

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YAŞLILARDA  
YAŞ VE FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYİNİN  
FONKSİYONEL UYGUNLUĞA  
ETKİSİ**

**HÜLYA TUNA**

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON PROGRAMI

**DOKTORA TEZİ**

**İZMİR-2010**

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YAŞLILARDA  
YAŞ VE FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYİNİN  
FONKSİYONEL UYGUNLUĞA  
ETKİSİ**

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON PROGRAMI  
**DOKTORA TEZİ**

**Hülya TUNA**

**Danışman Öğretim Üyesi: Doç. Dr. Mehtap MALKOÇ**

(Bu araştırma TÜBİTAK tarafından 104S519 (SBAG-2984) sayı ile desteklenmiştir.)

## TEŐEKKÜR

Tez danıőmanlıđımı üstlenen, zaman ve yer fark etmeksizin her türlü konuda yardımcı olup bilgisini paylaşan, bilimsel çalışmalarımın büyük destekçisi değerli öğretim üyeleri **Doç. Dr. Mehtap Malkoç** ve **Doç. Dr. Ayşe Özcan Edeer'e** fikirlerini ve yardımlarını esirgemeyen diğer tez izleme komite üyelerinden ikinci tez danıőmanım **Doç. Dr. Nihal Gelecek'e** ve özellikle istatistiksel çözümlmelerdeki benzersiz katkılarından **Prof. Dr. Gazanfer Aksakoğlu'na**, proje kapsamında gerçekleőtirdiđim tezimde **TÜBİTAK'a**, yaşlılara ulaşılmasını sağlayan **Balçova Belediyesi** çalışanlarına, yaşlıların değerlendirilmesi için mekan sağlayan **D.E.Ü. FTR YO'na**, projede özveriyle çalışan proje araőtırmacıları **Araő. Gör. Uzm. Fzt. Serap Acar'a** ve **Dr. Fzt. Sevgi Sevi Subaşı'na**, Őikayetçi olmayan dostlarıma, her zaman yanımda olan sevgili aileme, tezime vakit ayırabilmemi sağlayan sevgili eőime ve çalışmada gönüllü olarak yer almayı kabul etsin ya da etmesin Balçova'da yaşayan tüm yaşlılarımıza yardımları ve emekleri için teőekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
ŞEKİL VE RESİM LİSTESİ.....	ii
TABLO LİSTESİ.....	iii
KISALTMALAR.....	iv
ÖZET.....	1
SUMMARY.....	3
GİRİŞ.....	5
GENEL BİLGİLER.....	7
GEREÇ VE YÖNTEM.....	27
BULGULAR.....	41
TARTIŞMA.....	59
ARAŞTIRMANIN LİMİTASYONLARI.....	66
SONUÇLAR.....	67
ÖNERİLER.....	68
KAYNAKLAR.....	69

EKLER.....	80
Ek 1. Değerlendirme formu.....	80
Ek 2. Mini Mental Durum değerlendirmesi.....	82
Ek 3. Kısa Form-12.....	83
Ek 4. Fiziksel aktivite değerlendirmesi.....	85
Ek 5. Orta, zor ve çok zor aktivitelere rnek.....	88
Ek 6. Fotoğraf ekim onayı.....	90
Ek 7. Etik Kurul Onayı.....	91
Ek 8. zgemiş ve yayın listesi.....	92
Ek 9. Kabul mektubu.....	96
Ek 10. Makale.....	97

## ŞEKİL VE RESİM LİSTESİ

Şekil 1: Özürlülük süreci

Şekil 2: Balçova mahallelerinden katılımcı takibi

Şekil 3: İki bağımsız değişkenli nedensellik ilişkisi

Resim 1: Alt gövde kuvvetinin değerlendirilmesi

Resim 2: st gövde kuvvetinin değerlendirilmesi

Resim 3: Alt gövde fleksibilitesinin değerlendirilmesi

Resim 4: st gövde fleksibilitesinin değerlendirilmesi

Resim 5: Aerobik enduransın değerlendirilmesi

## TABLO LİSTESİ

- Tablo 1: **Çalışmaya alınma kriterleri**
- Tablo 2: **Değerlendirme parametreleri**
- Tablo 3: **Katılımcıların demografik ve diğer özellikleri**
- Tablo 4: **Katılımcıların sosyodemografik özellikleri**
- Tablo 5: **Katılımcıların egzersiz davranışı değişim aşamalarına göre dağılımı**
- Tablo 6: **Katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri**
- Tablo 7: **Katılımcıların fonksiyonel uygunlukları**
- Tablo 8: **Fiziksel aktivite düzeyini etkileyen etmenler**
- Tablo 9: **Yaşın beden kütle indeksine etkisi**
- Tablo 10: **FAD'nin beden kütle indeksine etkisi**
- Tablo 11: **FAD düşük ve yüksek olgularda yaşın beden kütle indeksine etkisi**
- Tablo 12: **Yaşın alt gövde kuvvetine etkisi**
- Tablo 13: **FAD'nin alt ekstremite kas kuvvetine etkisi**
- Tablo 14: **FAD düşük ve yüksek olgularda yaşın alt ekstremite kas kuvvetine etkisi**
- Tablo 15: **Yaşın üst gövde kuvvetine etkisi**
- Tablo 16: **FAD'nin üst gövde kuvvetine etkisi**
- Tablo 17: **Yaşın alt gövde fleksibilitesine etkisi**
- Tablo 18: **FAD'nin alt gövde fleksibilitesine etkisi**
- Tablo 19: **Yaşın üst gövde fleksibilitesine etkisi**
- Tablo 20: **FAD'nin üst gövde fleksibilitesine etkisi**
- Tablo 21: **Yaşın dinamik dengeye etkisi**
- Tablo 22: **FAD'nin dinamik dengeye etkisi**
- Tablo 23: **FAD düşük ve yüksek olgularda yaşın dinamik dengeye etkisi**
- Tablo 24: **Yaşın aerobik enduransa (uzaklık) etkisi**
- Tablo 25: **FAD'nin aerobik enduransa (uzaklık) etkisi**
- Tablo 26: **FAD düşük ve yüksek olgularda yaşın aerobik enduransa (uzaklık) etkisi**
- Tablo 27: **Yaşın aerobik enduransa (VO<sub>2</sub> peak) etkisi**
- Tablo 28: **FAD'nin aerobik enduransa (VO<sub>2</sub> peak) etkisi**

## KISALTMALAR

- AE:** Aerobik Endurans  
**6DY:** Altı Dakika Yürüme  
**BKİ:** Beden Kütle İndeksi  
**BMI:** Body Mass Index  
**cm:** santimetre  
**dk:** dakika  
**FAD:** Fiziksel Aktivite Düzeyi  
**GYA:** Günlük Yaşam Aktiviteleri  
**kcal/gün:** kilokalori/gün  
**kcal/kg/gün:** kilokalori/kilogram/gün  
**KF-12:** Kısa Form-12  
**kg/m<sup>2</sup>:** kilogram/metrekare  
**m:** metre  
**MET:** Metabolic Equivalent Threshold  
**MH:** Mantel-Haenszel  
**ml/kg/dk:** mililitre/kilogram/dakika  
**MMD:** Mini Mental Durum  
**PAL:** Physical Activity Levels  
**SPSS:** Statistical Package for Social Sciences  
**sn:** saniye  
**VO<sub>2</sub> peak:** Peak oksijen tüketimi  
**ZKY:** Zamanlı Kalk Yürü

## ÖZET

### YAŞLILARDA YAŞ VE FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYİNİN FONKSİYONEL UYGUNLUĞA ETKİSİ

Hülya TUNA

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

**Amaç:** Araştırmanın amaçları yaşlılarda fonksiyonel uygunluk ve fiziksel aktivite düzeylerini (FAD), FAD'yi etkileyen etmenleri, yaş ve FAD'nin fonksiyonel uygunluk üzerine etkilerini belirlemektir.

**Yöntem:** Balçova sınırlarında yaşayan, 65-87 yaşlarında ( $\bar{x} \pm S_x = 70.4 \pm 0.3$  yıl) 229 yaşlının (111[%48.5] kadın, 118[%51.5] erkek) FAD'leri değerlendirildi. Fonksiyonel uygunluk olarak beden kütle indeksi (BKİ), alt ve üst gövde kuvveti, alt ve üst gövde fleksibilitesi, dinamik denge ve aerobik enduransa bakıldı.

**Bulgular:** Sonuçlara bakıldığında olguların FAD'lerinin 32-51 kcal/kg/gün arasında değiştiği ( $\bar{x} \pm S_x = 35.3 \pm 0.2$  kcal/kg/gün) ve egzersiz davranışının FAD'yi anlamlı ölçüde etkilediği görüldü ( $p < 0.05$ ). Genç yaşlıların (65-69 yaş), yaşlılardan (70 yaş ya da üzeri) anlamlı ölçüde daha kötü BKİ'ye, daha iyi alt gövde kuvveti, dinamik denge ve aerobik enduransa (mesafe) sahip oldukları belirlendi ( $p < 0.05$ ). Yaşın üst gövde kuvvetine, fleksibiliteye ve aerobik enduransa ( $VO_{2peak}$ ), FAD'nin fonksiyonel uygunluğa anlamlı etkisi olmadığı bulundu ( $p > 0.05$ ). Yaş grupları FAD'ne göre yeniden dizildiğinde, FAD düşük grupta, genç yaşlıların BKİ'nin yaşlılardan anlamlı ölçüde daha kötü olduğu ( $p < 0.05$ ), FAD yüksek grupta, iki yaş grubu arasında BKİ açısından fark olmadığı belirlendi ( $p > 0.05$ ). FAD yüksek grupta, genç yaşlıların alt gövde kuvvetinin ve dinamik dengesinin yaşlılardan anlamlı ölçüde daha iyi olduğu ( $p < 0.05$ ), FAD düşük



grupta iki yaş grubu arasında alt gövde kuvveti ( $p>0.05$ ) ve dinamik denge ( $p=0.046$ ) açısından fark olmadığı görüldü. Genç yaşlıların her iki FAD grubunda yaşlılardan anlamlı ölçüde daha iyi aerobik enduransa (mesafe) sahip oldukları bulundu ( $p<0.05$ ).

**Sonuç:** Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında, yaşlılarda egzersiz davranışının FAD'yi anlamlı ölçüde etkilediği görüldü. Yaş ve FAD'nin fonksiyonel uygunluğa etkisi incelendiğinde, genel olarak yaşın fonksiyonel uygunluk üzerine etkili olduğu ancak FAD'nin etkisi olmadığı bulundu. Bununla birlikte, genç yaşlıların bazı fonksiyonel uygunluk parametrelerinde yaşlılardan daha iyi olabilmeleri için FAD'lerinin yüksek olması gerektiği belirlendi.

**Anahtar sözcükler:** yaşlanma, fiziksel aktivite düzeyi, fonksiyonel uygunluk.

## SUMMARY

### EFFECT OF AGE AND PHYSICAL ACTIVITY LEVEL ON FUNCTIONAL FITNESS OF OLDER ADULTS

Hülya TUNA

Dokuz Eylül University Health Sciences Institution

**Purpose:** The purposes of this study were to determine the functional fitness and physical activity levels (PAL), the factors affecting the PAL, and the effects of age and PAL on functional fitness in older adults.

**Method:** PAL of 229 older adults living in Balçova [111(48.5%) female, 118(51.5%) male] aged between 65-87 years (mean $\pm$ SE = 70.4 $\pm$ 0.3 years) was evaluated. Body mass index (BMI), lower and upper body strength, lower and upper body flexibility, dynamic balance, and aerobic endurance were tested in functional fitness evaluation.

**Results:** According to the results subjects' PAL was 32-51 kcal/kg/day (mean $\pm$ SE =35.3 $\pm$ 0.2 kcal/kg/day) and exercise behaviour was found to have statistically significant effect on PAL ( $p<0.05$ ). The young olds (65-69 years old) were significantly worse regarding BMI and better regarding lower body strength, dynamic balance and aerobic endurance (distance) than the olds (70 years old or over) ( $p<0.05$ ). Age didn't have any statistically significant effect on upper body strength, flexibility and aerobic endurance ( $VO_{2peak}$ ), PAL didn't have any significant effect on functional fitness ( $p>0.05$ ). When age groups were arranged according to PAL stratification, young olds showed significantly worse BMI than olds when the age groups

were less active ( $p < 0.05$ ), there was no difference in BMI between age groups when the age groups were more active ( $p > 0.05$ ). The young olds showed significantly better lower body strength and dynamic balance than the olds when the age groups were more active, there was no difference in lower body strength ( $p > 0.05$ ) and dynamic balance ( $p = 0.046$ ) between age groups when the age groups were less active. The young olds showed significantly better aerobic endurance (distance) than the olds in both PAL groups ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** This study confirms that exercise behaviour significantly affects PAL. It generally seems that aging has an effect on functional fitness in older adults whereas PAL does not. However the young olds have to be more active than the olds in order to be better with regard to some functional fitness parameters.

**Key words:** aging, physical activity level, functional fitness.

## GİRİŞ ve AMAÇ

**"...Beden ılımlı miktarlarda kullanılıp ve alışık olduğu biçimde çalıştırılırsa sağlığa kavuşur, iyi gelişir ve daha yavaş yaşlanır; ancak beden kullanılmayıp, atıl bırakılırsa hastalanır, büyümesi sorunlu olur ve daha hızlı yaşlanır..." Hipokrat.**

Fiziksel aktivite, fiziksel sağlık ve uzun ömürle antik zamanlardan beri ilişkilendirilmektedir (1). Beden hareket algılayıcıları, fiziksel aktivite anketleri ve günlük enerji tüketimini doğrudan ölçen yöntemlerin kullanıldığı araştırmalarda belirtildiği üzere genel olarak yaşlı nüfus, genç erişkinlerden daha az aktiftir (2). Günümüzde inaktivitenin, obezite ve yaşlı nüfustaki artışın, kronik hastalıkların görülme sıklığını arttırdığı düşünülmektedir (3,4).

Fiziksel aktivitenin, fonksiyonel kapasiteyi geliştirerek yaşa bağlı gelişen kronik hastalıkları (tip-2 diabet, osteoporoz, kardiyovasküler hastalıklar, iskemik inme vb.) önleme, bağımsız yaşam becerisini ve yaşam kalitesini artırma gibi hem kişisel hem toplumsal birçok getirisi vardır (5-9). Fiziksel aktivitenin yararlarının sadece sağlıklı yaşlılarda değil kronik hastalıkları olan yaşlılarda da sağlandığı gösterilmiştir (10-12).

Bu nedenle yaşla azalan fiziksel aktivite düzeyleri üzerine yoğunlaşan halk sağlığı politikaları ve araştırmaları önemlidir. Avustralya, Kanada, İngiltere, Finlandiya, İrlanda, Yeni Zelanda ve Amerika nüfuslarının fiziksel aktivite düzeyleri ile ilgili araştırmalarda bulunan ülkelerdir. Finlandiya ve Kanada'da fiziksel aktivitenin zamansal değişimi üzerine de araştırmalar yapılmaktadır (1,4,8,13). Fonksiyonel yaşlanma süreci koordinasyon, fleksibilite, kuvvet, hız ve enduranstan oluşan performans becerilerinin kaybı ile karakterizedir (14). Hastalık olmasa da yaşın ilerlemesiyle fonksiyonel uygunlukta gerileme ve buna bağlı olarak da bağımsız yaşama becerisinde yetersizlikler görülmektedir (12,15). İleri yaşlara kadar aktif kalmak, bağımsız yaşam için fonksiyonel kapasiteyi geliştirmektedir. Bu nedenle bağımsız bir yaşamın sürdürülmesinde yaşam boyu fiziksel aktivite önem kazanmaktadır (16,17).

Aktif olmayan yaşının düzenli fiziksel aktiviteye katılmasını sağlamak için davranışsal değişiklikleri sağlayacak stratejilerin geliştirilmesinde inaktiviteye neden olan etmenlerin belirlenmesi gerekir (4, 9, 18-21).

Yaşlanma süreci olarak bilinenler daha çok inaktivitenin sonucudur (19). Yaşın ilerlemesi ile fonksiyonel uygunlukta görülen gerilemeyi aynı zamanda yaşın ilerlemesi ile ortaya çıkan inaktivite de hızlandırır (22,23). Fizyolojik fonksiyonda yaşa bağlı azalmayı değerlendirirken, yaşın etkisi ile azalan fiziksel aktivitenin etkisini ayırt etmek güçtür (24,25). Bu tezde yaşlanmanın ve fiziksel aktivite düzeyinin fonksiyonel uygunlukla ilişkisi incelenmiştir.

**Araştırmada yaşlılarda fonksiyonel uygunluk ve fiziksel aktivite düzeylerini, fiziksel aktivite düzeylerini etkileyen faktörleri, yaş ve fiziksel aktivitenin fonksiyonel uygunluk üzerine olan etkisini belirlemek amaçlanmıştır.**

## GENEL BİLGİLER

Yaşlanma tek bir genden ya da bedende önemli olan bir sistemin çökmesinden çok, karmaşık ve çok yönlü bir sürecin sonucu olarak yaşanmaktadır (26).

### **I. YAŞLANMA ile GÖRÜLEN FİZİKSEL DEĞİŞİKLİKLER**

#### **I.I. Spor performansı**

İngiltere'de maratoncularda, Amerika'da yüzücülerde yapılan araştırmalarda 40 yaşından 70 yaşına kadar beş yılda bir, erkeklerde %1, kadınlarda %2 olmak üzere performanslarında gerileme görülmüş ve gerilemenin 70 yaşından sonra daha da hızlandığı bildirilmiştir (27).

#### **I.II. Kardiyovasküler değişiklikler ve maksimum oksijen tüketimi**

Yaşlanma ile vasküler dokularda sertleşme, endotelial hücre dejenerasyonu, sol ventrikül kalınlığında artma, kardiyak kapak kalınlığında artma, aortta ve arterial ağaçta kalınlaşma gibi morfolojik değişiklikler görülür. İlerleyen yaşla kalp kası kontraksiyon süresinde ve refraktar periyodda uzama, vasküler tonusta ve fiziksel aktivite uyarısına arterial dilatasyon cevabında azalma mekanik değişikliklerden sayılabilir. Bunların yanında istirahat sempatik aktivitede, periferel direnç ve kan basıncında artma, istirahat kalp atım hacminde, maksimum kalp atım sayısında, kardiyak adrenoreseptör duyarlılığında, periferel vazodilatatör kapasitede ve kan hacminde azalma görülür (2,3,28,29).

Kardiyovasküler sistemde merkezi ve periferik değişiklikler nedeni ile maksimum oksijen tüketiminde ( $VO_{2max}$ ) azalma meydana gelir. Yaşlanma ile birlikte enduransın azalmasının altında yatan ana fizyolojik nedeni bu oluşturmaktadır (30).  $VO_{2max}$ 'ın ortalama düşüş hızı 25 yaşından sonra her yıl için %1 (3) ya da her dekad için %10 olarak ifade edilirken (3,30). Hollman W ve ark. her dekad için azalmayı %8 olarak

belirtmektedir (14). Bu yüzdelik değer fiziksel aktivite düzeyini (FAD) de içeren pek çok etmene bağlı olarak değişiklik gösterir.

Yaş dekadlarına göre  $VO_{2peak}$ 'te azalma hızına bakan bir araştırmada 20'li ve 30'lu yaşlarda azalma hızının %3'ten %6'ya, 70'li yaşlar ve sonrasında %20'nin üzerine çıktığı bildirilmiştir. Her dekatta ve özellikle 40'lı yaşlardan sonra erkeklerde azalma hızının kadınlara göre daha fazla ve özellikle erkeklerde bu hızın fiziksel aktiviteden bağımsız olduğu belirtilmiştir (31).

Kesitsel araştırmalara kıyasla ileriye yönelik araştırmalarda  $VO_{2max}$ 'taki azalma oranının erkeklerde (%14) daha hızlıyken bayanlarda (%7) benzerlik gösterdiği bildirilmiştir (32).

Yaşın ilerlemesi ile  $VO_{2max}$ 'taki azalmanın aslında arteriovenöz oksijen farkındaki azalmadan kaynaklandığı gösterilmiştir. Bunun nedeni maksimum kalp hızı azalsa da maksimum atım hacminin artarak kardiyak output'u bir ölçüde tutmasıdır. Yaşın ilerlemesi ile oksijen alımındaki azalmadan çok kasın oksijen kullanımının yetersizleşmesi söz konusudur (33). Kasın oksijen kullanımının yetersizleşmesi, ilerleyen yaşla kasın kütlesinde, lif 1 ve lif 2 kas lifi tipinde ve kasın oksidatif kapasitesinde azalma gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır. Kapiller yoğunluk ve mitokondrial hacimde, enzim aktivitesinde ve DNA'sında yaşla görülen azalma da buna katılmaktadır. Maksimal egzersiz sırasında kan dağılımının, arteriollerin ve kapillerlerin kontrolünün yetersizleşmesi de çalışan kasa kanın gidişini zorlaştırmaktadır (24,26,33).

### **I.III. Solunum sisteminde değişiklikler**

Yaşla birlikte  $VO_{2max}$  ve kas kuvvetinin azalmasında rol oynayan diğer fizyolojik değişiklikler arasında akciğer fonksiyonlarında gerileme yer alır (24). Vital kapasitede, rezidüel hacimde ve total akciğer kapasitesinde 25 yaşına kadar beden boyu ile pozitif ilişki varken bu yaştan sonra boyun yanında yaş bu parametreler üzerine etkili olmaktadır. Yaş ilerledikçe akciğer dokusunun kompozisyonu değişir, solunum kas kuvveti azalır, göğüs kafesi esnekliğini kaybeder, pulmoner arter ve venler fibrötikleşir. Bronşial arterlerin hücrelere besin sağlama yeterliliğinde ve hücre membranlarının geçirgenliğinde azalma olur (2). Bu etkiler sonucu akciğer dokusunun rijiditesi artar,

gerilme kuvveti ve iyileşme gücü azalır. Ekspirasyon sırasında bronşiallerin açık kalmasını sağlayan güç olan elastik rekoil de yaş ilerledikçe azalır. Bu küçük havayollarının daha büyük akciğer hacimlerinde kapanmasına neden olur. Rezidüel hacim 20 yaşında yaklaşık 1.5 litreden, 60 yaşında yaklaşık 2.2 litreye çıkar. Elastik rekoildeki azalma, torasik komplians ve solunum kas kuvvetinin kompanzasyonu ile total akciğer kapasitesinin değişmemesini sağlar. Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar hacimde de erkelerde her yıl 30 mililitrelik bir azalma görülür (34).

#### **I.IV. Kas kuvveti**

Yaşla ilişkili kas kütle ve kuvvet kaybı büyük oranda sedanter yaşam şekli, nörodejeneratif süreç, özürlülük prevalansının artması, trofik hormonlara cevabın, büyüme hormonu düzeylerinin, androjen ve östrojenlerin, bazal metabolik hız ve fonksiyonel kapasitenin azalması, gen ekspresyonlarında değişim, kas fibrilinde atrofi, seçici denervasyon ve hızlı kasılan fibrillerin kaybının birleşiminin sonucudur (26,35,36). Yaşlılardaki atrofide en önemli etken fibril alanındaki azalma değil, tip 2 fibril sayısındaki azalmadır. Bu da trofik etkiyi ortadan kaldıran yaşa bağlı sinir denervasyonu ile açıklanmaktadır. Tip 1 kas fibrillerine giden sinir kolleteralleri fibril kaybını azaltmak için tip 2 fibrillere yönelir. Bunun sonucunda tip 1 motor nöron ünitelerinde artış ve tip 2 fibrillerinde küçülme ve zayıflama olmaktadır (3). Tip 1 fibrillerinde artış kas endurans ya da kuvvetinin artmasını sağlamaz. Bunun nedeni mitokondrial ATP üretiminin yaşlanma ile azalarak yorgunluk oluşturmasıdır (36). Son yıllarda ileri yaşlarda görülen kas kütle kaybının özellikle alt ekstremitelerde kök hücre sayısında azalma ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (37).

30 yaşından sonra her 10 yılda kas fibrillerinin yaklaşık %6 oranında nekrotize olduğu varsayılmaktadır. Miyokinaz ve laktat hidrogenaz enzim aktivitesinde azalma olmaktadır. Bunun kompanzasyonu için 76-80 yaşları arasında, kalan fibrillerde hipertrofi gelişebilmektedir (14). Yaşlılarda geriye kalan fibrillerin boyu yaklaşık %10 daha kısa, insersiyodaki pennat açıları daha az ve tendonlar özellikle daha büyük yüklere daha uyumlu duruma gelmiştir. Yaşlılarda kasın aktif ve pasif özelliklerine etki eden, olasılıkla konnektif doku içeren fibriller arası boşluklar gözlenmiştir. Yaşın ilerlemesi ile uyarılma-



kasılma çiftlerinde ve kalsiyum duyarlılığında azalma gibi moleküler ve hücresele düzeyde gerilemeler de görülmektedir. Küçük motor ünitelerin azalması ile ince işlerde zorlanma olur. Reflekslerin yavaşlaması da tüm bunların diğere bir sonucudur (26). Agonist kas aktivitesinde azalma, antagonist kas aktivitesinde artışla koordinasyonda bozulmalar başlamaktadır (38). Yaşlanma sürecinde iskelet kasına yağ ve konnektif doku infiltrasyonu, kas protein kütlelerinde ve kasın kesitsel alanındaki azalmanın hepsi birden sarkopeni olarak adlandırılmaktadır (4,14). Senil sarkopeni, nöropatik süreç, beslenme, hormonal ve immunolojik faktörlerin etkisi kadar fiziksel inaktiviteden de kaynaklanmaktadır (38).

20 yaş ile 50 yaş arasında kas kuvvetinde yavaş bir kayıp söz konusudur (36). Statik kuvvette düşüş 60 yaşından sonra belirgin olmaktadır (14,36). Çeşitli yayınlara göre 70'lerinde ve 80'lerinde olan yaşlılar gençlere (20-30 yaş) göre %30-50 arasında daha az statik ve dinamik kas kuvvetine sahiptir (3,14,36). Dokuzuncu ve 10. dekalarda düşüş %50 ya da daha fazladır (14). Tamamen sağlıklı bireylerde bile 6. ve 7. dekalarda kas kuvvetinde her yıl yaklaşık %1.5 azalma olur (26). Kas rezerv kapasiteleri daha az olduğundan kadınlar daha dezavantajlıdır ve gerileme kadınlarda daha hızlıdır (14,26). Kadınlarda 65 yaşından sonra her yıl üst ekstremitelerde kas kuvvetlerinde %2,4 azalma olduğu gösterilmiştir (39).

#### **I.V. Sinir sisteminde değişiklikler**

Merkezi ve periferik sinir sisteminde de yaşla ilişkili değişiklikler olmaktadır. Merkezi sinir sisteminde kortikal atrofi ve nörotransmitter düzeyinde azalma görülür. 45 yaşından 85 yaşına, sinir hücresi kaybından çok sıvı kaybına bağlı, beyin ağırlığında yaklaşık %20 azalma gerçekleşir. İstemli hareketlerin yavaşlaması ve reaksiyon zamanının uzaması sinir iletim hızında %10-15 oranında yavaşlamadan kaynaklanmaktadır. Periferik sinir sisteminde hem motor hem de duyu iletiminde yavaşlama olmaktadır. Kas fibrillerinin nekrotize olmasının nedeni de merkezi sinir sistemidir. Spinal akson dejenerasyonunun eşlik etmesi ile ön boynuzdaki alfa motor nöronların dekompozisyonu yaşlanma ile görülmektedir (3). Beynin yanında hipokampus da etkilenecek beyin performansının bozulmasında rol oynar (14).

### **I.VI. Denge ve yürümede değişiklikler**

Yaşın ilerlemesi ile gravite merkezi kontrolü özellikle öne uzanma gibi stresli işlerde zorlaşır. Dengeyi koruma süresi uzar. Ancak tekrarlı çalışmalarla yaşlılarda gençlere benzer adaptasyonlar gösterir. Kutanoz ve preproseptif duyu eşikleri de özellikle alt ekstremitede artış gösterir. Durma ve çift destek fazlarının uzaması ve sallanma fazının kısalması ile yürüme de yavaşlamaktadır. Adım uzunluğunun da yaşlılarda kısaldığı görülmektedir. Takılma ve düşmeden korunmak amacı ile yaşlılarda kalça fleksiyonu ve ayak bileği dorsifleksiyonun arttığı ve plantar fleksiyonun azaldığı da görülmektedir (3,40,41). Bunların sonucunda reaksiyon zamanı uzamaktadır (2).

### **I.VII. Fleksibilite ve mobilitede değişiklikler**

Fleksibilite de yaş ilerledikçe gerilemektedir (34,42,43). Yaşlanma ile görülen kollajen dokuda düzensiz dizilim, daha sıkı ağlaşma, lineer çekişte azalma gibi değişiklikler fleksibilitenin azalmasına neden olur. Kollajen değişikliklerin yanında su içeriğinin azalması vertebral disk boyutunda değişiklikle omurganın fleksibilitesini olumsuz etkiler. Konnektif dokudaki elastin komponentinin dejeneratif değişiklikleri de eklemden mobilite ve stabilite kaybına yol açar. Eklem hareket açıklıklarının azalması ve eklem sertlikleri de ilerleyen yaşla görülür (3). Yaşa bağlı eklem sertliği daha çok ayak bileklerinde, dizlerde, kalçalarda, parmaklarda ve omurgada görülür (2,29-32). Yaşlanma ile kas ve tendon elastisitesinde azalma olur (2). Yaşın ilerlemesi ve mobilitenin azalması ile kalça fleksörlerindeki kısalma, kalça eklemindeki hareketliliği etkileyerek yürüyüş kinematiklerini de bozmaktadır (44).

### **I.VIII. Beden kompozisyonunda değişiklikler**

Kadınlarda erkeklerden daha fazla olmak üzere boy uzunluğunda 40'lı yaşlardan sonra her dekad 1cm, 60 yaşından sonra ise daha hızlı kısalma meydana gelmektedir. Beden ağırlığı ise 30'lu, 40'lı, 50'li yaşlarda artarken 70'li yaşlara doğru sabit kalmakta ancak daha sonra azalma göstermektedir (2). Yaşlanma ile istirahat metabolik hızda

yavaşlama, yağsız beden kitlesinde azalma ve buna karşın ise yağ kitlesinde artış görülmektedir (2,45).

## **II. YAŞLANMA ile FİZİKSEL İNAKTİVİTE**

Yaşla azalan enerji tüketiminin nedeni tamamen yaşla azalan fiziksel aktiviteden kaynaklanmaktadır (45). İlerleyen yaşla fiziksel aktivitede görülen hızlı azalmanın sebebinin sedanter yaşam tarzı mı, yoksa yaşlanmanın intrinsik etkileri mi olduğunu belirlemek güçtür (26). Spontan fiziksel aktiviteler hipotalamik merkezlerde, istemli fiziksel aktiviteler ise daha çok kognitif düzeyde kontrol edilir. Hipotalamik merkezlerin periferden, özellikle kaslardan aldığı uyarılara yanıt verdiği öngörülmektedir. Kasın mitokondrial fonksiyonlarının azalması ile yaşlılarda spontan aktivitelerde azalma olur. Bu azalma diğer bilinmeyen düzenleyici etmenlerle birlikte istemli hareketin başlamasını etkileyebilir (36). Mechling H ve arkadaşlarının yaptıkları derleme araştırmalarında fiziksel aktivitenin azalmasındaki olası nörobiyolojik mekanizmanın dopaminerjik nörotransmitter sistemin olduğunu ve bu sistemin hareket becerisini etkilemesinin yanında fiziksel aktiviteye katılma isteğini de etkilediğini belirtmişlerdir (23).

Ortalama sedanter birinin çalışma kapasitesinin 30 yaşından 70 yaşına %30 oranında düştüğü, bu düşüşün %50'sinin yaşlanmadan çok kullanılmamaya bağlı geliştiği, yaşlanma fizyolojisinin kullanmama fizyolojisi olarak yeniden tanımlanması gerektiği bildirilmiştir. Yetersiz aktivite kardiyopulmoner kondüsyonda ve egzersiz kapasitesinde düşme, kullanmama atrofisi ve bazı durumlarda hücre kaybına da neden olur (3). İnaktivite ve immobilizasyon sonucunda en çabuk yavaş-oksidadif ve postürde en çok kullanılan kaslar atrofi olur (26). İnaktivite ve detraining döneminde mitokondrial hacimde de düşüş olmaktadır (14).

Fonksiyonel kapasitede azalmanın günlük yaşam aktivitelerine (GYA) önemli etkisi vardır. Fonksiyonel kapasitedeki azalma karşıdan karşıya geçmek, merdiven çıkmak gibi belirli bir işi yapmak mümkün olmayana kadar fark edilmez (3,24).

### **III. EGZERSİZ EĞİTİMİ ile YAŞLILARDA FİZİKSEL DEĞİŞİKLİKLER**

Yaşlanma sürecindeki gerilemelere sebep olan birçok faktör olsa da bazı yaşlılarda yaşlanma sürecinin yavaş olduğu görülmektedir. Bunun nedenlerinden birinin fiziksel aktivite olabileceği bildirilmektedir (4,45). Fiziksel aktivite, enerji tüketimini iskelet kaslarının kontraksiyonu ile arttıran herhangi bir beden hareketi olarak tanımlanır. Özellikle fiziksel uygunluğu geliştirmeyi amaçlamaz ve sağlıkla ilişkili yararlar sağlar. Egzersiz ise boş vakit fiziksel aktivitesinin bir alt sınıfı olup sadece fiziksel uygunluğun sağlıkla ilgili bileşenleri için değil, fiziksel uygunluğun tümünde koruma ya da gelişme sağlamak için yapılan planlı, yapılandırılmış, tekrarlı beden hareketlerini içerir (1,8,46). Literatürde geç de olsa aktivitenin artmasının önemli etkileri olduğu bildirilirken (12) eski FAD'ne dönülmesi ile gerilemenin tekrar meydana geldiği belirtilir (47). İlerleyen yaşla azalan fonksiyonel kapasitenin korunmasında ve dolayısı ile yaşam kalitesinin sağlanmasında aktif yaşam tarzı önemlidir (8,45,48). Egzersiz eğitimi alan yaşlılarda fizyolojik fonksiyonlar, fonksiyonel beceriler, günlük yaşam aktiviteleri çeşitli yönleri ile geliştirilebilmektedir (4,15,24,49,50). Egzersiz eğitiminin frekansı yaşlılarda yarar sağlanabilmesi için haftada en az 3 gün olarak önerilmektedir (51). Bununla birlikte haftada iki günlük direnç eğitimi ve yürüyüş programının fonksiyonel uygunlukta genç yaşlıdan yaşlı yaşlıya tüm bireylerde gelişme sağladığı gösterilmiştir (52). ACSM (American College of Sports Medicine) yaşlıların fiziksel uygunlukları ve sağlıkları için katılmaları gereken fiziksel aktivite programının düzeyini sıklıkla güncellemekte ve duyurmaktadır (2).

Aktivite, yaşlanma ile görülen kas atrofisi, kısalması ve fibrözisi geciktirmekte ya da geriye dönüş sağlamaktadır, ancak motor nöron dejenerasyonu, kontraktıl hücre kaybı, motor ünite boyutunda, kas koordinasyon ve stabilitesinde değişim gibi diğer adaptasyonların geriye dönüşü yoktur. Bu nedenle aktivite temelli bir programa, dönüşü olmayan olaylar gelişmeden önce başlanmalıdır (26).

Doku ve organlar artan kullanılmaya cevap olarak fonksiyonel kapasitede adaptif bir artış geliştirirler. Bu cevap yaşlanma ile oluşan değişikliklere karşıttır (2,3). Protein döngüsünün statik germe ile uyarılması buna örnek verilebilir. Ayrıca egzersiz eski

kanının aksine kardiyak kök hücreleri uyararak bazı önemli kontraktil hücrelerden birkaçının oluşumunu sağlayarak rejenerasyona destek olabilir. Aktivite artışı gen ekspresyonlarında da değişikliklere neden olur (26).

### **III.I. Kardiyopulmoner değişiklikler ve maksimum oksijen tüketimi**

Yaşın ilerlemesi ile ortaya çıkan kardiyopulmoner değişikliklerin çoğu fiziksel inaktiviteden kaynaklanmaktadır. Son 20 yılda üzerinde durulan özel egzersiz programları ile kardiyopulmoner uygunluğu geliştirmek ya da korumak çok ileri yaşlarda da olasıdır (9,28).

Egzersize yaşlıyken devam edenler, egzersizi bırakan ya da hiç egzersiz yapmamış kişilerden daha yüksek  $VO_{2max}$  değerlerine sahip olabilir. Elli yaşındaki atletlere, 60 ve 70 yaşlarına geldiklerinde de yapılan değerlendirmelerde  $VO_{2max}$ 'ın, yüksek ve orta şiddette eğitim alan ve sonrasında FAD'ni yüksek tutan atletlerde, düşük şiddetli eğitim alan ve FAD'ni oldukça azaltan atletlere göre daha iyi korunduğu bildirilmiştir (53).

Egzersiz eğitiminin yaşlılardaki en hızlı etkisi gençlerde olduğu gibi kan hacminde artıştır. Bununla ilişkili olarak diastol sonu sol ventrikül fonksiyonunda, istirahat ve egzersiz atım hacimlerinde artışla maksimum kardiyak outputun artması sağlanır. Kardiyak kasların kasılabilirliği de beta-adrenoreseptör cevabın artması ile gelişir. Yaşlı atletlerde eğitimle elde edilen bu cevaplarla kardiyak performansta yaşa bağlı değişikliklerin geri dönüşü sağlanmaktadır. Eğitim bırakıldığında ise yaşlılarda ventriküler kas kütlelerinde ve ventriküler hacimde geriye dönüş gençlerden daha hızlıdır (4,29). Eğitime adaptasyon 20 yaşındakilerde kardiyak outputun artışı ile sağlanırken 30 yıl sonraki adaptasyon periferik kan akışının artması, kapiller yoğunluğun artması, oksidatif enzim aktivasyonunun artması ile sağlanmaktadır (24). Endurans eğitimi ile 70 yaş üzeri kişilerde iskelet kası kapillerlerinin bazal membranının incilmesi ile kapilarizasyonun geliştiği, 9 aydan sonra bu incelmenin yaklaşık %30-40 civarında olup 30'larındaki genç erkeklere denk geldiği bildirilmiştir (14)

Endurans temelli eğitimin, yaş ve başlangıç FAD'nden bağımsız tüm aerobik kapasite ve kardiyak fonksiyonel rezervi arttırarak yaşlanan kardiyopulmoner sisteme

pozitif etkileri olduğu bilinmektedir. Hem sedanter yaşlıların hem de eski atletlerin  $VO_{2max}$ 'ları azalırken antrenmanlı bireylerde  $VO_{2max}$  aynı yaştaki kişlere göre her zaman daha yüksek olur. Vasküler düzeyde bakıldığında düzenli aktif kişlerde, yaşlanırken arteriyel sertleşme devam etse de arteriyel kompliansları aynı yaştaki sedanter kişilerden daha iyidir (4,26). Fiziksel aktivite vagal aktiviteye pozitif yönde etki ederek, yaşlanmanın kalp hızı zerineki otonomik kontrole etkisini değişikliye gratabilmektedir (54).

### **III.II. Kas kuvveti**

Yaşın ilerlemesi ile kas, atrofi ve hipertrofiye uyum sağlama, eğitebilirlik ve plastisite özelliğini korur (23,26,55). Bu özelliğin korunması çok ileri yaşlarda da devam eder (9,23). Egzersiz kemik, tendon ve bağları içeren iskelet sisteminde ve kasta yaşa bağlı fonksiyon ve yapıdaki bozulmayı yavaşlatabilir (3). Dirençli ve aerobik egzersize yanıt olarak yaşlılarda da gençlerdeki gibi kas protein sentezi gerçekleşir (14,36). Tek bir ağırlık kaldırma seansı kas protein sentezini ve dekompozisyonunu belirgin derecede uyarır. Yaklaşık 48 saat sonra 2. seansta protein sentezi ve dekompozisyonu belirgin derecede yine uyarılır. Tekrarlanan seanslarla dalgalanma (pulse-like waves) benzeri protein sentezi eşik bir değere ulaşıncaya kadar artar. Bu genetik faktörlerle limitlenebilir. Devam eden seanslarla protein yapım yıkımı yeni bir denge hattına (steady state) ulaşır (14). Galvao DA ve ark. yaşlılarda haftada iki gün tek setlik kuvvetlendirme eğitiminin kas fonksiyonu ve fiziksel performansı anlamlı ölçüde geliştirdiğini, bununla birlikte 3 setlik eğitimin daha fazla kas kuvvet ve enduransı arttırdığını bildirmişlerdir (56).

Düzenli egzersize katılıp bunu yıllarca sürdürenlerin daha geniş kardiyak ve iskelet kaslarına sahip olduğu, 24 saatlik ritimlerini daha etkin kontrol edebildikleri ve daha az patoloji ile karşılaştıkları bir gerçektir. 85 yaşında dirençli eğitim açısından antrene olan elit biri aynı yaştaki sedanter kişlere göre 20 yıl daha avantajlıdır. 85-97 yaşları arasında 12 haftalık eğitim alan kadınların kuadriseps kasının kesitsel alanında %10 artış olmuştur (26).

Fiziksel aktivite düzeyi denk genç ve yaşlı gruplarda yapılan bir araştırmada iskelet kasının oksidatif kapasitesinin en azından 7. dekad boyunca yaşlanma ile azalmadığını Kent-Braun JA ve arkadaşı göstermiştir (57).

### **III.III. Mobilite ve bağımsız yaşam**

Bağımsız yaşamın sağlanmasında ve yaşam kalitesinin gelişmesinde başta kuvvetlendirme olmak üzere egzersiz eğitimi fiziksel fonksiyonun iyileştirilmesinde ya da korunmasında önemlidir (24).

Yetersiz egzersiz, mobilitedeki gerilemenin nedenlerindedir ve bu gerileme dūřme riski ile ilişkilidir. Egzersiz eğitimi mobilitiyi arttırarak yaşlılarda fonksiyonel bağımsızlığı geliştirmektedir. Kas kuvvet ve kütlesinin artması ile yürüme ve günlük yaşam aktivitelerinde gelişme olmaktadır. Egzersiz yapan yaşlılar sedanter yaşlılardan daha iyi motor kontrol ve koordinasyona sahiptir (3).

### **III.IV. Denge**

Egzersizin diğer bir yararı daha iyi postural stabilite ve denge sağlamasıdır (24). Egzersiz yapan yaşlı kadınlar sedanter kadınlara göre daha az postüral salınımına sahiptirler. Kişi ne kadar aktif olursa postural salınımı o kadar az olur. Denge kontrolü kompleks bir davranış olup egzersizin yararlı etkileri kişisel postüral kontrol defisitlerinden ve egzersiz iğeriğinden etkilenebilir (3).

### **III.V. Yürüme**

Yaşlılarda yürüme hızının bacak kaslarının kuvveti, boş zaman aktivitelerinde geğirilen süre ve boy ile pozitif korelasyonu vardır. Bacak kaslarının kuvvetlenmesine yönelik egzersiz yapıldığında yaşın yürümeye etkisi anlamlı olmamaktadır (3).

### **III. VI. Diğer**

Yaşlı bireylerde egzersiz eğitimi bunların yanında pek çok amaçla yaşlılara önerilir. Egzersiz, enerji tüketimini arttırarak beden yağında yaşlanma ile görülen artış eğilimine karşı yardımcı olmaktadır. Fiziksel aktivite ayrıca çeşitli hastalıkların

önlenmesine, kognitif fonksiyonun korunmasına bazı hastalıkların hastane bakımı gerektirecek kadar ciddileşmemesine yardımcıdır (24). Yaşlılarda yaş ilerledikçe yağsız kütlede erkeklerde azalma, yağ kütlelerinde her iki cinsiyette benzer oranda artış görülürken, spor ve rekreasyonel aktivite düzeyi sadece kadınlarda yağsız kütle ile ters orantılı bulunmuştur (58).

#### **IV. FİZİKSEL UYGUNLUK ve DEĞERLENDİRİLMESİ**

Fiziksel uygunluk (fitness) için yapılan tanımlamalardan en sık kullanılan ikisi şunlardır (8,46):

“Fiziksel uygunluk, günlük işleri dinç ve dikkatli, yorulmadan yapabilme, boş vakit işlerine ve beklenmedik acil durumlara yeterli enerjiyi ayırabilme becerisidir” (President’s Council on Physical Fitness and Sport).

“Fiziksel uygunluk, ortadan zor düzeydeki fiziksel aktiviteleri yorgunluk olmadan yapabilme ve bu beceriyi yaşamboyu sürdürebilme kapasitesidir” (American College of Sports Medicine).

Yaşlılarda fiziksel uygunluğun, yorulmadan günlük aktivitelerini yapabilecek, boş vakit aktiviteleri için yedek enerjileri olabilecek, hastalık sonrası çabuk toparlanmayı sağlayacak, ilerde hastalık risklerinden koruyacak, kendisini iyi hissettirecek seviyede olması gerekir (3).

Fiziksel uygunluğun sağlıkla ve beceri ile ilgili olmak üzere iki bileşeni vardır (8,46):

Sağlıkla ilişkili bileşenleri:

- Kardiyopulmoner uygunluk
- Beden kompozisyonu
- Fleksibilite
- Kassel kuvvet
- Kassel dayanıklılık (endurans)



Beceri ile ilişkili bileşenleri:

- Denge
- Reaksiyon zamanı
- Koordinasyon
- Çeviklik
- Hız
- Güç

Fiziksel uygunluk değerlendirilirken bu komponentlerden amaca uygun olanlar seçilerek değerlendirme yapılır.

Fiziksel uygunluk değerlendirmesi tanısal değerlendirmede, bireysel egzersiz reçetesi oluşturmadan önce, kişileri fiziksel uygunluk durumları ile ilgili bilinçlendirmede, risk sınıflarını belirlemede, egzersiz alışkanlıkları ile ilgili olarak motive etmede kullanılabilir (43).

#### **IV.I. Antropometri**

Beden kompozisyonu vücudun yağ ve yağsız kütle ağırlıklarının yüzdelerini ifade eder (46,59). Beden kütle indeksi (BKİ,  $\text{ağırlık/boy}^2 = \text{kg/m}^2$ ) ağırlığın boya karşılaştırmalı olarak beden kompozisyonunun değerlendirilmesinde kullanılır (59). Yağ yerine normalden fazla kas kütlesi olanlarda hata payı olsa da BKİ sınıflandırması (normalin altında:  $<18.5 \text{kg/m}^2$ , normal:  $18.5-24.9 \text{kg/m}^2$ , normalin üzerinde  $25-29.9 \text{kg/m}^2$ , obez:  $\geq 30 \text{kg/m}^2$ ) sıklıkla kullanılır. Beden kompozisyonunu tahmin etmeye yönelik diğer ölçümler bel-kalça çevresi ve skinfold ölçümleridir. Skinfold deri altı dokuyu doğrudan ölçtüğü için yağ yüzdesi ve yağsız kütle ile ilgili güvenilir sonuçlar verir. Skinfold ve çevre ölçümleri yağ paterni ve dağılımı ile ilgili de bilgi verir. Subskapular skinfold ölçümünün, triseps skinfold ölçümüne oranı, merkezin periferik göre yağlanma durumu, bel çevre ölçümünün kalça çevre ölçümüne oranı, üst gövdenin alt gövdeye göre yağ dağılımı ile ilgili bilgi verir. BKİ ile bel-kalça oranı kronik hastalık riski ile ilgili olarak birlikte değerlendirilir (43,60,61).

#### **IV.II. Fleksibilite**

Fleksibilite eklemin tam hareket açıklığı içinde kendisini hareket ettirebilmesidir (46,59). Eklem kapsülünün esneyebilirliğine, yeterli ısınma ve kas viskozitesine, ligament, tendon gibi diğer dokuların uyumuna bağlıdır (43).

Fleksibilite ekleme özgü olup gonyometre (daha çok büyük ve tek eklemlerde), mekanik ya da elektronik inklinometreler (baş, gövde ve ekstremitelerde), mezura (omurga ve parmaklarda) ya da esnek cetvellerle (omurga hareketlerinde) ölçülebilir. Bu ölçümler standartlara uygun yapıldığında güvenilirdir (43,61).

#### **IV.III. Kas kuvveti değerlendirilmesi**

Kas kuvveti belirli bir kas ya da kas gurubunun kısa süreli üretebildiği en yüksek kas gücünü ifade eder (46). Kas enduransı ise kasın kuvvetini tekrarlı olarak ya da kesintiye uğratmadan uzun süreli üretebilme becerisidir (59).

Statik ya da izometrik kas testinde kasın kuvveti belli bir eklem açısında dinamometre ile değerlendirilirken, dinamik kas testinde eksternal yük kullanılır. Bir maksimum tekrar dinamik kas kuvvetinin belirlenmesinde altın standarttır. Kişinin bir defada kaldırabileceği en yüksek yükte bulunur ancak hareket açıklığındaki en zayıf nokta ile ölçüm limitlenebilir. Pahalı bir alet olduğundan klinik kullanımı yaygın olmayan izokinetik test aleti ise hareket açıklığı boyunca kasın üretebildiği en yüksek kas gerilimini ölçerek en iyi sonucu verir (43,60).

#### **IV.IV. Kardiyopulmoner uygunluk değerlendirilmesi**

Kardiyopulmoner uygunluğu değerlendirmek için büyük kasların dinamik, orta-yüksek şiddette aktiviteyi uzun süre yapabilme becerisi ile ilgili olan egzersiz testi kullanılır (46). Kardiyopulmoner uygunluk ise belirli bir zaman diliminde oksijen ve besinlerin dokulara ulaştırılabilmesi ve atıkların uzaklaştırılabilmesidir (59).

Testte beden ve kalp kaslarının oksijen ihtiyacı kısa sürede dereceli olarak arttırılır. Kardiyopulmoner uygunluk için altın standart olan  $VO_{2max}$  bedendeki kasların alabileceği ve kullanabileceği en yüksek oksijen hacmidir. Mutlak (litre/dakika) ve göreceli (mililitre/kilogram/dakika) olarak iki şekilde ifade edilir.  $VO_{2max}$  kalbin kuvvetine,

kanın taşıyabileceği oksijen miktarına ve kasın kandan alabildiği oksijen miktarına bağlıdır. Genetik yapı, yaş, cins, düzenli yapılan aktivite, egzersiz miktarı ve şiddeti  $VO_{2max}$ 'ı etkiler. En doğru değerlendirme, maksimum tüketim sırasında solunan havanın kompozisyonunun doğrudan ölçüldüğü açık devre spirometreler ile laboratuvar ortamında yapılır. Bu değerlendirmede bisiklet, kol ergometresi ya da koşubandı kullanılabilir. Ekipman ve yer açısından dezavantajlı olup eğitimli personel gerektirir. Test için ACSM'den de (American Colloges of Sport Medicine) ulaşılabilen farklı protokoller (Bruce, Balke, Naughton protokolleri... vb) vardır. Laboratuvar ortamında test yapmak her zaman mümkün olmadığından testler alanda ya da klinikte de yapılabilir. Çok donanım gerektirmeyen bu testler (Cooper 12 dakika koşu, Rockport 1mil yürüme ve 1,5mil koşu, multishuttle... vb) belirli bir zamanda ya da belirli bir uzaklığı yürüme ya da koşmayı içerir. Bu testlerin önceden belirlenmiş formüllerine istenen değerler konarak tahmini  $VO_{2max}$  bulunur (60,61).

Bu testlerde kalp hızı ve basıncı yanında algılanan yorgunluk derecesi de BORG gibi bir gösterge çizelgesi ile değerlendirilebilir. Kalp hızı için elektrokardiyogram ya da polar sistemler kullanılabilir. Bu testler yapılmadan önce hangi şiddette testin risksiz ve nasıl bir gözetim altında yapılabileceğini belirlemek için "Fiziksel Aktivite Hazırlık Sorgulaması" (Physical Activity Readiness Questionnaire) gibi anketlerle öndeğerlendirme yapılmalıdır (43).

## **V. FONKSİYONEL UYGUNLUK**

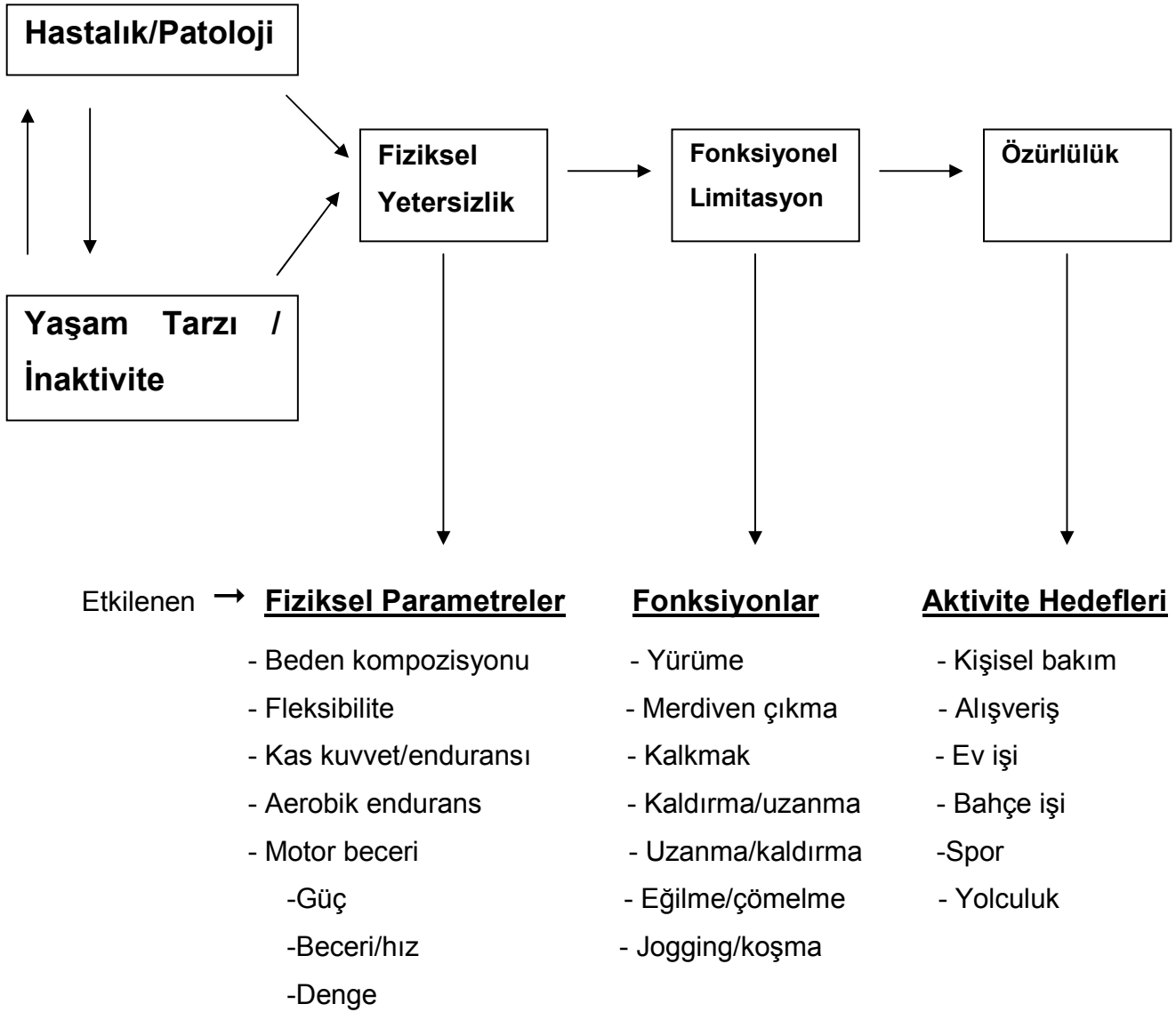
Fonksiyonel uygunluk fiziksel uygunluğa benzer tanımlansa da içeriği daha dar kapsamlıdır. Fiziksel uygunluğun yerini yaşlılar söz konusu olduğunda daha çok "fonksiyonel uygunluk" almaktadır. Normal fiziksel aktiviteleri yorulmadan güvenli ve bağımsız yapabilecek kadar fiziksel kapasiteye sahip olmak fonksiyonel uygunluğu tanımlamak için yeterlidir (62). Fiziksel uygunluğun amaca yönelik kullanılabilmesi fonksiyonel uygunluk olarak tanımlanabilir. Çünkü yaşlı nüfusta önemli olan olanaklı olduğunca temel günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığı ve fonksiyonelliği sürdürmektir (22). Bu nedenle yaşlılarda fiziksel uygunluk değerlendirmeleri yaşlıların

günlük aktivitelerdeki fonksiyonel ihtiyaçlarına göre oluşturulmalıdır (59). Fonksiyonel uygunluk kişinin giyinmek, tekerlekli sandalyeden yatağa geçmek, banyo yapmak, merdiven çıkmak gibi temel günlük yaşam aktivitelerini fiziksel kapasitesini kullanarak yapabilme becerisidir (22).

Sağlıklı gençlerle yaşlıları fonksiyonel işlerden biri olan kalkıp yürümeye geçiş açısından değerlendiren Buckley T ve ark. biomekaniksel parametrelerde yaşlıların anlamlı ölçüde daha kötü performansları olduğunu gözlemlemiştir (63). Beckett LA ve ark. 5 yıllık takip araştırmalarında fiziksel fonksiyonda yaşla ilişkili gerilemenin daha önce yapılan kesitsel araştırmalardan daha çok olduğunu bulmuşlardır. Aynı araştırmada yaş ilerledikçe gerileme hızının da arttığı ve gerilemenin kadınlarda daha çok olduğu, bir grup katılımcının ise durumunun daha iyiye gittiği bildirilmiştir (64).

Fiziksel sağlık ya da fonksiyonel limitasyonlardan bağımsız, düzenli aktivitenin yaşlılar için yararlı etkileri vardır. Yaşlılarda yürüme, paket taşıma, merdiven çıkma gibi aktivitelerde fonksiyon kaybı her ne kadar yaşın ilerlemesi ile ilişkilendirilse de bunlar fiziksel inaktiviteden de etkilenir. Yaşlıların daha aktif bir yaşam tarzına uyum gösterme kabiliyeti vardır (22). Grup egzersizleri ile zayıf yaşlıların da fiziksel fonksiyonlarını geliştirmek mümkündür (64). Sağlıklı yaşlılara 12 hafta verilen aerobik egzersiz programı sandalyeden kalkma, 6 dakika yürüme, tüm beden reaksiyon zamanı gibi fonksiyonel performanslarda gelişme sağlamaktadır (66). Takeshima N ve ark. fonksiyonel uygunluğun tüm parametrelerinde gelişme sağlamak için aerobik egzersizin direnç, denge ya da fleksibilite egzersizlerinden biri ile birlikte uygulanmasının yeterli olacağını belirtmişlerdir (67).

Fonksiyonel uygunluğu anlarken özürlülük sürecinin açıklanması gerekir (Şekil 1). Bu sürecin eski modellerinde özürlülüğe doğrudan patoloji ya da hastalık sebep gösterilirken sonradan kullanmama/fiziksel inaktivite de bu sebebe eklenmiştir (14). Bu modele bakıldığında fonksiyonel uygunluk, normal günlük yaşam aktivitelerini güvenli, bağımsız ve yorgunluk olmadan yerine getirebilecek yeterli fizyolojik kapasiteye sahip olunmasıdır (68).



**Şekil 1. Özürlülük süreci (14)**

Yaşlılar için önemli olan alt-üst ekstremitte kuvveti, fleksibilite, denge-koordinasyon, aerobik kapasite, yaşlılara uygun pozisyon ve hareketler içeren fonksiyonel testlerle değerlendirilir. Rahat yürüme hızı, hızlı yürüme hızı, berg denge testi, zamanlı kalk yürü testi, zamanlı oturmadan kalkmaya geçiş testi, 6 dakika yürüme testi gibi testler pratik fonksiyonel değerlendirmelerdendir (69). Örnek olarak zamanlı

oturmadan kalkmaya geçiş testinde kişinin 5 kez kalkıp oturma süresine bakılabilir. Tek başına bir test olarak kullanabilen değerlendirmeler yanında birden fazla test içeren bataryalar da vardır. “Fiziksel Performans Testi”, cümle yazma, yemek yemeği taklit etme, kitap kaldırıp rafa koyma, ceket giyip çıkartma, yerden bozuk para alma, ayakta iken 360° dönme, 15.2 metre yürüme ve 2 merdiven çıkma aktivitesi içerir (69). 65 yaş üstü için oluşturulan “Continuous Scale Physical Functional Performance Test” de 5 kişisel aktivite (kolay), 5 ev işi (orta zorlukta) ve 5 mobilite aktivitesi (zor) içeren fonksiyonel bir değerlendirmedir (70). Fonksiyonel uygunluğun değerlendirilmesinde Jones CJ ve Rikli RE, 7 alt parametreden oluşan test bataryası oluşturmuşlardır (68,71,72). Bu bataryada beden kompozisyonu beden kütle indeksi, alt gövde kuvveti sandalyeden kalkma testi, üst gövde kuvveti dirsek fleksiyon testi, alt gövde fleksibilitesi sandalyede otur-uzan testi, üst gövde fleksibilitesi sırt kaşıma testi, dinamik denge zamanlı kalk yürü testi, aerobik endurans 6 dakika yürüme (6DY) testi gibi pratik testlerle değerlendirilir.

## **VI. FİZİKSEL AKTİVİTE VE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Fiziksel aktivite, iskelet kaslarının, enerji tüketimi ile sonuçlanan beden hareketleri oluşturmasıdır. Tip, frekans, durasyon ve şiddet gibi çok yönlü değişkenleri vardır. Aktivite düzeyi alışkanlıklara göre gün, hafta ve yıl içinde çeşitlilik gösterir (43).

Fiziksel aktivite değerlendirilmesinin altın standardı “doubly labeled water” yöntemidir (45). Donanım gerektiren pahalı bir yöntemdir. Suda hidrojen ve oksijen stabil izotopları kullanılır. Yöntem ekspire edilen karbondioksitteki oksijen atomlarının toplam beden sıvısındaki oksijen atomları ile izotopik dengede olmasına dayanır. Toplam günlük enerji tüketimi ile ilgili bilgi verir. Belirli bir aktivite için harcanan zaman ya da bir egzersiz seansının şiddeti ile ilgili değerlendirme yapılamaz. Son 30 yıldır araştırmalar düşük düzeyde fiziksel aktivitenin kronik hastalık gelişimi ve sağlık durumu ile ilişkisini incelemektedir. Bu nedenle fiziksel aktiviteyi ölçen birçok değerlendirme geliştirilmiştir. Fiziksel aktivite davranışı ölçüm yöntemleri 4 grupta toplanabilir (43,61):

1. Gözlem,
2. Kişinin hatırladığı/günlük/anket,
3. Hareket algılayıcıları,
4. Kalp hızını görüntüleme,

### **VI.I. Gözlem**

Daha çok çocuklarda ve özel işlerde çalışanlarda kullanılır. Gözlemci her bir aktivitenin tipini, süresini, şiddetini davranışsal bilgi olarak not eder. Eğitimli gözlemci gerektirdiğinden pahalı yöntemler arasındadır. Önceden hazırlanmış, her hareket için farklı seçeneklerin olduğu formlar gereklidir. Video çekimi çocuklarda, izlendiklerinin farkında olmadıkları için güvenilirliği artırır. Örnek olarak “Children’s activity scale” ve “System for observing fitness instruction time” verilebilir (43).

### **VI.II. Kişinin hatırladığı/günlük/anket**

Geniş tabanlı, özellikle epidemiyolojik araştırmalarda kullanılan basit ve ucuz fiziksel aktivite ölçüm yöntemleri 4 sınıfta incelenebilir:

- a) Kısa dönemli günlük (son 24 saat)
- b) Geçen haftayı hatırlatma anketleri (1-7 gün)
- c) Geçen 1-5 yıl üzerinden nicel özellikte
- d) Zaman referansı olmayan genel anketler

Fiziksel aktivite anketi, araştırmanın amacına yönelik seçilmelidir. Anket değerlendirilen ya da değerlendirmeyi yapan kişi tarafından yüz yüze ya da telefon görüşmesi ile doldurulabilir. Değerlendirilen kişi anketi kendi dolduracaksa, anket kişinin yaş ve eğitim düzeyine uygun olmalıdır. Doğru yorum ve sorgulama için sübjektif yanıtlardan çok objektif yanıtlar aranmalıdır. Kişinin tükettiği tahmini toplam enerji, enerji tüketimi tabloları ve ankete özgü formüllerle hesaplanır.

Bu anketlerin dezavantajları kişinin yaptığı her şeyi hatırlayamaması ya da fazla söyleme ihtimalinin olmasıdır. Altın standart bir ölçüm olmadığından geçerliliklerinin

belirlenmesi güçtür. Orta şiddetteki aktivitenin tanımlanması daha zor olduğundan hatırlanması ve değerlendirilmesi zor şiddetteki aktiviteden daha güçtür.

Erişkinlerde iş ve boş vakit aktiviteleri de değerlendirilmelidir. Yaşlılarda bu anketlerin yaşlılara uyarlanmış şekilleri kullanılmaktadır. Daha çok ev işleri ile ilgili maddeler eklenebilir. Çoğu yaşlı emekli olduğundan boş vakit aktiviteleri önem kazanır. Yaşlılarda genelde orta ya da şiddetli fiziksel aktivitelere katılım gözlenmez. Fiziksel ve medikal durumları yaşlıların fiziksel aktivitelerini kısıtlayabilir (43).

### **VI.III. Hareket algılayıcıları**

Mekanik ve elektronik çeşitleri olan hareket algılayıcıları beden hareketini ve hareketin şiddetini algırlar.

Akselometreler, hareketin şiddetini ve miktarını bilgisayar ortamına aktarabilen küçük aletlerdir. Fiziksel aktivitenin dinamik komponentini ölçer. Objektif ve güvenilirdir. Geçerlilikleri dolaylı ve dolaysız kalorimetrelere karşı yapılmıştır. Geniş popülasyonlarda kullanımı uygundur. Takıldığı beden kısmına göre değerlendirme farklı olur. Takıldığı kişiyi rahatsız etmez ve aktivitesinin değişmesine neden olmaz. Ağırlık kaldırma araştırması gibi fiziksel aktivitenin statik komponentlerini değerlendiremez. Normal günlük yaşamda statik egzersizin etkisinin, toplam fiziksel aktivite yanında ihmal edilebilir olduğu düşünülerek kullanılır.

Pedometreler, adımları saymaya yarar ve ilk olarak 500 yıl önce Leonardo da Vinci tarafından tasarlanmıştır. Belin vertikal yönde akselerasyonlarını ve deselerasyonlarını kaydeder. Yürüyüş ya da koşu sırasında hareketin şiddetini kaydetmez ve bisiklete binme sırasında hiç kayıt yapmaz. Amacına uygun olan geniş kapsamlı araştırmalarda kullanılabilir (43).

### **VI.IV. Kalp hızı görüntüleme**

Objektif olsa da fiziksel aktivitenin dolaylı bir ölçümüdür. Kalp hızı telemetre ile takip edilerek bilgisayara aktarılır. Yorumu kalp hızı ile oksijen tüketimi arasındaki doğru orantılı ilişkiye göre yapılır. Fiziksel aktiviteye bağlı olarak kardiyopulmoner sistemde



oluşan stres göreceli olarak değerlendirilir. Objektif olması ve genel kullanımı nedeni ile giderek boyutu ve ağırlığı küçülmüş, hafıza kapasitesi daha uzun kayıt yapmasını sağlayacak şekilde artmış ve daha güvenilir kayıt yapacak şekilde ölçüm yapan parçalar geliştirilmiştir. Yedi güne kadar kayıt yapabilenleri vardır. Bu yöntemin dezavantajları ölçümün emosyonel streslerden, çevresel sıcaklık ve nemden etkilenmesidir. Ayrıca fiziksel uygunluk düzeyi iyi olan birinin kalp hızı beklendiği kadar artmayacaktır. Üst gövde hareketleri de alt gövde hareketlerine göre aynı oksijen tüketimine neden olsa da kalp hızının daha çok artmasına neden olur (43).

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Araştırma, 104S519 (SBAG-2984) nolu “Geriatrik Bireylerde Düşmeye Neden Olan Nöromuskuloskeletal Değişikliklerin Belirlenmesi ve Düşmeyi Önlemeye Yönelik Rehabilitasyon Programlarının Etkinliğinin İncelenmesi” adlı, 01/07/2005-01/07/2008 başlangıç ve bitiş tarihli TÜBİTAK projesi kapsamında İzmir ili Balçova İlçesine bağlı mahallelerde yaşayan 65 yaş ve üzeri bireyler üzerinde gerçekleştirildi.

Araştırmada örnek seçimi yapılmamış ve tüm yaşlılara ulaşmak amaçlanmıştır. Balçova ilçesine bağlı 8 mahalleden Korutürk, Çetin Emeç, Teleferik ve Fevzi Çakmak mahallelerinin 31.12.2005 tarihine göre 65 yaş üzeri yaşlıların adres listeleri Balçova belediyesinin İzmir valiliğinden aldığı izin ile muhtarlıklardan alındı. 45 kişilik 65 yaş üstü nüfusu olan Bahçelerarası mahallesinde yerleşim coğrafi nedenlerle dağınık olduğundan bu mahallede saha çalışması yapılamadı. Eğitim, İnciraltı ve Onur mahallelerinin listeleri muhtarlıklardaki bilgisayar sistemlerindeki sorunlardan alınamadı ancak bu mahallelerden çeşitli yollarla araştırmayı duyan yaşlıların başvuruları da değerlendirildi. Listelere göre belirlenen yaşlıların evine gidilerek araştırma ile ilgili bilgi verildi ve gönüllü kişilerin kayıtları yapıldı. Evde bulunmayan kişilerin posta kutularına araştırma ile ilgili kısa bilgilendirme notu ve araştırmaya katılmayı istemeleri durumunda ulaşabilecekleri telefon numaraları bırakıldı. Gönüllü kayıtları yapılırken ve araştırmanın sonraki aşamalarında göz önünde tutulan araştırmaya alınma koşulları tablo 1’de gösterilmektedir. Tüm mahallelerden kayıt olan yaşlıların sağlık durumu tekrar gözden geçirilerek, uygun görülenlere değerlendirme için telefonla randevu verildi (Şekil 2).

**Korutürk Mahallesi’nde** alınan listeye göre 65 yaş üstü kişi sayısı 1353’tü. Saha çalışmasında 195 kişinin sağlık durumunun kötü, 20 kişinin yaşının 90 üzeri olduğu ve 35 kişinin öldüğü belirlendi. 193 kişi gönüllü olmadı. 602 kişi evde, 11 kişi adreste yoktu ve 63 kişiye ulaşılamadı. Korutürk mahallesinden sahada ve sonradan telefonla başvuran toplam **316** kişinin kaydı yapıldı.

**Tablo 1. Araştırmaya alınma koşulları**

---

65-90 yaş arası olma

Fiziksel fonksiyonlarında bağımlı olmamak (en az 20 metreyi dinlenmeden ve desteksiz yürüyebilir)

Akut ağrılı bir dönemde olmamak

Kognitif düzeyi yeterli olmak (Mini Mental Durum Değerlendirmesinden eğitlimlerde en az 24, eğitimsizlerde en az 18 almak) (7)

Ölümcül obeziteye ( $BKİ > 40 \text{ kg/m}^2$ ) sahip olmamak (8)

Görme ve duyma yetilerini kaybetmemiş olmak

Fonksiyonel uygunluk testinin uygulanmasının uygun olduğu kişiler (60)

-Medikal durumundan ötürü doktor tarafından egzersiz yapmaması önerilmemiş

-Egzersiz sırasında göğüs ağrısı, baş dönmesi, göğüste sertlik/basınç/ağrı/ağırlık yaşamamış olmak

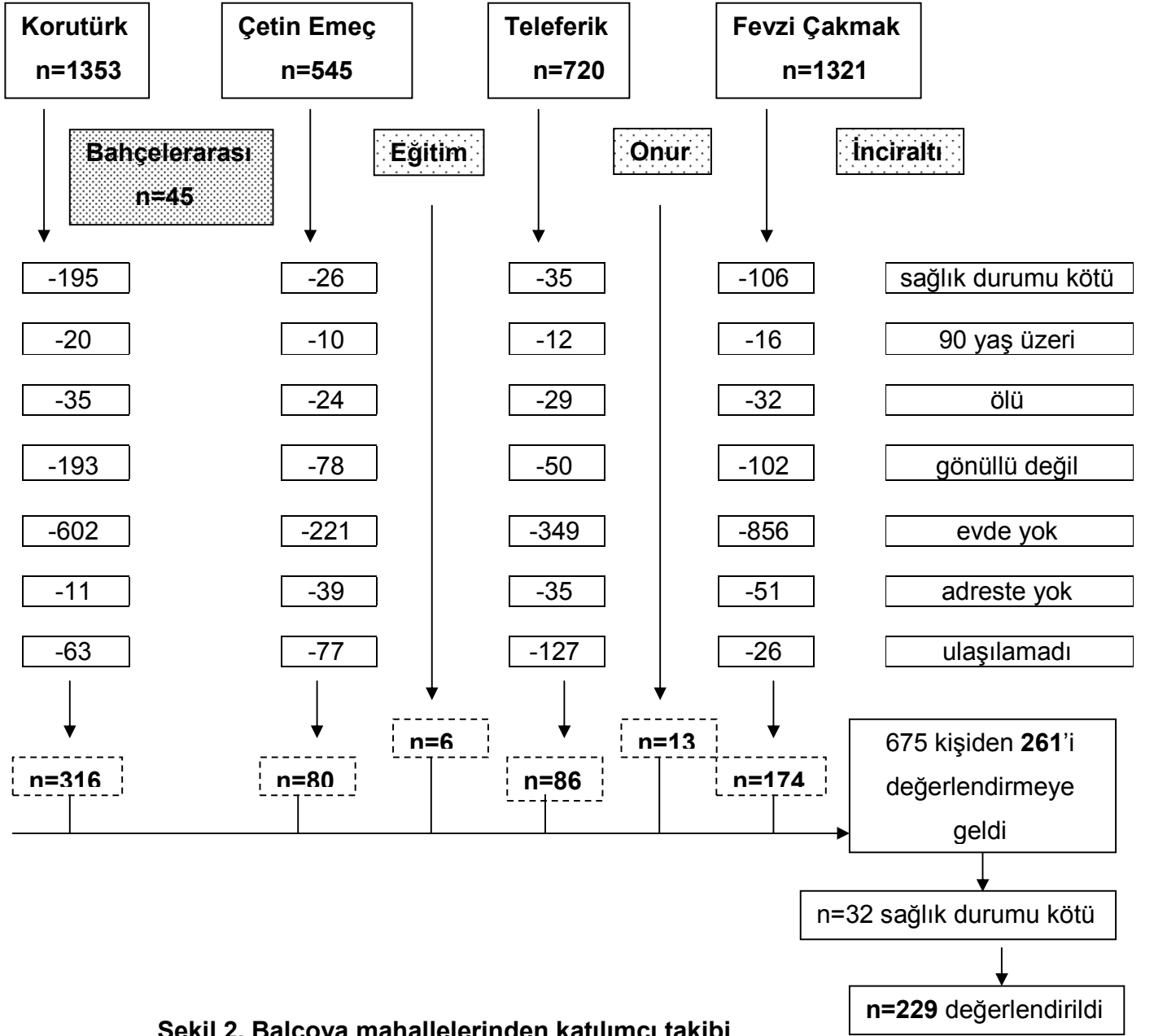
-Konjestif kalp yetmezliği yaşamamış olmak

-Kontrol edilemeyen yüksek kan basıncı (160/100den yüksek) olmaması

---

**Çetin Emeç Mahallesi'nde** listeye göre 65 yaş üstü kişi sayısı 545'ti. Saha çalışmasında 26 kişinin sağlık durumunun kötü, 10 kişinin yaşının 90 üzeri olduğu ve 24 kişinin öldüğü belirlendi. 78 kişi gönüllü olmadı. 221 kişi evde, 39 kişi adreste yoktu ve 77 kişiye ulaşılamadı. Çetin Emeç mahallesinden sahada ve sonradan telefonla başvuran toplam **80** kişinin kaydı yapıldı.

**Teleferik Mahallesi'nde** listeye göre 65 yaş üstü kişi sayısı 720'dir. Saha çalışmasında 35 kişinin sağlık durumunun kötü, 12 kişinin yaşının 90 üzeri olduğu ve 29 kişinin öldüğü belirlendi. 50 kişi gönüllü olmadı. 349 kişi evde, 35 kişi adreste yoktu ve 127 kişiye ulaşılamadı. Teleferik mahallesinden sahada ve sonradan telefonla başvuran toplam **86** kişinin kaydı yapıldı.



**Şekil 2. Balçova mahallelerinden katılımcı takibi**

- 65 yaş üstü kişi sayısı ile listelerine ulaşılabilen mahalleler.
- Listelerine ulaşılamayan mahalleler.
- 65 yaş üstü kişi listesine ulaşılabilen ancak saha taraması yapılamayan mahalle.
- Sahada kaydı yapılanlar ile sonradan telefon ile başvuruların toplam sayıları.

**Fevzi Çakmak Mahallesi'nde** 65 yaş üstü kişi sayısı 1321'dir. Saha çalışmasında 106 kişinin sağlık durumunun kötü, 16 kişinin yaşının 90 üzeri olduğu ve 32 kişinin öldüğü belirlendi. 102 kişi gönüllü olmadı. 856 kişi evde, 51 kişi adreste yoktu ve 26 kişiye ulaşılamadı. Fevzi Çakmak mahallesinden sahada ve sonradan telefonla başvuran toplam **174** kişinin kaydı yapıldı.

Onur ve Eğitim mahallelerinden belediyenin semt evi görevlilerince yapılan duyurulardan başvuran ve sağlık durumu uygun olan yaşlılar kayıt (Onur mahallesinden 13, Eğitim mahallesinden 6) edildi.

Araştırmaya telefonla çağırılan yaşlılardan 261'i değerlendirmelere katılım gösterdi. Bu olgulardan 32'sinin araştırmaya alınma koşullarına göre sağlık durumları uygun olmadığı için 229 kişinin değerlendirmeleri tamamlandı.

### **DEĞERLENDİRMELER**

Olguların değerlendirmelerinde kayıt edilen parametreler tablo 2'de gösterilmiştir. Değerlendirme için kullanılan kayıt formu Ek 1.'de yer almaktadır.

Kronik sağlık sorunları muskuloskeletal, solunum, kalp ve dolaşım, sindirim sistemi, böbrek-mesane ve üriner sistem, nörolojik, mental ya da emosyonel, kan ile ilgili problemler, göz ile ilgili problemler, kanser, hipertansiyon, diyabet ve diğer problemler sınıflandırmasına uygun olarak belirlendi. Kronik sağlık sorunu ve medikasyon sayısı 0 (hiç yok), 1 (bir var), 2 (iki var), 3 (üç var), 4 (dört veya daha fazla var) olmak üzere gruplandırıldı (73).

Kognitif fonksiyon için "Mini Mental Durum Değerlendirmesi" (MMD) kullanıldı. MMD, kişinin zaman ve yer uyumunun, hatırlama yetisinin, kısa dönem hafızasının ve aritmetik becerisinin kısa bir değerlendirmesidir. Testten alınabilecek maksimum skor 30'dur (74) (Bkz. EK 2).

Pratik, kısa ve anlaşılabilir olması nedeni ile yaşam kalitesinin yaşlılarda değerlendirilmesinde önerilen "Kısa Form-12", yaşam kalitesi değerlendirmesinde kullanıldı. Bu değerlendirmede alınabilecek en yüksek puan 47'dir (75-78) (Bkz. EK 3).

**Tablo 2. Değerlendirme parametreleri**

1) Yaş	
2) Cins (kadın / erkek)	
3) Medeni durum ( evli / dul-bekar )	
4) Meslek ( ev kadını / emekli / emekli-çalışıyor )	
5) Öğrenim düzeyi (okuryazar değil / okuryazar / ilkokul / ortaokul / lise / yüksek eğitim )	
6) Evde kaç kişi yaşadığı (yalnız / 2 kişi ya da daha fazla)	
7) Kronik sağlık sorunu ve medikasyon sayısı	
8) Sigara alışkanlığı (hiç / geçmişte (son 6 aydır kullanmıyor) / aktif içici) (79)	
9) Alkol alışkanlığı (hiç / geçmişte (son 6 aydır kullanmıyor) / aktif içici)	
10) Yardımcı cihaz kullanma (yok / dışarıda / hem içerde hem dışarıda, varsa tipi)	
11) Kognitif düzey	Mini Mental Durum Değerlendirmesi (74)
12) Yaşam kalitesi	Kısa Form-12 (75)
13) Egzersiz davranışı	Değişim Aşaması (Stage of Change) (80,81)
14) Fiziksel aktivite düzeyi	Yedi Günlük Fiziksel Aktivite Hatırlatma Anketi (82)
15) Fonksiyonel Uygunluk Değerlendirmesi (68,71)	
Beden kompozisyonu	Beden Kütle İndeksi (BKİ)
Kas kuvveti	Alt Gövde Kuvveti: 30 sn sandalyeden kalkma Üst Gövde Kuvveti: Ön kol fleksiyonu
Fleksibilite	Alt Gövde Fleksibilitesi: Sandalyede otur-uzan Üst Gövde Fleksibilitesi: Sırt kaşıma
Dinamik denge	Zamanlı Kalk Yürü (ZKY)
Aerobik endurans	6 Dakika Yürüme (6DY)

Katılımcıların egzersiz davranışını (düzenli fiziksel aktivite/egzersiz alışkanlığını) belirlemek amacı ile 5 maddelik “Değişim Aşaması” skalası kullanıldı (80,81). Bu skalada düzenli fiziksel aktivite/egzersiz, fiziksel uygunluğu arttırmaya yönelik planlanan herhangi bir fiziksel aktivitenin (canlı yürüyüş, jogging, bisiklet, yüzme, dans, tenis... vb) yapılması olarak tanımlanır. Bu aktivite haftanın en az 3 günü ve her seansı en az 20 dk olmak üzere kişinin nefes alış verişini arttıracak ve kişiyi terletecek düzeyde olmalıdır. Skala’da yer alan 5 madde:

- (1) Şimdilerde fiziksel aktiviteye katılmıyorum ve önümüzdeki 6 ay fiziksel aktiviteye başlamayı düşünmüyorum (planlama yok).
- (2) Şimdilerde fiziksel aktiviteye katılmıyorum ancak fiziksel aktiviteye önümüzdeki 30 günden sonra ve 6 ay içinde başlamayı düşünüyorum (planlamada).
- (3) Şimdilerde fiziksel aktiviteye katılmıyorum ancak fiziksel aktiviteye önümüzdeki 30 gün içinde başlamayı düşünüyorum (hazırlık aşamasında).
- (4) Bazı fiziksel aktivitelere haftada en az 3 gün olmak üzere katılıyorum ancak bu fiziksel aktiviteye son 6 ay içinde başladım (harekete geçme).
- (5) Bazı fiziksel aktivitelere haftada en az 3 gün olmak üzere katılıyorum ve bu fiziksel aktiviteleri 6 aydan daha uzun süredir yapıyorum (sürdürme).

FAD'nin hesaplanması için” Yedi Günlük Fiziksel Aktivite Hatırlatma Anketi” kullanıldı (Bkz. EK 4,5) (82,83). Bu anket hatırlatma bakımından kolaylık sağladığı için yaşlılarda kullanılması önerilmiştir ve 15 dakikada tamamlanır (75). Skala FAD'nin, günlük/haftalık tüketilen ortalama enerjinin hesaplanmasını sağlar. Kişilerin, kilokalori biriminden ortalama harcadıkları günlük enerji (kcal/gün), bu enerjinin kişilerin ağırlıklarına göre kilogramları başına düşen enerji tüketimleri (kcal/kg/gün) ve bu enerji tüketiminin günlük ortalama MET (metabolic equivalent threshold) değeri hesaplanabilir. Olguların üç birimden enerji tüketimleri genel tabloda verilmek üzere hesaplandı. Ağırlığı yüksek olan olguların fiziksel aktiviteleri daha yüksekmiş gibi görünmesinin engellenmesi için veri çözümlemesinde “kcal/kg/gün” kullanıldı.

Fonksiyonel uygunluğun değerlendirilmesinde Jones CJ ve Rikli RE'nin oluşturduğu ve 7 alt parametre içeren test bataryası kullanıldı (68,71,72). Değerlendirmeleri gösteren resimler için fotoğrafı çekilen olgunun onayı alınmıştır (Bkz. EK 6).

1. Beden kompozisyonu, beden kütle indeksi  $[BKİ=ağırlık(kg)/boy(metre)^2]$  ile hesaplandı.



**Resim 1. Alt gövde kuvvetinin değerlendirilmesi**

2. Alt gövde kuvveti 30 sn sandalyeden kalkma testi ile değerlendirildi (Resim 1). Test için yaklaşık 43,2 cm'lik sırtı düz kolluksuz sandalye kullanıldı. Güvenlik için sandalye bir duvara dayandırılıp sandalyenin kayması engellendi. Olgu, başlangıç pozisyonu olarak dik şekilde ve ellerini omuzlarında çaprazlayarak sandalyenin tam ortasına oturtuldu. Olgudan, başla komutu ile tam kalkması, ardından yine tam oturması ve bunu 30 sn içinde mümkün olduğunca çok sayıda yapması istendi. Testten önce olguya bir örnek gösterildi ve kontrol için olguya 1-2 deneme yaptırıldı. Testin skorlamasında 30 sn içinde tam ve doğru yapılan kalkışlar sayıldı. 30 sn sonunda yarımı geçen noktada kalan kalkış olursa tam kalkış olarak skora eklendi.





**Resim 2. Üst gövde kuvvetinin değerlendirilmesi**

3. Üst gövde kuvveti dirsek fleksiyon testi ile değerlendirildi (Resim 2). Testte kadınlar için 5 lb (2.3 kg) erkekler için 8 lb (3.6 kg) ağırlık kullanıldı. Olgu, dominant ekstremitesi gövde yanında, dik olarak sandalyeye oturtuldu. Testin başlangıç pozisyonunda dominant eldeki ağırlık yere dik olarak sarkıtıldı. Olgudan başla komutu ile supinasyon yaparak dirseğini tam bükmesi ve elini başlangıçtaki gibi pronasyon-supinasyon arası pozisyonuna alırken dirseğini tam açması istendi. Tam fleksiyondan emin olmak ve sabitleme için olgunun biceps orta bölgesi elle tutuldu ve olgudan her fleksiyonda bipse konan eli sıkıştırmasını istendi. Olgu 30 sn'de mümkün olduğunca çok sayıda tam dirsek fleksiyonu için cesaretlendirildi. Olguya bir örnek gösterdikten sonra kontrol için olgudan 1-2 tekrar istendi ve teste geçildi. Testin skorlamasında 30 sn içinde tam ve doğru yapılan dirsek fleksiyonları sayıldı. 30 sn sonunda yarım kalan dirsek fleksiyonu olursa tam fleksiyon olarak skora eklendi.



**Resim 3. Alt gövde fleksibilitesinin değerlendirilmesi**

4. Alt gövde fleksibilitesi sandalyede otur-uzan testi ile değerlendirildi (Resim 3). Olgu yaklaşık 43.2 cm yüksekliğinde bir sandalyeye uyluk ve kalça arasındaki çizgi sandalyenin ön kenarına denk gelecek şekilde oturtuldu. Güvenlik için sandalye bir duvara dayandırıldı. Bir bacak diz bükülü ve ayak tabanı yerde olacak şekilde pozisyonlanırken diğer bacak, ayak bileği 90 derece fleksiyonda olacak şekilde, düz pozisyonlandı. Düz tutulan bacağın hiperekstansiyonu istenmedi. Olgudan kalça ekleminde yavaşça, mümkün olduğunca omurgasını düz ve başını omurga ile aynı hatta tutarak eğilmesi, iki elini üst üste koyarak orta parmakları ile olabildiğince ayak parmaklarına yaklaşması ve son pozisyonunu 2 sn koruması istendi. Dizin büküldüğü noktada diz düzeldiği yere kadar geri çekilmesi için olguya izin verildi. Olgudan daha iyi skor elde edebileceğini düşündüğü bacağına nefes vererek uzanması ve ağrıyacak kadar eğilmemesi istendi. Skor olarak el orta parmağı ile ayak parmakları arasındaki uzaklık cetvel ile santimetre olarak ölçüldü. İki deneme sonrası iki ölçüm yapılarak daha

iyi olan skor kaydedildi. Skor ayak parmaklarına ulaşılammışsa “eksi”, parmaklar uç uca denk gelirse “sıfır”, ayak parmakları geçilirse “artı” olarak belirtildi.



**Resim 4. Üst gövde fleksibilitesinin değerlendirilmesi**

5. Üst gövde fleksibilitesi sırt kaşıma testi ile değerlendirildi (Resim 4). Bu testte iki elin parmakları birbirine değdirilmeye çalışılır. Ayakta duruş pozisyonunda olgu tercih ettiği elini volar kısmı gövdeye dönük şekilde aynı taraf omzu üzerinden aldı. Parmaklar ekstansiyonda ve dirsek yukarı doğru yöneldi. Diğer elin dorsal yüzü, parmaklar yine ekstansiyonda sırtta kondu. Olgunun ellerini birbirine yaklaşmasına yardımcı olmadan iki elin orta parmakları arasında kalan uzaklık santimetre olarak ölçüldü. Test gösterildikten sonra iki deneme pratiği sonrası iki ölçüm yapıldı ve daha iyi olan skor kaydedildi. Eksi değer parmaklar birbirine değmediğinde, artı değer parmakların üst üste örtüşerek birbirini geçtiğinde kullanıldı.

6. Dinamik denge (güç, hız, denge içeren motor beceri) değerlendirmesi zamanlı kalk yürü (Sekiz fit kalk yürü, ZKY) testi ile yapıldı. Testte olgu mümkün olan en hızlı şekilde kolluksuz sandalyeden kalkar 2.44 metre (8 fit) yürür ve tekrar dönüp sandalyeye oturur. Başlangıç pozisyonunda kişi sandalyede dik, ayak tabanı yerde ve elleri uyluk üzerinde oturdu. Olgudan başla komutu ile koşmadan olabildiğince hızlı bir şekilde kalkıp yol bitiminden dönmesi ve tekrar oturması istendi. Skor için başla komutu ile kronometreye basıldı (olgu sandalyeden hemen kalkamasa da) ve olgu sandalyeye tam oturduğunda zaman sonlandırıldı. Geçen süre saniye olarak kaydedildi. Test gösterildikten sonra bir deneme pratiği sonrası iki değerlendirme yapıldı ve daha iyi olan skor kaydedildi.

7.Aerobik endurans 6 dakika yürüme (6DY) testi ile değerlendirildi. Bu testte olgunun kronometre ile belirlenen 6 dakika boyunca yürüyerek kat ettiği uzaklığın hesaplanması ile sonuç alınır. Test öncesi olguya koşmadan mümkün olan en canlı ve hızlı temposunda yürüyerek 6 dk'da alabildiği kadar yol alması, zorunda kalırsa durulabileceği ancak mümkün olan en kısa zamanda yürümeye devam etmesi istendi. Bu araştırmada test parkuru gidiş dönüş toplam 50 yard'ın (45,7 metre) altında kalmayacak şekilde 48 metre olarak hazırlandı. Test sırasında standart cesaretlendirme 30 sn'de bir "iyi gidiyorsunuz", "yavaşlamadan devam edin" gibi sözlerle gerçekleştirildi.

Uygun olan olgularda 6DY testi sırasında ayrıca portatif metabolik analizör (Oxycon Mobile) kullanıldı (84). Böylece test sırasında tüketilen oksijenle ilgili objektif veriler alındı. Verilerin çözümlenmeleri için kişinin test sırasında ulaştığı birim ağırlığı (1 kilogram) başına düşen en yüksek oksijen tüketim miktarı ( $VO_{2peak}$ , ml/kg/dk, göreceli değer) veri olarak kaydedildi. Aletin kalibrasyonu oksijen-karbondioksit oranı sabit ve belli gaz tüpü ile üretici firmanın kullanma kılavuzunda belirttiği kurallara uygun olarak yapıldı. Test başlamadan önce 800 gram ağırlığındaki portatif alet olgunun sırtına özel yelekle takıldı ve maske yüze sabitlendi (Resim 5).



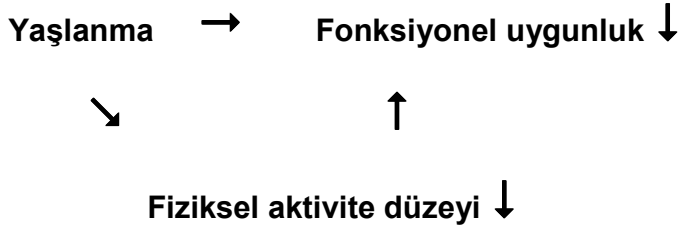
**Resim 5. Aerobik endüransın değerlendirilmesi**

## **İSTATİSTİKSEL ÇÖZÜMLEME**

Kesitsel olarak planlanan araştırmada olguların yaş, boy, ağırlık, uzunluk, BKİ, kognitif fonksiyon, FAD ve fonksiyonel uygunlukları SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 11.0 versiyonunda çözümlenerek ortalama, standart hata ve en az-en çok değerleri ile verildi. Olguların cins, medeni durum, öğrenim düzeyi, evde kaç kişi yaşadığı, kronik sağlık sorunu, medikasyon, alkol-sigara kullanımı, yardımcı cihaz kullanımı ve egzersiz davranışı bilgileri sayı ve yüzdelerle sunuldu. FAD'ni etkileyen etmenlere bakılırken yaş, cins, medeni durum, öğrenim düzeyi, evde kaç kişi yaşadığı, kronik sağlık sorunu sayısı, kognitif düzey, yaşam kalitesi, egzersiz davranışı bağımsız değişkenleri ve FAD bağımlı değişkeni oluşturdu.

FAD'ni etkileyen etmenler incelenirken yaşlılar yaş, cins, medeni durum, öğrenim düzeyi, evde kaç kişi yaşadığı, kronik sağlık sorunu sayısı, kognitif düzeyi, yaşam kalitesi, egzersiz davranışı ve FAD'ne göre iki gruba ayrılarak verilerin çözümlenmesi dört gözlü düzenlerde ki kare testi ile "Statcalc" (Epiinfo 6 versiyonu) programında

yapıldı. Yine aynı programda yaşın ve FAD'nin fonksiyonel uygunluğa etkisi ayrı ayrı incelendikten sonra genel etkisi Mantel-Haenszel ki-kare çözümlenmesi ile değerlendirildi (83). Yaş ve fiziksel aktivite düzeyinin fonksiyonel uygunluğa etkisine bakılırken bağımsız değişkenler yaş ve fiziksel aktivite düzeyi; bağımlı değişken fonksiyonel uygunluktur (Şekil 2).



### Şekil 3. İki bağımsız değişkenli nedensellik ilişkisi

Yaşlılar literatürde yaşlarına göre genç yaşlı (65-74 yıl), yaşlı (75-84 yıl) ve ileri yaşlı (85 yıl ve üzeri) olarak sınıflandırılır. Araştırmamızda kolay anlaşılması için ve oluşan gruplardaki olgu sayıları göz önüne alındığında, çözümlenmelerde literatürden farklı olarak, olgular iki gruba ayrılırken yaşa göre genç yaşlı (65-69 yıl) ve yaşlı (70 yıl veya üzeri) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Olgular FAD'ne göre ayrılırken kendi cinslerinin ortalamasının altında kalanlar (FAD düşük) ve üzerinde olanlar (FAD yüksek) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Olgular fonksiyonel uygunluklarına göre ayrılırken de aynı yol izlenerek kötü ve iyi gruplar oluşturuldu. Sadece fonksiyonel uygunluğun parametresi olan BKİ'ne göre olguların iki gruba ayrılmasında Ulusal Sağlık Örgütü'nün sınıflandırması kullanıldı. Buna göre normal aralıkta (18.5-24.9 kg/m<sup>2</sup>) olanlar iyi, aralığın dışında kalanlar kötü olarak ayrıldı.

İki yaş grubu arasında FAD açısından fark olup olmadığına SPSS 11.0 versiyonunda bağımsız gruplarda t testi ile cins ve kronik sağlık sorunu sayısı açısından fark olup olmadığına dört gözlü düzenlerde ki-kare çözümlenmesi ile Statcalc'ta bakıldı.

Anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edildi (85,86).

Araştırmanın güç çözümlenmesi "Statcalc" (Epiinfo 6 versiyonu) programında yapıldı. Bu çözümlenmeye göre %95 güven aralığında, %80 güçte gruptaki olguların oranı 1:1 alındığında, etkenle karşılaşmayan grubun (genç yaşlı / FAD yüksek) %40'ının fonksiyonel uygunluğunun kötü olduğunu ve etkenle karşılaşan grupta (yaşlı / FAD düşük) fonksiyonel uygunluğu kötü olanların 1,5 kat daha fazla olduğunu (görelî risk=1.5) kabul ettiğimizde 107'şer kişilik iki grubun oluşturulması gerektiği hesaplandı. Olgu sayılarında %10 kadar fire verilmesi olasılığı dikkate alındığında bu sayının en az 120 olması hedeflendi.

Araştırmanın gerçekleştirildiği projenin etik onayı (19.07.2005/152) Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Klinik ve Laboratuvar Araştırmaları Etik Kurulu tarafından verilmiştir (Bkz. EK 7).

## BULGULAR

Araştırmaya telefonla çağırılan kayıtlı 675 kişiden 261'i katıldı ve 229 kişinin verileri çözümlenmeler için kullanıldı. 32 olgunun araştırmaya alınma koşullarına göre sağlık durumları uygun olmadığı için değerlendirmeleri tamamlanamadı. Kişilerin, demografik ve sosyodemografik özellikleri tablo 3 ve tablo 4'de verilmektedir.

**Tablo 3. Katılımcıların demografik ve diğer özellikleri**

<b>N = 229</b>	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	<b>En az – en çok</b>
<b>Yaş (yıl)</b>	70.4±0.3	65-87
<b>Boy (cm)</b>	160.1±0.8	137.0-181.5
<b>Ağırlık (kg)</b>	73.0±0.6	46-104
<b>BKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>	27.8±4.5	17.53-39.6
<b>Kognitif düzey (puan)</b>	27.1±0.2	19-30

$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$  = ortalama±standart hata



**Tablo 4. Katılımcıların sosyodemografik özellikleri**

		Sayı	Yüzde (%)
<b>Cins</b>	Kadın	111	48.5
	Erkek	118	51.5
<b>Medeni durum</b>	Evli	180	78.6
	Bekar	49	21.4
<b>Meslek</b>	Ev kadını	81	35.4
	Emekli	139	60.7
	Emekli-çalışıyor	9	3.9
<b>Öğrenim düzeyi</b>	Okur-yazar değil	18	7.9
	Okur-yazar	17	7.4
	İlkokul	92	40.2
	Ortaokul	22	9.6
	Lise	51	22.3
	Yüksekokul	29	12.7
<b>Evde kaç kişi yaşadığı</b>	Yalnız	25	10.9
	2 kişi	135	59.0
	2 kişiden fazla	69	30.1
<b>Kronik sağlık sorunu</b>	0 hiç yok	22	9.6
	1	43	18.8
	2	64	27.9
	3	48	21.0
	4/ üzeri	52	22.7
<b>Medikasyon sayısı</b>	0 hiç yok	32	14.0
	1	36	15.7
	2	37	16.2
	3	42	18.3
	4/üzeri	82	35.8
<b>Alkol</b>	Hiç	159	69.4
	Geçmişte	28	12.2
	Kullanıcı	42	18.3
<b>Sigara</b>	Hiç	110	48.0
	Geçmişte	83	36.2
	Kullanıcı	36	15.7
<b>Yardımcı cihaz</b>	Yok	225	98.3
	Var	4*	1.7

\* Ev dışında güvenlik amacı ile baston kullananlar

Araştırmaya alınan yaşlıların kronik sağlık sorunlarının hastalıklara göre dağılımında, 144 kişinin muskuloskeletal, 21 kişinin solunum, 56 kişinin kalp ve dolaşım, 14 kişinin sindirim sistemi, 25 kişinin böbrek-mesane ve üriner sistem, 8 kişinin nörolojik, 24 kişinin mental ya da emosyonel, 3 kişinin kan ile ilgili, 18 kişinin göz ile ilgili problemleri, 120 kişinin hipertansif, 43 kişinin diyabetik olduğu ve 5 kişinin de kanser geçmişi bulunduğu görüldü. Yaşlılar (70 yaş ya da üzeri) ile genç yaşlılar (65-69 yaş arası) kronik sağlık sorunu sayısı açısından karşılaştırıldığında, yaşlılarda 4 ya da daha fazla kronik sağlık sorununun genç yaşlılardan anlamlı ölçüde daha fazla görüldüğü belirlendi ( $\chi^2_{\text{Yates}} = 4.14$ , SD=1, p=0.04\*). İki yaş grubu arasında cins dağılımı açısından ise anlamlı fark olmadığı saptandı ( $\chi^2_{\text{Yates}} = 0.58$ , SD=1, p=0.45).

**Tablo 5. Katılımcıların egzersiz davranışı değişim aşamalarına göre dağılımı**

<b>Değişim aşaması</b>	<b>Sayı</b>	<b>Yüzde(%)</b>
<b>1 planlama yok</b>	106	46.3
<b>2 planlamada</b>	25	10.9
<b>3 hazırlık</b>	23	10.0
<b>4 harekete geçme</b>	19	8.3
<b>5 sürdürme</b>	56	24.5
<b>Toplam</b>	229	100.0

**Tablo 6. Katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri (FAD)**

<b>N=229</b>	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	<b>En az – en çok</b>
<b>FAD (kcal/gün)</b>	2582.48±31.3	1524-4184
<b>FAD (kcal/kg/gün)</b>	35.3±0.2	32-51
<b>FAD (MET)</b>	1.5±0.01	1.3-2.1

$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$  = ortalama±standart hata

Araştırmaya alınan olguların egzersiz davranışının değişim aşamalarına göre dağılımları tablo 5’de ve 3 ayrı birimde hesaplanmış FAD’leri ise tablo 6’da verildi. Buna göre olguların çoğunun (%46.3) fiziksel aktiviteye katılmadığı ve önümüzdeki 6 ay fiziksel aktiviteye başlamayı düşünmediği, bununla birlikte olguların %8.3’ünün son 6 ay içinde, %24.5’inin ise 6 aydan daha uzun süredir bazı fiziksel aktivitelere haftada en az 3 gün olmak üzere katıldığı belirlendi. FAD açısından (kcal/kg/gün) yaşlılar (70 yaş ya da üzeri) ile genç yaşlılar (65-69 yaş arası) arasında istatistiksel açıdan farkın anlamlı olmadığı saptandı (p=0.99).

**Tablo 7. Katılımcıların fonksiyonel uygunlukları**

Fonksiyonel Uygunluk	Sayı	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	En az – en çok	
<b>BKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>	229	27.8±0.3	17.5-39.6	
<b>Kuvvet (kez/30sn)</b>	<b>Alt gövde</b>	229	11.7±0.2	5-20
	<b>Üst gövde</b>	229	14.8±0.2	5-24
<b>Fleksibilite (cm)</b>	<b>Alt gövde</b>	229	-0.3±0.9	-40-33
	<b>Üst gövde</b>	226	-12.7±0.8	-45- 14
<b>Dinamik denge (sn)</b>	229	7.6±0.1	4.3-13.1	
<b>Aerobik endurans</b>	<b>Mesafe (m)</b>	211	452.2±5.3	261-648
	<b>VO<sub>2peak</sub> (ml/dk/kg)</b>	179	14.5±0.2	8.5-22.6

$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$  = ortalama±standart hata

Katılımcıların fonksiyonel uygunluk değerlendirme sonuçları tablo 7'de gösterilmektedir. Değerlendirmeye alınan 229 olgudan 5'i kan basıncı yüksek olması nedeniyle, 6 olgu ise metabolik analizörün maskesini tolare edemediğinden test yapılamadı. Bu olgular dışında 39 olguda metabolik analizörün arızalanması nedeni ile değerlendirme yapılamadı. Sonuç olarak 179 olgu metabolik analizörle olmak üzere 211 olgunun 6DY testi verileri toparlandı. Fonksiyonel uygunluk parametrelerinden üst gövde fleksibilitesi ise 3 olguda omuz ağrısı nedeni ile değerlendirilmedi.

**Tablo 8. Fiziksel aktivite düzeyini etkileyen etmenler**

Etmenler		Fiziksel aktivite düzeyi		Toplam
		Düşük Sayı(%)	Yüksek Sayı(%)	
Yaş	Yaşlı	64(60.4)	42(39.6)	106(100.0)
	Genç yaşlı	74(60.2)	49(39.8)	123(100.0)
( $\chi^2_{Yates} = 0.01, SD=1, p=0.92$ )				
Cins	Erkek	73(61.9)	45(38.1)	111(100.0)
	Kadın	65(58.6)	46(41.4)	118(100.0)
( $\chi^2_{Yates} = 0.14, SD=1, p=0.71$ )				
Medeni durum	Bekar	34(69.4)	15(30.6)	49(100.0)
	Evli	104(57.8)	76(42.2)	180(100.0)
( $\chi^2_{Yates} = 1.71, SD=1, p=0.19$ )				
Öğrenim düzeyi <sup>#</sup>	Düşük	23(63.9)	13(36.1)	36(100.0)
	Yüksek	115(59.6)	78(40.4)	193(100.0)
( $\chi^2_{Yates} = 0.09, SD=1, p=0.77$ )				
Evde kaç kişi	Yalnız	16(64.0)	9(36.0)	25(100.0)
	2/üzeri	122(59.8)	82(40.2)	204(100.0)
( $\chi^2_{Yates} = 0.04, SD=1, p=0.85$ )				
Kronik sağlık sorunu	4/üzeri	30(57.7)	22(40.3)	52(100.0)
	0-3	108(61.0)	69(39.0)	177(100.0)
( $\chi^2_{Yates} = 0.78, SD=1, p=0.38$ )				
Kognitif düzey <sup>¶</sup>	Düşük	62(67.4)	30(32.6)	92(100.0)
	Yüksek	76(55.5)	61(44.5)	137(100.0)
( $\chi^2_{Yates} = 2.79, SD=1, p=0.10$ )				
Yaşam kalitesi <sup>¶</sup>	Düşük	63(63.6)	36(36.4)	99(100.0)
	Yüksek	75(57.7)	55(42.3)	130(100.0)
( $\chi^2_{Yates} = 0.60, SD=1, p=0.44$ )				
Egzersiz alışkanlığı <sup>§</sup>	Yok	105(68.2)	49(31.8)	154(100.0)
	Var	33(44.0)	42(56.9)	75(100.0)
( $\chi^2_{Yates} = 11.33, SD=1, p=0.00^*$ )				

<sup>#</sup> öğrenim düzeyi düşük (okuryazar değil, okuryazar), yüksek (ilkokul, ortaokul, lise, yüksekokul)  
<sup>¶</sup> düşük (ortalamanın altı), yüksek (ortalamanın üstü)  
<sup>§</sup> egzersiz davranışı değişim aşamasına göre: 1-3 (egzersiz alışkanlığı yok), 4-5 (egzersiz alışkanlığı var)  
SD serbestlik derecesi

Olgularda FAD'ni etkileyen etmenlere bakıldığında yaşın, cinsin, öğrenim düzeyinin, evde kaç kişi yaşadığının, kronik sağlık sorununun ve yaşam kalitesinin FAD'ne anlamlı etkisi olmadığı belirlendi. Medeni duruma bakıldığında bekar olanların evli olanlara göre, kognitif düzeye bakıldığında ise kognitif düzeyi düşük olanların kognitif düzeyi yüksek olanlara göre FAD'nin düşük olduğu görüldü; ancak farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı. Bunun yanında egzersiz davranışı incelendiğinde, egzersiz alışkanlığı olanların, egzersiz alışkanlığı olmayanlara göre anlamlı ölçüde daha yüksek FAD'ne sahip oldukları görüldü (Tablo 8).

**Tablo 9. Yaşın beden kütle indeksine etkisi**

		Beden Kütle İndeksi		
		Kötü	İyi	Toplam
		Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)
Yaş	Yaşlı	72(67.9)	34(32.1)	106(100.0)
	Genç yaşlı	99(80.5)	24(19.5)	123(100.0)
		OR=0.51 (0.27<OR<0.98), $\chi^2_{Yates} = 4.11$ , p=0.04*		

**Tablo 10. FAD'nin beden kütle indeksine etkisi**

		Beden Kütle İndeksi		
		Kötü	İyi	Toplam
		Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)
FAD	Düşük	104(75.4)	34(24.6)	138(100.0)
	Yüksek	67(73.6)	24(26.4)	91(100.0)
		OR=1.10 (0.57<OR<2.10), $\chi^2_{Yates} = 0.02$ , p=0.89		

**Tablo 11. FAD düşük ve yüksek olgularda yaşın beden kütle indeksine etkisi**

FAD ve yaş	Beden Kütle İndeksi		Toplam
	Kötü	İyi	
	Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)
<b>FAD düşük</b>			
Yaşlı	42(65.6)	22(34.4)	64(100.0)
Genç yaşlı	62(83.8)	12(16.2)	74(100.0)
	OR=0.37 (0.15<OR<0.89), $\chi^2_{Yates} = 5.16$ , p=0.02*		
<b>FAD yüksek</b>			
Yaşlı	30(71.4)	12(28.6)	42(100.0)
Genç yaşlı	37(75.5)	12(24.5)	49(100.0)
	OR=0.81 (0.29<OR<2.28), $\chi^2_{Yates} = 0.04$ , p=0.84		
Toplam OR=0.51; MH Ağırlıklı OR=0.52, GA=0.27<MHOR<0.98; $\chi^2_{MH} = 4.08$ , p=0.04*			

Yaşın ve FAD'nin fonksiyonel uygunluğa etkisi ayrı ayrı değerlendirildikten sonra bu etkinin ayırt edilebilmesi için Mantel-Haenszel çözümleri kullanıldı ve bu çözümler fonksiyonel uygunluğun gerekli görülen her parametresinde uygulandı.

Yaşın ve FAD'nin, fonksiyonel uygunluk parametrelerinden biri olan BKİ'ne etkisi ayrı ayrı değerlendirildikten sonra genel etkileri Mantel-Haenszel çözümleri ile incelendi (Tablo 9-11). Yapılan incelemede genç yaşlıların beden kütle indeksinin yaşlılardan anlamlı ölçüde daha kötü olduğu saptanırken (Tablo 9), bu olgularda FAD'nin BKİ'ne anlamlı etkisi olmadığı görüldü (Tablo 10). Yaş grupları FAD dikkate alınarak yeniden dizildiğinde, FAD düşük olan grupta, genç yaşlıların BKİ'nin yaşlılardan anlamlı ölçüde daha kötü olduğu görüldürken, FAD yüksek olan grupta yaşlılar ile genç yaşlılar arasında BKİ açısından anlamlı fark olmadığı belirlendi. Sonuç olarak genel

Mantel-Haenszel'e göre genç yaşlılarda BKİ yaşlılardan anlamlı ölçüde daha kötüdür (Tablo 11). İki grup arasındaki bu fark FAD düşük olan genç yaşlılardan kaynaklandığı belirlendi.

**Tablo 12. Yaşın alt gövde kuvvetine etkisi**

		Alt gövde kuvveti		
		Kötü	İyi	Toplam
		Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)
Yaş	Yaşlı	61(57.5)	45(42.5)	106(100.0)
	Genç yaşlı	49(39.8)	74(60.2)	123(100.0)
OR=2.05 (1.17<OR<3.60), $\chi^2_{Yates} = 6.46$ , p=0.01*				

**Tablo 13. FAD'nin alt gövde kuvvetine etkisi**

		Alt gövde kuvveti		
		Kötü	İyi	Toplam
		Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)
FAD	Düşük	70(50.7)	68(49.3)	138(100.0)
	Yüksek	40(44.0)	51(56.0)	91(100.0)
OR=1.31 (0.75<OR<2.31), $\chi^2_{Yates} = 0.75$ , p=0.39				



**Tablo 14. FAD düşük ve yüksek olgularda yaşın alt gövde kuvvetine etkisi**

FAD ve yaş	Alt Gövde Kuvveti		Toplam
	Kötü	İyi	
	Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)
<b>FAD düşük</b>			
Yaşlı	37(57.8)	27(42.2)	64(100.0)
Genç yaşlı	33(44.6)	41(55.4)	74(100.0)
OR=1.70 (0.82<OR<3.54), $\chi^2_{\text{Yates}}=1.90$ , p=0.17			
<b>FAD yüksek</b>			
Yaşlı	24(57.1)	18(42.9)	42(100.0)
Genç yaşlı	16(32.7)	33(67.3)	49(100.0)
OR=2.75 (1.08<OR<7.10), $\chi^2_{\text{Yates}}=4.56$ , p=0.03*			
Toplam OR=2.05; MH Ağırlıklı OR=2.05, GA=1.17<MHOR<3.61; $\chi^2_{\text{MH}}=6.42$ , p=0.01*			

Yaşın ve FAD'nin, fonksiyonel uygunluk parametrelerinden biri olan alt gövde kuvvetine etkisi ayrı ayrı değerlendirildikten sonra genel etkilerine Mantel-Haenszel çözümlmeleri ile bakıldı (Tablo 12-14). Değerlendirmelere göre genç yaşlıların alt gövde kuvvetinin yaşlılardan anlamlı ölçüde daha iyi olduğu saptanırken (Tablo 12), FAD'nin alt gövde kuvvetine anlamlı etkisi olmadığı görüldü (Tablo 13). Yaş grupları FAD dikkate alınarak yeniden dizildiğinde, FAD yüksek olan grupta, genç yaşlıların alt gövde kuvvetinin yaşlılardan anlamlı ölçüde daha iyi olduğu görülürken, FAD düşük olan grupta genç yaşlılar ile yaşlılar arasında farkın anlamlı olmadığı belirlendi. Sonuç olarak genel Mantel-Haenszel'e göre genç yaşlılarda alt gövde kuvveti yaşlılardan anlamlı ölçüde daha iyi olduğu görülmektedir (Tablo 14). İki grup arasındaki bu farkın FAD yüksek olan genç yaşlılardan kaynaklandığı saptandı.

**Tablo 15. Yaşın üst gövde kuvvetine etkisi**

		Üst Gövde Kuvveti		
		Kötü	İyi	Toplam
		Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)
Yaş	Yaşlı	44(41.5)	62(58.5)	106(100.0)
	Genç yaşlı	44(35.8)	79(64.2)	123(100.0)
		OR=1.27 (0.72<OR<2.25), $\chi^2_{Yates} = 0.57$ , p=0.45		

**Tablo 16. FAD'nin üst gövde kuvvetine etkisi**

		Üst Gövde Kuvveti		
		Kötü	İyi	Toplam
		Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)
FAD	Düşük	59(42.8)	79(57.2)	138(100.0)
	Yüksek	29(31.9)	62(68.1)	91(100.0)
		OR=1.60 (0.88<OR<2.89), $\chi^2_{Yates} = 2.31$ p=0.13		

Yaşın ve FAD'nin fonksiyonel uygunluk parametrelerinden olan üst gövde kuvvetine etkisi ayrı ayrı değerlendirildiğinde, yaşlılar ile genç yaşlılar arasında üst gövde kuvveti açısından anlamlı fark olmadığı, FAD yüksek olan grubun üst gövde kuvveti, FAD düşük olan gruptan daha iyi görünse de bu olgularda FAD'nin de üst gövde kuvvetine anlamlı etkisi olmadığı görüldü (Tablo 15,16). Yaş ve FAD'nin ikisinin de üst gövde kuvvetine etkisi olmadığından Mantel-Haenszel çözümlemesi yapılmadı.

**Tablo 17. Yaşın alt gövde fleksibilitesine etkisi**

		<b>Alt Gövde Fleksibilitesi</b>		
		<b>Kötü</b>	<b>İyi</b>	<b>Toplam</b>
		Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)
<b>Yaş</b>	Yaşlı	56( <b>52.8</b> )	50( <b>47.2</b> )	106( <b>100.0</b> )
	Genç yaşlı	53( <b>43.1</b> )	70( <b>56.9</b> )	123( <b>100.0</b> )
		OR=1.48 (0.85<OR<2.58), $\chi^2_{\text{Yates}} = 1.79$ , p=0.18		

**Tablo 18. FAD'nin alt gövde fleksibilitesine etkisi**

		<b>Alt Gövde Fleksibilitesi</b>		
		<b>Kötü</b>	<b>İyi</b>	<b>Toplam</b>
		Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)
<b>FAD</b>	Düşük	67( <b>48.6</b> )	71( <b>51.4</b> )	138( <b>100.0</b> )
	Yüksek	42( <b>46.2</b> )	49( <b>53.8</b> )	91( <b>100.0</b> )
		OR=1.10 (0.63<OR<1.94), $\chi^2_{\text{Yates}} = 0.05$ , p=0.83		

**Tablo 19. Yaşın üst gövde fleksibilitesine etkisi**

		Üst Gövde Fleksibilitesi		
		Kötü	İyi	Toplam
		Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)
Yaş	Yaşlı	57(54.3)	48(45.7)	105(100.0)
	Genç yaşlı	64(52.9)	57(47.1)	121(100.0)
		OR=1.06 (0.61<OR<1.85), $\chi^2_{Yates}$ =0.01, p=0.94		

**Tablo 20. FAD'nin üst gövde fleksibilitesine etkisi**

		Üst Gövde Fleksibilitesi		
		Kötü	İyi	Toplam
		Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)
FAD	Düşük	75(55.1)	61(44.2)	136(100.0)
	Yüksek	46(51.1)	44(48.9)	90(100.0)
		OR=1.18 (0.67<OR<2.08), $\chi^2_{Yates}$ =0.21, p=0.65		

Yaşın ve FAD'nin alt ve üst gövde fleksibilitesine etkisi ayrı ayrı incelendiğinde Yaşlılar ile genç yaşlılar arasında ve FAD düşük ve yüksek olan gruplar arasında alt ve üst gövde fleksibilitesi açısından anlamlı fark olmadığı saptandı (Tablo 17-20). Yaş ve FAD'nin ikisinin de alt ve üst gövde fleksibilitesine etkisi olmadığından Mantel-Haenszel çözümlenmesi yapılmadı.

**Tablo 21. Yaşın dinamik dengeye etkisi**

		<b>Dinamik Denge</b>		
		<b>Kötü</b>	<b>İyi</b>	<b>Toplam</b>
		Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)
<b>Yaş</b>	Yaşlı	57( <b>53.8</b> )	49( <b>46.2</b> )	106( <b>100.0</b> )
	Genç yaşlı	39( <b>31.7</b> )	84( <b>68.3</b> )	123( <b>100.0</b> )
		OR=2.51 (1.41<OR<4.46), $\chi^2_{\text{Yates}}=10.50$ , p=0.00*		

**Tablo 22. FAD'nin dinamik dengeye etkisi**

		<b>Dinamik Denge</b>		
		<b>Kötü</b>	<b>İyi</b>	<b>Toplam</b>
		Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)
<b>FAD</b>	Düşük	64( <b>46.4</b> )	74( <b>53.6</b> )	136( <b>100.0</b> )
	Yüksek	32( <b>35.2</b> )	59( <b>64.8</b> )	91( <b>100.0</b> )
		OR=1.59 (0.89<OR<2.86), $\chi^2_{\text{Yates}}=2.39$ , p=0.12		

**Tablo 23. FAD düşük ve yüksek olgularda yaşın dinamik dengeye etkisi**

FAD ve yaş	Dinamik Denge		Toplam Sayı(%)
	Kötü Sayı(%)	İyi Sayı(%)	
<b>FAD düşük</b>			
Yaşlı	36( <b>56.3</b> )	28( <b>43.8</b> )	64( <b>100.0</b> )
Genç yaşlı	28( <b>37.8</b> )	46( <b>62.2</b> )	74( <b>100.0</b> )
OR=2.11 (1.01<OR<4.43), $\chi^2_{\text{Yates}}=3.97$ , p=0.046*			
<b>FAD yüksek</b>			
Yaşlı	21( <b>50.0</b> )	21( <b>50.0</b> )	42( <b>100.0</b> )
Genç yaşlı	11( <b>22.4</b> )	38( <b>77.6</b> )	49( <b>100.0</b> )
OR=3.45 (1.28<OR<9.47), $\chi^2_{\text{Yates}}=6.37$ , p=0.01*			
Toplam OR=2.51; MH Ağırlıklı OR=2.53, GA=1.42<MHOR<4.53; $\chi^2_{\text{MH}}=10.56$ , p=0.00*			

Yaşın ve FAD'nin fonksiyonel uygunluk parametrelerinden dinamik dengeye olan etkisine ayrı ayrı bakıldıktan sonra genel etkileri Mantel-Haenszel çözümlenmeleri ile incelendi (Tablo 21-23). Yapılan incelemeye göre genç yaşlıların dinamik dengesinin yaşlılardan anlamlı ölçüde daha iyi olduğu belirlenirken (Tablo 21), FAD yüksek olan grubun dinamik dengesinin FAD düşük olan gruptan daha iyi olmasına rağmen FAD'nin dinamik dengeye etkisi anlamlı olarak saptanmadı (Tablo 22). Yaş grupları FAD dikkate alınarak yeniden dizildiğinde, FAD düşük olan grupta yaşlı ile genç yaşlı olgular arasında dinamik denge açısından farkın anlamlılığının (p=0.046) ihmal edilebilir olduğu, FAD yüksek olan grupta ise yaşlı ile genç yaşlı olgular arasında farkın anlamlı olduğu belirlendi. Sonuç olarak genel Mantel-Haenszel'e göre genç yaşlılarda dinamik dengenin yaşlılardan anlamlı ölçüde daha iyi olduğu görüldü (Tablo 23). İki grup arasındaki bu farkın FAD yüksek olan genç yaşlılardan kaynaklandığı anlaşılmıştır.

**Tablo 24. Yaşın aerobik enduransa (mesafe) etkisi**

		<b>Aerobik Endurans (mesafe)</b>		
		<b>Kötü</b>	<b>İyi</b>	<b>Toplam</b>
		Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)
<b>Yaş</b>	Yaşlı	65( <b>67.7</b> )	31( <b>32.3</b> )	96( <b>100.0</b> )
	Genç yaşlı	48( <b>41.7</b> )	67( <b>58.3</b> )	115( <b>100.0</b> )
		OR=2.93 (1.60<OR<5.37), $\chi^2_{Yates} = 13.16$ , p=0.00*		

**Tablo 25. FAD'nin aerobik enduransa (mesafe) etkisi**

		<b>Aerobik Endurans (mesafe)</b>		
		<b>Kötü</b>	<b>İyi</b>	<b>Toplam</b>
		Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)
<b>FAD</b>	Düşük	67( <b>54.5</b> )	56( <b>45.5</b> )	123( <b>100.0</b> )
	Yüksek	46( <b>52.3</b> )	42( <b>47.7</b> )	88( <b>100.0</b> )
		OR=1.09 (0.61<OR<1.96), $\chi^2_{Yates} = 0.03$ , p=0.86		

**Tablo 26. FAD düşük ve yüksek olgularda yaşın aerobik enduransa (yürüme mesafesi) etkisi**

FAD ve yaş	Aerobik Endurans (mesafe)		Toplam
	Kötü Sayı(%)	İyi Sayı(%)	
<b>FAD düşük</b>			
Yaşlı	37( <b>68.5</b> )	17( <b>31.5</b> )	54( <b>100.0</b> )
Genç yaşlı	30( <b>43.5</b> )	39( <b>56.5</b> )	69( <b>100.0</b> )
OR=2.83 (1.26<OR<6.41), $\chi^2_{\text{Yates}}=6.68$ , p=0.01*			
<b>FAD yüksek</b>			
Yaşlı	28( <b>66.7</b> )	14( <b>33.3</b> )	42( <b>100.0</b> )
Genç yaşlı	18( <b>39.1</b> )	28( <b>60.9</b> )	46( <b>100.0</b> )
OR=3.11 (1.19<OR<8.22), $\chi^2_{\text{Yates}}=5.61$ , p=0.02*			
Toplam OR=2.93; MH Ağırlıklı OR=2.94, GA=1.61<MHOR<5.42; $\chi^2_{\text{MH}}=13.15$ , p=0.00*			

Yaşın ve FAD'nin, diğer bir fonksiyonel uygunluk parametresi olan aerobik enduransa (mesafe) etkisi ayrı ayrı incelendikten sonra genel etkileri Mantel-Haenszel çözümlenmeleri ile değerlendirildi (Tablo 24-26). Yapılan incelemede genç yaşlıların aerobik enduransının (mesafe) yaşlılardan anlamlı ölçüde daha iyi olduğu saptanırken (Tablo 24), bu kişilerde FAD'nin aerobik enduransa (mesafe) anlamlı etkisi olmadığı görüldü (Tablo 25). Yaş grupları FAD dikkate alınarak yeniden dizildiğinde, FAD ne olursa olsun genç yaşlıların aerobik enduransının (mesafe) yaşlılardan anlamlı ölçüde daha iyi olduğu görüldü (Tablo 26).



**Tablo 27. Yaşın aerobik enduransa ( $VO_{2peak}$ ) etkisi**

		Aerobik Endurans ( $VO_{2peak}$ )		
		Kötü	İyi	Toplam
		Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)
Yaş	Yaşlı	34(43.6)	44(56.4)	78(100.0)
	Genç yaşlı	47(46.5)	54(53.5)	101(100.0)
		OR=0.89 (0.47<OR<1.68), $\chi^2_{Yates}$ =0.06, p=0.81		

**Tablo 28. FAD'nin aerobik enduransa ( $VO_{2peak}$ ) etkisi**

		Aerobik Endurans ( $VO_{2peak}$ )		
		Kötü	İyi	Toplam
		Sayı(%)	Sayı(%)	Sayı(%)
FAD	Düşük	51(45.9)	60(54.1)	111(100.0)
	Yüksek	30(44.1)	38(55.9)	68(100.0)
		OR=1.08 (0.56<OR<2.07), $\chi^2_{Yates}$ =0.01, p=0.93		

Yaşın ve FAD'nin fonksiyonel uygunluk parametrelerinden aerobik enduransa ( $VO_{2peak}$ ) etkisi ayrı ayrı değerlendirildiğinde, yaşlılar ile genç yaşlılar arasında aerobik endurans ( $VO_{2peak}$ ) açısından anlamlı fark olmadığı saptanırken, FAD'nin de aerobik enduransa ( $VO_{2peak}$ ) anlamlı etkisi olmadığı belirlendi (Tablo 27-28). Yaş ve FAD'nin ikisinin de aerobik enduransa ( $VO_{2peak}$ ) etkisi olmadığından Mantel-Haenszel çözümü yapılmadı.

## TARTIŞMA

Yaşlı nüfusun artış göstermesiyle yaşa bağlı gelişen kronik hastalıkların önlenmesi, yaşlılarda bağımsız yaşam becerisinin ve yaşam kalitesinin artırılması sosyoekonomik yarar açısından büyük önem taşır duruma gelmiştir (87). Bu sosyoekonomik yararın yaş ilerledikçe artan inaktivitenin önlenmesi ile sağlanabileceği bilinmektedir. Bu nedenle son yıllarda literatürde fiziksel aktivite ile ilgili çalışmalar yoğunlaşmış ve FAD'ni ölçmek için pek çok değerlendirme yöntemi ve anket geliştirilmiştir. Literatürde fiziksel aktivitenin tip, frekans, durasyon ve şiddet gibi çeşitli değişkenleri olduğu, ayrıca alışkanlıklara göre gün içinde, haftanın farklı günlerinde, yılın farklı zamanlarında çeşitlilik gösterdiğinden değerlendirilmesinin güçlüğü üzerinde durulmaktadır (43). Yaşlı erkeklerde 10 fiziksel aktivite değerlendirme anketinin geçerliliğinin aynı anda incelendiği bir çalışmada enerji tüketimini en doğru şekilde hesaplayan 2 anketten biri olarak "7 Günlük Fiziksel Aktivite Hatırlatma Anketi" bildirilmiştir (88). Bunun yanında bu anketin yaşlılarda kullanılmasının pratik ve kısa olduğu da rapor edilmiştir (75). Biz de çalışmamızda bu nedenlerden dolayı "7 Günlük Fiziksel Aktivite Hatırlatma Anketi"ni kullandık.

Fiziksel aktivitenin artırılmasının fonksiyonel kapasiteyi geliştirerek hem kişisel hem toplumsal birçok getirisi olduğundan FAD'ni etkileyen etmenlerin belirlenmesine yönelik birçok araştırmanın da literatürde yer aldığı görülmektedir. Bu araştırmalardan biri olan Riebe D ve ark.'nın çalışmasında 1234 yaşlıda fiziksel aktivitenin egzersiz davranışı ile pozitif yönde anlamlı korelasyonu olduğu belirtilmiştir (80). Riebe D ve ark.'na paralellik gösteren araştırmamızda egzersiz alışkanlığı FAD üzerine istatistiksel olarak anlamlı ölçüde etkili bulunmuştur. Egzersize başlayan yaşlıların günün diğer zamanlarındaki enerji tüketimlerini azalttığından toplam fiziksel aktivite düzeylerinde bir değişiklik olmadığını belirten araştırmalar da vardır (45,89,90). FAD'yi etkileyen etmenlerin belirlenmesine yönelik araştırmaların arasında bir derleme makalesi olan Lim KC ve ark.'nın çalışmasında bazı araştırmalarda FAD ile yaş, cins, medikal durum,

psikolojik iyi durum ve beden yağ oranı arasında ilişki olmadığı; bazılarında obezite, BKİ, ileri yaş, erkek olma, düşme korkusu, kronik hastalıklar ve kronik hastalık sayısı arasında negatif yönde; bazılarında ise eğitim, kadın olma, fiziksel ve mental durum, sağlık algısı, fiziksel ve kognitif fonksiyon, motivasyon, sosyal destek, evli olma arasında pozitif yönde ilişki olduğu rapor edilmiştir (7). Norman A ve ark. ise 45-79 yaş arası 33,466 kişide FAD'ni etkileyen etmenleri incelediklerinde yaşla azalan fiziksel aktivitenin obezite, yüksek eğitim, kendi sağlık durumunu zayıf görmekle ilişkili olduğunu bulmuşlardır (91). Buna ek olarak McAuley E ve ark. 2009'da gerçekleştirdikleri araştırmalarında, yaşlanmayla birlikte azalan fiziksel aktivite düzeyini etkileyen fonksiyonel limitasyon ve kronik hastalık durumunu incelemişler ve sonuçta kronik hastalık ve fonksiyonel limitasyonun fiziksel aktivite üzerine etkili olmadığını, algılanan fonksiyonel limitasyonun fiziksel aktiviteyi daha çok etkilediğini bildirmişlerdir (92). Çalışmamızda literatüre benzer şekilde kronik hastalık sayısının fiziksel aktivite düzeyini etkilemediği bulunmuştur. Ancak diz osteoartriti gibi kronik hastalıkların fiziksel fonksiyonelliği etkilediği bildirilmiştir (93). Buna ek olarak araştırmamızda yaş ve cinsin de FAD'yi etkileyen faktörlerden olmadığı belirlenmesi yukarıdaki bazı çalışmaların sonuçları ile paralellik gösterirken, literatürden farklı olarak medeni durum, evde kaç kişi yaşadığı, öğrenim düzeyi, kognitif durum ve yaşam kalitesinin FAD üzerine etkisinin olmadığı saptanmıştır. Araştırmamızda bazı çalışmalara benzer şekilde yaşın FAD'yi etkilemediği gözlense de American College of Sports Medicine genel olarak ileri yaşlarda fiziksel aktivitede düşüş görüldüğünü bildirmektedir (2). Yaş alma ile FAD'nin azaldığı başka çalışmalarla da gösterilmiştir. Bu çalışmaların birinde yaş ortalaması 68.12 yıl olan 249 kadın yaşlıda 2 yıllık sürede FAD'nin anlamlı ölçüde düştüğünü bildirilmiştir (92). Bizim araştırmamızda yaşlılar ile genç yaşlılar arasında FAD açısından anlamlı ölçüde fark olmamasının, Duncan GE ve ark.'nın rapor ettikleri gibi yaşlıların özellikle orta düzeydeki fiziksel aktivitelerini abartma eğiliminden kaynaklanabileceğini düşündürmektedir (94).

Yaşın ilerlemesi ile fonksiyonel uygunlukta gerileme olduğunu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. 2009 yılında yapılan bir çalışmada Chen HT ve ark. 60-92 yaş

arası 1104 olgunun fonksiyonel uygunluk olarak BKİ, kas kuvvet ve enduransı (kavrama ve 30 sn sandalyeden kalkma), fleksibilite (otur-uzan) ve aerobik enduransını (2 ve 3 dk step/basamak testi) değerlendirmişler ve fonksiyonel uygunluğun ilerleyen yaşla ters yönde korele olduğunu saptamışlardır (59). Steffen TM ve ark. da araştırmalarında dinamik denge ve aerobik enduransın yaş ve cinsiyetle ilişkisini incelemişler, 60-89 yaş arası oluşan 3 dekadlık grupları karşılaştırdıklarında ortalama performanslarda yaşla ilişkili bir düşüş eğilimini her iki cinste rapor etmişlerdir (95). Geren AA ve ark. da evde ve kurumsal ortamda yaşayan yaşlılarda 6DY mesafesi ve 30 sn sandalyeden kalkıp oturma performansının, yaşlanma ile negatif yönde ilişkili olduğunu göstermişlerdir (96). Yaşlılarda üst ekstremité fiziksel uygunluğu ile ilgili olarak Bümin G ve ark. kavrama kuvvetinin ilerleyen yaşla azaldığını bildirirlerken (97), Donat H ve ark. yaptıkları çalışmada yaşlanma ile kavrama kuvveti azalsa da azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını saptamışlardır (98). Aynı paralellikte Sarı A tez çalışmasında yaş ilerledikçe gövde fleksibilitesinin ve 6DY mesafesinin azaldığını rapor etmiştir (99). Bu çalışmalara benzer olarak araştırmamızda yaşlılar genç yaşlılardan anlamlı ölçüde daha kötü alt gövde kuvveti, aerobik endurans (mesafe) ve dinamik dengeye, daha iyi BKİ'ne sahipken, literatürden farklı olarak fleksibilite açısından yaşlı ve genç yaşlılar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Araştırmamızda elde edilen sonuçlardan biri genç yaşlıların yaşlılardan anlamlı ölçüde daha kötü BKİ'ne sahip olduğudur. Bu sonuç American College of Sports Medicine'nin da bildirdiği gibi beden ağırlığının 30'lu, 40'lı, 50'li yaşlarda artarken 70'li yaşlara doğru sabit kaldığı, fakat daha sonra azalma gösterdiği düşüncesini destekler niteliktedir (2). Çalışmamızda çıkan bir diğer sonuç ise yaşın alt gövde kuvvetini etkilerken üst gövde kuvvetini etkilememesidir. Bu sonucun son yıllarda yapılan araştırmalarda belirtildiği gibi, yaş ilerledikçe görülen ekstremiteler arası aktivite değişiminden kaynaklanabileceğini akla getirmektedir (2, 100).

Literatürde farklı içeriklerde ve düzeydeki fiziksel aktivitelerin fonksiyonel uygunluğa etkisinin çeşitli yönlerden incelendiği görülmektedir. Bu araştırmalardan birini gerçekleştiren Yücel H, evde ve huzurevinde yaşayan yaşlılarda çok amaçlı fiziksel aktivitenin etkisini incelediği tezinde, aktivite eğitimi sonrasında sadece evde yaşayan

yaşlı olguların fiziksel performanslarında artış olduğunu bildirmiştir. Bu araştırmada evde yaşayan yaşlıların daha çok lokomotif aktiviteleri, huzurevinde yaşayan yaşlıların ise daha çok el aktivitelerini seçtikleri görülmektedir (48). Diğer bir tez araştırmasında Sarı A, yine huzurevi ile ev ortamında yaşayan yaşlıların fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite indekslerini karşılaştırdığında, evde yaşayan yaşlıların düzenli egzersiz yapmasada huzurevinde yaşayanlara göre daha aktif olduğunu saptamıştır (99). Sarı A, bunun sonucu olarak evde yaşayan yaşlıların kas kuvvet ve enduranslarının, gövde fleksibilitelerinin ve 6DY mesafelerinin huzurevinde yaşayanlara göre daha iyi olduğunu vurgulamıştır. Fiziksel aktivite sağlıkla ilişkili yararlar sağlarken boş vakit fiziksel aktivitesinin bir alt sınıfı olan egzersiz, fiziksel uygunluğun korunmasını veya gelişmesini sağlamaktadır (1,46). Buna paralel olarak 2005 yılında yapılan bir çalışmada Haight T ve ark. daha yüksek boş vakit fiziksel aktivite düzeyinin gelecekte daha düşük fonksiyonel limitasyon görülme riski ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (101). Fiziksel aktivitenin fiziksel uygunluğa etki edebilmesi için zorlayıcı şiddette olması gerektiği de vurgulanmaktadır (102). Brach JS ve ark. araştırmalarında haftanın çoğu günü 20-30 dk orta şiddette egzersiz yapan yaşlılar ile egzersiz yapmayan ancak gün boyu fiziksel olarak aktif yaşlıları (toplam 3075 yaşlı) fiziksel uygunluk açısından karşılaştırmış ve iki grup arasında toplam aktivite düzeyleri açısından fark olmadığını belirlemişlerdir. Bu araştırmacılar egzersiz yapan yaşlıların yaşam tarzı pasif ve aktif olan yaşlılara göre daha iyi fiziksel uygunluğa sahip olduklarını bildirmişleridir. Aynı araştırmacılar çalışmalarında egzersizin daha büyük fiziksel kapasite getirisi olduğunu, ancak herhangi bir tipteki fiziksel aktivitenin hiç aktivite yapmaktan fonksiyonel limitasyonlara karşı daha iyi koruyucu olduğunu vurgulamışlardır (90). Her yaşlının düzenli ya da zorlayıcı şiddette egzersiz yapmaya vakti veya enerjisi olmasa da FAD yüksek olduğu görülebilmektedir. Araştırmamızda FAD değerlendirilirken orta, zor ve çok zor aktiviteler, egzersiz ayrı tutulmadan sorgulanarak kaydedilmiş ve 209 kişinin orta şiddette aktiviteyi haftada en az 150 dk, 29 kişinin zor şiddette aktiviteyi haftada en az 1 saat, 4 kişinin de çok zor şiddette aktiviteyi haftada en az 1 saat yaptığı belirlenmiştir. Bununla beraber çalışmamızda kaydı yapılan orta, zor ve çok zor şiddetteki aktivitelerin en az 20-30 dk kesintisiz yapılıp yapılmadığı sorgulanmamıştır. Fiziksel aktivitenin fonksiyonel

uygunluğa olumlu etkileri olduğunu gösteren bir diğer çalışmada Fitzpatrick SE ve ark. 418 yaşlıda 4 aylık fiziksel aktivite programının sonucunda artan fiziksel aktivite ile gelişen fonksiyonel uygunluğu anlamlı ölçüde ilişkili bulmuşlardır (103). Fielding RA ve ark. ise 70-89 yaş arası 424 yaşlıyı 1 yıl takip ettikleri çalışmalarında, orta şiddette aktiviteyi haftada en az 150 dk yapan yaşlıların, yapmayan yaşlılara göre anlamlı ölçüde daha iyi fonksiyonel uygunluk (denge, sandalyeden kalkma, yürüme hızı) gösterdiklerini bildirmişlerdir (104). Benzer olarak Purath J ve ark. yaşları 60-87 yıl olan 34 olguda FAD ve fonksiyonel uygunluğu (Senior fitness test) değerlendiren çalışmalarında FAD ile alt ve üst ekstremitte kuvvetini, aerobik enduransı ve dinamik dengeyi anlamlı ölçüde ilişkili bulmuşlardır. Bunun yanında aynı araştırmacılar fleksibilite ve BKİ ile FAD arasında anlamlı bir ilişki olmadığını belirtmişlerdir (105). Çalışmamızda bu sonuçlardan farklı olarak olguların 6DY testinde elde ettiğimiz yürüme mesafelerini (aerobik endurans) incelediğimizde FAD yüksek ya da düşük olsun yaşlıların genç yaşlılardan anlamlı ölçüde daha kötü oldukları belirlenmiştir. Genç yaşlıların her iki aktivite düzeyinde de yaşlılardan anlamlı ölçüde daha iyi aerobik enduransa sahip olmalarının, 6DY testinin diğer testlere göre daha uzun zamanlı ve daha çok çaba gerektiren bir test olmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Forest KYZ ve ark. ise araştırmalarında 65-91 yaş arası kadınlarda üst ekstremitte kas kuvvetindeki azalmanın düşük fiziksel aktivite düzeyi ile ilişkili olduğunu saptamışlardır (39). Bu araştırmalardan farklı olarak bir diğer çalışmada 65-84 yaş arası 170 yaşlıda FAD'lerinin alt ekstremitte fonksiyonları ile anlamlı ölçüde ilişkili olduğu, kavrama kuvvetleri ile ilişki olmadığı rapor edilmiştir (106). Literatüre paralel olarak araştırmamızda da FAD'nin BKİ'ne, fleksibiliteye ve üst gövde kuvvetine etkisi olmadığı görülmüştür. Buna ek olarak yaş ve FAD'nin fonksiyonel uygunluğa etkisini ayırt etmek için yapılan ileri incelemelerde FAD'nin BKİ, alt gövde kuvveti ve dinamik dengeye etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmamızda başlangıçta FAD'nin BKİ üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı görülürken, genç yaşlıların yaşlılardan daha kötü BKİ'lerinin olmasının FAD düşük olan genç yaşlılardan kaynaklandığını ileri çözümler göstermiştir. Diğer bir anlatımla genç yaşlıların FAD yüksekse, BKİ'leri daha iyi olmaktadır. Bununla birlikte literatürde benzer çözümleri kullanan çalışmaların olmayışı sonuçlarımızı tartışmayı güçleştirmektedir.

Yaşlanma ve FAD'nin beraber incelendiği çalışmalarda uzun süreli takip araştırmaları öne çıkmaktadır. Visser M ve ark. 2109 yaşlıda (yaş aralığı 55-85 yıl) fiziksel aktivite (saat/gün, kcal/gün) ve mobilite performansını (6m yürüme ve 5 kez sandalyeye oturma-kalkma süresi) değerlendirdikleri çalışmalarında 3 yıllık takip sonucunda test sonuçlarında düşüş olduğunu rapor etmişlerdir. Aynı araştırmacılar kronik hastalıktan bağımsız hem sportif hem de sportif olmayan (ev işi, yürüyüş) fiziksel aktivitelerin düzeyi arttıkça ve fiziksel aktivitenin sürekliliği korundukça mobilite performansındaki düşüşün daha az olduğunu saptamışlardır (107). Benzer şekilde araştırmamızda, başlangıçta FAD'nin alt gövde kuvvetine (oturma kalkma testi) anlamlı bir etkisi olmasa da, ileri çözümlerde genç yaşlıların yaşlılardan daha iyi alt gövde kuvvetinin olmasının FAD yüksek olan genç yaşlılardan kaynaklandığı belirlenmiştir. Ondört yıllık başka bir takip araştırmasında Brach JS ve ark. yaş ortalaması 74.2 yıl olan 229 kadın olguda, 14 yıllık süreçteki fiziksel aktivitenin son fonksiyonel durumla anlamlı ilişkisi olduğunu ve bu yüzden fiziksel aktivitenin fonksiyonel beceriyi korumada önemli rol üstlendiğini vurgulamışlardır (108). Buna paralel olarak, Buchman AS ve ark. 850 yaşlıyı (yaş ortalaması 80.5 yıl) 8 yıl takip ederek gerçekleştirdikleri çalışmalarında başlangıçta fazladan her bir saatlik fiziksel aktivitenin motor performansın düşüş hızını %5 oranında azalttığı kararına varmışlardır (109). Literatüre benzer olarak araştırmamızda motor performans/fonksiyonel beceri olarak sınıflandırılabilen dinamik dengenin genç yaşlılarda yaşlılardan daha iyi olmasının FAD yüksek olan genç yaşlılardan kaynaklandığı Mantel-Haenszel çözümlemesi ile saptanmıştır. Araştırmamızda elde ettiğimiz bu bulgular yaşın yanında FAD'nin de BKİ, alt gövde kuvveti ve dinamik denge gibi bazı fonksiyonel uygunluk parametrelerinde etkili olduğunu göstermesi açısından önemlidir.

Fonksiyonel uygunluğun diğer bir parametresi olan aerobik endurans bedeninin fiziksel kapasitesini yansıtmakta ve fiziksel aktivite ile pozitif korelasyon göstermektedir (45). McGuire DK ve ark. gerçekleştirdikleri 30 yıllık takip çalışmasında 50-51 yaş arası 5 olguda 3 haftalık yatak istirahati öncesinde ve sonrasında  $VO_{2max}$  'ı değerlendirmişler

ve istirahat ardından gerçekleştirdikleri 8 haftalık eğitim sonrasında (1966) bu değerlendirmeyi tekrar etmişlerdir. Araştırmacılar aynı olguları 30 yıl sonra (1996) tekrar 6 aylık endurans eğitimine almışlar, bu eğitimin öncesinde ve sonrasında  $VO_{2max}$  değerlendirmesini yinelemişlerdir. Bu çalışmada 3 haftalık yatak istirahatinin  $VO_{2max}$  üzerine olumsuz etkisinin 30 yıllık yaşlanmanın olumsuz etkisinden daha fazla olduğu rapor edilmiştir (110). McGuire DK ve ark.'nın bu araştırması fiziksel aktivite ve yaşın birlikte  $VO_{2max}$  üzerine etkisini ortaya koyması açısından önemlidir. Yaşlılarda bu konuyla ilgili yapılan çalışmalarda  $VO_{2max}$  değerinden çok  $VO_{2peak}$  değerlendirilmektedir (111-113). Bu olgularda maksimal değerlere ulaşılması güç olduğundan ve klinikte pratik kullanım ön plana çıktığından 6DY gibi submaksimal testler değerlendirme için seçilmektedir (114,115). Son yıllarda portatif metabolik analizörlerin kullanımı ile 6DY gibi yaşlılar için daha fonksiyonel olan testlerde  $VO_{2peak}$  değerine bakan çalışmaların yapılmaya başlandığı gözlenmektedir (84,112,115-117). Yaş ile  $VO_{2peak}$  arasında negatif yönde bir ilişki olduğu, bir çok araştırmacı tarafından rapor edilmiştir (3,30,31). Buna ek olarak ileri yaşlarda aktif yaşam tarzının  $VO_{2peak}$  üzerinde koruyucu etkisi olduğu literatürde vurgulanmaktadır (9,14,28,45,53). Bizde çalışmamızda aynı yöntemi kullanmamıza rağmen yukarıdaki araştırmalardan farklı olarak  $VO_{2peak}$  (ml/kg/dk) değerinde hem yaş grupları arasında hem de FAD grupları arasında anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Bu sonucun sebeplerinden birinin, Perret C. ve ark.'nın 2006'da bildirdikleri gibi Oxycon marka analizörün normalden yüksek değerlerde ölçüm yapmasının olabileceğini düşündürmektedir (118). Analizörün araştırma sırasında sıklıkla arızalanmasının da sonuçları etkileyebileceği varsayılmaktadır. Bunun yanında her dekad  $VO_{2max}$ 'taki %10'luk azalmanın fiziksel aktiviteden bağımsız gerçekleştiği ve bu azalmanın eğer yüksek şiddette aktivite düzenli olarak yapılıyorsa %50ye kadar düşebileceği bildirilmiştir (30). Araştırmamızda çoğu olgunun yüksek şiddette egzersiz alışkanlığı olmamasından dolayı FAD ile  $VO_{2peak}$  arasında bir ilişki saptanmadığı düşünülmüştür.



## ARAŞTIRMANIN LİMİTASYONLARI

Araştırmanın genel bir limitasyonunu yaşlanma üzerine araştırma yapmanın zorlukları oluŐturmuŐtur. Öncelikle fizyolojik yaşlanmanın, frekansı ve ciddiyeti ile geçen yılların etkisini arttırabilecek ve hücrenel yaşlanmanın intrinsik nedeni olabilecek çeşitli genel hastalıklardan ayırt edilmesi gerekir. YaŐlanmaya fiziksel aktivitenin etkisi o zaman ortaya çıkacaktır. Diğer bir limitasyon yaşlıların çoğunun ikna edilmelerinin zor ve gönüllü olmamaları nedeniyle güç çözümlmesine göre hedeflenen olgu sayısına ulaŐılamaması olmuŐtur. Araştırmanın gereç ve yöntemlerinde Oxycon marka metabolik analizörün bazı dezavantajları yaŐanmıŐtır. Analizörün literatüre göre normalden daha yüksek değerler vermesi ve sıklıkla arızalanmasının, sonuçları etkilemiŐ olabileceğini düşündürmüştür. Buna ek olarak, çalıŐmanın uzun bir periyodu kapsamaması, yaşlıların farklı mevsimsel koŐullarda değerlendirilmesine neden olmuŐtur.

## SONUÇLAR

Bu araştırmada yaşlılarda fiziksel aktivite ve fonksiyonel uygunluk parametreleri, fiziksel aktiviteyi etkileyen faktörler, yaş ve FAD'nin fonksiyonel uygunluğa etkisi değerlendirildi. Yaşın ve FAD'nin fonksiyonel uygunluğa etkisi Mantel-Haenszel çözümlenmeleri ile ayırt edilerek detaylı incelendi ve yorumlanabildi.

- Araştırmada saha taramasında kaydı alınan 675 kişiden 229 kişinin verileri çözümlenmeler için kullanıldı.
- FAD'yi egzersiz davranışının anlamlı ölçüde etkilediği, diğer etmenlerin (cinsiyet, medeni durum, öğrenim düzeyi, kognitif durum, kronik sağlık problemi sayısı ve yaşam kalitesinin) FAD üzerine anlamlı etkisi olmadığı görüldü.
- Genç yaşlıların, yaşlılardan anlamlı ölçüde daha kötü BKİ'ne, daha iyi alt gövde kas kuvvetine, dinamik dengeye ve aerobik enduransa (mesafe) sahip olduğu görüldü.
- Yaşın üst gövde kas kuvvetine, alt ve üst ekstremitte fleksibilitesine ve aerobik enduransa ( $VO_{2peak}$ ) anlamlı etkisi olmadığı, FAD'nin fonksiyonel uygunluğun hiçbir parametresine anlamlı etkisi olmadığı belirlendi.
- Bulgularda yaşın, FAD'ye göre fonksiyonel uygunluk üzerine daha çok etkili olduğu saptandı. Başlangıçta sadece yaşın fonksiyonel uygunluk üzerine etkili olduğu, FAD'nin fonksiyonel uygunluk üzerine etkili olmadığı görüldürken ileri mantık çözümlenmelerinde yüksek FAD'nin genç yaşlılara yaşlılara göre fonksiyonel uygunluğun bazı parametrelerinde avantaj sağladığı anlaşıldı.
- İleri çözümlenmelerde genç yaşlıların yaşlılardan daha kötü BKİ'ye sahip olmalarının FAD düşük olan genç yaşlılardan, daha iyi alt ekstremitte kas kuvvetine ve dinamik dengeye sahip olmalarının FAD yüksek olan genç yaşlılardan kaynaklandığı bulundu.
- Aerobik enduransta (mesafe) FAD düşük ya da yüksek olsun genç yaşlıların yaşlılardan anlamlı ölçüde daha iyi olduğu görüldü.

## ÖNERİLER

Fonksiyonel uygunluğu etkileyen etmenlerden yaş ve fiziksel aktivite düzeyi bu araştırmada incelenmiştir. Benzer bir araştırma daha homojen gruplarda, belli bir yaş grubunda yapıldığında daha farklı sonuçlar ortaya çıkabilir.

Gelecekte yapılacak benzer araştırmalarda fiziksel aktivite düzeyini kronik sağlık sorunu sayısından daha çok kişinin kendi sağlık durumunu algılayışı etkilediğinden, kendi sağlık durumunu algılama da FAD'yi etkileyen bir etmen olarak değerlendirilmelidir.

Olgularda FAD düşük olanların %44'ünün egzersiz alışkanlığının olması, FAD yüksek olanların ise %31'inin egzersiz alışkanlığının olmamasının, yaşın ve fiziksel aktivitenin fonksiyonel uygunluğa etkisine bakılacak yeni araştırmalar planlarken fiziksel aktivite olarak belli şiddette ve sürede yapılan egzersizlerin kaydedilmesinin daha farklı sonuçların değerlendirilmesini sağlayacağını düşündürmüştür.

Araştırmamızdaki olguların yaklaşık %90'ının kronik sağlık sorunları olan bireylerden oluştuğu dikkate alındığında, fiziksel aktivitenin her koşulda yaşlılara olumlu etkiler gösterdiği görülmekte ve bu nedenle yaşlılarda fiziksel aktivitenin her zaman desteklenmesi gerektiği çıkarımına ulaşılmaktadır.

## KAYNAKLAR

- 1 Hardman AE, Stensel DJ. Assessing the evidence. In Physical activity and health- The evidence explained. London: Routledge. Taylor & Francis Group; 2003, p.3-17.
- 2 American College of Sports Medicine, Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT ve ark. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. Med Sci Sports Exerc. 2009 Jul;41(7):1510-30.
- 3 Daley MJ, Spinks WL. Exercise, mobility and aging. Sports Med. 2000;29(1):1-12. Review.
- 4 Taylor AH, Cable NT, Faulkner G, Hillsdon M ve ark. Physical activity and older adults: a review of health benefits and the effectiveness of interventions. J Sports Sci. 2004;22:703-25.
- 5 Mcdermott AY, Mernitz LNH. Exercise and older patients: prescribing guidelines. Am Fam Physician. 2006;74:437-44.
- 6 Liang W, Lee AH, Binns CW, Zhou Q ve ark. Habitual physical activity reduces the risk of ischemic stroke: a case-control study in southern China. Cerebrovasc Dis. 2009 Sep;28(5):454-9.
- 7 Lim KC, Kayser-Jones JS, Waters C, Yoo G. Aging, health, and physical activity in Korean Americans. Geriatr Nurs. 2007;28(2):112-9.
- 8 Warburton DER, Nicol CW, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: the evidence. CMAJ. 2006;174(6):801-9.
- 9 Hautier C, Bonnefoy M. Training for older adults. Ann Readapt Med Phys. 2007;50(6):475-9, 469-74.
- 10 Hessert MJ, Gugliucci MR, Pierce HR. Functional fitness: maintaining or improving function for elders with chronic diseases. Fam Med. 2005;37(7):472-6.
- 11 Dose-response issues concerning physical activity and health: an evidence-based Symposium. Med Sci Sports Exerc. 2001;33(6): 351-58.

- 12 Manini TM, Everhart JE, Patel KV, Schoeller DA ve ark. Health, Aging and Body Composition Study. Activity energy expenditure and mobility limitation in older adults: differential associations by sex. *Am J Epidemiol.* 2009 Jun;169(12):1507-16.
- 13 Macera CA, Ham SA, Yore MM, Jones DA ve ark. Prevalence of physical activity in the United States: Behavioral Risk Factor Surveillance System, 2001. *Prev Chronic Dis.* 2005;2(2):1-10.
- 14 Hollmann W, Strüder HK, Tagarakis CVM, King G. Physical activity and the elderly. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2007;14:730-9.
- 15 Cress ME, Buchner DM, Questad KA, Esselman PC ve ark. Exercise: Effects on physical functional performance in independent older adult. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1999;54(5):M242-8.
- 16 McAuley E, Morris KS, Doerksen SE, Motl RW ve ark. Effects of change in physical activity on physical function limitations in older women: mediating roles of physical function performance and self-efficacy. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55:1967-73.
- 17 Wagner EH. Preventing decline in function: evidence from randomized trials around the world. In: *Successful Aging.* West J Med. 1997;167:295-98.
- 18 Cress ME, Buchner DM, Prohaska T, Rimmer J ve ark. Physical activity programs and behavior counseling in older adult populations. *Med Sci Sports Exerc.* 2004; 36(11):1997-2003.
- 19 Rejeski WJ, Brawley LR. Functional health: innovations in research on physical activity with older adults. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2006; 38(1):93-9.
- 20 Hardy S, Grogan S. Preventing disability through exercise: investigating older adults' influences and motivations to engage in physical activity. *J Health Psychol.* 2009 Oct;14(7):1036-46.
- 21 Hildebrand M, Neufeld P. Recruiting older adults into a physical activity promotion program: active living every day offered in a naturally occurring retirement community. *Gerontologist.* 2009 Oct;49(5):702-10.
- 22 Brill PA. Functional fitness in older adults. In *functional fitness for older adults.* USA: Human Kinetics; 2004, p. 3-8.

- 23 Mechling H, Netz Y. Aging and inactivity—capitalizing on the protective effect of planned physical activity in old age. *Eur Rev Aging Phys Act*. Published online: 15 Sep 2009.
- 24 Hardman AE, Stensel DJ. Exercise and aging. In *physical activity and health: the evidence explained*. London: Routledge. Taylor & Francis Group; 2003, p.189-203.
- 25 Onder G, Penninx BWJH, Lapuerta P, Fried LP ve ark. Change in physical performance over time in older women: the women’s health and aging study. *J Gerontol*. 2002;57A:289-93.
- 26 Goldspink DF. Ageing and activity: their effects on the functional reserve capacities of the heart and vascular smooth and skeletal muscles. *Ergonomics*. 2005;48(11-14):1334-51. Review
- 27 Tanaka H, Seals DR. Age and gender interactions in physiological functional capacity: insight from swimming performance. *J Appl Physiol*. 1997;82(3):846-51.
- 28 Heckman GA, McKelvie RS. Cardiovascular aging and exercise in healthy older adults. *Clin J Sport Med*. 2008;18(6):479-85.
- 29 Lane SJ, Hawksworth RJ. Exercise in the ageing patient. In: Gormley J, Hussey J, editors. *Exercise therapy-prevention and treatment of disease*. Oxford: Blackwell Publishing; 2005, p. 24-5.
- 30 Hawkins SA, Wiswell RA. Rate and mechanism of maximal oxygen consumption decline with aging implications for exercise training. *Sports Med*. 2003;33(12):877-88.
- 31 Fleg JL, Morrell CH, Bos AG, Brant LJ ve ark. Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in healthy older adults. *Circulation*. 2005;112:674-682.
- 32 Stathokostas L, Shanthi JJ, Robert JP, Donald HP. Longitudinal changes in aerobic power in older men and women. *J Appl Physiol*. 2004;97:784-89.
- 33 McGuire DK, Levine BD, Williamson JW, Snell PG ve ark. A 30-year follow-up of the Dallas Bedrest and Training Study: I. Effect of age on the cardiovascular response to exercise. *Circulation*. 2001;104(12):1350-7.

- 34 Lane SJ, Hawksworth RJ. Changes in the respiratory system with ageing. In: Gormley J, Hussey J, editors. Exercise therapy-Prevention and treatment of disease. Oxford: Blackwell Publishing; 2005, p. 32-3.
- 35 Saini A, Faulkner S, Al-Shanti N, Stewart C. Powerful signals for weak muscles. *Ageing Res Rev.* 2009 Oct;8(4):251-67. Review.
- 36 Nair KS. Aging muscle. *Am J Clin Nutr.* 2005;81:953-63.
- 37 Snijders T, Verdijk LB, van Loon LJ. The impact of sarcopenia and exercise training on skeletal muscle satellite cells. *Ageing Res Rev.* 2009 Oct;8(4):328-38.
- 38 Narici MV, Maganaris CN. Adaptability of elderly human muscles and tendons to increased loading. *J Anat.* 2006;208:433-43.
- 39 Forrest KYZ, Zmuda JM, Cauley JA. Patterns and correlates of muscle strength loss in older women. *Gerontology.* 2007;53:140-7.
- 40 Bronstein AM, Brandt T, Woollacott M. Clinical disorders of balance posture and gait. Great Britain: Biddles Ltd; 1998, p. 223-4, 268-343.
- 41 Goldstein TS. *Geriatric Orthopedics: Rehabilitative Management of Common Problems.* 2nd ed. USA: Aspen Publishers Inc; 1999, p. 1-10, 353-8, 327-79.
- 42 Yamamoto K, Kawano H, Gando Y, Iemitsu M ve ark. Poor trunk flexibility is associated with arterial stiffening. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2009 Oct;297(4):H1314-8.
- 43 Hussey J. Measurement of physical fitness and habitual physical activity In: Gormley J, Hussey J, editors. Exercise therapy-Prevention and treatment of disease. Oxford: Blackwell Publishing; 2005, p.79-101.
- 44 Cristopoliski F, Barela JA, Leite N, Fowler NE ve ark. Stretching exercise program improves gait in the elderly. *Gerontology.* 2009;55(6):614-20.
- 45 Westerterp KR. Daily physical activity and ageing. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2000;3(6):485-8. Review.
- 46 Dwyer GB, Davis SE. *ACSM's Health related physical fitness assessment manuel.* USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005, p. 2-4.

- 47 Carvalho MJ, Marques E, Mota J. Training and detraining effects on functional fitness after a multicomponent training in older women. *Gerontology*. 2008;55(1):41-8.
- 48 Yücel H. Evde ve huzurevindeki yaşlılarda çok amaçlı aktivite eğitiminin etkinliğinin karşılaştırılması. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008.
- 49 Capodaglio P, Capodaglio EM, Ferrı A, Scaglioni G ve ark. Muscle function and functional ability improves more in community-dwelling older women with a mixed-strength training programme. *Age and Ageing*. 2005;34:141-7.
- 50 Oida Y, Kitabatake Y, Nishijima Y, Nagamatsu T ve ark. Effects of a 5-year exercise-centered health-promoting programme on mortality and ADL impairment in the elderly. *Age and Ageing*. 2003;32: 585-92.
- 51 Nakamura Y, Tanaka K, Yabushita N, Sakai T ve ark. Effects of exercise frequency on functional fitness in older adult women. *Arch Gerontol Geriatr*. 2007;44(2):163-73.
- 52 Simons R, Andel R. The effects of resistance training and walking on functional fitness in advanced old age. *J Aging Health*. 2006;18(1):91-105.
- 53 Pollock ML, Mengelkoch LJ, Graves JE, Lowenthal DT ve ark. Twenty-year follow-up of aerobic power and body composition of older track athletes. *J Appl Physiol*. 1997;82(5):1508-16.
- 54 Melo RC, Santos MDB, Silva E, Quitério RJ ve ark. Effects of age and physical activity on the autonomic control of heart rate in healthy men. *Braz J Med Biol Res*. 2005;38:1331-8.
- 55 Bottaro M, Machado SN, Nogueira W ve ark. Effect of high versus low-velocity resistance training on muscular fitness and functional performance in older men. *Eur J Appl Physiol*. 2007;99(3):257-64.
- 56 Galvão DA, Taaffe DR. Resistance exercise dosage in older adults: single-versus multiset effects on physical performance and body composition. *J Am Geriatr Soc*. 2005 Dec;53(12):2090-7.
- 57 Kent-Braun JA, Ng AV. Skeletal muscle oxidative capacity in young and older women and men. *J Appl Physiol*. 2000;89:1072-8.



- 58 Hughes VA, Frontera WR, Wood M, Evans WJ ve ark. Longitudinal muscle strength changes in older adults: Influence of muscle mass, physical activity, and health. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56(5): B209-17.
- 59 Chen HT, Lin CH, Yu LH. Normative physical fitness scores for community-dwelling older adults. *J Nurs Res.* 2009 Mar;17(1):30-41.
- 60 Robergs RA, Roberts SO. Measurements of physiologic composition and capacities. In *Exercise physiology.* USA:Von Hoffmann Pres; 1997, p. 480-545.
- 61 Morrow JR, Jackson AW, Disch JG, Mood DP. Physical fitness and activity assessment in adults. In *Measurement and evaluation in human performance.* 3<sup>rd</sup> ed. USA:Human Kinetics; 2005, p. 225-73.
- 62 Collins K, Rooney BL, Smalley KJ, Havens S. Functional fitness, disease and independence in community-dwelling older adults in western Wisconsin. *WMJ.* 2004;103(1):42-8.
- 63 Buckley T, Pitsikoulis C, Barthelemy E, Hass CJ. Age impairs sit-to-walk motor performance. *J Biomech.* 2009 Oct;42(14):2318-22.
- 64 Beckett LA, Brock DB, Lemke CH, Mendes de Leon CF ve ark. Analysis of change in self-reported physical function among older persons in four population studies. *Am J Epidemiol.* 1996;143:766-78.
- 65 Lord SR, Castell S, Corcoran J, Dayhew J ve ark. The effect of group exercise on physical functioning and falls in frail older people living in retirement villages: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(12):1685-92.
- 66 Kalapotharakos VI, Michalopoulos M, Strimpakos N, Diamantopoulos K ve ark. SP: Functional and neuromotor performance in older adults: Effect of 12 wks of aerobic exercise. *Am J Phys Med Rehabil.* 2006;85:61-7.
- 67 Takeshima N, Rogers NL, Rogers ME, Islam MM ve ark. Functional fitness gain varies in older adults depending on exercise mode. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(11):2036-43.
- 68 Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act.* 1999;7:129-61.

- 69 Lusardi MM, Pellecchia GL, Schulman M. Functional performance in community living older adults. *J Geriatr Phys Ther.* 2003;26(3):14-23.
- 70 Hearty TM, Schenkman ML, Kohrt WM, Cress ME. Continuous scale physical functional performance test: appropriateness for middle-aged adults with and without parkinson's disease. *J Neurol Phys Ther.* 2007;31: 64-70.
- 71 Mobily KE, Mobily PR. Reliability of the 60+ functional fitness test battery for older adults. *J Aging Phys Act.* 1997;5:150-62.
- 72 Jones J, Rikli RE. Measuring functional fitness of older adults. *J active aging.* 2002; March-April:24-30.
- 73 Chad KE, Reeder BA, Harrison EL, Ashworth NL ve ark. Profile of physical activity levels in community-dwelling older adults. *Med Sci Sports.* 2005;37(10):1774-84.
- 74 McDowell I, Newell C. Mental status testing, in measuring health: a guide to rating scales and questionnaire. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Oxford University Pres; 1996, p. 314-22.
- 75 Lamb SE, Jorstad-Stein EC, Hauer K, Becker C. Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: the prevention of falls network Europe consensus. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53:1618-22.
- 76 Tseng SZ, Wang RH. Quality of life and related factors among elderly nursing home residents in Southern Taiwan. *Public Health Nurs.* 2001;18:304-11.
- 77 Ware JE, Kosinski M, Keller SD. A twelve-item short-form survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. *Med Care.* 1996;34:220-33.
- 78 Gandek B, Ware JE, Aaronson NK, Apolone G ve ark. Cross-validation of item selection and scoring for the SF-12 Health Survey in nine countries: results from the IQOLA Project. International Quality of Life Assessment. *J Clin Epidemiol.* 1998;51(11):1171-8.
- 79 Harrison RA, McElduff P, Edwards R. Planning to win: Health and lifestyles associated with physical activity amongst 15,423 adults. *Public Health.* 2006,120(3):206-12.

- 80 Riebe D, Garber CE, Rossi JS, Greaney ML ve ark. Physical activity, physical function, and stages of change in older adults. *Am J Health Behav.* 2005;29(1):70-80.
- 81 Marcus BH, Selby VC, Niaura RS, Rossi JS. Self-efficacy and stage of exercise behavior change. *RQES.* 1992;63(1):60-6.
- 82 Richardson MT, Ainsworth BE, Jacobs DR, Leon AS. Validation of the stanford 7-day recall to assess habitual physical activity. *Ann Epidemiol.* 2001;11:145-53.
- 83 Pereira MA, FitzerGerald SJ, Gregg EW, Joswiak ML and et al. A collection of Physical Activity Questionnaires for health-related research. *Med Sci Sports Exerc.* 1997;29(6Suppl):1-205.
- 84 Carter J, Jeukendrup AE. Validity and reliability of three commercially available breath-by-breath respiratory systems. *Eur J Appl Physiol.* 2002;86(5):435-41.
- 85 Elwood JM. Causal relationships in medicine. USA: Oxford Press; 1992 p. 84-94.
- 86 Aksakoğlu G. Sağlıkta araştırma ve çözümlleme. 2. yazım. İzmir: D.E.Ü. Rektörlük Matbaası; 2006.
- 87 Aydın ZD. Toplum ve birey için sağlıklı yaşlanma: Yaşam biçiminin rolü. S.D.Ü. Tıp Fak. Derg. 2006;13(4)/ 43-8.
- 88 Bonnefoy M, Normand S, Pachiardi C, Lacour JR ve ark. Simultaneous validation of ten physical activity questionnaires in older men: a doubly labeled water study. *J Am Geriatr Soc.* 2001;49(1):28-35.
- 89 Morio B, Montaurier C, Pickering G, Ritz P ve ark. Effects of 14 weeks of progressive endurance training on energy expenditure in elderly people. *Br J Nutr.* 1998;80(6):511-9.
- 90 Brach JS, Simonsick EM, Kritchevsky S, Yaffe K ve ark. Health, aging and body composition study research group. The association between physical function and lifestyle activity and exercise in the health, aging and body composition study. *J Am Geriatr Soc.* 2004;52(4):502-9.

- 91 Norman A, Bellocco R, Vaida F, Wolk A. Total physical activity in relation to age, body mass, health and other factors in a cohort of Swedish men. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2002;26(5):670-5.
- 92 McAuley E, Hall KS, Motl RW, White SM ve ark. Trajectory of declines in physical activity in community-dwelling older women: social cognitive influences. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.* 2009 Sep;64(5):543-50.
- 93 Gürkan HS, Kırdı N, Tüzün EH, Atilla B. Diz osteoartritli olgularda denge problemleri, fiziksel fonksiyonellik ve yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. Akademik Geriatri Kongresi, sözlü bildiri. 20-24 Mayıs 2009.
- 94 Duncan GE, Sydeyan SJ, Peri MG, Limacher MC ve ark. Can sedentary adults accurately recall the intensity of their physical activity? *Preventive Medicine.* 2001;33:18-26.
- 95 Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Phys Ther.* 2002;82(2):128-37.
- 96 Geren AA, Gelecek N, Subaşı SS. Comparison of physical performance of elderly people living at home and in institution. *Fizyoter Rehabil.* 2006;17(1):29-35.
- 97 Bumin G, Uyanık M, Akı E, Düger T ve ark. Kavrama kuvveti ve el fonksiyonlarında yaşlanma ile oluşan değişiklikler. *Fizyoter Rehabil.* 2001;12(1):21-4.
- 98 Donat H, Özcan A, Özdirenç M, Aksakoğlu G ve ark. Age-Related Changes in Pressure Pain Threshold, Grip Strength and Touch Pressure Threshold in Upper Extremity of Elderly People. *Aging Clin Exp Res.* 2005;17(5):380-4.
- 99 Sarı A. Geriatrik kişilerde farklı yaşam tarzının fiziksel uygunluk düzeylerine olan etkisi. Bilim uzmanlığı tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1999.
- 100 Ferrreira L, Gobbi S, Gobbi LT. An explanatory mechanism for the different decline in limb strength in older women. *Arch Gerontol Geriatr.* 2009 Nov-Dec;49(3):373-7.

- 101 Haight T, Tager I, Sternfeld B, Satariano W ve ark. Effects of body composition and leisure-time physical activity on transitions in physical functioning in the elderly. *Am J Epidemiol.* 2005;162:607-17.
- 102 Hardman AE, Stensel DJ. Nature of the evidence. In *Physical activity and health-The evidence explained.* London: Routledge Taylor & Francis Group; 2003, p.24.
- 103 Fitzpatrick SE, Reddy S, Lommel TS, Fischer JG ve ark. Physical activity and physical function improved following a community-based intervention in older adults in Georgia senior centers. *J Nutr Elder.* 2008;27(1-2):135-54.
- 104 Fielding RA, Katula J, Miller ME, Abbott-Pillola K ve ark. Life Study Investigators. Activity adherence and physical function in older adults with functional limitations. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(11):1997-2004.
- 105 Purath J, Buchholz SW, Kark DL. Physical fitness assessment of older adults in the primary care setting. *J Am Acad Nurse Pract.* 2009;21(2):101-7.
- 106 Aoyagi Y, Park H, Watanabe E, Park S ve ark. Habitual physical activity and physical fitness in older Japanese adults: The Nakanajo Study. *Gerontology.* 2009;55(5):523-31.
- 107 Visser M, Pluijm SMF, Stel VS, Bosscher RJ ve ark. Physical activity as a determinant of change in mobility performance: the longitudinal aging study amsterdam. *J Am Geriatr Soc.* 2002; 50:1774-81.
- 108 Brach JS, FitzGerald S, Newman AB, Kelsey S ve ark. Physical activity and functional status in community-dwelling older women. *Arch Intern Med.* 2003;163:2565-71.
- 109 Buchman AS, Boyle PA, Wilson RS, Bienias JL ve ark. Physical activity and motor decline in older persons. *Muscle Nerve.* 2007;35(3):354-62.
- 110 McGuire DK, Levine BD, Williamson JW, Snell PG ve ark. A 30-year follow-up of the Dallas Bedrest and Training Study: II. Effect of age on cardiovascular adaptation to exercise training. *Circulation.* 2001;104(12):1358-66.
- 111 Cahalin LP, Mathier MA, Semigran MJ, Dec GW ve ark. The six-minute walk test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. *Chest* 1996; 110 (2):325-32.

- 112 da Cunha-Filho IT, Henson H, Protas EJ. Reliability of a portable gas analyzer during a 5-min walk test. *Am J Phys Med Rehabil.* 2007; 86(6):469-73.
- 113 Gayda M, Temfemo A, Choquet D, Ahmaidi S. Cardiorespiratory requirements and reproducibility of the six-minute walk test in elderly patients with coronary artery disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004; 85(9):1538-43.
- 114 Enright PL, McBurnie MA, Bittner V, Tracy RP ve ark. The 6-min walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. *Chest.* 2003; 123(2):387-98.
- 115 Kervio G, Carre F, Ville N. Reliability and intensity of the six-minute walk test in healthy elderly subjects. *Med Sci Sports Exerc.* 2003; 35(1):169-74.
- 116 Arnett SW, Laity JH, Agrawal SK, Cress ME. Aerobic reserve and physical functional performance in older adults. *Age Ageing.* 2008 Jul;37(4):384-9.
- 117 Onorati P, Antonucci R, Valli G, Berton E ve ark. Non-invasive evaluation of gas exchange during a shuttle walking test vs. a 6-min walking test to assess exercise tolerance in COPD patients. *Eur J Appl Physiol.* 2003 May;89(3-4):331-6.
- 118 Perret C, Mueller G. Validation of a new portable ergospirometric device (Oxycon Mobile) during exercise. *Int J Sports Med.* 2006;27(5):363-7.

## EKLER

### Ek 1. Değerlendirme formu

ADI-SOYADI: .....

Adres:.....

Değerlendirme No:.....

Değerlendirme Tarihi:.....

Telefon numarası:.....

Doğum Tarihi: CİNSİYET: ♀ ♂

Öğrenim Düzeyi: Okuryazar değil..... Okuryazar..... İlkokul.....  
Ortaokul..... Lise..... Yüksekokul...

Medeni durumu:..... Evde kaç kişi yaşadığı:..... Meslek:.....

### ÖZGEÇMİŞ:

Muskuloskeletal		Nörolojik		Sindirim	
Solunum		Böbrek-Mesane-Üriner		Görme	
Kalp ve Dolaşım		Mental-Emosyonel		Diğer	
Hipertansiyon		Diabetes Mellitus			
Kan		Kanser			
				Toplam	

### Medikasyon:

.....  
.....  
.....  
.....

Medikasyon sayısı:.....

<b>Sigara</b>	Var	<b>Açıklama:</b>
	Yok	

<b>Alkol</b>	Var	<b>Açıklama:</b>
	Yok	

**Yardımcı cihaz:**..... **Tipi:**..... **Dışarıda / İçerde:**.....

**Mini Mental Durum:**.....puan

**Kısa Form-12:**.....puan

**Fiziksel Aktivite Seviyesi:**.....kcal/kg/hafta

**Egzersiz Davranışı (Değişim Aşaması):**.....

- (1) planlama öncesi
- (2) planlama
- (3) Hazırlık aşamasında
- (4) Harekete geçme
- (5) Sürdürme

<b>Fonksiyonel Uygunluk Değerlendirmesi:</b>	
<b>Kas kuvveti</b>	Sandalyeden kalkma (30 sn):.....kez
	Ön kol fleksiyon (30 sn):.....kez
<b>Aerobik endurans</b>	6 dakika yürüme:.....m
<b>Fleksibilite</b>	Sandalyede otur-uzan:.....-.....cm
	Sırt kaşıma: .....-.....cm
<b>Dinamik denge</b>	Zamanlı Kalk Yürü:.....sn
<b>Beden kompozisyonu</b>	Ağırlık:.....kg
	Boy:.....m                      Beden Kütle İndeksi:.....kg/m <sup>2</sup>



## Ek 2. Mini Mental Durum değerlendirmesi

<b>Zaman</b>	
Hangi yıldıyız?	1 puan
Hangi mevsimdeyiz?	1 puan
Hangi aydayız?	1 puan
Bugün ayın kaçı?	1 puan
Bugün günlerden ne?	1 puan
<b>Mekan</b>	
Hangi ülkede yaşıyoruz?	1 puan
Hangi şehirdeyiz?	1 puan
Hangi semtdeyiz?	1 puan
Bulduğumuz bina neresi?	1 puan
Kaçıncı kattayız?	1 puan
<b>Hızlı bellek kaydetme?</b> (elma, masa, elbise)	1+1+1=3 puan
<b>Dikkat ve hesaplama</b> (dünya-aynüd)	1-5 puan
<b>Bellek, Hatırlama</b>	1+1+1=3 puan
<b>Dil</b>	
isimlendirme	
Saat	1 puan
Kalem	1 puan
Tekrar(bugün hava çok güzel değil)1p	
<b>Üç aşamalı emir</b>	
Bu kağıdı sağ elinize alın	1 puan
İki elinizle ikiye katlayın	1 puan
sonra yere atın	1 puan
<b>Okuma</b> (gözlerini yum)	1 puan
<b>Yazma</b> (anlamalı cümle)	1 puan
<b>Yapılandırma (Şekil)</b>	1 puan
<b>TOPLAM</b>	

### Ek 3. Kısa Form-12

**AD-SOYAD:**.....

**Size uygun olan cevabın altındaki kutucuğa “X” koyarak işaretleyiniz.**

1- Genel olarak sağlığınız için hangisini söyleyebilirsiniz?	Mükemmel	Çok iyi	İyi	Orta	Kötü

	Evet, oldukça kısıtlıyor	Evet, biraz kısıtlıyor	Hayır, hiç kısıtlamıyor
2- Sağlığınız ( bir masayı öne çekmek, elektrik süpürgesini itmek ve ağır olmayan sporları yapmak gibi) orta dereceli fiziksel aktivitelerinizi kısıtlıyor mu? Kısıtlıyorsa ne kadar kısıtlıyor?			
3- Sağlığınız merdivenle çok sayıda kat çıkmanızı kısıtlıyor mu? Kısıtlıyorsa ne kadar kısıtlıyor?			

	EVET	HAYIR
4- Son dört hafta boyunca bedensel sağlığınızın sonucu olarak işiniz ya da diğer günlük aktivitelerinizde hedeflediğinizden daha azını mı başarabildiniz?		
5- Son dört hafta boyunca bedensel sağlığınızın sonucu olarak işlerinizi ya da diğer günlük aktivitelerinizi kısıtladınız mı?		
6- Son dört hafta boyunca duygusal sorunlarınızın sonucu olarak işiniz ya da diğer günlük aktivitelerinizde hedeflediğinizden daha azını mı başarabildiniz?		
7- Son dört hafta boyunca duygusal sorunlarınızın sonucu olarak işlerinizi ya da diğer günlük aktivitelerinizi her zamanki kadar dikkatli yapabildiniz mi?		

8- Son dört hafta boyunca ağrınız normal işinizi (hem ev işlerini, hem ev dışı işlerinizi düşününüz) ne kadar etkiledi?	Hiç etkilemedi	Biraz etkiledi	Orta derecede etkiledi	Oldukça etkiledi	Aşırı etkiledi

	Her zaman	Çoğu zaman	Oldukça	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
9- Son dört hafta boyunca ne sıklıkta kendinizi sakin ve uyumlu hissettiniz?						
10- Son dört hafta boyunca kendinizi ne sıklıkta enerjik hissettiniz?						
11- Son dört hafta boyunca kendinizi ne sıklıkta kederli ve hüzünlü hissettiniz?						
12- Son dört hafta boyunca bedensel sağlığınız ya da duygusal sorunlarınız sosyal etkinliklerinizi (arkadaş, akraba ziyaret etmek gibi) ne sıklıkla etkiledi?						

#### **Ek 4. Fiziksel aktivite değerlendirmesi**

##### **7 GÜNLÜK FİZİKSEL AKTİVİTENİN HATIRLANMASI**

Bu anket “7 günlük fiziksel aktivitenin hatırlanması” olarak adlandırılıyor. Bundan elde edilen bilgi ile fiziksel aktivitelerde harcadığınız kalori miktarı tahmin edilmeye çalışılacak.

##### **Uyku düzeninizle ilgili olarak:**

- 1) Geçtiğimiz son hafta, hafta içinde gecede (Pazar akşamından Perşembe akşamına) ortalama kaç saat uyudunuz?

Rakamla belirtin.....

- 2) Geçtiğimiz son hafta, hafta sonunda gecede (Cuma ve Cumartesi geceleri) ortalama kaç saat uyudunuz ?

Rakamla belirtin.....

##### **Orta şiddetteki aktivitelerinizle ilgili olarak:**

- 3) Size sayacağım orta şiddetteki aktivitelerden ya da buna benzer diğer orta şiddetteki aktivitelerden geçtiğimiz son hafta, hafta içi günlerde olmak üzere, toplam kaç saat yaptınız?

Rakamla belirtin (Eğer yapmıyorsanız “0” yazın).....

- 4) Orta şiddetteki bu aktivitelerden geçtiğimiz son haftanın Cumartesi ve Pazar günlerinde toplam kaç saat yaptınız?

Rakamla belirtin (Eğer yapmıyorsanız “0” yazın).....

**Zor olan aktivitelerinizle ilgili olarak:**

- 5) Size sayacağım zor aktivitelerden ya da buna benzer diğer zor aktivitelerden geçtiğimiz son hafta, hafta içi günlerde olmak üzere, toplam kaç saat yaptınız?

Rakamla belirtin (Eğer yapmıyorsanız "0" yazın).....

- 6) Bu zor olan aktivitelerden geçtiğimiz son haftanın Cumartesi ve Pazar günlerinde toplam kaç saat yaptınız?

Rakamla belirtin (Eğer yapmıyorsanız "0" yazın).....

**Çok zor olan aktivitelerinizle ilgili olarak:**

- 7) Size sayacağım çok zor aktivitelerden ya da buna benzer diğer çok zor aktivitelerden geçtiğimiz son hafta, hafta içi günlerde olmak üzere, toplam kaç saat yaptınız?

Rakamla belirtin (Eğer yapmıyorsanız "0" yazın).....

- 8) Bu çok zor olan aktivitelerden son haftanın Cumartesi ve Pazar günlerinde toplam kaç saat yaptınız?

Rakamla belirtin (Eğer yapmıyorsanız "0" yazın).....

**Ev dışında meşgul olduğunuz işlerle ilişkili olarak:**

**! Herhangi bir işte çalışmıyorsanız 14. soruya geçiniz**

9) Son 7 gündür ev dışında bir işte çalıştınız mı? Çalıştıysanız kaç gün?

Rakamla belirtin (Eğer yapmıyorsanız "0" yazın).....

10) Bu işte günde kaç saat çalıştınız?

Rakamla belirtin (Eğer yapmıyorsanız "0" yazın).....

11) Bu saatlerin her gün kaç saatinde orta şiddette iş yaparak çalıştınız?

Rakamla belirtin (Eğer yapmıyorsanız "0" yazın).....

12) Bu saatlerin her gün kaç saatinde zor iş yaparak çalıştınız?

Rakamla belirtin (Eğer yapmıyorsanız "0" yazın).....

13) Bu saatlerin her gün kaç saatinde çok zor iş yaparak çalıştınız?

Rakamla belirtin (Eğer yapmıyorsanız "0" yazın).....

14) Son üç ayda yaptığınız fiziksel aktivitelerle karşılaştırdığınızda son haftanızda ki fiziksel aktiviteler daha fazla, daha az ya da yaklaşık aynıydı?

1- daha fazla

2- daha az

3- yaklaşık aynı

## Ek 5. Orta, zor ve çok zor aktivitelere örnek

### ORTA ŞİDDETEKİ AKTİVİTELER (3-5 MET)

Bu aktiviteler kalp hızı (nabzınızda) ve nefes alış verişinizde orta derecede artışa neden olan aktivitelerdir. Örnek: Ev işleri, evde tamir işleri...gibi.

- Ağırlık kullanmadan yaptığınız kalistenik hareketler
- Marangoz işleri
- Süpürmek gibi temizlik işleri
- Bisiklete binme (boş vakit amaçlı, saatte 5,5 mil hafif)
- Elektrik işleri
- Çiftlik hayvanlarını beslemek, süt sağlamak
- Çit ya da duvar işleri
- Ağaç-orman işleri (balta ile odun kesmek, elektrikli testereyle iş, odun istiflemek, yabancı ot temizlemek)
- Frizbi oynamak
- Bahçe işleri ( çit çevirmek, tırmıklamak, bitki/fidan yetiştirmek/ekmek, çim biçmek)
- Jimnastik
- Ata binmek, kriket
- Çilingir işleri ile uğraşmak
- Aletli iş yapmak( matkap kullanmak, torna işleri, kaynak...vs)
- Paspas yapmak
- Motor-cross
- Biçilen çimleri atmak temizlemek (itmek ve çim biçme makinesi kullanmak)
- Müzik aleti çalmak (vurmalı)
- Dış cepe boyamak
- Sıva işleri yapmak
- Yelkenli kullanma
- Duvar boyasını sıyırmak
- Stok sayımı
- Sörf, golf, bowling
- Yüzme-hafif
- Masa tenisi
- Çamaşır yıkamak-yorucu
- Çocuk bakmak
- Cam/pencere temizlemek/silmek
- Sert yüzeyde saate3-4 mil hızla yürümek, normalden hafif canlı yürüyüşe
- Yoga, tai-chi
- At nalı ile ilgili işler
- Bakkal/market alışverişi
- Ağır yemek pişirme işleri

## **ZOR AKTİVİTELER (5,1-6,9 MET)**

Nefes alışverişlerde terlemenin de görülebileceği belirgin artış. Örnek: zorlu ev işleri, ev içi tamirat, bahçe işleri, inşa ve endüstriyel işler, bazı sporlar...vb

- Aerobik dans, halk dansları
- Yüksüz yokuş çıkmak
- Kömür küreme
- Bisiklete binme (saatte 9,4 mil hızla- orta şiddette)
- Çiftçilik yapmak (mahsül küremek)
- Hızlı yürüyüş
- Orman işleri ( çapalamak,elle bitki ekip yetiştirmek)
- Karate, judo
- Kaykay (roller skating)
- Yerleri ovalamak/fırçalamak
- Suda ya da yokuş aşağı kayak
- Tenis (çiftler), badminton
- Uzun adımlarla ya da canlı yürüyüş sert zeminde, 4,5 mil saatte
- Ağırlık kaldırma ya da eğitimi (sadece ağırlık kaldırma zamanı)
- Yüzme- orta şiddette

## **ÇOK ZOR AKTİVİTELER (7 MET ve üzeri)**

Birçok hareket ve koşma içeren zorlu sporları içerir. Ağır yükler taşımak, kazı yapmak, ağır aletlerle doğrama işlemi yapmak gibi fiziksel emeklerin dışında çok az ev işi ve mesleki işler içerir.

- Circuit eğitim
- 5-20 kg ağırlıkla yokuş yukarı çıkmak
- Yarış amacıyla bisiklete binmek (şiddetli)
- Hendek açmak
- Çiftlik işleri (ahır temizleme)
- Hokey, futbol, box
- Orman işleri (odun kesmek, kütük taşımak, testere kullanmak)
- Teklerde tenis, skuash
- Kayak, cross country
- Yüzme-sürekli, yoğun
- Koşma, jogging, cross country (6-10 dk/mil)
- Bahçe işleri, kazı yapmak
- Hızlı asker yürüyüşü
- İp atlama



## Ek 6. Fotoğraf çekim onayı

İlgili kişiler ve makamlara,

Ben Selim Bulu, Hülya Tuna'nın doktora tezinde kullanması için tezle ilgili değerlendirmelere ait fotoğraflarımı yüzümün görüneceği şekilde çekmesinde ve bu şekilde tezinde basılı olarak kullanmasında bir sakınca görmeyerek Hülya Tuna'ya fotoğrafımı çekmesine izin verdiğimi, sonrasında hiçbir hak talep etmeyeceğimi ya da şikayette bulunmayacağımı bildiririm.

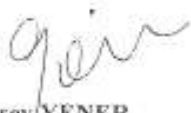
05.12.2007

Selim Bulu  
*SB*

## Ek 7. Etik Kurul Onayı



**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ**  
**KLİNİK VE LABORATUVAR ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU**  
Tarih ve Sayı: 19.07.2005/152

<p><b><u>Etik Kurul Üveleri</u></b></p> <p>Prof. Dr. Mehmet ALAKAVUKLAR Doç. Dr. Cem Şeref BEDİZ Doç. Dr. Uğur MÜNGAN Doç. Dr. Hüseyin İŞLEKEL Doç. Dr. Arzu SAYINER Doç. Dr. Özgül SAĞOL Doç. Dr. Görsev YENER Yard. Doç. Dr. Cenk ERDAL Doç. Dr. Kamer UYSAL Doç. Dr. Mustafa SEÇİL Yard. Doç. Dr. Ayşe KARCI Erhan ÖZKUL</p> <p><b><u>Etik Kurul Başkanı</u></b> Prof. Dr. Mehmet ALAKAVUKLAR</p> <p><b><u>Etik Kurul Sekreteri</u></b> Zeynep YILDIRIM</p>	<p><b>DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA,</b></p> <p>Etik Kurulumuzun <b>19 Temmuz 2005</b> tarih ve <b>13/13/05</b> no.lu toplantısında, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Öğretim Üyelerinden Yard. Doç. Dr. Ayşe ÖZCAN'ın sorumlu olduğu III protokol no.lu "<b>Geriatrik Bireylerde Düşmeye Neden Olan Nöromuskuloskeletal Değişikliklerin Belirlenmesi ve Düşmeyi Önlemeye Yönelik Rehabilitasyon Programlarının Etkinliğinin İncelenmesi.</b>" isimli projenin uygulanmasında etik açıdan sakınca yoktur.</p> <p>Oy birliği ile karar verilmiştir.</p> <p>Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.</p> <p> Doç. Dr. Görsev YENER Klinik ve Laboratuvar Araştırmaları Etik Kurul Başkanı Yardımcısı</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tel: 0232 412 22 54

**Ek 8. Özgeçmiş ve yayın listesi****HÜLYA TUNA**

<b>TC Kimlik:</b>	36034728092
<b>Doğum Yılı:</b>	1980
<b>Yazışma Adresi :</b>	Yenikale mah. Sütçüler cad. No: 115 Dr.16 Narlıdere, İzmir/Türkiye
<b>Telefon :</b>	232-2392982 / 505-9045157
<b>Faks :</b>	-
<b>e-posta :</b>	hdonat23@hotmail.com

**EĞİTİM BİLGİLERİ**

Ülke	Üniversite	Fakülte/Enstitü	Öğrenim Alanı	Derece	Mezuniyet Yılı
Türkiye	Anadolu Üniversitesi	AÖF	Sağlık Kurumlarında İşletme	Önlisans	2005-2008
Türkiye	Dokuz Eylül Üniversitesi	SBE	Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon	Yüksek Lisans	2002-2004

**AKADEMİK/MESLEKTE DENEYİM**

Kurum/Kuruluş	Ülke	Şehir	Bölüm/Birim	Görev Türü	Görev Dönemi
Atafizik fizik ted. ve reh dal mrk.	Türkiye	İzmir	Fizyoterapi	Fizyoterapist	2008-...
Monofiz fizik ted. ve reh. dal mrk.	Türkiye	İzmir	Fizyoterapi	Fizyoterapist	01.2008-07.2008
SGK Narlıdere Dinlenme ve Bakımevi Tesisleri	Türkiye	İzmir	Fizyoterapi	Fizyoterapist	03.05.2004-15.08.2005
Zihinsel Engelliler Eğit. Uyg. ve Mesleki Eğit. Mrk	Türkiye	İzmir	Fizyoterapi	Fizyoterapist	05.08.2002-01.05.2004

**UZMANLIK ALANLARI**

**Yüksek Lisans Tezi:** "Düşme Riski olan Yaşlılarda Ev Programının ve Grup Egzersizinin Karşılaştırılması" 2004-2005.

## ÖDÜLLER

Ödülün Adı	Alındığı Kuruluş	Yılı
YL Birincisi	SBE, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	2004
Lisans Birincisi	DEÜ.- Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO	2002

## YAYINLARI

### SCI, SSCI, AHCI indekslerine giren dergilerde yayınlanan makaleler

Tuna HD, Edeer AO, Malkoç M, Aksakoğlu G. Effect of age and physical activity level on functional fitness in older adults. *European Review of Aging and Physical Activity*. 2009;6(2):99-106.

Donat H, Özcan A. The Comparison Of Effectiveness Of Two Programs On Older Adults With Risk Of Falling: Home Exercise Program & Supervised Group Exercise. *Clinical Rehabilitation*. 2007 Mar;21(3):273-83.

### Diğer dergilerde yayınlanan makaleler

Özcan A, Donat H, Gelecek N, Özdirenç M, Karadibak D. Relationship Between Risk Factors for Falling and Quality Of Life in Older Adults. *BMC Public Health*. 2005;5:90.

Donat H, Belhan ZB, Yıldırım Y. Relation of History of Falls Among the Elderly to Functional Measurements. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2003;14(3):115-120.

Donat H, Özcan A, Özdirenç M, Aksakoğlu G, Aydinoglu S. Age-Related Changes in Pressure Pain Threshold, Grip Strength and Touch Pressure Threshold in Upper Extremity of Elderly People. *Aging Clin Exp Res*. 2005;17(5):380-4.

### Hakemli konferans/sempozyumların bildiri kitaplarında yer alan yayınlar

Donat H, Özcan A, Özdirenç M, Aksakoğlu G. Yaşlıların Üst Ekstremitelerinde Ağrı, Hafif Dokunma Eşiği Ve Kavrama Kuvvetinde Yaşa Bağlı Değişiklikler. *9. El ve Üst Ekstremitte Cerrahi Kongresi*, 19-22 Mayıs 2004, Bodrum.

Özcan A, Donat H, Gelecek N, Özdirenç M. Yaşlılarda Düşme Riski Prediktörleri ile Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişki. *10. Ulusal Fizyoterapide Gelişmeler Sempozyumu*, 28-31 Ekim 2004, Antalya.

Donat H, Özcan A, Subaşı SS. Geriatrik Bireylerde Disabilite, Günlük Yaşam Aktiviteleri ve Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişki. *10. Ulusal Fizyoterapide Gelişmeler Sempozyumu*, 28-31 Ekim 2004, Antalya.

Subaşı SS, Tuna H, Acar S, Edeer AÖ. Yaşlı Bireylerde Kas Kuvveti, Eklem Hareket Genişliği, Proprioepsiyon ve Vücut Kompozisyonunun Denge İle Olan İlişkisi. **VII. Rehabilitasyon Günleri**, 11-13 Nisan 2008., K.K.T.C.

Donat H, Özcan A, Yeşilyurt SA. İzmir Geriatrik Bakım Merkezinde Düşme ve Düşmeye Bağlı Yaralanmalar. **Uluslararası Katılımlı Geriatrik Fizyoterapi Kongresi-1**, 23-25 Eylül 2005, İzmir.

Donat H, Özcan A, Güler Y. Düşme Riski Olan Yaşlılarda Grup Egzersizinin ve Ev Programının Etkinliğinin Karşılaştırılması. **Uluslararası Katılımlı Geriatrik Fizyoterapi Kongresi-1**, 23-25 Eylül 2005, İzmir.

Teoman N, Donat H, Subaşı SS. Geriatrik Bireylerde Ayakkabı Seçiminin Fiziksel Aktivite Düzeyi ve Düşme Sıklığı ile İlişkisi. **Uluslararası Katılımlı Geriatrik Fizyoterapi Kongresi-1**, 23-25 Eylül 2005, İzmir.

Donat H, Özcan A, Aydınöğlü S, Çavuşlu S. İzmir Geriatrik Bakım Merkezinde Düşme Hikayesi Olan ve Olmayan Hastaların Düşme Riski Açısından Farkının İncelenmesi. **Uluslararası Katılımlı Geriatrik Fizyoterapi Kongresi-1**, 23-25 Eylül 2005, İzmir.

Ozcan A, Acar S, Subaşı SS, Donat H. A TUBITAK Project: Neuromusculoskeletal Changes Causing Falls and Search of Effective Fall Prevention Program in Older Adults. **3rd Congress of International Association of Physical Therapist Working with older People** 3-5 Kasım 2006, İstanbul.

Aydınöğlü S, Donat H, Yesilyurt S, Çavuşlu S. Functional Changes of Patients Taking Physiotherapy at T.C. Emekli Sandığı Narlıdere Resting and Care Home. **3rd Congress of International Association of Physical Therapist Working with older People** 3-5 Kasım 2006, İstanbul.

Acar S, Subaşı SS, Donat H, Özcan A. Yaşlılarda Denge ile Kas Kuvveti ve Proprioepsiyon Arasındaki İlişki. **XI. Fizyoterapide Gelişmeler Sempozyumu** 17-19 Kasım 2006, İstanbul.

Tuna H, Acar S, Subaşı SS, Edeer ÖA. 65 Yaş Üstü Kadın Ve Erkeklerde Aerobik Kapasite Ve Fiziksel Aktivite Seviyesi. **XII. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi** 11-13 Nisan 2008, KKTC.

Tuna HD, Eder AÖ, Malkoç M, Aksakoglu G. Yaşlılarda Yaş ve Fiziksel Aktivite Düzeyinin Fonksiyonel Uygunluk Üzerine Etkisi. **II. Uluslararası Katılımlı Geriatrik Fizyoterapi Kongresi** 11-13 Kasım 2009, Ankara.

## DİĞER

### Projeler

**1. D.E.Ü. Araştırma Fon Sağmanlığınca desteklenen proje:** Yaşa Bağlı Üst Ekstremitte Fonksiyonlarında Meydana Gelen Değişikliklerin Belirlenmesi (2003-2004). Proje Yürütücüsü.

**2. Tübitak Projesi:** Geriatrik Bireylerde Düşmeye Neden Olan Nöromuskuloskeletal Değişikliklerin Belirlenmesi ve Düşmeyi Önlemeye Yönelik Rehabilitasyon Programlarının Etkinliğinin İncelenmesi. 2005-2008 Burslu Doktora öğrencisi-Araştırmacı


### Sözlü Sunum

**1.** “Geriatrik Rehabilitasyonda Güncel Yaklaşımlar, Düşmenin Önlenmesinde Egzersiz” ve “Geriatriklerde Düşme ve Düşmede Rol Oynayan Risk Faktörleri” konularında bilgi ve deneyimleri aktarmak üzere davetli konuşmacı. **1.Uluslararası Bakım Kongresi.** 02-08 Mayıs 2005, İstanbul.


**2.** Yuvarlak Masa Paneli: Türkiye’de Geriatrik Rehabilitasyonun Durumu. **Uluslararası Katılımlı Geriatrik Fizyoterapi Kongresi-1,** 23-25 Eylül.2005, İzmir.

## Ek 9. Kabul mektubu

New | Delete | Junk | Mark as ▾ | Move to ▾ |   App

Reply | Reply all | Forward |  

Fwd: EURAPA - EURAPA-D-09-00009

From:  **Ayse Ozcan Edeer** (ayseozcan1@gmail.com)

Sent: Tue 11/03/09 4:19 PM

To: Hülya Donat (hdonat23@hotmail.com)

----- Forwarded message -----

From: **Michael Sagiv** <[sagiv@wincol.ac.il](mailto:sagiv@wincol.ac.il)>

Date: Sun, Jul 19, 2009 at 12:53 AM

Subject: RE: EURAPA - EURAPA-D-09-00009

To: [ayseozcan1@gmail.com](mailto:ayseozcan1@gmail.com)

Ref.: Ms. No. EURAPA-D-09-00009

EFFECT OF AGE AND PHYSICAL ACTIVITY LEVEL ON FUNCTIONAL FITNESS IN OLDER ADULTS

European Review of Aging and Physical Activity

Dear Mrs Ozcan Edeer,

I am pleased to tell you that your manuscript has now been accepted for publication in European Review of Aging and Physical Activity.

It was accepted on 19-07-2009



Thank you for submitting your work to this journal.

With kind regards,

Michael Sagiv

Editor-in-Chief

European Review of Aging and Physical Activity

Reply | Reply all | Forward | Delete |  

## Effect of age and physical activity level on functional fitness in older adults

Hulya Donat Tuna · Ayse Ozcan Edeer ·  
Mehtap Malkoc · Gazanfer Aksakoglu

Received: 28 March 2009 / Accepted: 20 August 2009 / Published online: 4 October 2009  
© European Group for Research into Elderly and Physical Activity (EGREPA) 2009

**Abstract** It is difficult to distinguish between the effects of age and physical activity level in the functional fitness level of older adults. The objective of this study was to determine the effects of age and physical activity level on some functional fitness parameters in community-dwelling older adults. Two hundred twenty-nine elderly (111 female; 118 male) aged between 65–87 years living in the Balçova municipality region were divided into two groups: the young elderly (65–69 years old) and the elderly (70 years old or over). The “seven-day physical activity recall questionnaire” was used to estimate physical activity level (PAL). The functional fitness evaluation included the body mass index (BMI), the lower body strength (LBS), the dynamic balance, and the aerobic endurance. The young elderly were significantly worse with regard to BMI and significantly better with regard to LBS, dynamic balance, and aerobic endurance than the elderly; in contrast, PAL did

not affect any of the functional fitness parameters. The young elderly showed worse BMI than the elderly when the age groups were less active. The young elderly showed better LBS and dynamic balance than the elderly when the age groups were more active. The young elderly showed significantly better aerobic endurance than the elderly in both the less and more active age groups. This study confirms that age affects functional fitness, whereas PAL generally does not. However, being more active is advantageous for the young elderly with regard to BMI, LBS, and dynamic balance.

**Keywords** Aging · Physical activity level · Functional fitness

### Background

When used to describe older adults, the term “functional fitness” is usually used instead of “physical fitness”. Functional fitness is defined as a sufficient physical fitness level to manage daily living activities safely and independently without fatigue [1, 2]. The disability model needs to be known in order to understand functional fitness. This model posits only pathology or disease as reasons for poor functional fitness; recently, however, inactivity and disuse have been added as additional reasons [2].

A decline in functional capacity (strength, endurance, agility, and flexibility) is seen with advancing age and causes difficulties in daily living activities. Furthermore, older adults tend to be less active with advancing age, although it is well-known that physical activity is important for independent living, prevention of chronic health problems, and quality of life [4, 5]. Although functional losses (e.g., such as difficulties in walking, carrying packages, and climbing stairways) are related to aging, Brill PA stated that

---

H. Donat Tuna (✉)  
Institute of Health Science, Dokuz Eylül University,  
35340 Inciralti-Izmir, Turkey  
e-mail: hdonat23@hotmail.com

A. Ozcan Edeer · M. Malkoc  
School of Physical Therapy and Rehabilitation,  
Dokuz Eylül University,  
35340 Inciralti-Izmir, Turkey

A. Ozcan Edeer  
e-mail: ayse.ozcan@deu.edu.tr

M. Malkoc  
e-mail: mehtap.malkoc@deu.edu.tr

G. Aksakoglu  
Department of Community Medicine, Dokuz Eylül University,  
35340 Inciralti-Izmir, Turkey  
e-mail: gazanfer.aksakoglu@deu.edu.tr



these losses are also affected by physical inactivity [5]. Insufficient activity causes a decrease in cardiovascular conditioning and exercise capacity, disuse atrophy, and sometimes cellular loss [1].

An active lifestyle is important in preventing decreases in functional capacity (and, indirectly, quality of life) with age. Westerterp KR stated that the aging process is slower in some older adults. His review suggests that physical activity may provide one explanation for this. He also stated that an individual's most recent physical activity level (PAL) is more important than one from 5 years prior. Increasing PAL in later life has important effects, whereas returning to a past PAL causes regression in physical capacity [6]. Therefore, public health policies and research concentrating on PAL decreases with age have recently gained importance [3]. Many studies have confirmed the benefits of physical activity and exercise in older adults, such as adaptive improvements in functional capacity, cardiac and muscular reserves, and motor control and coordination [1, 7, 8].

Cohort studies prove that a regular, active lifestyle may slow down the decrease in mobility performance. Brach JS et al. demonstrated a significant relation between physical activity during a 14-year period and current functional status in older women. Therefore, physical activity has a significant role in maintaining functional capacity [9]. Buchman AS et al. hypothesized that regressions in motor function related to aging could be altered with physical activity. After 8 years of follow-up research, this researcher concluded that each additional hour of physical activity at baseline was associated with about a 5% decrease in the rate of motor function decline [10]. McGuire DK stated that inactivity has a more severe destructive effect than aging [11].

In addition to age, lessening of physical activity also contributes to the decline in functional capacity. Therefore, it is difficult to distinguish between the effects of age and PAL on functional fitness in older adults [12, 13]. In this study, the objective was to determine the effects of age and PAL on functional fitness parameters in community-dwelling older adults, regardless of chronic health status.

## Methods

### Subjects

The subjects were recruited from older adults living in the Balçova municipality region. The address records of older adults aged 65 years and over were obtained from the local administrations of each district of the Balçova region with the permission of the governorship. All of the older adults were visited at their addresses and given information about

the study. Older adult volunteers who fit the inclusion criteria were evaluated.

The inclusion criteria were: aged between 65–90 years, physically independent (able to walk 20 meters without assistance or resting), absence of cognitive disorder or dementia, attaining at least 24 points for educated and 18 points for non-educated subjects on the mini mental state evaluation [14], not being in the recovery period for an acute illness, and absence of blindness or deafness. Additionally, older adults with any cardiac disorders such as resting angina, recurrent heart failure, recurrent/uncontrolled arrhythmia, or recent uncontrolled hypertension were excluded.

A total of 3,939 older adults were visited at home in order to provide information for this study. In all, 673 older adults were recorded as volunteers. Of these, 261 subjects came to the assessment after the phone call. Because of their health status, 32 subjects were removed from consideration before the assessment. Data from 229 participants were used for analysis.

Informed consent was obtained immediately prior to data collection. The Ethics Committee of the Dokuz Eylül University approved the study protocol.

### Procedure

After the subjects were informed about the assessments, demographics related to age, sex, body mass index (BMI), medical history (chronic health status number), smoking habits, and other characteristics were recorded. The same physiotherapist carried out all assessments.

The seven-day physical activity recall questionnaire (7Day PARQ) was used to estimate the PAL of the individuals [15–18]. The interview-administered questionnaire takes 10–15 min to complete. Participants are asked about the number of hours spent on sleep (1.0 MET) and moderate (4.0 MET), hard (6.0 MET), and very hard (10.0 MET) activities during the last 7 days. Examples of activities in each category are provided, and the activities are recorded for weekend days and weekdays separately. The remaining amount of time is noted as time spent doing light activities. Thus, the total weekly or daily kilocalories or kilocalories/kilogram expenditure can be estimated. In this study, we used kilocalories/kilogram/day (kcal/kg/day).

The functional fitness evaluation included the body mass index in kilograms per meter square of height (BMI, kg/m<sup>2</sup>), the "30-second chair stand test" for lower body strength (LBS), the "8-feet up-and-go test" for agility/dynamic balance, and the "6-minute walk test" (6MWT) for aerobic endurance, as described in the "Older adult fitness battery/The senior fitness test" by Rikli and Jones [2, 19–21]. The number of full stands with arms crossed on chest completed in 30 s was recorded for the 30-second chair

**Table 1** Characteristics of the study sample

Characteristic		Mean $\pm$ SD (min–max)	Number (percentage)
Age (year)		70.4 $\pm$ 4.3 (65–87)	
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )		27.8 $\pm$ 4.5 (17.5–39.6)	
Physical activity level (kcal/kg/day)		35.3 $\pm$ 2.7 (32–51)	
Sex	Female		111 (48.5)
	Male		118 (51.5)
Marital status	Married		180 (78.6)
	Single		49 (21.4)
Occupation	Housewife		81 (35.4)
	Retired		139 (60.7)
	Retired–working		9 (3.9)
Education	Illiterate		18 (7.9)
	Literate		17 (7.4)
	Primary school		92 (40.2)
	Middle school		22 (9.6)
	High school		51 (22.3)
	College		29 (12.7)
Number of people living with at home	Alone		25 (10.9)
	With one person		135 (59.0)
	With 2 or more people		69 (30.1)
Chronic health status	0		22 (9.6)
	1		43 (18.8)
	2		64 (27.9)
	3		48 (21.0)
	4/over		52 (22.7)
Smoking history	Never smoked		110 (48.0)
	Past smoker		83 (36.2)
	Current smoker		36 (15.7)

stand test (number/30 s). The test began with the subject seated with their back straight and feet flat on the ground in the middle of a chair with a height of 17 in. The test began on the go signal. If the subject was more than halfway up at the end of 30 s, this was counted as a full stand. In the 8-foot up-and-go test, the time required getting up from a seated position, walk 8 feet, turn, and return to the seated position was recorded in seconds (s). A chair without arms and a cone positioned at the end of the 8-foot distance from the chair were used for this test. The subject was seated in the chair with their hands on their thighs and their feet flat on the floor. On the go signal, the subject was instructed to

walk as quickly as possible (without running) around the cone and back to the chair. A stopwatch was started with the go signal and stopped when the subject was seated with an erect posture. Before both tests, a demonstration was performed by the tester; the subject completed one or two practice trials. The 6MWT took place in a hospital corridor. The total 6-minute walk distance (6MWD) covered during the 6 min was recorded in meters (m). Before the subjects began the 6MWT, the following standard explanation was provided: "walk as quickly as you can along the corridor for 6 min to cover as much ground as possible. You may stop if you have to, but continue again as soon as you are

**Table 2** Functional fitness of the study sample

Functional fitness		Number	$\bar{X}\pm$ SD	Min–max
BMI (kg/m <sup>2</sup> )		229	27.8 $\pm$ 4.5	17.5–39.6
Strength (number/30 s)	Lower extremity	229	11.7 $\pm$ 2.6	5–20
	Upper extremity	229	14.8 $\pm$ 3.2	5–24
Dynamic balance (s)		229	7.6 $\pm$ 1.7	4.3–13.1
Aerobic endurance (m)		211	452.2 $\pm$ 76.5	261–648

**Table 3** Effect of age on functional fitness parameters

Age	BMI		LBS		Dynamic balance		Aerobic endurance	
	Poor n (%)	Good n (%)	Poor n (%)	Good n (%)	Poor n (%)	Good n (%)	Poor n (%)	Good n (%)
Elderly	72 (67.9)	34 (32.1)	61 (57.5)	45 (42.5)	57 (53.8)	49 (46.2)	65 (67.7)	31 (32.3)
Young elderly	99 (80.5)	24 (19.5)	49 (39.8)	74 (60.2)	39 (31.7)	84 (68.3)	48 (41.7)	67 (58.3)
	OR = 0.51 (0.27 < OR < 0.98), $\chi^2_{Yates} = 4.11, p = 0.04^*$		OR = 2.05 (1.17 < OR < 3.60), $\chi^2_{Yates} = 6.46, p = 0.01^*$		OR = 2.51 (1.41 < OR < 4.46), $\chi^2_{Yates} = 10.50, p = 0.00^*$		OR = 2.93 (1.60 < OR < 5.37), $\chi^2_{Yates} = 13.16, p = 0.00^*$	

\* $p < 0.05$ 

able to". Standardized encouragement was provided every 30 s during each 6MWT with the following phrases: "you're doing well" and "keep up the good work". A stopwatch was used to measure the walking time.

#### Statistical analysis

The statistical analysis was done with the consultation of a specialist in the department of community medicine. We used the Statistical Package for Social Sciences (SPSS 11.0 version) for statistical analysis. Some demographic data (age, BMI, PAL) are shown as means with standard deviations (means  $\pm$  SD), and minimum–maximum values have been added. Other demographic characteristics are given as numbers and percentages.

The relationships between functional fitness and age or PAL were evaluated via Mantel–Haenszel chi-square analysis using "Statcalc, Epi Info Version 6" [22]. The subjects were divided into two groups with regard to age, physical activity level, and functional fitness. The two age groups were the subjects aged between 65–69 years (the young elderly) and aged 70 years or over (the elderly). The subjects were divided into two groups ("less active" and "more active") according to the mean physical activity level of overall study sample. Mean values were calculated separately for women and men. The less active group included subjects below the mean physical activity level of the same sex, and the more active group included subjects above the mean value of the same sex. The same procedure was used for dividing subjects according to scores in the "30-second chair stand test", "8-feet up-and-go test", and "6-minute walk test"; these groups are referred to as "poor"

and "good". The mean value was used for division because the data have parametric features. The BMI ratings from the National Heart, Lung, and Blood Institute of the National Institutes of Health were used to divide the older adults' BMI into poor (out of the normal range) and good (within the normal range: 18.5–24.9 kg/m<sup>2</sup>) groups. The level of significance was accepted at 0.05 for each analysis [23].

#### Results

Data from 229 participants were used for analysis. A total of 18 participants did not take the 6MWT because of high blood pressure measured before the test; the other functional tests were applied to 229 participants. Participants' demographic and other characteristics are summarized in Table 1.

In the distribution of subjects' chronic health status, 144 participants had musculoskeletal, 21 respiratory, 56 cardiovascular, 14 digestive system, 25 renal, bladder and urinary system, eight neurological, 24 mental or emotional, three blood, and 18 eye problems. Five patients had a history of cancer, 120 had hypertension, and 43 were diabetic.

The functional fitness levels of all subjects are given in Table 2. The effects of age and PAL on functional fitness parameters were investigated separately (Tables 3, 5, and 4).

Age showed a statistically significant effect on BMI, LBS, dynamic balance, and aerobic endurance. The young elderly had significantly worse BMIs than the elderly, whereas the young elderly were significantly better with regard to LBS, dynamic balance, and aerobic endurance than the elderly. There was no significant effect of PAL on these parameters (Tables 3, 4).

**Table 4** Effect of physical activity level on functional fitness parameters

PAL	BMI		LBS		Dynamic balance		Aerobic endurance	
	Poor n (%)	Good n (%)	Poor n (%)	Good n (%)	Poor n (%)	Good n (%)	Poor n (%)	Good n (%)
Less active	104 (75.4)	34 (24.6)	70 (50.7)	68 (49.3)	64 (46.4)	74 (53.6)	67 (54.5)	56 (45.5)
More active	67 (73.6)	24 (26.4)	40 (44.0)	51 (56.0)	32 (35.2)	59 (64.8)	46 (52.3)	42 (47.7)
	OR = 1.10 (0.57 < OR < 2.10), $\chi^2_{Yates} = 0.02, p = 0.89$		OR = 1.31 (0.75 < OR < 2.31), $\chi^2_{Yates} = 0.75, p = 0.39$		OR = 1.59 (0.89 < OR < 2.86), $\chi^2_{Yates} = 2.39, p = 0.12$		OR = 1.09 (0.61 < OR < 1.96), $\chi^2_{Yates} = 0.03, p = 0.86$	

**Table 5** Effect of age on body mass index in the less and more active groups

BMI			
PAL and age	Poor n (%)	Good n (%)	Total n (%)
Less active			
Elderly	42 (65.6)	22 (34.4)	64 (100.0)
Young elderly	62 (83.8)	12 (16.2)	74 (100.0)
	OR=0.37 (0.15<OR<0.89), $\chi^2_{Yates}=5.16, p=0.02^*$		
More active			
Elderly	30 (71.4)	12 (28.6)	42 (100.0)
Young elderly	37 (75.5)	12 (24.5)	49 (100.0)
	OR=0.81 (0.29<OR<2.28), $\chi^2_{Yates}=0.04, p=0.84$		
Total OR=0.51; MH weighted OR=0.52, CI=0.27<MHOR<0.98; $\chi^2_{MH}=4.08, p=0.04^*$			

\* $p<0.05$

In order to further understand the cause of the age effect on functional fitness, the effects of age on functional fitness were also investigated separately in less active and more active groups of subjects.

When age groups were arranged according to PAL stratification, the young elderly had significantly worse BMI than the elderly in the less active group. In contrast, there were no statistically significant differences in BMI between the young elderly and the elderly in the more active group. The generalized Mantel–Haenszel test showed that the young elderly had significantly worse BMIs than the elderly (Table 5).

When age groups were arranged according to PAL stratification, the young elderly had significantly better LBS than the elderly in the more active group. In contrast, there were no statistically significant differences in LBS between the young elderly and the elderly in the less active group. The generalized Mantel–Haenszel test showed that the young elderly, when more active, had significantly better LBSs than the elderly (Table 6).

When age groups were arranged according to PAL stratification, the young elderly had a significantly better dynamic balance than the elderly in both PAL groups

(lower significance in the less active group,  $p=0.046$ ; Table 7).

When age groups were arranged according to PAL stratification, the young elderly had significantly better aerobic endurance than the elderly in both PAL groups (Table 8).

**Discussion**

The effects of age and PAL on functional fitness in older adults were investigated in our study. It is important that the Mantel–Haenszel analysis was used to interpret the effects of both age and PAL on functional fitness. A total of 229 older adults were enrolled in the study because most of the 3,939 older adults living in the Balçova municipality region were not willing to participate in the study. Therefore, the study sample was small and it was one of the study limitations. Many assessment methods have been developed to evaluate PAL during the last three decades. It is difficult to evaluate PAL because of its variable components, such as type, frequency, duration, and intensity. Additionally, activity level based on habits can vary during

**Table 6** Effect of age on LBS in the less and more active groups

LBS			
PAL and age	Poor n (%)	Good n (%)	Total n (%)
Less active			
Elderly	37 (57.8)	27 (42.2)	64 (100.0)
Young elderly	33 (44.6)	41 (55.4)	74 (100.0)
	OR=1.70 (0.82<OR<3.54), $\chi^2_{Yates}=1.90, p=0.17$		
More active			
Elderly	24 (57.1)	18 (42.9)	42 (100.0)
Young elderly	16 (32.7)	33 (67.3)	49 (100.0)
	OR=2.75 (1.08<OR<7.10), $\chi^2_{Yates}=4.56, p=0.03^*$		
Total OR=2.05; MH weighted OR=2.05, CI=1.17<MHOR<3.61; $\chi^2_{MH}=6.42, p=0.01^*$			

\* $p<0.05$

**Table 7** Effect of age on dynamic balance in the less active and more active groups

PAL and age	Dynamic balance		
	Poor <i>n</i> (%)	Good <i>n</i> (%)	Total <i>n</i> (%)
Less active			
Elderly	36 (56.3)	28 (43.8)	64 (100.0)
Young elderly	28 (37.8)	46 (62.2)	74 (100.0)
	OR=2.11 (1.01<OR<4.43), $\chi^2_{\text{Yates}} = 3.97, p=0.046^*$		
More active			
Elderly	21 (50.0)	21 (50.0)	42 (100.0)
Young elderly	11 (22.4)	38 (77.6)	49 (100.0)
	OR=3.45 (1.28<OR<9.47), $\chi^2_{\text{Yates}} = 6.37, p=0.01^*$		
	Total OR=2.51; MH weighted OR=2.53, GA=1.42<MHOR<4.53; $\chi^2_{\text{MH}} = 10.56, p=0.00^*$		

\* $p < 0.05$ 

the day, week, and year [24]. The 7Day PARQ, which has been suggested as a practical and short survey in older adults, was used to assess their PALs [18]. The PAL was calculated as the daily energy consumption per kilogram in units of kilocalories in order to prevent the PAL from seeming higher in older adults weighing more.

While it does not aim to improve physical fitness, physical activity has benefits related to health. Exercise, as a subclass of physical activity, also provides maintenance and improvement of functional fitness [3, 25]. Brach JS et al. also emphasized that any type of physical activity is better than no activity [26]. The PAL was evaluated as moderate, hard, and very hard without separation for exercise in our study. The PAL could be evaluated to include only activities like exercise when considering the effects of age and PAL on functional fitness; exercise habits would then be as effective as age on functional fitness. It may also be thought that the evaluation of intensity (especially vigorous) rather than duration is required to determine the effect of PAL on functional fitness [27]. There were only ten older adults who engaged regularly in vigorous activity in our study. It is not possible for each older adult to participate in exercise or to have enough

energy for vigorous exercise, although they have active life style. Thus, the effect of total PAL on functional fitness could be interpreted with our results.

According to the general analysis in our study, the young elderly have significantly worse BMIs than the elderly. However, PAL does not affect BMI. Through further analysis, we found that the lower activity levels of the young elderly caused the young elderly to have a worse average BMI than the elderly. Therefore, we suggest that the young elderly would have better BMIs if they were more active.

Visser M et al. reported a decrease in total physical activity and mobility performance (6-meter walk, chair sit, and stand up tests) for 2,109 subjects (55–85 years old) 3 years later. The rate speed of mobility decrease was slowed by regular lifestyle activity. It is also emphasized that higher levels of both sporting and nonsporting (e.g., household work, walking) activities are associated with smaller decreases in mobility performance, regardless of the presence of chronic disease [28]. Our study also revealed that the lower body strength of the young elderly, as assessed by the chair sit- and stand-up test, is better than that of the elderly. However, further analysis showed that

**Table 8** Effect of age on aerobic endurance in the less and more active groups

PAL and age	6 MWD		
	Poor <i>n</i> (%)	Good <i>n</i> (%)	Total <i>n</i> (%)
Less active			
Elderly	37 (68.5)	17 (31.5)	54 (100.0)
Young elderly	30 (43.5)	39 (56.5)	69 (100.0)
	OR=2.83 (1.26<OR<6.41), $\chi^2_{\text{Yates}} = 6.68, p=0.01^*$		
More active			
Elderly	28 (66.7)	14 (33.3)	42 (100.0)
Young elderly	18 (39.1)	28 (60.9)	46 (100.0)
	OR=3.11 (1.19<OR<8.22), $\chi^2_{\text{Yates}} = 5.61, p=0.02^*$		
	Total OR=2.93; MH weighted OR=2.94, CI=1.61<MHOR<5.42; $\chi^2_{\text{MH}} = 13.15, p=0.00^*$		

\* $p < 0.05$

this trend was caused primarily by the more active the young elderly. Thus, PAL has important an effect on LBS that was hidden in our general analysis.

Steffen TM et al. investigated the relationship between dynamic balance and aerobic endurance with age and sex. When they compared groups of subjects in the three decades between 60 and 89 years, they found that average performance tended to decrease due to age in both sexes [28]. In parallel to this, the elderly in our study had significantly worse dynamic balance and aerobic endurance than the young elderly. Aging is one of the reasons for worsening dynamic balance and aerobic endurance. When age groups were arranged according to PAL stratification in our study, the difference between the young elderly and the elderly was negligible in the less active group ( $p=0.046$ ); in contrast, the difference was statistically significant in the more active group ( $p=0.01$ ). Thus, it seems that the more active the young elderly caused the young old group to exceed the old group with regard to dynamic balance.

These findings are important, because they show that PAL in addition to age may affect functional fitness parameters like BMI, LBS, and dynamic balance.

McGuire DK et al. assessed the  $VO_{2max}$  values of five subjects (50–51 years old) before and after 3 weeks of bed rest in 1966, after 8 weeks of training after the bed rest, and after 6 months of training 30 years later. These authors found that the  $VO_{2max}$  levels after 6 months of training reached the  $VO_{2max}$  levels assessed before the 3 weeks of bed rest; however, no patients reached their posttraining values from 1966 [10]. This study reveals the simultaneous effects of both age and physical activity on the cardiovascular system. Thus, the effect of 3 weeks of bed rest is worse than the effect of three decades of aging. We found that the young elderly, regardless of their activity level, demonstrated better aerobic endurance than the elderly. This difference may arise, because aerobic endurance requires more effort than the other functional fitness parameters. Therefore, the young elderly have better aerobic endurance than the elderly regardless of PAL.

## Conclusion

Whereas BMI improves with aging, lower body strength, dynamic balance, and aerobic endurance worsen in the older population. Generally, PAL does not seem to affect these parameters; however, further analysis revealed that being more active is advantageous for the young elderly with regard to BMI, lower body strength, and dynamic balance.

**Acknowledgment** This study was carried out as part of project number 104 S519 (SBAG-2984) between January 7, 2005 and

January 7, 2008, and was primarily supported by TUBITAK (The Scientific and Technological Research Council of Turkey).

This study was edited by "American Journal of Experts" in English.

## References

- Daley MJ, Spinks WL (2000) Exercise, mobility and aging. *Sports Med* 29(1):1–12
- Rikli RE, Jones CJ (1999) Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act* 7:129–161
- Hardman AE, Stensel DJ (2003) Assessing the evidence. *Physical activity and health: the evidence explained*. Routledge Taylor & Francis, London, pp 3–17
- Hardman AE, Stensel DJ (2003) Ageing, therapeutic exercise and public health. In *physical activity and health: the evidence explained*. Routledge Taylor & Francis Group, London, pp 241–54
- Brill PA (2004) Functional fitness in older adults. *Human Kinetics, USA*, pp 3–8
- Westertep KR (2000) Daily physical activity and ageing. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 3(6):485–488
- Tanaka H, Seals DR (1997) Age and gender interactions in physiological functional capacity: insight from swimming performance. *J Appl Physiol* 82(3):846–851
- Goldspink DF (2005) Ageing and activity: their effects on the functional reserve capacities of the heart and vascular smooth and skeletal muscles. *Ergonomics* 48(11–14):1334–1351. doi:10.1080/00140130500101247
- Brach JS, FitzGerald S, Newman AB, Kelsey S, Kuller L, VanSwearingen JM, Kriska AM (2003) Physical activity and functional status in community-dwelling older women. *Arch Intern Med* 163:2565–2571. doi:10.1001/archinte.163.21.2565
- Buchman AS, Boyle PA, Wilson RS, Bienias JL, Bennett DA (2007) Physical activity and motor decline in older persons. *Muscle Nerve* 35(3):354–362. doi:10.1002/mus.20702
- McGuire DK, Levine BD, Williamson JW, Snell PG, Blomqvist CG, Sahlin B, Mitchell JH (2001) A 30-year follow-up of the Dallas bed rest and training study: II Effect of age on cardiovascular adaptation to exercise training. *Circulation* 104(12):1358–1366. doi:10.1161/hc3701.096099
- Hardman AE, Stensel DJ (2003) Exercise and aging. In *Physical activity and health: the evidence explained*. Routledge Taylor & Francis, London, pp 189–203
- Onder G, Penninx BWJH, Lapuerta P, Fried LP, Ostir GV, Guralnik JM, Pahor M (2002) Change in physical performance over time in older women: the women's health and aging study. *J Gerontol* 57A:289–293
- McDowell I, Newell C (1996) *Mental status testing, Measuring health: a guide to rating scales and questionnaire*, 2nd edn. Oxford University Press, New York, pp 314–322
- Blair SN, Haskell WL, Ho P et al (1985) Assessment of habitual physical activity by a seven-day recall in a community survey and controlled experiments. *Am J Epidemiol* 122:794–804
- Sallis JF, Haskell WL, Wood PD et al (1985) Physical activity assessment methodology in the Five-City Project. *Am J Epidemiol* 121:91–106
- Richardson MT, Ainsworth BE, Jacops DR, Leon AS (2001) Validation of the stanford 7-day recall to assess habitual physical activity. *Ann Epidemiol* 11:145–153. doi:10.1016/S1047-2797(00)00190-3
- Lamb SE, Jorstad-Stein EC, Hauer K, Becker C (2005) Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: the

- prevention of falls network Europe consensus. *J Am Geriatr Soc* 53:1618–1622. doi:10.1111/j.1532-5415.2005.53455.x
19. Morrow JR, Jackson AW, Disch JG, Mood DP (2005) Chapter 11 physical fitness and activity assessment in adults. "older adult fitness battery". In *Measurement and evaluation in human performance*, 3rd edn. Human Kinetics, Champaign, pp 258–67
  20. Jones J, Rikli RE (2002) Measuring functional fitness of older adults. *The Journal on active aging*; March-April:24-30
  21. Mobily KE, Mobily PR (1997) Reliability of the 60+ functional fitness test battery for older adults. *J Aging Phys Act* 5:150–162
  22. Elwood JM (1992) *Causal relationships in medicine*. Oxford University Press, New York, pp 84–94
  23. Aksakoğlu G (2001) Sağlıkta araştırma teknikleri ve analiz yöntemleri. D.E.Ü. Rektörlük Matbaası, İzmir
  24. Hussey J (2005) Physical activity and its health benefits. In: Gormley J, Hussey J (eds) *Exercise therapy-prevention and treatment of disease*. Blackwell Publishing, Oxford, pp 4–5
  25. Dwyer GB, Davis SE (2005) *ACSM's health-related physical fitness assessment manual*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, pp 2–4
  26. Brach JS, Simonsick EM, Kritchevsky S, Yaffe K, Newman AB (2004) Health, aging and body composition study research group. The association between physical function and lifestyle activity and exercise in the health, aging and body composition study. *J Am Geriatr Soc* 52(4):502–509. doi:10.1111/j.1532-5415.2004.52154.x
  27. Visser M, Pluijm SMF, Stel VS, Bosscher RJ, Deeg DJH (2002) Physical activity as a determinant of change in mobility performance: the Longitudinal Aging Study Amsterdam. *J Am Geriatr Soc* 50:1774–1781. doi:10.1046/j.1532-5415.2002.50504.x
  28. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L (2002) Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: six-minute walk test, Berg balance scale, timed up & go test, and gait speeds. *Phys Ther* 82(2):128–137