

T.C
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR
ANABİLİM DALI

ERKEK BASKETBOL VE HENTBOL TAKIMLARININ SEZON
ÖNCESİ VE SONRASI KAN LİPİD VE LİPOPROTEİN
DÜZEYLERİ İLE VÜCUT KOMPOZİSYONLARININ
İNCELENMESİ

Öztürk AĞIRBAŞ

Tez Yöneticisi
Yrd. Doç.Dr Necip Fazıl KİŞHALI

Yüksek Lisans Tezi
ERZURUM 2009

ETİK KURUL ONAY YAZISI

“2008. 5.1/c “SAĞLIK BİLİMLERİ ETİK KURUL KARARI 24.12.2008

1/ c- Enstitümüz Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Öztürk AĞIRBAŞ'ın “ Erkek Basketbol ve Hentbol Takımlarının Sezon Öncesi ve Sezon Sonrası Kan Lipit ve Lipoprotein Düzeyleri ile Biyoelektiriksel İmpedans Analizi Yöntemi İle Vucut Kompozisyonlarının İncelenmesi ” tez konusu görüşüldü; İlgilinin tez konusunun etik değerlere uygun olduğu mevcudun oybirliği ile,

Başkan
Prof. Dr. Türkan PASİNLİOĞLU

Başkan Yardımcısı
Doç.Dr.Halil YAZGI

Üye
Prof.Dr.İsmail CEYLAN

Üye
Prof.Dr.Sebahat GÖZÜM

Üye
Prof..Dr.H.İnci GÜİ

Üye
Prof.Dr.Recep ORBAK
(Katılmadı)

Üye
Prof.Dr.Fatma GÖÇER

Üye
Prof .Dr.Mustafa ATASEVER

Üye(Raportör)
Yrd.Doç.Dr. Recep GÜRSOY
Katılmadı



İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	I
KISALTMALAR	V
TABLolar	VI
ŞEKİLLER	VIII
TEŞEKKÜR	X
ÖZET	XI
SUMMARY	XIII
GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	3
1-VÜCUT KOMPOZİSYONU	3
1.1. Vücut Yağı ve Vücut Yağ Yüzdesi	4
1.2. Vücut Su Oranı	5
1.3.Vücut Kompozisyonunun Fiziksel Performansa Etkisi	6
1.4. Vücut Kompozisyonunun Ölçülmesi	7
1.5. Vücut Kompozisyonu Ölçüm Parametreleri	8
1.5.1. Boy ve Vücut Ağırlığı Ölçümü	8
1.5.2. Vücut Deri Kıvrımının Ölçümü	8
1.5.3. Hidrostatik Tartım (HT, Su Altı Tartı Tekniği)	10
1.5.4. Vücut Kitle İndeksi (VKİ)	11

1.5.5. Bioelektrik İmpedans Analizi (BİA)	12
2. LİPİDLER	15
2.1 Basit Lipidler :	15
2.2 Kompleks Lipidler:	15
2.3 Prekürsör ve Türev Lipidler:	16
3. KAN YAĞLARI	17
3.1 Trigliseridler	17
3.2 Kolesterol	18
3.3.1 Lipoproteinler	20
3.3.1.1 Şilomikronlar	22
3.3.1.2 Çok Düşük Dansiteli Lipoproteinler (VLDL)	23
3.3.1.3 Düşük Dansiteli Lipoproteinler (LDL-C)	23
3.3.1.4 Yüksek Dansiteli Lipoproteinler (HDL-C)	24
4. EGZERSİZ	26
4.1 Egzersiz ve Fiziksel Aktivitenin Farkı	26
4.2 Egzersizin Faydaları	27

4.3 Egzersizin Fizyolojik Etkileri	27
4.4 Egzersizin Serum Lipidleri Üzerine Etkileri	31
5. BASKETBOL ve HENTBOL	34
5.1 Tanım	34
5.2 Basketbol ve Hentbolda Oyun Alanları	35
5.3 Basketbol ve Hentbolda Oyun Süreleri	36
5.4 Basketbol ve Hentbolda Oyuncu Sayıları	36
5.5 Basketbol ve Hentbolda Oyuncu Profilleri	37
5.6 Basketbol ve Hentbolda Birim Zamanda Harcanan Kalori	37
MATERYAL VE METOD	39
Deneklerin Seçimi	39
Metod	39
Vücut kompozisyonu Belirleme	39
Boy, Bel Çevresi ve Ağırlık Ölçümü	39
Kan Örneklerinin Alınması	40
Kan Analizleri	40
Kullanılan Araç ve Cihazlar	40

İstatistiksel Analiz	40
BULGULAR	41
TARTIŞMA	65
Sonuçlar	81
KAYNAKLAR	82
ÖZGEÇMİŞ	103

KISALTMALAR

BİA: Biyoelektrik İmpedans Analizi

VK: Vücut Kütlesi (**BM:** Body Mass)

VKİ: Vücut Kitle İndeksi (**BMI:** Body Mass Index)

VYK: Vücut Yağ Kütlesi (**FM:** Fat Mass)

VYY: Vücut Yağ Yüzdesi (**BFP:** Body Fat Percente)

YVK: Yağsız Vücut Kütlesi (**FFM:** Fat Free Mass)

VSK: Vücut Sıvı Kütlesi (**BLM:** Body Liquid Mass)

VSO: Vücut Sıvı Oranı (**BLP:** Body Liquid Percent)

TG: Trigliserid

TK: Total Kolesterol (**TC:** Total Cholesterol)

HDL-C: Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein (**HDL-C:** High Density Lipoprotein)

LDL-C: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein (**LDL-C:** Low Density Lipoprotein)

VLDL: Çok Düşük Yoğunluklu Lipoprotein (**VLDL:** Very Low Density Lipoprotein)

TABLÖLAR

Tablo 1: Vücut yağ oranlarının normal değerleri

Tablo 2: Vücut yağsız kitle ağırlığı normal değerleri

Tablo 3: Vücut su oranları normal değerleri

Tablo 4. Plazma lipoproteinleri ve genel özellikleri

Tablo 5:Basketbol ve hentbol grup için VK ön test-son test sonuçları

Tablo 6:Basketbol ve hentbol grup için VKİ ön test-son test sonuçları

Tablo 7:Basketbol ve hentbol grup için VYK ön test-son test sonuçları

Tablo 8:Basketbol ve hentbol grup için VYY ön test-son test sonuçları

Tablo 9:Basketbol ve hentbol grup için YVK ön test-son test sonuçları

Tablo 10:Basketbol ve hentbol grup için VSK ön test-son test sonuçları

Tablo 11:Basketbol ve hentbol grup için VSO ön test-son test

Tablo 12:Basketbol ve hentbol grup için TG ön test-son test sonuçları

Tablo 13:Basketbol ve hentbol grup için kolesterol ön test-son test sonuçları

Tablo 14:Basketbol ve hentbol grup için HDL-C ön test-son test sonuçları

Tablo 15:Basketbol ve hentbol grup için LDL-C ön test-son test sonuçları

Tablo 16:Basketbol ve hentbol grup için VLDL ön test-son test sonuçları

Tablo 17: Basketbol ve hentbol gruplar arası vücut ağırlığı ön test-son test sonuçları

Tablo 18: Basketbol ve hentbol gruplar arası vücut kitle indeksi ön test-son test sonuçları

Tablo 19: Basketbol ve hentbol gruplar arası VYK ön test-son test sonuçları

Tablo 20: Basketbol ve hentbol gruplar arası VYY ön test-son test sonuçları

Tablo 21: Basketbol ve hentbol gruplar arası YVK ön test-son test sonuçları

Tablo 22: Basketbol ve hentbol gruplar arası VSK ön test-son test sonuçları

Tablo 23: Basketbol ve hentbol gruplar arası VSO ön test-son test sonuçları

Tablo 24: Basketbol ve hentbol gruplar arası TGön test-son test sonuçları

Tablo 25: Basketbol ve hentbol gruplar arası kolesterol ön test-son test sonuçları

Tablo 26: Basketbol ve hentbol gruplar arası HDL-C ön test-son test sonuçları

Tablo 27: Basketbol ve hentbol gruplar arası LDL-C ön test-son test sonuçları

Tablo 28: Basketbol ve hentbol gruplar arası VLDL ön test-son test sonuçları

ŞEKİLLER

Şekil 1: Kolesterolün Yapısı

Şekil 2: Lipoprotein çözeltilisinde lipid ve proteinin durumu

Şekil 3: Basketbol ve hentbol grup için VK ön test-son test sonuçları

Şekil 4: Basketbol ve hentbol grup için VKİ ön test-son test sonuçları

Şekil 5: Basketbol ve hentbol grup için VYK ön test-son test sonuçları

Şekil 6: Basketbol ve hentbol grup için VYY ön test-son test sonuçları

Şekil 7: Basketbol ve hentbol grup için YVK ön test-son test sonuçları

Şekil 8: Basketbol ve hentbol grup için VSK ön test-son test sonuçları

Şekil 9: Basketbol ve hentbol grup için VSO oranı ön test-son test sonuçları

Şekil 10: Basketbol ve hentbol grup için TG ön test-son test sonuçları

Şekil 11: Basketbol ve hentbol grup için kolesterol ön test-son test sonuçları

Şekil 12: Basketbol ve hentbol grup için HDL-C ön test-son test sonuçları

Şekil 13: Basketbol ve hentbol grup için LDL-C ön test-son test sonuçları

Şekil 14: Basketbol ve hentbol grup için VLDL ön test-son test sonuçları

Şekil 15: Basketbol ve hentbol gruplar arası VK ön test-son test sonuçları

Şekil 16: Basketbol ve hentbol gruplar arası VKİ ön test-son test sonuçları

Şekil 17: Basketbol ve hentbol gruplar arası VYK ön test-son test sonuçları

Şekil 18: Basketbol ve hentbol gruplar arası VYY ön test-son test sonuçları

Şekil 19: Basketbol ve hentbol gruplar arası YVK ön test-son test sonuçları

Şekil 20: Basketbol ve hentbol gruplar arası VSK ön test-son test sonuçları

Şekil 21: Basketbol ve hentbol gruplar arası VSO ön test-son test sonuçları

Şekil 22: Basketbol ve hentbol gruplar arası TG ön test-son test sonuçları

Şekil 23: Basketbol ve hentbol gruplar arası kolesterol ön test-son test sonuçları

Şekil 24: Basketbol ve hentbol gruplar arası HDL-C ön test-son test sonuçları

Şekil 25: Basketbol ve hentbol gruplar arası LDL-C ön test-son test sonuçları

Şekil 26: Basketbol ve hentbol gruplar arası VLDL ön test-son test sonuçları

TEŞEKKÜR

Bu günlere gelmemde en büyük rolü oynayan başta ailem olmak üzere yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmalarım süresince akademik, maddi ve manevi desteğini her zaman hissettiğim danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr Necip Fazıl KİSHALI' ya, Erzincan Üniversitesi Rektörü Sayın Prof. Dr. Erdoğan BÜYÜKKASAP 'a, değerli hocalarım Prof. Dr. Ahmet KIZILTUNÇ, Doç. Dr. Abdullah OLGUN, Yrd. Doç. Dr. E. Ahmet TERZİOĞLU, Yrd. Doç. Dr. Mergül ÇOLAK, Yrd. Doç. Dr. Dursun KATKAT, Yrd. Doç. Dr. Neziha KARABULUT, Okt. Ali ERZURUMLUOĞLU, Öğr. Gör. Sevinç KÖSE ve Arş. Gör. Neva GÜNGÖR KARATAŞ'a, basketbol ve hentbol takımları sporcu, idareci ve yöneticilerine, kan alımında ve laboratuar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesi personeline ve desteğini her zaman hissettiğim eşime en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Öztürk AĞIRBAŞ

ÖZET

Bu çalışmanın amacı basketbol ve hentbolcularda müsabaka döneminin, oyuncuların vücut kompozisyonları ve kan yağları (serum lipidleri) üzerinde meydana getirdiği değişiklikleri incelemektir. Bu çalışma, sağlık sorunu bulunmayan, benzer yaş ve özelliklere sahip 10 basketbol (yaş ortalamaları $21 \pm 0,67$ yıl ve boy ortalamaları $193,8 \pm 4,34$ cm) ve 12 hentbol (yaş ortalamaları $22,33 \pm 1,15$ yıl ve boy ortalamaları $177,83 \pm 4,57$ cm) oyuncusu olmak üzere 22 sporcu üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Vücut kompozisyonları, müsabaka dönemi öncesinde ve müsabaka döneminden hemen sonra olmak üzere TANİTA (TBF 300) marka BİA cihazı ile 2 kez ölçülmüştür. Yapılan ölçümlerde basketbol ve hentbolda müsabaka döneminin VK, VKİ, VYK, VYY, YVK, VSK ve VSO üzerine etkisi araştırılmıştır. Kan ölçümleri ise vücut kompozisyonu ölçümlerinin hemen akabinde 2 kez ölçülmüştür. Alınan kan örneklerinde basketbol ve hentbolda müsabaka döneminin TG, kolesterol, HDL-C, LDL-C ve VLDL üzerine etkisi araştırılmıştır.

Basketbolcularda müsabaka dönemi öncesi ve sonrası grup içi ön test - son test değerleri karşılaştırıldığında VK ($p<0,05$), VKİ ($p<0,05$), VSK ($p<0,05$), LDL-C ($p<0,05$) ve YVK ($p<0,01$) düzeylerinde anlamlı fark bulunmuştur.

Hentbolcularda müsabaka dönemi öncesi ve sonrası grup içi ön test - son test değerleri karşılaştırıldığında VYK ($p<0,05$), HDL-C ($p<0,05$), VK ($p<0,01$), VKİ ($p<0,01$), YVK ($p<0,01$), VSK ($p<0,01$) ve kolesterol ($p<0,01$) düzeylerinde anlamlı fark bulunmuştur.

Basketbol ve hentbolcuların müsabaka dönemi öncesi gruplar arası ön test değerlerinin karşılaştırılmasında VKİ(p<0,05),VYY(p<0,05), VSO(p<0,05) düzeylerinde son test değerlerinin karşılaştırılmasında VYK (p<0,05), VKİ (p<0,01), VYY (p<0,01) ve VSO (p<0,01) düzeylerinde anlamlı fark bulunmuştur.

Sonuç olarak, müsabaka döneminde yapılan fiziksel aktivitelerin hem basketbolcuların hem de hentbolcuların vücut kompozisyonları ve kan yağları üzerinde olumlu değişikliklere sebep olduğu, basketbol ve hentbol branşlarının gerek saha ölçü ve oyun süresi gerekse oyuncu profillerinin birbirlerine yakın özellikte olmalarından dolayı ölçülen parametrelerin birçoğunun gruplar arası karşılaştırmalarında anlamlı farklılıklar olmadığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Basketbol, Hentbol, Müsabaka Dönemi, Vücut Kompozisyonu, Kan Yağları

SUMMARY

The aim of this study is to analyze the changes which the competition period in basketball and handball players has affected over body compositions and blood fats (serum lipids). This study has been applied to totally 22 players, 10 basketball players (age average $21 \pm 0,67$ years old and high average $193,8 \pm 4,34$ cm), 12 handball players (age average $22,33 \pm 1,15$ years old and high average $177,83 \pm 4,57$ cm), who haven't got any health problems and have similar age and physical features.

Body compositions were measured twice for the first time before competition period and the second time just after competition period using BIA machine, TANITA (TBF 300). By making measurements, the effects of competition period in basketball and handball on body mass index, BM, FM, BFP, FFM, BLM and BLP were investigated. And blood measurements were made twice just after body composition measurements. In blood samples taken, the effects of basketball and handball competition periods on TG, cholesterol, HDL-C, LDL-C and VLDL were researched.

In this study, when the values of basketball players' pre-tests and post-tests were compared, there were statistically significant differences in the basketball players' results of VK($p<0,05$), VKi($p<0,05$), VSK($p<0,05$), LDL-C ($p<0,05$) and YVK ($p<0,01$).

In this study, when the values of handball players' pre-tests and post-tests were compared, there were statistically significant differences in the handball players' results of VYK ($p<0,05$), HDL-C ($p<0,05$), VK($p<0,01$), VKi ($p<0,01$), YVK ($p<0,01$), VSK ($p<0,01$) and kolesterol ($p<0,01$).

In the comparisons of pre-tests values of inter-groups in basketball and handball players in terms of VKI ($p < 0,05$), VYY ($p < 0,05$), VSO ($p < 0,05$) and post test values in terms of VYK ($p < 0,05$), VKI ($p < 0,01$), VYY ($p < 0,01$) and VSO ($p < 0,01$), there were statistically significant differences.

As a result, it has been concluded that physical activities at competition period cause positive changes on both basketball players and handball players' body composition and blood fats, there are not significant differences in most of parameters measured in inter-groups comparisons, as the branches of basketball and handball are similar in terms of the size of game space and game duration and physical features of the players

Key Words: Basketball, Handball, Competition Period, Body Composition, Blood Fats

GİRİŞ VE AMAÇ

Özellikle sanayi devriminin ardından insan gücü yerine makine gücü kullanılması insanlara daha az çalışma zamanı verirken geriye kalan zamanında buna bağlı olarak arttığı ve bu artışın doğal bir sonucu olarak da insanlarda farklı ilgi alanları oluştuğu görülmektedir. Çalışma hayatı harici belki de en büyük ilgi alanı olarak karşımıza spor çıkmaktadır. Ayrıca spora olan ilginin artması da sporcu, antrenör, seyirci, yönetici v.b diğer unsurlarla sporu kendine özgü bir çalışma alanı haline getirmiştir.

Gerek ekonomik gerekse diğer faktörlerden dolayı oluşan bu büyük pazarda yer alabilmek oldukça zordur. Başarılı olabilmek için sürekli ve çok çalışmak gerekmektedir. Bu çalışmaların temelinde ise egzersiz bulunmaktadır.

Egzersiz, bireylerde fiziksel, fizyolojik ya da psikolojik olarak olumlu yönde değişiklikler meydana getirmesi münasebetiyle gerek spor gerekse sağlık alanında önemli bir yere sahiptir. Sağlıklı yaşamın bir parçası haline gelmiş olan egzersiz programları, sporcularda da performansı etkileyerek daha iyi bir sonuca ulaşmak adına spora hizmet etmektedir.

Basketbol ve hentbol tüm dünyada popülaritesi hızla artmakta olan, oyun alanlarının ve oyuncu profillerinin benzer oluşu nedeniyle birbirine yakın olduğu düşünülen iki farklı branştır.

Günümüzde çok büyük bir potansiyele sahip olan basketbol ve hentbol, ülkemizde ve dünyada her geçen gün ilgi duyulan ve performansı arttıran çeşitli antrenman yöntemleriyle gelişme gösteren spor dalları olma özelliğindedir. Takım

sporlarının yapısından ileri gelen arkadaşlık ruhu ve birlikte paylaşım özelliği onu bireysel sporlardan ayıran en büyük özelliktir.¹

Başarılı olmak spor dünyasında varılmak istenilen hedeftir. Hedefe ulaşabilmek için uzun süreli planlı ve programlı hazırlıkla ve kondisyonel özelliklerin üst seviyeye çıkarılması ile sağlanır. Sporcuların fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin de bilinmesi antrenman planlaması ve yarışma için stratejilerde önemli yer tutar. Sportif faaliyetlerde planlı ve programlı çalışmalar, teorik alanda laboratuarda, pratik alanda ise sahada yapılır.²

Günümüzde tüm branşlarda sporcuların daha hızlı, daha becerikli, antropometrik ve fizyolojik kapasitelerinin daha üstün nitelikte olması gerekmektedir.³ Sportif branşlarda üst düzeylere ulaşmış olan ülke ve takımlara bakıldığında daha bilinçli bir kitle ve daha bilimsel hazırlanmış programların ışığında yapılan çalışmalar göze çarpmaktadır.⁴

Farklı sıklıkta ve sürelerde yapılan egzersiz çalışmalarının yetişkin bireylerin fiziksel ve fizyolojik özellikleri üzerindeki etkileri ile ilgili yeterli bilgi mevcuttur.⁵⁻⁷

Hem basketbol hem de hentbolde daha üst bir seviyede oyun ortaya koyabilmek için egzersiz programlarından yararlanır. Bu programların başarıya ulaşması için ortaya çıkardığı değişiklikleri takip etmek gerekir.

Bu çalışmada Erzurum Atatürk Üniversitesi Erkek Basketbol Takımı ile Erzurum Aziziye Koleji Erkek Hentbol Takımlarının bazı fizyolojik özellikleri ile kan parametrelerinin belirlenmesi ve bunların sezon öncesi ve sezon sonrası incelenmesi amaçlanmıştır.

GENEL BİLGİLER

1-VÜCUT KOMPOZİSYONU

Vücuttaki organ ve üyelerde benzerlik olmakla birlikte her insanın birbirinden farklı fiziksel kompozisyonu vardır. Vücut kompozisyonu; kas, sinir, kemik, yağ, hücre dışı sıvılar ve diğer organik maddelerin orantılı bir şekilde bir araya gelmesinden oluşur. Araştırmalarda vücut kompozisyonu; yağ kütlesi ve vücudun yağsız ağırlığı (kas, kemik, su, sinir, damarlar ve diğer organik maddeler) olarak iki grupta incelenmektedir. Bu da vücut ağırlığının yağ kütlesi ve yağsız vücut ağırlığından oluşması demektir.⁸ Yağ kütlesi; vücut yağlarının toplam değerini, yağsız vücut ağırlığı ise; içerisinde yağ olmayan, yalnızca kas, kemik, deri ve organları kapsayan vücut ağırlığını ifade etmektedir.⁹

Sporcuların dış görünüşleri normal insanlara göre daha iri, yağ ağırlığı ise vücut ağırlıklarının % 10'u kadardır. Spor yapmayanların yağ ağırlıkları ise erkeklerde % 15, bayanlarda % 28 kadardır. Yüksek seviyede antrenman yapan atletlerde vücut yağ oranı % 6 ile % 8 oranında bulunmuştur.¹⁰⁻¹²

Vücut kompozisyonu yaş, cinsiyet, kalıtım, çevre ve beslenme faktörlerine bağlı olarak farklı özellikler gösterir. İdeal vücut için yağlı ve yağsız dokular arasında belirli bir oran bulunmalıdır. Bu oran ise her ne kadar değişik özellikteki gruplar için farklılık gösterse de genellikle sağlıklı bir vücut yapısı için yağlı doku yüzdesinin yeterli miktarda olması gerekir.¹³

1.1. Vücut Yağı ve Vücut Yağ Yüzdesi

Yağ, her sağlıklı kişide anatomik ve fizyolojik fonksiyonlar için belli oranda olması gereken temel parçalardan biridir. Vücutta bulunan yağ hücreleri; essential (özyağlar) ve deri altı depo yağlar olarak ikiye ayrılır. Essential yağlar; kalbin çevresinde, karaciğer, akciğer, kemik iliği, böbrekler, endokrin bezleri, bağırsaklar, kaslar ve merkezi sinir sisteminde bulunur. Bütün iç organların çevresini sararak onları dış darbelerden korurlar. İnsan vücudunda yaklaşık % 3 oranında essential yağ vardır. Kadınlarda bu oran % 5 ile % 9 oranında cinsel özelliklerine bağlı olarak artar.⁸ Vücut, yağ dokusu olarak belli bir miktarda depoya sahiptir. Bu inaktif doku, deri altındaki yağ hücreleri içinde birikmiş şekildedir. Bu kitlenin fonksiyonuna katkısı olumsuz olduğundan özellikle dayanıklılık sporlarında performansı olumsuz yönde etkiler.^{11,13,14}

Bayanlar ve erkekler arasındaki performans farklılığı, kısmen bayanların vücudundaki yağ oranının fazlalığıyla açıklanabilir. Yetişkin erkeklerde vücut yağ oranı vücut yağ ağırlığının % 15 ile %17' sini teşkil ettiği halde bayanlar da vücut ağırlığının % 25'ini teşkil eder. Yağ hücreleri, kas tarafından ATP (adenozin trifosfat) üretiminde kullanılmaz, onların temel amacı triaçilgliserol depolamaktır. Sonuçta vücutta fazla oranda bulunan yağ performans açısından iki şekilde zararlıdır:^{9,15}

1) Yağ hücrelerinin kolay okside olup enerji üretimine (ATP) katkıda bulunmaması.

2) Lüzumsuz bir ağırlık olduğundan yağların taşınması fazladan enerji tüketimine sebep olması.^{11,13-15}

Vücutta bulunan yağın, vücut ağırlığına oranı vücut yağ yüzdesi olarak tanımlanmaktadır.

Tablo 1 : Vücut yağ oranlarının normal değerleri.¹⁶

Cinsiyet	Yaş	Normal değerler
Erkek	0-40	<%15
Erkek	41-99	<%25
Kadın	0-40	<%23
Kadın	41-99	<%30

Tablo 2 : Vücut yağsız kitle ağırlığı normal değerleri.¹⁶

Cinsiyet	Yaş	Normal değerler
Erkek	0-40	>%85
Erkek	41-99	>%77
Kadın	0-40	>%75
Kadın	41-99	>%70

1.2. Vücut Su Oranı

Su, insan vücudunu meydana getiren en önemli kimyasal bileşimdir.¹⁷ Ortalama yetişkin bir insanın vücut ağırlığının yaklaşık %60'lık kısmını su oluşturur.¹⁷⁻¹⁹ Bu oran bireyin cinsiyeti, yaşı, fiziksel uygunluk düzeyi ve vücut yağ yüzdesine bağlı olarak farklılık gösterir.^{17,18}

VSO yağ oranı ile ters orantılıdır. VYY yükseldikçe, VSK düşmektedir.¹⁸ Genç ve atletik kişilerdeki VSO, yaşlı ve sedanter kişilere göre çok daha yüksektir. Ayrıca erkekte kadından daha fazladır. Kasların ağırlığının %65-70'i su ihtiva ederken, yağ dokularında su oranı %25'i geçmez.¹⁶

Tablo 3: Vücut su oranları normal değerleri.¹⁶

Cinsiyet	Yaş	Normal değerler
Erkek	0-99	%55-65
Kadın	0-99	%48-58

1.3.Vücut Kompozisyonunun Fiziksel Performansa Etkisi

Çeşitli sporlarda yer alan sporcuların profilleri incelendiğinde vücut ölçüleri, kompozisyonu ve yapısı bakımından özel fiziksel özelliklere sahip olmanın, yüksek düzeyde performans sergilenmesini desteklediği gözlenmektedir.Örneğin, basketbolda başarı için uzun boyluluk gerekli iken, jimnastikte kısa boyluluk önemli avantajlar sağlamaktadır. Yine geleneksel sporlarımızdan olan yağlı güreşte vücut ağırlığının yüksek olması önemli iken, özellikle uzun mesafe koşucularında düşük vücut ağırlığına sahip olunması istenmektedir.¹⁹

Fonksiyonel olarak vücut kompozisyonu iki bölümde incelenebilir. Bunlar gücün üretilmesi ve sürdürülmesini sağlayan dokuları ve elemanları içeren yağ harici kütle ve vücut yağ külesidir.^{19,20} Ancak, yağ harici kütle ve yağ kütle bileşenlerinin fiziksel performansa etkisi uygulanan fiziksel işin yapısına göre pozitif veya negatif olarak değişkenlik göstermektedir. Örneğin, koşu hareketinde yağ kütle taşınması gereken fazladan bir yük iken; yağ harici kütle gücün üretilmesi ve devam ettirilmesini sağlayan dokuları içerdiği için sporcuya katkı sağlamaktadır. Diğer taraftan koşudan farklı olarak yüzmede belirli bir miktar vücut yağı su üzerinde kalmayı pozitif yönde etkilemekte iken, bu kez yağ harici kütle batmayı kolaylaştırarak yüzmeyi zorlaştırmaktadır ki, bu da su üzerinde kalmak için harcanan enerjiyi artırmaktadır.¹⁹

Vücut kütlelerinin yer değiştirmesini içeren performansların gerektiği bir çok spor dalında yer alan elit sporcuların vücut kompozisyonu profilleri incelendiğinde relatif

olarak düşük yağlılığa sahip olmaları, yağ oranının düşük olmasının bu tür sporlarda avantaj sağladığı sonucunu vermektedir.¹⁹

1.4. Vücut Kompozisyonunun Ölçülmesi

Vücut kompozisyonu ölçümü, vücut ağırlığı kontrolü, egzersiz bilimleri ve klinik sağlık bakımı için önemli bir faktördür.²¹

Vücut kompozisyonunun ölçülmesinde vücut iki unsura ayrılır.

- Depolanmış yağ (% yağ oranı ve yağ ağırlığı)
- Yağsız vücut ağırlığı

Genel olarak vücut kompozisyonunu araştırmalarında kimyasal ve tüm vücut modelleri kullanılır. Klasik 2 bileşen yöntemi vücudun iki farklı bileşeninin: yağ kütlesi ve yağ harici vücut kütlesi olduğunu kabul etmektedir. Bunlar yağ kütlesi; tüm çıkarılabilir (ekstrakte edilebilir) yağlar ve yağ harici kütle su, protein ve mineral bölümlerinden oluşmaktadır.²² Yağ kütlesi yoğunluğu (0.901g/cc) ve yağ harici vücut kütesinden (1.10g/cc) 25, 35 ve 46 yaşlarındaki üç beyaz erkek kadavranın diseksiyonu sonucu 'referans vücut' temel alınmıştır.²³ 2C modelin kullanılması aşağıdaki varsayımları gerektirir:

Yağ yoğunluğu 0.901g/cc,

Yağ harici vücut kütlesi yoğunluğu 1.100g/cc,

Yağ yoğunluğu ve yağ harici vücut kütlesi tüm bireylerde aynıdır,

Yağ harici vücut kütlelerinden oluşan dokuların yoğunluğu bireylerarası sabittir ve yağ harici bölümünü oluşturan oranlar sabittir.

Ölçülen birey referans vücuttan sadece yağ miktarı kadar farklılaşır. Referans vücudun yağsız vücut kütlesi %73.8 su, %19.4 protein ve % 6.8 minerallerden oluşur.²⁴

1.5. Vücut Kompozisyonu Ölçüm Parametreleri

Vücut kompozisyonu ölçümünde birçok yöntem kullanılmaktadır. Bunlar; Hidrostatik Tartım (HT) veya Hidrodensitometre, BOD POD, İzotope Dilusyonu, Dual Energy X-ray Absorptiometry (DEXA), çok bileşenli modeller, Potasyum 40 sayımı, Nötron Aktivasyonu Analizi, Biyoelektrik İmpedans Analizi (BİA), antropometrik yöntemler, Kızılötesi İnteraktans (Near infrared interactance), Manyetik Rezonans görüntüleme (MR) sayılabilir.^{21,25-30}

1.5.1. Boy ve Vücut Ağırlığı Ölçümü

Boy Ölçümü: Boy ölçümünde genel vücut büyüklüğü ve kemik uzunluğu en önemli göstergelerdir. Boy ölçümü ile yetersiz beslenme, hastalık ve vücut ağırlığının yorumlanmasında temel kriter nokta olarak kullanılır. Boy uzunluğunun ölçülemediği durumlarda kol açıldığı (kulaç uzunluğu) boy yerine de ölçülebilir.³¹

1.5.2. Vücut Deri Kıvrımının Ölçümü

Deri kıvrımı kalınlıklarının vücut yağı ile bağıntısı deri altı yağ tabakası ile ilgili olmasından ötürüdür.^{32,33} Belli sayıda deri kıvrımı toplanılan ile deri altı yağ tabakaları miktarı birbiri ile yakından ilgilidir. Yapılan araştırmaların sonuçlarına göre, karın bölgesi yağ miktarı ile kas içi yağ miktarı arasında yakın ilişki olduğu gösterilmiştir.³³

1930 yılından önce geliştirilen özel kısıkaç tipi kalibre aleti ile yapılan deri altı yağ ölçümü vücudun belirli bölgeleri üzerinde yapılarak oldukça doğru sonuçlar vermektedir. Deri altı yağ ölçümü, vücudun toplam yağ oranının $\frac{1}{2}$ sini derinin altındaki yağ depolarında topladığı ve bunun toplam yağ miktarı ile ilişkili olduğu gerçeğine dayanarak yapılır.¹⁵ Deri altı yağ ölçümü yöntemi pratik, ekonomik ve vücut kompozisyonu analizi için idaresi mümkün bir test yöntemidir. Bu yöntem vücudun belirli bölgelerindeki deri kalınlığı ölçümünü içine alır.³⁴

Deri kıvrımı kalınlıkları vücudun değişik bölgelerinde belli noktalarda, iki kat olmuş deri ve altındaki, adipoz dokudan meydana gelmektedir.³⁵⁻³⁷ Deri kalınlığının 7 veya 3 bölgeden ölçülür. Deri altı yağ ölçümünün yapıldığı 7 bölge; Chest, Triceps, Subscabular, Axilla, Suprailiac, Abdomen, Thigh, deri altı yağ ölçümünün yapıldığı 3 bölge (erkekler için); Chest, Abdomen, Thigh, deri altı yağ ölçümünün yapıldığı 3 bölge (bayanlar için); Triceps, Suprailiac, Thigh.³⁸

Deri kalınlığı ölçümü, başparmak ve işaret parmağıyla deri altı yağı tutularak doğal deri kıvrımı yönünde kas dokusundan uzağa çekilmek suretiyle yapılmaktadır. Aletin kısıkaç kolları deri üzerinde sabit bir basınç yapar. Derinin çift katının kalınlığı ve deri altı yağ dokusu kalibrenin göstergesinden milimetre cinsinde okunur.¹⁵ Bu yöntemin uygulanmasında daha doğru veriler elde etmek için testi uygulayacak kişinin aşağıdaki standartlaştırılmış test prosedürünü takip etmesi önerilir.³⁴

- Tüm ölçümler vücudun sağ tarafından yapılmalıdır.
- Deri kalınlığı bölgesi dikkatlice belirlenmeli ve işaretlenmelidir.
- Deri kalınlığı sol el işaret parmağı ve başparmağı ile sıkıca kavranır ve kıvrım ölçülen bölgeden 1 cm yukarı kaldırılır.
- Ölçüm süresince deri kalınlığı bırakılmaz.
- Başparmağı ve işaret parmağının yaklaşık 1 cm altına kalibrenin kısıkcı yerleştirilir.
- Deri kalınlığı ölçümü kalibrenin kısıkcı deriye basınç uygulandıktan sonra 4 saniye tutulmalı.

Deri altı adipoz dokusu kalınlığının toplam vücut yağını yansıtır. Yaş, popülasyona ve kişiye bağlı olarak değişebilmektedir.^{31,36,37}

1.5.3. Hidrostatik Tartım (HT- Su Altı Tartı Tekniği)

Bu teknik genellikle vücut yağ yüzdesi ölçümünde altın standart olarak dikkate alınır.³⁷ Su altı tartı tekniği geçerli, güvenilir ve yaygınca kullanılan bir vücut kompozisyonu değerlendirme yöntemidir.³⁴ Bu metot Archimed'in suyun kaldırma kuvveti prensibine dayanmaktadır.^{15,34,38} Bu prensibe göre “ katı sıvıdan daha ağırdır, şayet sıvının içine konulursa katı madde dibine çöker ve katı, sıvı içinde tartılırsa taşıdığı suyun ağırlığından dolayı gerçek ağırlığından daha hafif olur.”¹⁵ Diğer bir deyişle, suya konan bir cismin taşıdığı su miktarına eşit zıt bir güçle ağırlığını dengelemek zorundadır. Kemik ve kas dokusunun yoğunluğu sudan fazla olduğu halde, yağ dokusunun yoğunluğu sudan azdır. Bu yüzden fazla kemik ve kas kütlesine sahip kişilerin su içerisindeki ağırlığı daha fazla olur ve böylece yüksek vücut yoğunluğuna ve düşük yağ yüzdesine sahiptirler.^{15,38}

Su altı tartı tekniği ile vücut ağırlığı ve hacmi hatasız ölçülebilmese rağmen, bireylerin vücut yağlılığının kestiriminde vücut hidrasyonu, protein ve mineral içeriğindeki normal varyasyonlar nedeniyle halen belirsizlikler bulunmaktadır. Vücut yağlılığındaki total hata bireylerin vücut ağırlığının ~%3-4 kadardır.³⁹ Sonuç olarak yağ harici vücut kütleindeki ve sudaki varyasyonlarda değişim nedeniyle densitometre kullanılması veya heterojen gruplarda referans yöntem olarak kullanılmaması gerektiği tavsiye edilmektedir.³⁰

Bu yöntem laboratuvar dışında yüzme havuzunda da uygulanabilmektedir. Oldukça doğru ölçüm yapabilmesine rağmen, vücut yağ oranının tahmin edildiği su altı tartı tekniği çok pratik değildir.¹⁵ Genellikle çok sayıda donanıma ve alana gereksinim duyar, zaman alıcı bir yöntemdir, testi yöneten kişi için çok geniş kapsamda bilgi birikimini gerektirir, suyun altına dalma zor olabilir ve kişide kaygı oluşturabilir.³⁸

1.5.4. Vücut Kitle İndeksi (VKİ)

VKİ bireyin vücut kitesinin boyun karesine bölümü olarak tanımlanır. Diğer bir ifadeyle boyun karesinin vücut ağırlığına oranıdır ($VKİ = \text{kg}/m^2$). VKİ'yi hesaplamak için vücut ağırlığı kilograma boy ise metreye dönüştürülür.²⁴

Vücudun birim uzunluğuna göre sahip olduğu ağırlık miktarım dolayısıyla vücudun kitlesel özelliğini ortaya koyan indekstir. Bireylerin yağ yüzdesinin hesaplanmasındaki VKİ 'yi oluşturan sınırlılıkta, kas, organ, iskelet ve yağ değerlerinin önemli rolü olmaktadır. Örneğin büyük kas, iskelet kitlesine sahip bir birey normalde yağ oranı düşük olmasına rağmen VKİ ile olan karşılaştırılmasında aşırı şişman çıkabilir. Bunun aksi olarak küçük kas-iskelet kitlesine

sahip bireylerde boyla bağlantılı olarak yağ yüzdesi gerçek değerinin altında bulunabilir. Uzunluklarına göre kısa bacaklı olan bireyler daha yüksek VKİ 'ye sahiptirler.⁸

Sporcular için VKİ kullanımı, kas kitlesi yağ kitlesinden daha fazla yoğun ve ağır olduğu için vücut yağ düzeyini olduğundan daha fazla hesaplayabilir. Bundan dolayı kişinin vücut yağı normal veya daha düşük olduğu halde, VKİ değeri yüksek çıkabilir. Bu değer onun sağlıklı veya aşırı kilolu olduğu anlamına gelmez. Bu şekilde olimpiyatlarda sadece VKİ değerine bakılarak yapılan bir değerlendirmede obez olarak dikkate alınabilen birçok altın madalyalı sporcu vardır. Bu nedenle araştırmacılar sporcular için VKİ kullanımı yerine, skinfold ölçümünü, su altı tartım tekniği ve bioelektrik impedance yöntemlerini içine alan diğer vücut yağı ölçüm yöntemlerinin kullanımını tavsiye etmektedirler.⁴⁰

1.5.5. Bioelektrik İmpedans Analizi (BİA)

BİA vücudun içerdiği hücre içi ve hücre dışı sıvının elektrik akımını iletebilme yeteneği gerçeği üzerine dayanır. Yağdan arındırılmış vücut ağırlığı, vücut sıvısı ve elektrolitlerin birçoğunu içine aldığı için, daha az sıvı içeren yağdan daha iyi bir elektrik akımı iletkenidir.³⁴ Toplam vücut sıvı miktarı çok olduğunda akım daha az bir dirençle vücuda doğru daha kolayca geçer. Daha büyük oranda yağ miktarına sahip kişilerde vücuda giren akıma karşı direnç daha büyük olacaktır. Çünkü yağlı doku nispi derecede daha az sıvı içeriğine sahip olduğundan elektrik akımının zayıf bir iletkenidir. Yağdan arındırılmış kas kitlesinde sıvı içeriği daha fazla olduğu için (% 73), toplam vücut sıvısının hesaplanmasında yağdan arındırılmış kas kitlesi tahmin edilebilmektedir.²⁴

BİA ölçümleri vücut dokularında 1 miliamperden daha az şiddette akımın dolaşması ile gerçekleşir. Bu akım anterior elektrottan geçer ve voltaj posterior elektrot

bölgesinde ölçülür. Direnç ölçümü yoluyla; total vücut suyu, yağsız vücut ağırlığı ve yağ dokusu ölçülür. Ölçüm için boy, cinsiyet ve yaş bilgileri gerekmektedir.⁴¹

Bioelektrik impedans analizi (BİM) kliniksel alanda vücut yapısını değerlendirmek için hızlı, uygun ve oldukça ucuz bir yöntemdir. Bu yöntemde düşük düzey elektrik akımı, alıcının (kişinin) vücudundan geçer ve impedans (Z) BİM analizatörü ile ölçülür. Bireyin vücut suyu (TBW) impedans ölçümü ile tahmin edilebilir.⁴¹ Total vücut suyundan vücut yağ kütlesi, yaş, boy ve ağırlık hesaba katıldığında vücut suyu kestirilebilir. Yağsız vücut kütlesi total vücut suyunun bir bölümüdür. Kestirim, yağsız vücut kütlesinde %72.3 sabit su bulunması baz alınarak yapılmaktadır.⁴³

Biyoelktiriksel impedans analizi tekniğinde esas alınan; dokuların elektriksel akıma olan direncidir. İmpedans (Z) iki komponent içerir:

- 1- Rezistans (R): Tüm dokuların oluşturduğu direnç
- 2- Reaktans (X): Membranların, dokular arası yüzeyin, iyonik olmayan dokuların buna karşılık oluşturduğu tepkime.

$Z^2=(R^2+X^2) / 2$ formülü ile hesaplanır.

Normal vücutta rezistans yaklaşık 250 ohm kadardır, reaktans da bu değer in %10'nu kadardır.^{44,45}

Aşağıdaki hususlar bu test uygulamasında hata olasılığının % 4' den daha fazla olmamasını sağlamak için uyulması gereken önerilerdir.

- Testten önceki 4 saat süresince herhangi bir şey yenilmemesi ve içilmemesi,
- Testten önceki 12 saatte egzersiz yapılmaması.
- Test öncesi 30 dakikada idrarın atılması.
- Test öncesi 48 saat süresince alkol alınmaması.
- Testten önceki 7 gün süresince diüretic ilaçların kullanılmaması.

Eğer bu önerilerin hepsi dikkate alınırsa BİA birçok insanda vücut kompozisyonu değerlendirmesinde tatmin edici bir yöntemdir.^{24,34}

Kullanım avantajları:

- Test bir dakikadan daha az bir zaman alır,
- Herhangi bir teknik bilgiye gereksinim duymaz,
- Cihaz bir yerden bir yere çok kolay taşınabilir,
- Kullanım süresinde sadece elektrik çıkış yerine gereksinim duyulur.³⁸

2. LİPİDLER

Lipidler organik tabiatta olup, suda, nispi olarak çözünemeyen ve eter, kloroform ve benzen gibi polar- polar olmayan çözücülerde yağ asitleri ile esterleşebilen, canlı organizmalar tarafından kullanılabilen biyolojik kaynaklı organik bileşiklerdir.^{46, 47}

Lipidler canlı organizmaların en önemli enerji kaynaklarından birisidir. Lipidlerin canlı hayatında birçok biyolojik fonksiyonu bulunmaktadır. Lipidler, hücre membranının yapısal komponenti olarak rol oynarlar, biyolojik enerji için depo ve transport maddesi olarak kullanılırlar, pek çok canlı organizmanın dışında koruyucu bir kılıf teşkil ederler ve hücre-yüzey komponenti olarak hücrelerin birbirini tanınmasında **özgüllüğünde ve doku immünitesinde** önemli roller oynamaktadırlar.⁴⁸

Lipidler farklı şekillerde sınıflandırılırlar. Bloor'a göre lipidler ;

2.1 Basit Lipidler :

Bunlar, yağ asitlerinin çeşitli alkollerle yaptıkları esterlerdir.

A.Yağlar : Yağ asitlerinin gliserol ile yaptıkları esterlerdir. Sıvı haldeki yağ “sıvı-yağ” diye bilinir.

B.Mumlar : Yağ asitlerinin molekül ağırlıkları daha büyük olan monohidrik alkollerle yaptıkları esterlerdir.

2.2 Kompleks Lipidler:

Yağ asitlerinin içlerinde bir alkol ve bir yağ asidine ek olarak başka gruplar taşıyan, yağ asidi esterleridirler.

A. Fosfolipidler : Yağ asitleri ve bir alkole ek olarak bir fosforik asit artığını içeren lipidlerdir.

B. 1. Gliserofosfolipidler- Alkol gliseroldur

2. Sfingofosfolipidler- Alkol sfingozindir.

C. Glikolipidler: (glikofingolipidler)- Bir yağ asidi, sfingozin ve karbonhidrat içeren lipidlerdir.

D. Diğer Kompleks Lipidler: Bunlar sülfolipidlerdir ve aminolipidler gibi lipidlerdir. Lipoproteinler de bu sınıfa konabilir.

2.3 Prekürsör ve Türev Lipidler:

Bunlar, yağ asitlerini gliserolu, steroidleri gliserol ve sterollere ek olan diğer alkoller, yağ aldehid ve keton cisimleri, hidrokarbonları lipidde çözünen vitaminleri ve hormonları kapsar. Elektriksel yükleri bulunmadığı için açilgliserollere (gliserid'lere), kolesterol'e ve kolesterol esterlerine **nötral lipidler** denir.⁴⁷

Kanda bulunan ana lipidler ise; trigliseridler, serbest yağ asitleri, fosfolipidler, kolesterol ve kolesterol esterlerinin toplamı, total lipid olarak analiz edilirler.^{46,48,49}

3. KAN YAĞLARI

3.1 Trigliseridler

Trigliseridler (TG) 3 molekül yağ asidinin gliserol ile oluşturduğu esterlerdir.^{16,46,50-53} Bunlar karbonhidratlardan sentez edilen nötral yağlardır ve yağ dokusunda depolanırlar. Besinler içindeki lipidler TG şeklinde bulunur. İnce bağırsak epiteli ve yağ hücrelerinde de, yağ asitleri gliserol ile bağlanarak birleşir ve TG'ler oluşur. Karaciğere gelen TG'ler karaciğer hücresi tarafından sentez edilen protein ile hücre içinde birleştirilerek lipoprotein haline getirilir ve kana verilir. Yağ dokusuna taşınan lipoproteinler orada yine TG halinde depo edilir. Gereksinim olduğu zaman lipoliz olayı ile TG'ler parçalanır ve yağ asitleri haline getirilir. Proteine bağlanarak yakılmak üzere çizgili kas dokusuna gönderilir.⁵⁴

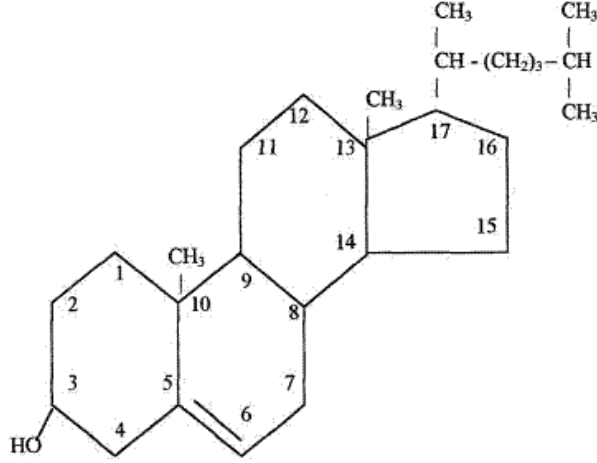
Trigliseridler, kolesterol gibi suda çözünmez ve lipid protein kompleksleri biçiminde kolesterolle birlikte taşınırlar. Yüksek TG düzeyini düşürmeyi engelleyen yaşam biçimine ilişkin etmenler, şişmanlık, sigara içme ve hareketsizliktir. Dolayısıyla yüksek TG düzeyi için yapılacak tedavinin birincil amacı, diyet ile kilo kontrolü, egzersiz ve sigaranın bırakılması olmalıdır. Yapılan araştırmalarda TG düzeyleri şişman kişilerde şişman olmayanlara kıyasla önemli derecede yüksek bulunmuştur.^{16,53}

Egzersizle birlikte vücuttaki bazı kan parametreleri de değişir. Bu değerlerle ilgili gözlenen değişimlerin miktarı yaş, vücut ağırlığı, deneklerin vücut yağ yüzdesi veya egzersizin süresi ve yüklenme yoğunluğuna da bağlıdır.⁵⁵

Egzersizle plazmadaki LDL ve TG konsantrasyonunun azalması için en az 2 ay süren egzersiz programlarına ihtiyaç vardır.⁵⁶

3.2 Kolesterol

Kolesterol ya serbest ya da esterleşmiş bir şekilde bulunan bir steroldür. (Şekil1) Serbest kolesterol hücre zarının bir bileşenidir, esterleşmiş kolesterol ise genellikle serumda bulunmakla birlikte aterom plaklarında bulunur.^{49,57,58}



Şekil 1: Kolesterolün Yapısı.⁵⁹

Kolesterol özellikle ökaryotik membranların akışkanlığını sağlamak ve membran bütünlüğüne katkıda bulunmakla önemli bir yapı komponentidir. Kolesterol ilk olarak 1775 yılında insan safra taşından elde edilmiştir.⁶⁰ Vücutta kolesterol en yüksek oranda karaciğer ve bağırsaklarda sentezlenir. Bunun yanı sıra böbrek üstü bezi, aorta, testis ve deride de az miktarda kolesterol sentezi mevcuttur. Bu şekilde organizmada günde ortalama 800-1000 mg kadar kolesterol sentezlenir. Vücutta birçok organik maddenin ön maddesi durumunda olan kolesterol, şayet besinlerle fazla miktarda alınırsa organizma bunu belirli bir noktaya kadar tolere edebilmesine karşın bu her zaman yeterince işleyemez ve fazla kolesterol damarların özellikle arterlerin intima tabakasında birikerek bazı defektleri meydana getirebilir. Bunun yanı sıra organizmada

oldukça kritik değer ve önem taşıyan bu madde bir takım metabolik olaylarda da çeşitli görevler üstlenmiştir.⁶⁰⁻⁶³

Kolesterol safra oluşumu için gereklidir. Safra tuzları kolesterolün polar karakterli türevleridir. Bunlar karaciğerde sentezlenir safra kesesinde toplanır ve yoğunlaştırılır. Daha sonra da ince bağırsaklara gönderilir. Safra tuzları safranın bir komponentidir ve safra tuzlarının oluşumunda da kolesterol ana maddedir. Bunun yanı sıra safra vasıtasıyla yağlarda yüzey gerilimini azaltmakta ve bunun sonucunda yağlar üzerine lipaz enziminin etkinliği artarak daha kolay şekilde sindirimi ve absorpsiyonu sağlanmaktadır.^{16,60-62,64}

Diğer yönden kolesterol steroid yapılı hormonların özellikle cinsiyet hormonlarının sentezi için gerekli olması bakımından önem taşır. Memeli hayvanlar ve insanlar için gerekli olan Vitamin D3'ün sentezinde ön madde yine kolesteroldür. Kolesterol oksitlenerek konjuge bir çift bağ taşıyan 7-dehidre kolesterine dönüşür. Bu da deride u.v. ışınlarının etkisi ile vitamin D3'e çevrilir. Doymamış özellikte olmasından dolayı kanda transport işlevlerinde görevlidir.^{60-62,64}

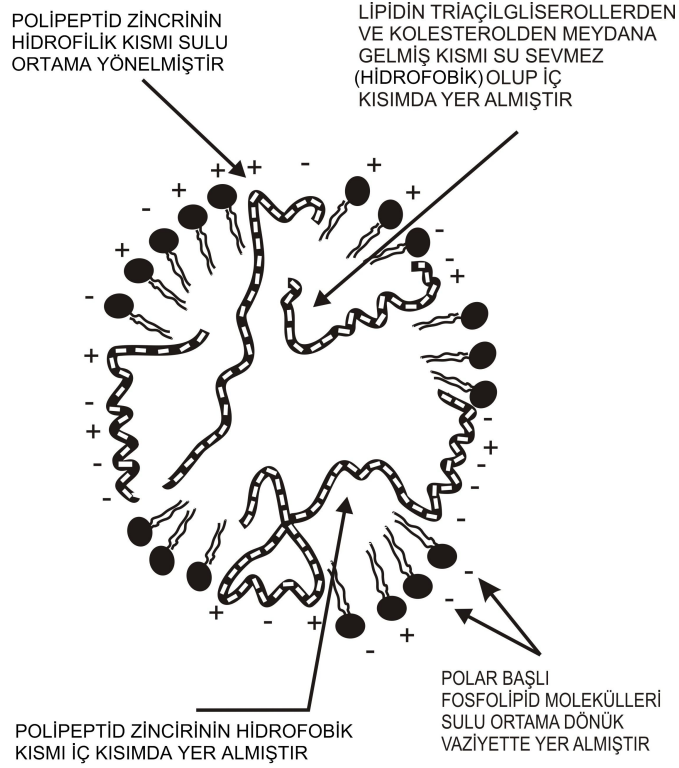
Total kolesterol dolaşımında bulunan tüm kolesterolü içerir. 200 mg/dL'nin üzerine çıkması ateroskleroz için risk olarak kabul edilir. 240 mg/dL'nin üstünde olması ise yüksek risk kabul edilir.⁶⁵ Kanda yüksek düzeyde kolesterol bulunmasının (hiperkolesterolemi) zararlı etkileri söz konusudur. Kanda total kolesterol, düşük dansiteli lipoprotein (LDL-C) ve yüksek dansiteli lipoprotein (HDL-C) seviyeleri ile koroner arter hastalığı ve felç oluşumu arasında bir ilişki olduğu bilinmektedir.⁶⁶

3.2.1 Lipoproteinler

Kolesterol ve diğler lipidler elektostatik olarak yüklü olmadıklarından vücut sıvılarında ve kanda znemezler. Yani hidrofilik değildirler. Bu nedenle kolesterolü ve diğler yağları taşıyabilecek moleküler gruplara ihtiyaç vardır. Vücutta yağları ve kolesterolü taşıyan onları elektriksel olarak yüklü gruplar haline dönüştüren moleküller ya da diğler adı ile lipoproteinler mevcuttur.^{60,62,67,68}

Bazı lipidler, proteinlerle birleşerek lipoproteinleri oluşturmaktadır. Lipoproteinler farklı oranlarda kolesterol ve kolesterol esterleri, fosfolipidler, TG'ler ve yağ asitlerinin proteinlere bağlanmış şekilleridir.^{47,51,69,70} Lipoproteinlerdeki lipid oranı %50 den %90 a kadar çıkmaktadır. Lipoproteinlerde, lipid ve polipeptit zinciri arasında kovalent bir bağ bulunmaz.

Plazma lipoproteinleri, triaçilgliserol ve polar lipid ihtiva ettiği gibi kolestrol esterlerini de ihtiva etmektedir. Triailgliserollerin ve kolestroln polar olmayan kısmı, dıştaki zarfın iç kısmında yer alırken, fosfolgliserid ve polipeptit zincirinin suyu seven hidrofilik kısımları ise zarfın dış kısmında yer almaktadır.⁴⁸



Şekil 2: Lipoprotein çözeltisinde lipid ve proteinin durumu: Lipoprotein çözeltisinde lipid ve protein suyu seven (hidrofilik) kısmı yüzünü sulu çözeltiliye çevirmiştir. Fakat su sevmeyen (hidrofobik) kısmı ise dış zarfın içine saklanmış durumdadır.⁴⁸

Lipoproteinlerin suyu seven hidrofilik kısımları yüzlerini sulu çözeltiliye dönerek, bu lipidce zengin kısmın suda çözülmesine imkan sağlamaktadır. Kan plazmasındaki lipoproteinlerin dansitesi esas alınarak bir sınıflamaya tabi tutulmaktadır. Bu aslında lipoproteindeki, lipid miktarının esas olarak alınmasıdır. Eğer lipoproteinin lipid miktarı fazla ise dansitesi düşük demektir. Lipid miktarının fazla olması lipoproteinin üste çıkmasına ve üstte yüzmesine neden olur. Eğer bu tip bir karışım yüksek devirde santrifuj edilecek olursa lipid oranı yüksek olan lipoproteinler santrifuj tüpünün en üst kısmında yer almaktadır. Kan plazmasında yer alan lipoproteinlerin yaklaşık karışımı

tabloda görülmektedir. Tabloda da görüldüğü gibi lipid oranı en yüksek olan lipoproteinlere çok düşük dansiteli lipoprotein (very low density lipoproteins = VLDL), protein kısmı lipidden biraz fazla olan lipoproteinlere düşük dansiteli lipoprotein (low density lipoproteins = LDL) denmekte ve protein oranı en yüksek olan lipoproteine ise yüksek dansiteli lipoprotein (high density lipoproteins = HDL) adı verilmektedir.⁴⁸

Tablo 4. Plazma lipoproteinleri ve genel özellikleri.^{60,71}

Tip	Dansite (G/cm-3)	Poliipeptid
Şilomikronlar	< 0.94	Apo A, B, C
Çok düşük dansiteli lipoproteinler (VLDL)	0,940 – 1,006	Apo B, C, E
Düşük dansiteli lipoproteinler (LDL-C)	1,006 – 1,063	Apo B
Yüksek dansiteli lipoproteinler (HDL-C)	1,063 –1,210	Apo A

3.3.1.1 Şilomikronlar

İnce barsak epitel hücreleri tarafından üretilen şilomikronlar, lipoproteinlerin en geniş alanını kapsarlar.^{60,71,72} Kolesterollü, besinlerle alınan ya da organizmada oluşturulan triaçilgliseroller ve diğer lipidleri bağırsaklardan adipoz dokulara ve karaciğere taşırlar. Bunlar dansiteleri en düşük olan lipoproteinlerdir. Çünkü triaçilgliserol oranı fazla olmasına rağmen protein oranları oldukça azdır. Şilomikronlar, %98-99 lipid (%85-90 TG) ve % 1-2 proteinden oluşmaktadırlar.⁷² Şilomikronlarda bulunan triaçilgliseroller adipoz doku ve diğer periferel doku kapıllarına lokalize olmuş, lipaz enzimi tarafından birkaç dakika içerisinde hidrolize edilir.^{60,71}

3.3.1.2 Çok Düşük Dansiteli Lipoproteinler (VLDL)

VLDL; %5 protein, %30 kolestrol, %55 TG ve %10 fosfolipid içerirler. Karaciğerden sentez edilirler ve dolaşımdaki yağ asitleri veya karbonhidratlardan sentez edilen TG' leri içerirler. VLDL önemli ölçüde kolesterol ve kolesterol esterleri de barındırır. Şişmanlarda glukoz kullanım güçlüğü karaciğerde VLDL sentezinin artmasına yol açabilir. Şişmanlıkta fazla kilo alımı nedeni ile VLDL artışı ile beraber, LDL-C oluşumu da artmaktadır.^{16,73}

VLDL karaciğerde yapıldıktan sonra yağ dokusu ve kaslarda LDL-C'ye dönüşür.^{16,73}

Artmış VLDL veya VLDL ve LDL-C düzeyleri, özellikle koroner arter hastalığı olanlarda çok sık görülen bir durumdur. Hem VLDL hem LDL-C düzeylerinin arttığı durumlar tedavisi en zor olanlardır. Bu kişiler kilo vermeye ve diyetle kolesterolden kaçınmaya orta derecede cevap verirler.^{16,73}

Elde edilen verilere göre, eğer plazmada VLDL düzeyi yüksekse ve yüksek dansiteli lipoproteilerin düzeyi çok düşükse **ateroskleroz** (damar sertliği) denilen hastalık daha kolay bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Bu durumda **kolesterol** ve **kolesterol esterleri** kan damarının iç yüzeyinde toplanmakta ve kan damarının daralmasına neden olmaktadır. Kalp ve beyin damarlarının bu şekilde daralması bu organlarda kan dolaşımını güçleştirmekte ve **enfarktüs** dediğimiz kalp krizi ve beyinde inmenin meydana gelmesine neden olmaktadır.⁴⁸

3.3.1.3 Düşük Dansiteli Lipoproteinler (LDL-C)

Kolesterol taşıyan temel bir lipoprotein olan LDL-C, %20 protein, % 50 kolestrol, % 5 TG, % 25 fosfolipid içerirler. LDL-C'nin görevi, kolesterolü

karaciğerden perifer dokulara taşımak ve bu bölgede yeniden kolesterol sentezini düzenlemektedir. Dolaşımında kolesterolün yaklaşık %70'ini taşırlar. Plazmada LDL-C konsantrasyonunun yükselmesi sonucu çeşitli yerlerde depolanır. En zararlı olan, arteriyal plaklarda kolesterol depolanması olup ateroskleroz meydana getirir.¹⁶

LDL-C 100 mg/dl'nin altındaki düzeyi optimal kabul edilir. 100-129 mg/dL arasındaki dolaşım düzeyi normal risk anlamına gelir. 130-159 arası sınırdadır yüksek, 160-189 arası yüksek ve 190 mg/dL ve üstü aterosklerotik hastalık için çok yüksek risk oluşturur.⁶⁵

Plazma kolesterol düzeyleri ile koroner kalp hastalığı riski arasında, diğer risk faktörlerinden bağımsız güçlü bir ilişki vardır. LDL-C düzeylerinin yüksek olmasının aterosklerotik kalp hastalığına neden olduğu genetik, deneysel ve klinik çalışmalarla kanıtlanmıştır.^{16,74}

LDL-C içeriğindeki artış ile ateroskleroz oluşumu arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.⁷⁵⁻⁷⁷ Bunun nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte, oksitlenmiş LDL-C'nin aterom plakları oluşumunda etkin bir rol oynadığı kabul edilmektedir.⁷⁸⁻⁸¹ Gerçekten, aterom plaklarında oksitlenmiş LDL-C'nin varlığı gösterilmiştir.^{80,82}

3.3.1.4 Yüksek Dansiteli Lipoproteinler (HDL-C)

Hem karaciğer hem de ince bağırsak tarafından sentezlenen ve kolesterolün dokulardan karaciğere transportunda görevli olan HDL-C, % 50 protein, % 20 kolesterol, % 5 TG, %25 fosfolipid içerir.^{16,47,83}

Plazma lipid ve lipoprotein değerleri yaş, cinsiyet, sosyo-ekonomik statü, genetik, ırk, beslenme, sigara kahve, alkol, ilaç kullanımı ve fiziksel aktiviteler tarafından etkilenmektedir.⁸⁴⁻⁸⁶ Şişmanlık, sigara, diyabet, renal yetmezlik gibi faktörler

HDL-C düzeyini düşürür, egzersiz ise HDL-C düzeyini yükseltir. 40 mg/dl'nin altında olması düşük kabul edilir ve ateroskleroza karşı koruyuculuğun azaldığını düşündürür.^{65,87} HDL-C'nin artması damarlardan kolesterol çekimine yardımcı olarak KKH (Kronik Kalp Hastalığı) riskini azaltır. Bu nedenle amaç, kan total kolesterol düzeyinin 200 mg/dl ve altında tutulması en azından 240 mg/dl üstüne çıkmaması, LDL-C / HDL oranının 3/1 ve daha düşük olması, HDL-C / Total kolesterol oranının mümkün oldukça yüksek olmasının sağlanması olmalıdır. Çeşitli nedenlerle lipid (özellikle triaçilgliserel halinde) karaciğerde birikebilir.¹⁶

Yüksek miktarda HDL-C birikimi de patolojik bir hal olarak kabul olunur. Karaciğerde lipid birikimi kronik hale gelince, **siroz** ve karaciğer fonksiyon bozukluğuna doğru ilerleyen, hücreler içinde fibrotik değişimler olur.⁴⁷

Egzersiz çalışmaları total kolesterolü, LDL-C'yi düşürür, düşürmese bile HDL-C'yi artırır ve böylece HDL-C / LDL-C oranını yükseltir.¹⁶

Egzersiz yapan kişilerde hem akut, hem de kronik adaptasyonla birlikte, çeşitli fizyolojik değişikliklerin olması beklenir. Düzenli uzun süreli ve orta şiddetli yapılan aerobik egzersizlerin koroner arter risk faktörlerinden olan total kolesterol, LDL-C, TG gibi lipidleri azalttığı HDL-C seviyesini ise arttırdığı belirtilmektedir.⁸⁸⁻⁹¹

Lipid metabolizmasında değişikliklere sebep olan egzersiz tipi ve süresine ilişkin olarak, araştırmacılar birbiriyle çelişen sonuçlar bildirmektedirler. Bazı araştırmacılar bir seans akut fiziksel aktivitenin lipid parametrelerini etkileyeceğini ileri sürerken^{92,93} bazı araştırmacılar ise bu değişimin uzun süreli egzersizler sonucu oluşabileceğini bildirmektedir⁹⁴.

4. EGZERSİZ

İskelet kaslarının kasılması sonucunda üretilen, bazal düzeyin üzerinde enerji harcamayı gerektiren bedensel hareketlerdir. Egzersiz, fiziksel aktivitenin alt sınıfı olarak kabul edilir. Planlı yapılandırılmış, istemli, fiziksel uygunluğun bir ya da bir kaç unsurunu geliştirmeyi amaçlayan sürekli aktivitelerdir.¹¹

Egzersiz'e başka bir bakışla bir amaca yönelik hareketler bütünü de denebilir. Vücudu çalıştırmak için yapılan hareketleri, idmanları egzersiz olarak adlandırabiliriz. Egzersiz oyun, cimnastik, spor gibi eğitici ve beceri kazandırıcı bütün vücut alıştırmaları ve çevik, güçlü, dayanıklı, dinç, sağlıklı olmak, vücudun güzelliğini korumak, gelişimini sağlamak amacı ile yapılan aletli ya da aletsiz alıştırmalar bütünüdür. Eşanlamlısı öz Türkçemizde idman kelimesi ile geçmektedir.⁹⁵

Yapılan bilimsel araştırmaların sonuçları çeşitli tipteki egzersizlerin kadın ve erkekteki etkilerinin önemli bir farklılık göstermediği şeklindedir. Egzersize karşı fizyolojik ve biyokimyasal cevaplarındaki oluşma mekanizmalarının her iki cinste de aynı olduğu bilinmektedir.⁹⁶

4.1 Egzersiz ve Fiziksel Aktivitenin Farkı

Her geçen gün eş anlamlı iki sözcük olarak daha fazla kullanılmakta olan egzersiz ve fiziksel aktivitenin aralarında anlam bakımından büyük farklılıklar bulunmaktadır. Fiziksel aktivite kasların kasılmasıyla oluşan her türlü vücut hareketi olup, kalori yakar. Egzersiz ise, bir veya daha fazla fiziksel öğeyi geliştirmek veya muhafaza etmek için düzenlenmiş olan belirli tekrar hareketlerin miktar, yoğunluk ve sıklık olarak ölçüldüğü bir alt kategoridir.⁹⁷ Yani kısaca fiziksel aktivite plansız, egzersiz ise planlı ve amaca uygundur.⁹⁵

4.2 Egzersizin Faydaları

Sağlık ile egzersiz birbirinden ayrılmaz bir ikili haline gelmiştir. Sağlık için egzersizin temel amacı; hareketsiz bir yaşantının neden olduğu organik ve fiziki bozuklukları önlemek veya yavaşlatmak beden sağlığının temeli olan fizyolojik kapasitesini yükseltmek, fiziksel uygunluğu ve sağlığı uzun yıllar muhafaza etmektir.⁹⁸

Genel itibarıyla, fiziksel aktivitelere katılım, sağlık açısından elde edilen faydaların sürekliliği ile yakından ilgilidir.⁹⁹ Fiziksel faydalar arasında, zindeliğin ve kas direncinin artması ile şeker hastalığı veya kalp hastalığı riskinin azalması sayılabilir.¹⁰⁰ Fiziksel etkinliklere katılımın duygusal faydaları arasında ise, öz güvenin artması, stres ve kaygı yönetiminde ilerleme ile vücut imgesi de dahil kişinin kendisiyle ilgili bir sağlık kavramı geliştirmesi yer alır.¹⁰¹

4.3 Egzersizin Fizyolojik Etkileri

A- Aerobik Değişiklikler

- Miyogloblin sayımında artış
- Glikojen oksitlenmesinde artış
- Mitokondrilerin sayıca ve hacimce büyümesi
- Elektron taşıma sistemi ve Krebs çemberindeki enzimlerin etkinliğinin artması
- Kaslardaki glikojen depolarının artması
- Yağların oksitlenmesinin artışı
- Kasların trigliserid depolarının artması
- Yağların enerji olarak kullanımının artışı
- Enzimlerin etkinliğinin artışı

B- Anaerobik Değişiklikler

- ATP-PC sisteminin kapasitesinin artışı
- Kaslardaki ATP-PC sistemin kapasitesinin artması
- ATP'nin enzimler yoluyla toparlanmasının hızlandırılması
- Glikoliz kapasitesinin artması
- Glikolitik enzim aktivitelerinin artışı

C- Hızlı ve Yavaş Kasılan Liflerdeki Değişiklikler

- Her iki kas lifinde de eşit oranda aerobik kapasite artışı olur
- Hızlı kasılan kas liflerindeki glikoliz kapasitesindeki artış daha fazla olur
- Hızlı kasılan kas liflerinde sprint antrenmanı sonucu hipertrofi oluşur, yavaş kasılan kas liflerinde dayanıklılık antrenmanı sonucu hipertrofi oluşur.

D- Antrenman Sonucunda İstirahat Halindeki Değişiklikler

- Kardiyak hipertrofi
- Ventrikular boşluktaki artış (dayanıklılık atletlerde)
- Miyokardiyal inceliğın artması (dayanıklılık olmayan atletlerde)
- Kalp atım sayısının artması (dayanıklılık olmayan atletlerde)
- Kalp atım sayısının düşmesi
- Atriyal atımın düşmesi
- Parasempatik vagol tonun artması
- Stoke volüm artışı
- Kardiyak hipertrofi, Miyokardiyal kasılmanın artması
- Kan hacmi ve hemoglobin artışı

- İskelet kası hipertrofisi ve kapiller yoğunluğun artması.

E-Antrenmanla Ortaya Çıkan Submaksimal Egzersizler Sırasındaki Değişiklikler

- VO₂ de değişiklik olmaz veya hafif bir düşme olur.
- Kas glikojen kullanımını azalır.
- Yağ asitlerinin kullanımını artar.
- Laktik asit üretimi düşer, anaerobik eşik yükselir.
- Yağ asitlerinin kullanımını artar.
- Oksijen kullanımını azalır.
- Laktik asitlerin metabolik yakıt olarak kullanımını artar.
- Mitokondrilerin sayısı ve büyüklüğü artar.
- Kalp atışında değişiklik olmaz veya hafif düşme görülür.
- Atım hacmi artar.
- Kardiyak hipertrofi oluşur.
- Miyokardiyal kasılma artar.
- Kalp atımı düşer.
- Sempatik uyarılar azalır.
- Atriyal atım düşer.
- Aktif kasların kg başına düşen kan akışı azalır.
- Kaslar tarafından kullanılan oksijen artar.

F- Antrenmanlarda Maksimal Çalışma Sırasındaki Değişiklikler

- Maksimal VO₂ artar.
- Toplam kan akışı artar (kardiyak çıktı).

- Kaslar tarafından çıkarılan oksijen artar.
- Laktik asit üretimi artar.
- Glikoliz enzim aktiviteleri artar.
- Kardiyak çıktı artar.
- Stroke volüm artar.
- Kardiyak hipertrofi (ventriküler boşluk)
- Miyokardial kasılma artar.
- Kalp atım sayısında değişiklik olmaz veya çok az olur.
- Kalp hacmi artar.
- Sempatik uyarılar azalır.
- Atrial atım düşer.
- Çalışan kaslara akan kan miktarında değişiklik olmaz.
- Kan akışı geniş kas kütlelerine yayılır.

G- Antrenmanlar Sonunda Solunum Sistemde Meydana Gelen Değişiklikler

- Maksimal dakika solunumu artar.
- Tidal volum artar.
- Nefes sıklığı artar.
- Ventilator verim artar.
- Akciğer hacmi artar.
- Difüzyon kapasitesi artar.

H- Antrenmanlar Sonunda Meydana Gelen Diğer Değişiklikler

- Vücut kompozisyonu değişir.

- Toplam vücut yağı azalır.
- Vücudun çalışan bölgelerinde çok az ağırlık artması görülür veya ağırlık artması görülmez.
- Toplam vücut ağırlığı azalır.
- Kan kolesterol ve trigliserid seviyeleri azalır.
- İstirahat kan basıncı ve egzersiz kan basıncı azalır.
- Isı akimilasyonu artar.
- Kemikler, eklemler ve tendonlar kuvvetlenir.¹⁰²

4.4. Egzersizin Serum Lipidleri Üzerine Etkileri

Egzersiz antrenmanları, lipid ve karbonhidrat metabolizmasını olumlu yönde etkiler, vücut ağırlığında, yağ depolarında, total kolesterol ve serum trigliseridlerinde, LDL-C’de ılımlı azalmalara ve antiaterojenik HDL-C’de ise artışlara yol açabilir.^{103,104} TK ve LDL-C ’de egzersizin başlattığı azalmalar, beraberinde vücut ağırlığında azalmalar olduğu zaman, en fazla orandadır.¹⁰³

Düzenli egzersizin, düşük HDL-C düzeylerini artırmada, bugüne kadar bilinen en pratik yaklaşım olduğu düşünülür. Trigliserid düzeylerinde egzersiz sonrası meydana gelen azalmalar da muhtemelen lipoprotein lipaz etkisi ile TG’in parçalanmasının artması ve TG klirensinde artış ile olsa gerektir.¹⁰⁵ HDL-C’deki artışlar için potansiyel mekanizmalar, lipoprotein lipaz aktivitesindeki artış, Kolesterol Ester Transfer Proteinin (CETP) aktivitesinin azalması ve hepatik lipaz aktivitesinde azalma olabilir.^{93,106}

Kronik egzersizin lipid parametreleri üzerindeki etkileri, bireylerin özelliklerine ve fizik kondisyonlarına, egzersizin modalitesine, süresine, yoğunluğuna ve farklı baseline lipid değerlerine göre değişebilmektedir. Egzersizin lipid profilini düzeltmede

kullandığı mekanizmaların, belirsiz olmasına rağmen, trigliseridlerden zengin lipoproteinlerin, degradasyonuna yol açan lipolitik enzimlerin, egzersiz tarafından başlatılan aktivitelerinin bir sonucu olduğu görülmektedir.^{106,108}

Egzersizin HDL-C üzerindeki etkisi hem bayan hem de erkekler için benzerdir. Fakat TG değişimleri erkeklerde daha fazla yaygın olduğu belirtilmiştir. Egzersiz öncesinde HDL-C ölçümü normal olan ya da obez olmayan bireylerde, egzersizin etkisi çok daha güçlüdür. Bunun aksine alt sınır TG seviyelerine egzersizin etkisi görülmez. Ayrıca vücut kütle ve vücut yağındaki değişimler, bu yağlara olumlu egzersiz adaptasyonu için gerekli görülmez. Enerji tüketiminin 1200 kcal/wk 'den fazla olan antrenman yoğunlukları her iki grupta HDL-C seviyesindeki artışla ilişkilendirilebilir ve erkeklerde TG seviyesini düşürebilir. Literatürün dikkatle incelenmesi TC ve LDL-C seviyelerinin değişimlerinin çok fazla olmadığını gösterir. Benzer örneklerde, sürekli egzersiz yapmak hem bayan hem de erkeklerde % 4-7 gibi küçük değişimler sağlamıştır. Bu yağ bölümlerindeki azalmalar büyük oranla, 1200 kcal/wk tüketimi aşan egzersiz ve geçmişte sedanter olan bireylerde meydana gelmiştir. Aynı zamanda TC ve LDL-C 'nin sınır seviyelerindeki yoğun egzersiz, vücut yağı ve vücut kütledeki değişimler, TC ve LDL-C seviyelerinde değişimlere sebep olan belirleyici faktör olarak görülmezler.¹⁰⁹⁻¹¹¹

Egzersiz çalışmaları, apoprotein düzeylerinde farklı şekilde sonuçlanabilir. APO-A1 artabilir, APO-B100 azalabilir veya değişmeyebilir. APO-B100 / APO-A1 oranı genel olarak azalır. APO-B / APO-A1 oranının, KAH'nın belirleyicisi olduğu düşünülür.¹¹² Altı aylık bir kardiyak rehabilitasyon ve egzersiz programı sonrası HDL-C ve TG düzeylerine ek olarak, APO-A1, APO-A1 / APO-B oranı ve Lp (a)'da anlamlı düzelmeler görülmüştür.¹¹³ Kilo kaybının başlangıcında HDL-C, HDL 2 ve APO-A1'in

düşmeye eğilim gösterdiği, kilo kaybının devamı halinde ise yükseldiği bildirilmiştir. Lipoprotein (a) esas olarak karaciğerde yapılır. Düzeyleri genel olarak 20 mg/dl'nin altındadır. 30 mg/dl üzerindeki değerlerde yükselmiş olduğu ve koroner kalp hastalığı için risk oluşturduğu düşünülür. Başlangıçtaki lipid profili de rehabilitasyon ve egzersiz sonrası meydana gelen lipid değişikliklerini etkileyebilir. Hipertrigliseridemili hastalarda, TG'lerdeki azalmalar daha belirgindir. Baseline lipid profilleri bozuk hastalar, genel olarak kardiyak rehabilitasyon ve egzersiz programından en fazla yarar görenlerdir.¹¹⁴ Sonuç olarak, kısa süreli, düzenli, dinamik egzersiz ve yağ oranı düşük diyet şeklindeki bir yaşam tarzı değişikliği programı, sedanter olgularda, T-KOL, LDL-C ve TG düzeylerini azaltabilir. Ancak 4 hafta süreli bir program, HDL-C, Lp (a) ve apoprotein düzeylerinde anlamlı değişiklik meydana getirmede ve bu değişiklikleri meydana getirebilecek metabolik olayları harekete geçirmede yeterli değildir. Bir başka açıdan bakıldığında, egzersiz, diyet ya da ilaç tedavileri, başlangıçta lipidleri ve lipoproteinleri etkiler, önce T-KOL, TG, LDL-C ve HDL-C etkilenir, daha sonra lipoproteinlerin apoprotein komponentleri etkileniyor olabilir. Lipid parametrelerindeki etkilerin kalıcı olabilmesi ve HDL-C, Lp (a) ve apoproteinlerde de olumlu değişikliklerin gözlenebilmesi için daha uzun süreli egzersiz programlarına gerek vardır. KAH'nın primer ve sekonder önlenmesinde, risk faktörlerinin birçoğunun giderilebilmesinde, düzenli fizik aktivitenin bir yaşam tarzı olarak benimsenmesi gereklidir.¹¹⁵

Apolipoproteinler, lipoproteinlerin enzimatik olmayan temel bölümleridir ve lipoproteinlerin fonksiyonları ile akıbetlerinde önemli rol oynarlar. Apolipoprotein-A1, HDL-C'nin, Apolipoprotein-B ise LDL-C'nin temel protein bileşenleridir. Her iki apolipoprotein KKH'da kantitatif bir risk faktörü olarak çok sık araştırılmıştır.

Düşük yağ içeren diyet ve yoğun fizik egzersizin apolipoprotein düzeylerinde yaptığı değişiklik ve bunların aterosklerotik lezyonlardaki etkisi koroner anjiyografik olarak incelenmiştir. Düşük yağ içeren diyet ve egzersiz apolipoprotein düzeylerini olumlu yönde etkilemiş, ayrıca Apolipoprotein-A1 düzeyinde artma, Apolipoprotein-B düzeyinde ise azalma, hastalık progresyonun yavaşlamasıyla ilişkili bulunmuştur. Bununla birlikte hastalık progresyonunda en kuvvetli “marker”lerin apolipoprotein düzeyinden ziyade LDL-C’nin mutlak değeri ve Kolesterol/HDL-C oranı olduğu bildirilmiştir. Lipoprotein (a), KKH için bağımsız bir risk faktörü olup, düzeyi büyük oranda genetik kontrol altındadır. Diğer lipoproteinlerin aksine lipid düşürücü ilaçlar, diyet ve vücut kitlesindeki değişikliklerden etkilenmemektedir.¹¹⁶

5. BASKETBOL ve HENTBOL

5.1. Tanım:

Basketbol, beşer oyuncudan oluşan, iki takım arasında oynanan bir top oyunudur. Her iki takımın amacı rakibin koruduğu 3.05 m. yükseklikteki bir direğe bağlı sepete sayı yapmak ve diğer takımın, topun kontrolünü eline geçirmesine ya da sayı yapmasına engel olmaktır.¹¹⁷⁻¹¹⁹ Top her istikamete atılır, dokunulur, yuvarlanır, sürülür veya pas olarak verilir.^{120,121}

Hentbol oyunu iki takımın birbirleri ile dostluk sınırları içinde mücadelesini sergileyen bir takım oyunudur. Bir takım 12 kişiden (10’u saha oyuncusu 2’si kaleci) oluşur. Aynı anda sahada mücadele eden 7 oyuncu asıl, diğerleri yedek oyunculardır. Bütün oyuncular kendilerine ait değişme sahasından her an oyuna girebilir ve çıkabilir. Kale sahası içinde yalnız kaleci bulunabilir. Her takım topu rakip takımın kalesine

atmaya ve kendi kalesini rakibin hücumundan korumaya çalışır. Top elle oynanır. Yalnız kaleci ayakları ile savunma yapabilir. Saha oyuncuları top elde iken en fazla üç adım atabilirler. Bu anda top hem olduğu yerden, hem de saha içinde elle sürülebilir. Eğer top sürüşten sonra tutulursa, topla birlikte en fazla üç adım atılabilir. Top elde en fazla üç saniye tutulabilir. Oyun sahanın ortasında başlama atışı ile başlar. Başlayacak takım kura ile belirlenir. Eğer bir oyuncu topu rakip kaleye atar ise gol olur. Gol sonrası oyuna, gol yiyen takım başlar. Oyun iki hakemle yönetilir. Kenarda yardımcı olarak bir yazı ve bir saat hakemi bulunur. Hakemler oyun kurallarını düzenli uygulamakla, oyuncular ise hakemlerin kararlarına uymakla yükümlüdürler.¹²²

Hentbol oyunu erkek ve bayanlar olarak küçükler 10-12, 12-14 yaş, yıldızlar 14-17 yaş, gençler 15-19 yaş ve büyükler olmak üzere dört kategori üzerinden oynanır. Oyun süresi 18 yaşından büyük bayan ve erkek takımlar için 2x30 dakika, yıldız bayan ve erkek takımlar için 2x25 dakika, küçükler için 2x20 dakikadır. Devre arası bütün takımlar için 10 dakikadır. Oyun sahası dikdörtgen biçiminde 40 metre uzunluğunda ve 20 metre eninde olup iki kale sahasından oluşur.¹²³

Hentbol 20 metre eninde 40 metre uzunluğunda bir sahada, 60 dakikalık sürekli hareket gerektiren yüksek tempolu dinamik bir oyundur. Mevcut olimpik alan ya da salon sporlarının gerektirdiği fiziksel, motorik ve fizyolojik özelliklerinin tümünü bünyesinde bulunduran bir spordur.¹²⁴

Hentbol aerobik ve anaerobik gücün birlikte kullanıldığı kuvvet, sürat, dayanıklılık, esneklik, koordinasyon gibi motorik özelliklerin beraberce etki ettiği bir spor branşıdır.¹²⁵

5.2. Basketbol ve Hentbolda Oyun Alanları:

Basketbolda oyun sahası düz, sert yüzeyli, sınır çizgilerinin iç tarafından ölçüldüğünde 28 m uzunluğunda, 15 m genişliğinde ve engellerden uzak olmalıdır.¹¹⁷

Hentbolda oyun alanı 40 m x 20 m ölçülerinde, iki kale sahası ve bir oyun alanını içeren dikdörtgen seklindedir. Oyun alanının çevresinde; kale çizgilerinden itibaren en az 2 m ve kenar çizgilerinden itibaren en az 1 m genişliğinde bir emniyet alanının olması gerekir. Oyun alanındaki bütün çizgiler sınırladıkları alana dâhildirler.¹²⁶

5.3. Basketbol ve Hentbolda Oyun Süreleri:

Basketbolda oyun, her biri on 10 dakikalık, dört periyottan oluşur. Birinci ile ikinci, üçüncü ile dördüncü ve her uzatma periyodundan önce iki 2 dakikalık ara verilir. İkinci periyottan sonra 15 dakikalık ara verilir.¹¹⁷

Hentbolda 16 ve daha yukarı yaştaki oyuncuların oluşan bütün takımlar için normal oyun süresi 30 dakikalık iki devredir ve devre arası normalde 10 dakikadır. Kazananın belirlenmesi gereken bir müsabakada, normal oyun süresi berabere biterse 5 dakikalık aradan sonra uzatma bölümü oynanır. Uzatma bölümü 5 dakikalık iki devreden oluşur ve devre arası 1 dakikadır. Birinci uzatma bölümü sonunda oyun hala berabere ise, 5 dakikalık bir aradan sonra ikinci uzatma bölümü oynanır. Bu uzatma bölümü de 5 dakikalık 2 devreden olur ve devre arası 1 dakikadır. Oyun hala berabere ise kazanan takım ilgili müsabaka kurallarına göre belirlenir.¹²⁶

5.4. Basketbol ve Hentbolda Oyuncu Sayıları:

Basketbolda bir takım 5'i saha içerisinde aktif ve maksimum 7 yedek olmak üzere toplam 12 oyuncudan oluşur.¹¹⁷

Hentbolda ise bir takım 1'i kaleci ve 6'sı saha içerisinde aktif olmak üzere oyun içinde 7 ve 1 kaleci ile 3 saha oyuncusundan oluşan 5 yedek olmak üzere toplam 12 oyuncudan oluşur.¹²⁶

5.5. Basketbol ve Hentbolda Oyuncu Profilleri:

Basketbol oynayacak kişi belli karakteristik özelliklere sahip olmalıdır. Bunların başında boy faktörü en önemli olanıdır. Oyuncunun boy uzunluğu ile ilgili bilimsel ölçümler yaparak, ilerideki boy uzunluğu tahmini yapılabilmektedir. Buna ailedeki fertlerin boy uzunlukları da destekleyici bilgi vermektedir. Boy uzamasının yanı sıra oyuncunun kas kitlesinin artması ve fiziksel fonksiyonlarının olgunlaşarak bireyselleşmesi de gerekmektedir.¹²⁷

Hentbolcuların vücut yapılarına bakıldığında uzun boylu oldukları, ortalamanın üzerinde bir vücut ağırlığına sahip ancak vücut yağ yüzdesinin ortalamanın altında olduğu görülmektedir.¹²⁴

Hentbolda başarılı olabilmek için bir hentbolcuda olması gereken özellikler; uzun boy ve kollar, yüksek aerobik ve anaerobik kapasite, koordinasyon, yoğunluk ve strese dayanma gücü, taktik ve yaratıcı zeka ile işbirliği yapma arzusu.¹²⁸

5.6. Basketbol ve Hentbolda Birim Zamanda Harcanan Kalori:

Sporcuların harcadıkları enerji miktarı birçok faktöre (egzersiz süresi ve yoğunluğu, yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, iklim şartları gibi) bağlı olarak farklılık gösterir. Fiziksel aktivitelerde önemli miktarda enerji harcanabilmektedir. Bu nedenle egzersizler, Yaklaşık olarak 1000-1500 kilokalori arasında ek bir enerji gereksinimi doğurur. Spor yapmayan bir insanın enerji ihtiyacı ortalama 2000-2500 kilokalori civarındadır.¹²⁹

Sporcuların enerji gereksinimleri doğal olarak spor yapmayanlardan daha fazladır. Sporcunun enerji gereksinimini yaptığı spor türü de önemli oranda etkilemektedir.¹²⁹ Sporcuların enerji gereksiniminin hesaplanmasında çalışma durumuna göre günlük enerji tüketimi bulunur. Çıkan miktara spor branşına göre kilogram başına her saat içi harcadığı tutar eklenir.

Basketbol ve hentbol branşlarında bir saatte kilogram başına düşen kalori miktarı 8,3 kaloridir.¹²⁹⁻¹³¹

MATERYAL VE METOD

Deneklerin Seçimi

Bu çalışma Atatürk Üniversitesi basketbol (erkek) takımında oynayan 10 basketbolcu (yaş ortalamaları $21 \pm 0,67$ yıl ve boy ortalamaları $193,8 \pm 4,34$ cm) ve Erzurum Aziziye Koleji hentbol (erkek) takımında oynayan 12 hentbolcu (yaş ortalamaları $22,33 \pm 1,15$ yıl ve boy ortalamaları $177,83 \pm 4,57$ cm) olmak üzere toplam 22 sporcu üzerinde yapılmıştır. Yapılan çalışmada deneklere çalışmanın amacı anlatılmış ve yazılı onayları alınmıştır.

Metod

Deneklere müsabaka dönemi başlamadan önce spor salonunda boy, bel çevresi, vücut kompozisyonu ve kan alımı yapılmıştır. Müsabaka döneminin bitişinde yukarıdaki ölçümler tekrar uygulanmıştır.

Vücut Kompozisyonu Belirleme:

TANİTA TBF 300 marka vücut analiz cihazı kullanılarak yapılmıştır. Bu cihaz 50 kHz elektrik akımını vücuda ayaktan ayağa elektrotlar vasıtası ile göndererek vücut analizi yapar.

Boy, Bel Çevresi ve Ağırlık Ölçümü:

Çalışma grubu sporcuların boy ve bel çevresi ölçümleri düz zemin üzerinde mezura kullanılarak cm cinsinden, ağırlıkları ise TANİTA TBF 300 marka vücut analiz cihazı ile kg cinsinden alınmıştır.

Kan Örneklerinin Alınması

Spor salonunda vücut kompozisyonu ölçümünden hemen sonra uzman hemşireler tarafından alınan numuneler, normal (jelli) biyokimya tüplerine aktarıldıktan kısa bir süre sonra 3500 rpm de 5 dakika santrifüj yapıldı ve üstte kalan plazma kısmı ependorf tüplere alınarak -80 °C de analizin yapılacağı güne kadar saklandı.

Kan Analizleri

Alınan kan örneklerinden kan yağları (Trigliserid,Kolesterol, HDL-C, LDL-C ve VLDL) miktarları, Atatürk Üniversitesi Araştırma Hastanesi biyokimya laboratuvarında COBAS 600 (Roche) marka oto analizör cihazında otomatik olarak belirlenmiştir.

Kullanılan Araç ve Cihazlar

- 1- TANİTA TBF 300 , USA
- 2- Santrifüj Heraeus Instrument, Germany
- 3- Mikrosantrifüj Sanyo, UK
- 4- Derin dondurucu Sanyoultra low
- 5- Karıştırıcı Vortex-Genie, model K550, Germany
- 6- COBAS 600 (Roche) marka otoanalizör, Germany

İstatistiksel Analiz

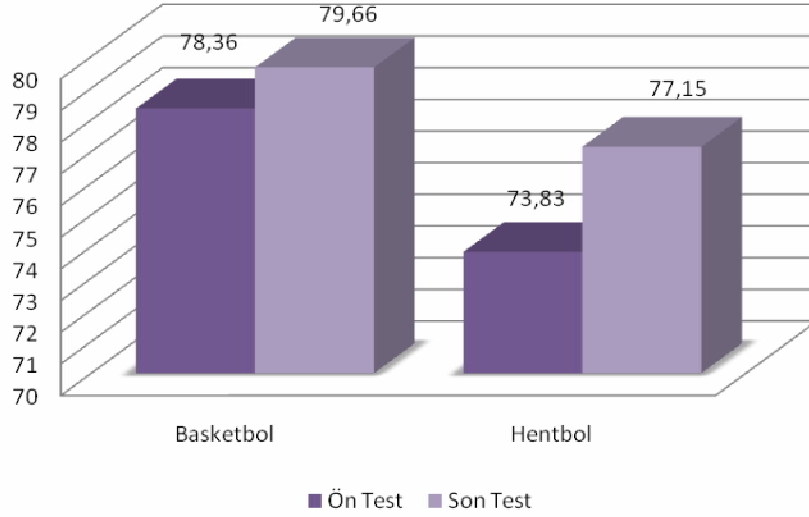
Araştırma kapsamında alınan sporculara ait tanımlayıcı istatistik (ortalama ve SS) yapılmıştır. Müsabaka dönemi öncesi ve sonrası alınan vücut analiz kompozisyon değerlerinin ve biyokimyasal değerlerin karşılaştırılması için t testi uygulanmıştır. Araştırma verilerin analizlerinde SPSS 16.0 istatistik programı kullanılmıştır.

BULGULAR

Tablo 5:Basketbol ve hentbol grup içi VK ön test-son test sonuçları

VÜCUT KÜTLESİ (kg)	Takım	Ölçüm	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
	Basketbol	Ön Test	10	78,36	10,80	-3,131	0,012 *
		Son Test	10	79,66	10,86		
	Hentbol	Ön Test	12	73,83	8,65	-5,562	0,000 **
		Son Test	12	77,15	9,87		

* p<0,05 ** p<0,01



Şekil 3: Basketbol ve hentbol grup içi VK ön test-son test sonuçları

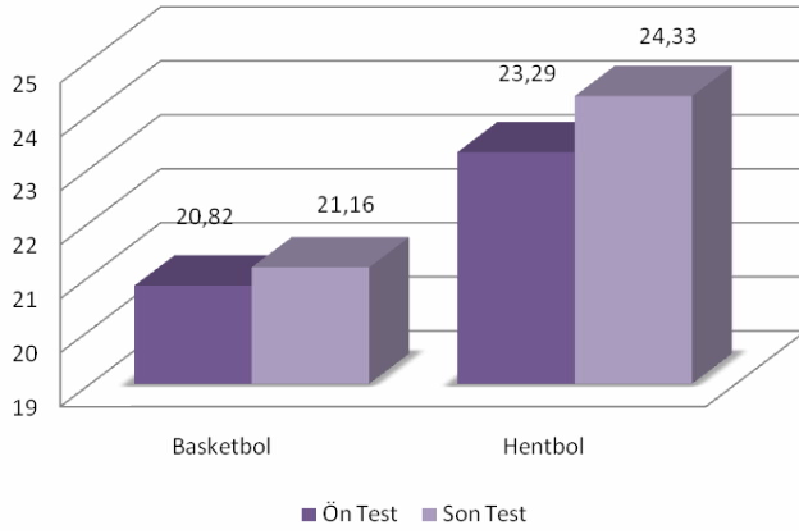
Müsabaka dönemi öncesi VK değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında basketbolcularda $p<0,05$ ve hentbolcularda $p<0,01$ düzeyinde anlamlı bir fark görülmektedir.

Tablo 6:Basketbol ve hentbol grup içi VKİ ön test-son test sonuçları

VÜCUT KİTLE İNDEKSİ (kg/m ²)	Takım	Ölçüm	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
	Basketbol	Ön Test	10	20,82	2,36	-3,036	0,014 *
		Son Test	10	21,16	2,35		
	Hentbol	Ön Test	12	23,29	1,92	-5,785	0,000 **
		Son Test	12	24,33	2,20		

* p<0,05

** p<0,01

**Şekil 4:** Basketbol ve hentbol grup içi VKİ ön test-son test sonuçları

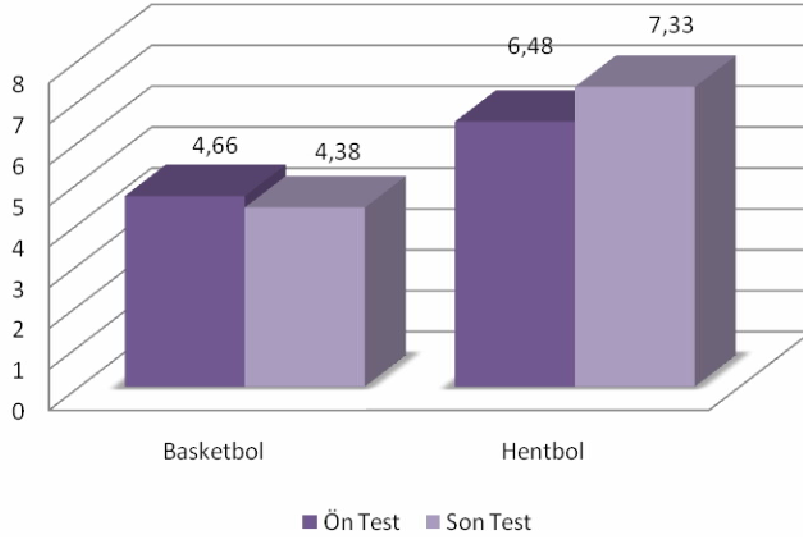
Müsabaka dönemi öncesi VKİ değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında basketbolcularda $p<0,05$ ve hentbolcularda $p<0,01$ düzeyinde anlamlı bir fark görülmektedir.

Tablo 7:Basketbol ve hentbol grup içi VYK ön test-son test sonuçları

VÜCUT	Takım	Ölçüm	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
YAĞ KÜTLESİ (kg)	Basketbol	Ön Test	10	4,66	2,24	0,857	0,414
		Son Test	10	4,38	2,11		
	Hentbol	Ön Test	12	6,48	3,00	-2,564	0,026 *
		Son Test	12	7,33	3,62		

* p<0,05

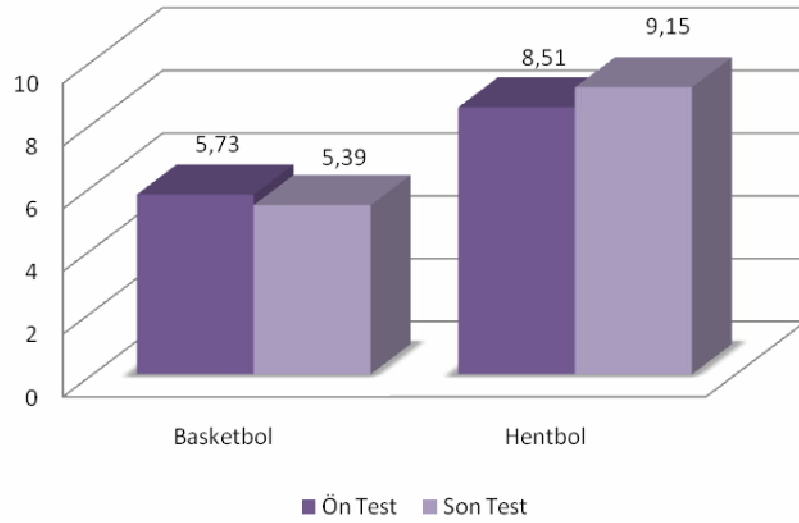
** p<0,01

**Şekil 5:** Basketbol ve hentbol grup içi VYK ön test-son test sonuçları

Müsabaka dönemi öncesi VYK değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında hentbolcularda p<0,05 düzeyinde anlamlı bir fark görülmektedir.

Tablo 8: Basketbol ve hentbol grup içi VYY ön test-son test sonuçları

VÜCUT YAĞ YÜZDESİ (%)	Takım	Ölçüm	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
	Basketbol	Ön Test	10	5,73	2,15	0,819	0,434
		Son Test	10	5,39	2,38		
	Hentbol	Ön Test	12	8,51	2,88	-1,730	0,112
		Son Test	12	9,15	3,24		

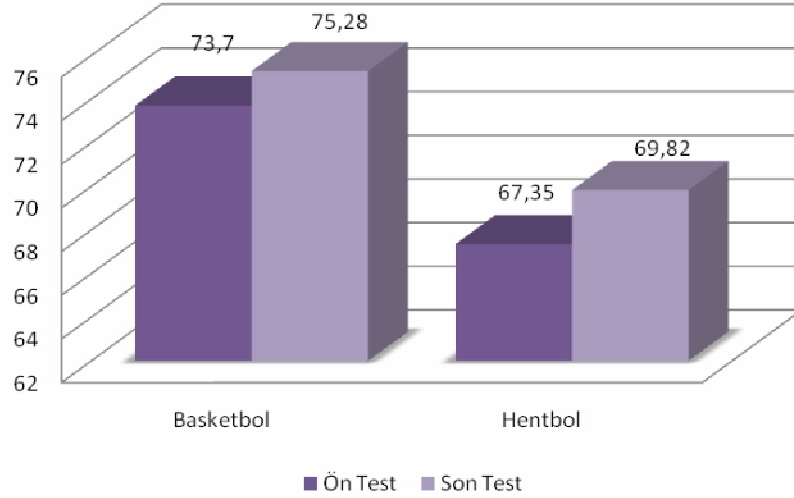
**Şekil 6:** Basketbol ve hentbol grup içi VYY ön test-son test sonuçları

Müsabaka dönemi öncesi VYY değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında basketbolcularda istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bir azalma hentbolcularda ise istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bir artış meydana geldiği görülmektedir.

Tablo 9:Basketbol ve hentbol grup içi YVK ön test-son test sonuçları

	Takım	Ölçüm	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
YAĞSIZ VÜCUT KÜTLESİ (kg)	Basketbol	Ön Test	10	73,70	8,80	-3,295	0,009 **
		Son Test	10	75,28	9,66		
	Hentbol	Ön Test	12	67,35	5,91	-4,827	0,001 **
		Son Test	12	69,82	6,37		

* p<0,05 ** p<0,01

**Şekil 7:** Basketbol ve hentbol grup içi YVK ön test-son test sonuçları

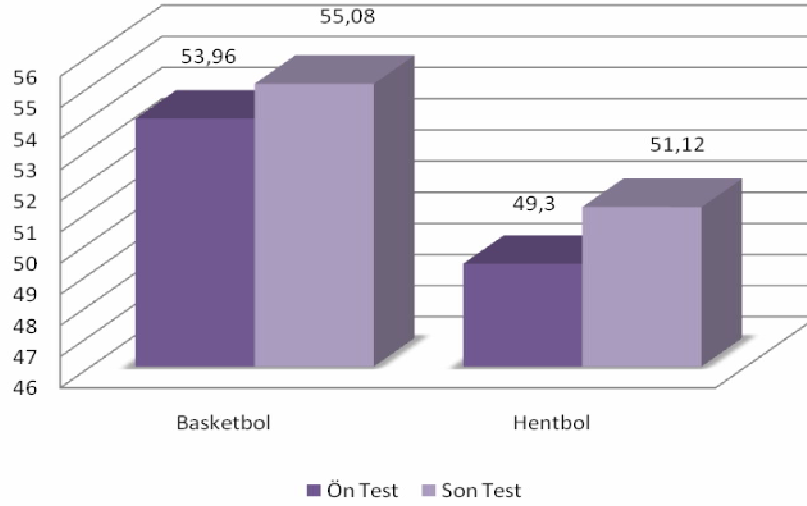
Müsabaka dönemi öncesi YVK değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında basketbolcularda ve hentbolcularda p<0,01 düzeyinde anlamlı bir fark görülmektedir.

Tablo 10:Basketbol ve hentbol grup içi VSK ön test-son test sonuçları

VÜCUT SIVI KÜTLESİ (kg)	Takım	Ölçüm	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
	Basketbol	Ön Test	10	53,96	6,43	-3,128	0,012 *
		Son Test	10	55,08	7,08		
	Hentbol	Ön Test	12	49,30	4,35	-4,945	0,000 **
		Son Test	12	51,12	4,64		

* p<0,05

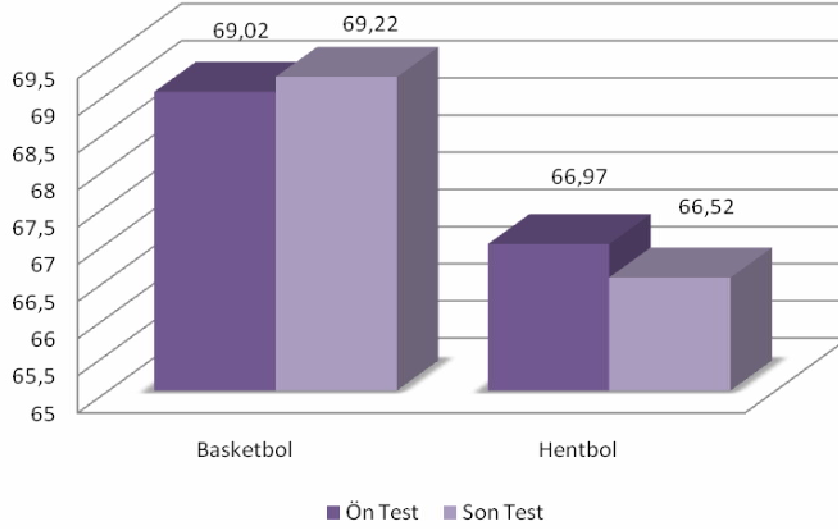
** p<0,01

**Şekil 8:** Basketbol ve hentbol grup içi VSK ön test-son test sonuçları

Müsabaka dönemi öncesi VSK değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında basketbolcularda $p<0,05$ hentbolcularda ise $p<0,01$ düzeyinde anlamlı bir fark görülmektedir.

Tablo 11:Basketbol ve hentbol grup içi VSO ön test-son test sonuçları

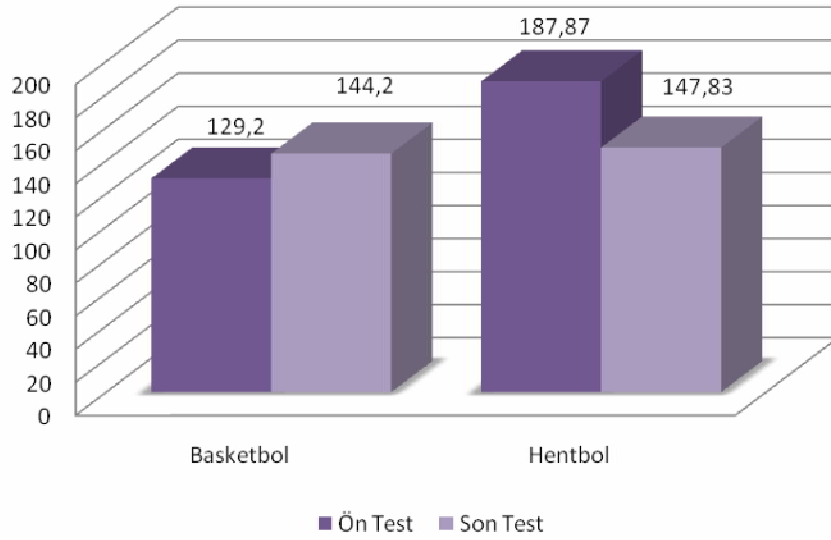
VÜCUT SIVI ORANI (%)	Takım	Ölçüm	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
	Basketbol	Ön Test	10	69,02	1,58	-0,672	0,519
		Son Test	10	69,22	1,73		
	Hentbol	Ön Test	12	66,97	2,08	1,602	0,137
Son Test		12	66,52	2,38			

**Şekil 9:**Basketbol ve hentbol grup içi VSO ön test-son test sonuçları

Müsabaka dönemi öncesi VSO değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında basketbolcularda ve hentbolcularda anlamlı bir fark görülmemektedir.

Tablo 12:Basketbol ve hentbol grup içi TG ön test-son test sonuçları

TRİGLİSERİD (mg/dl)	Takım	Ölçüm	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
	Basketbol	Ön Test	10	129,2	98,09	-0,554	0,593
		Son Test	10	144,2	25,82		
	Hentbol	Ön Test	12	187,87	68,13	1,338	0,208
Son Test		12	147,83	111,04			

**Şekil 10:** Basketbol ve hentbol grup içi TG ön test-son test sonuçları

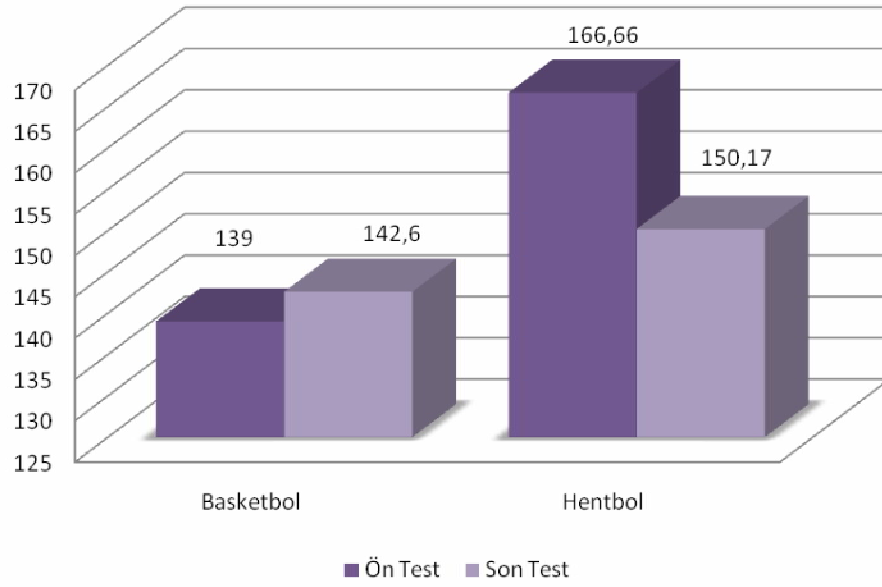
Müsabaka dönemi öncesi TG değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında basketbolcularda ve hentbolcularda anlamlı bir fark görülmemektedir.

Tablo 13:Basketbol ve hentbol grup içi kolesterol ön test-son test sonuçları

	Takım	Ölçüm	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
KOLESTEROL (mg/dl)	Basketbol	Ön Test	10	139	28,69	-1,857	0,096
		Son Test	10	142,6	30,47		
	Hentbol	Ön Test	12	166,66	34,05	4,500	0,001 **
		Son Test	12	150,17	32,57		

* p<0,05

** p<0,01

**Şekil 11:** Basketbol ve hentbol grup içi kolesterol ön test-son test sonuçları

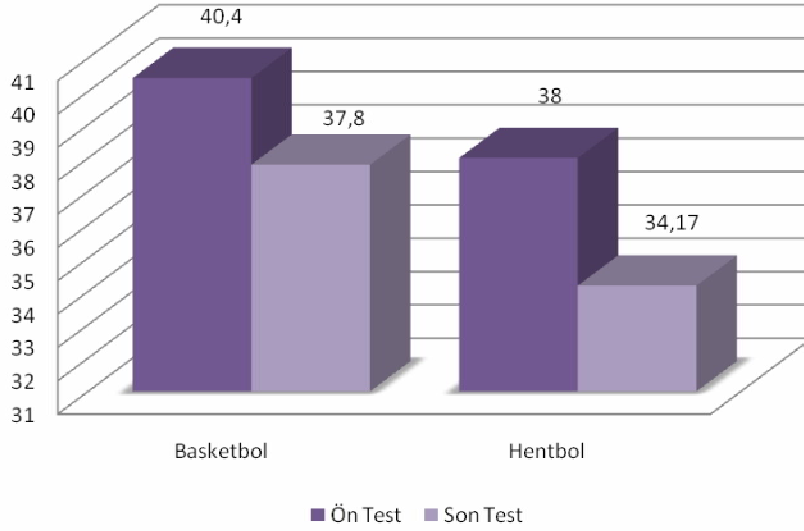
Müsabaka dönemi öncesi kolesterol değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında hentbolcularda $p<0,01$ düzeyinde anlamlı bir fark görülmektedir.

Tablo 14:Basketbol ve hentbol grup içi HDL-C ön test-son test sonuçları

	Takım	Ölçüm	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
HDL-C (mg/dl)	Basketbol	Ön Test	10	40,40	4,69	1,489	0,171
		Son Test	10	37,80	4,54		
	Hentbol	Ön Test	12	38,00	11,04	2,411	0,035 *
		Son Test	12	34,17	11,04		

* p<0,05

** p<0,01

**Şekil 12:** Basketbol ve hentbol grup içi HDL-C ön test-son test sonuçları

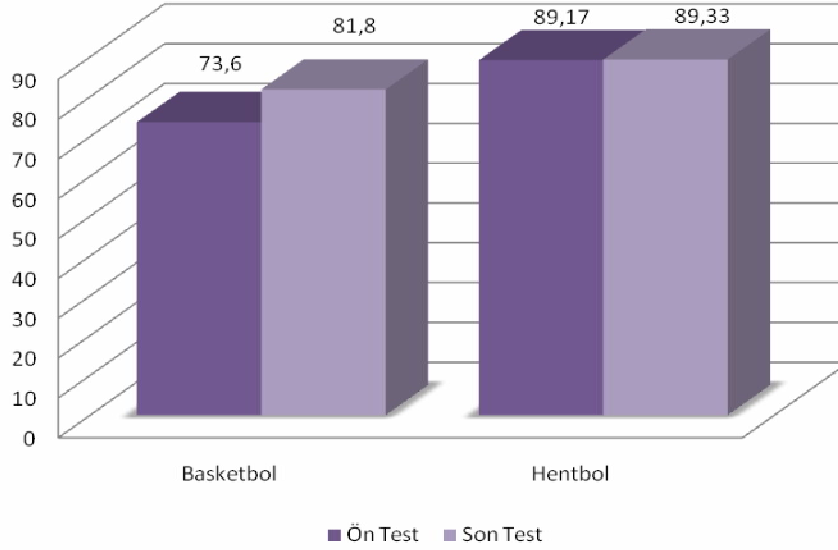
Müsabaka dönemi öncesi HDL-C değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında hentbolcularda p<0,05 düzeyinde anlamlı bir fark görülmektedir.

Tablo 15:Basketbol ve hentbol grup içi LDL-C ön test-son test sonuçları

	Takım	Ölçüm	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
LDL-C (mg/dl)	Basketbol	Ön Test	10	73,60	18,53	-2,608	0,028 *
		Son Test	10	81,80	22,98		
	Hentbol	Ön Test	12	89,17	27,96	-0,042	0,967
		Son Test	12	89,33	25,23		

* p<0,05

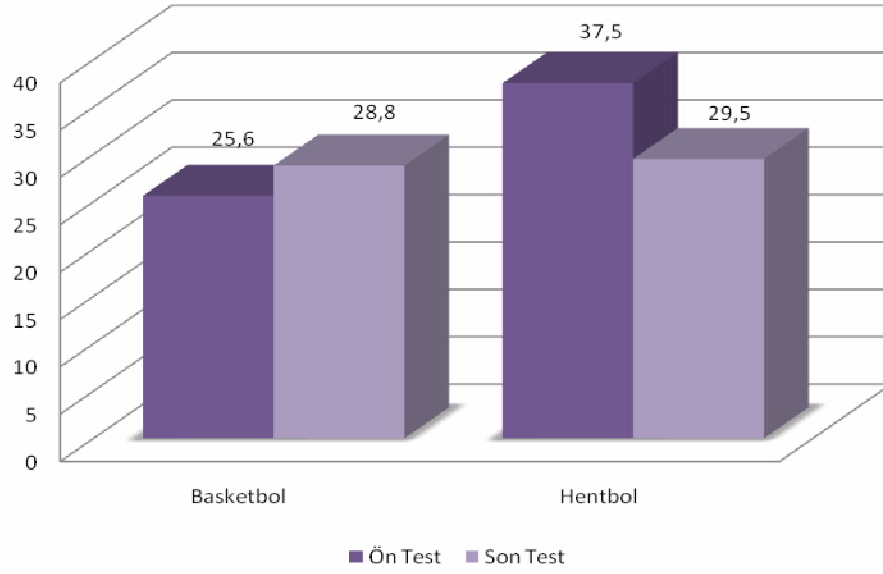
** p<0,01

**Şekil 13:** Basketbol ve hentbol grup içi LDL-C ön test-son test sonuçları

Müsabaka dönemi öncesi LDL-C değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında basketbolcularda p<0,05 düzeyinde anlamlı bir fark görülmektedir.

Tablo 16:Basketbol ve hentbol grup içi VLDL ön test-son test sonuçları

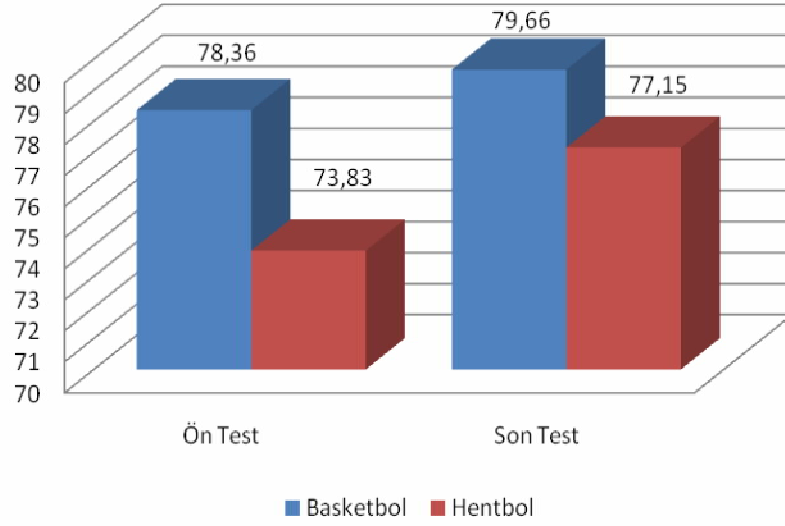
	Takım	Ölçüm	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
VLDL (mg/dl)	Basketbol	Ön Test	10	25,60	19,50	-0,595	0,567
		Son Test	10	28,80	5,14		
	Hentbol	Ön Test	12	37,50	13,45	1,335	0,209
		Son Test	12	29,50	22,18		

**Şekil 14:** Basketbol ve hentbol grup içi VLDL ön test-son test sonuçları

Müsabaka dönemi öncesi VLDL değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında basketbolcularda istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bir artış hentbolcularda ise istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bir azalma meydana geldiği görülmektedir.

Tablo 17: Basketbol ve hentbol grupları arası VK ön test-son test sonuçları

VÜCUT	Ölçüm	Takım	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
KÜTLESİ (kg)	Ön Test	Basketbol	10	78,36	10,80	1,093	0,287
		Hentbol	12	73,83	8,65		
	Son Test	Basketbol	10	79,66	10,86	0,568	0,577
		Hentbol	12	77,15	9,87		

**Şekil 15:** Basketbol ve hentbol grupları arası VK ön test-son test sonuçları

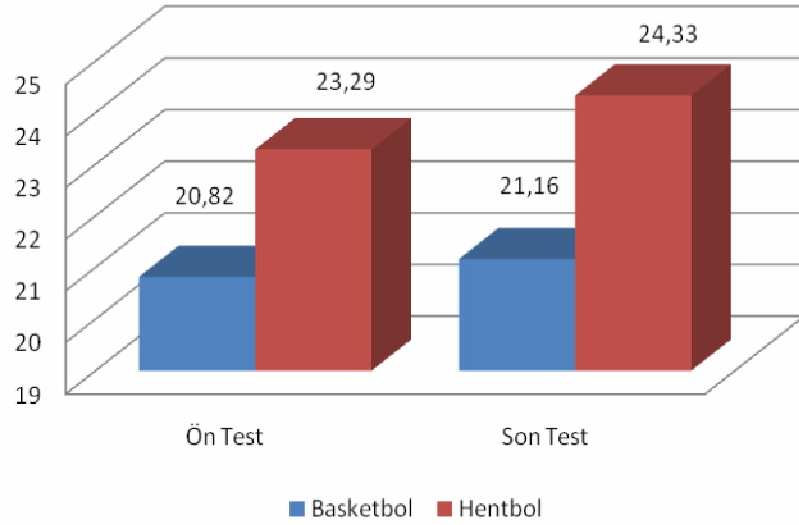
Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası VK ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir.

Tablo 18: Basketbol ve hentbol gruplar arası VKİ ön test-son test sonuçları

VÜCUT KİTLE İNDEKSİ (kg/cm ²)	Ölçüm	Takım	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
	Ön Test	Basketbol	10	20,82	2,36	-2,714	0,013 *
		Hentbol	12	23,29	1,92		
	Son Test	Basketbol	10	21,16	2,35	-3,256	0,004 **
Hentbol		12	24,33	2,20			

* p<0,05

** p<0,01

**Şekil 16:** Basketbol ve hentbol gruplar arası VKİ ön test-son test sonuçları

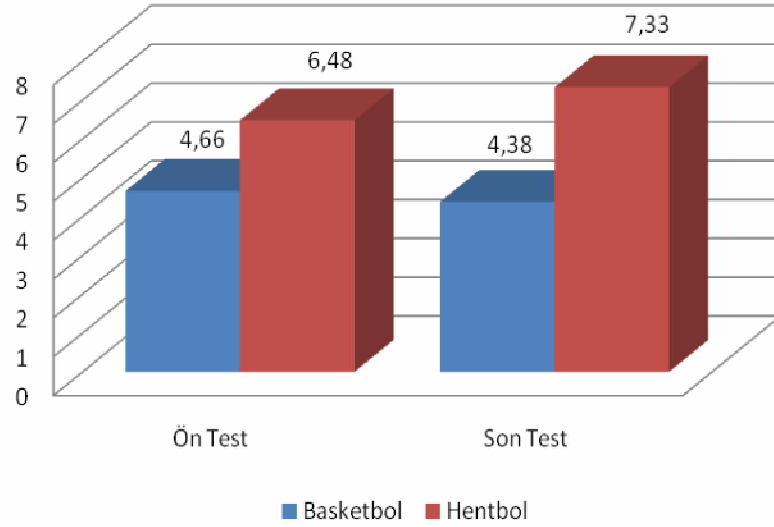
Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası VKİ ön test değerleri karşılaştırıldığında p<0.05 düzeyinde, son test değerleri karşılaştırıldığında ise p<0.01 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir.

Tablo 19: Basketbol ve hentbol gruplar arası VYK ön test-son test sonuçları

VÜCUT	Ölçüm	Takım	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
YAĞ KÜTLESİ (kg)	Ön Test	Basketbol	10	4,66	2,24	-1,584	0,129
		Hentbol	12	6,48	3,00		
	Son Test	Basketbol	10	4,38	2,11	-2,275	0,034 *
		Hentbol	12	7,33	3,62		

* p<0,05

** p<0,01

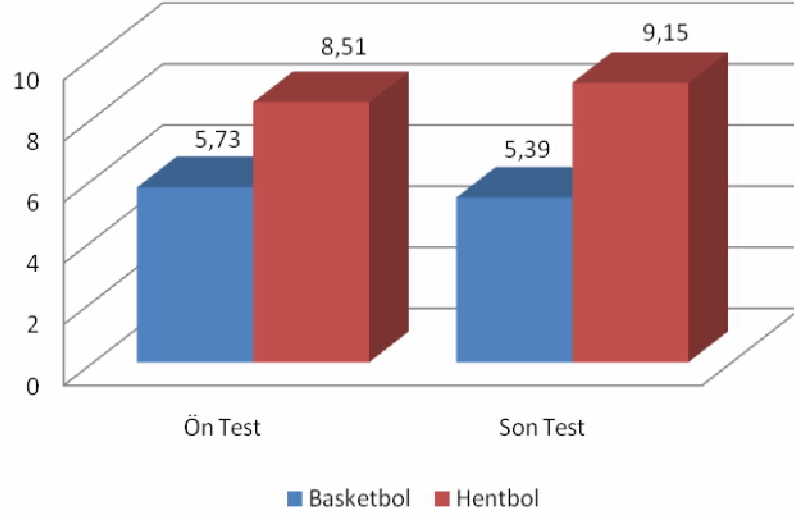
**Şekil 17:** Basketbol ve hentbol gruplar arası VYK ön test-son test sonuçları

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası VYK ön test değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir fark görülmezken son test değerleri karşılaştırıldığında p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir.

Tablo 20: Basketbol ve hentbol gruplar arası VYY ön test-son test sonuçları

VÜCUT	Ölçüm	Takım	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
YAĞ YÜZDESİ (%)	Ön Test	Basketbol	10	5,73	2,15	-2,514	0,021 *
		Hentbol	12	8,51	2,88		
	Son Test	Basketbol	10	5,39	2,38	-3,044	0,006 **
		Hentbol	12	9,15	3,24		

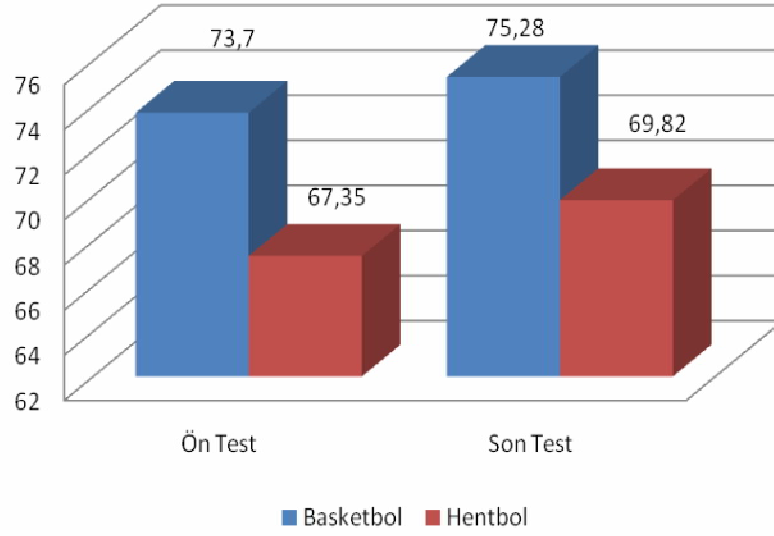
* p<0,05 ** p<0,01

**Şekil 18:** Basketbol ve hentbol gruplar arası VYY ön test-son test sonuçları

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası VYY ön test değerleri karşılaştırıldığında p<0.05 düzeyinde son test değerleri karşılaştırıldığında ise p<0.01 düzeyinde anlamlı bir fark görülmektedir

Tablo 21: Basketbol ve hentbol gruplar arası YVK ön test-son test sonuçları

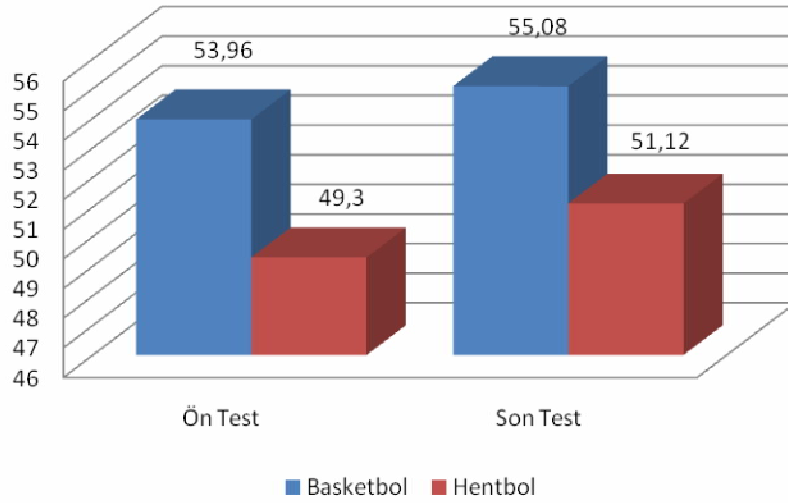
YAĞSIZ VÜCUT KÜTLESİ (kg)	Ölçüm	Takım	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
	Ön Test	Basketbol	10	73,70	8,80	2,017	0,057
		Hentbol	12	67,35	5,91		
	Son Test	Basketbol	10	75,28	9,66	1,590	0,127
		Hentbol	12	69,82	6,37		

**Şekil 19:** Basketbol ve hentbol gruplar arası YVK ön test-son test sonuçları

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası YVK ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir.

Tablo 22: Basketbol ve hentbol gruplar arası VSK ön test-son test sonuçları

TOPLAM	Ölçüm	Takım	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
VÜCUT SIVISI (kg)	Ön Test	Basketbol	10	53,96	6,43	2,019	0,057
		Hentbol	12	49,30	4,35		
	Son Test	Basketbol	10	55,08	7,08	1,578	0,130
		Hentbol	12	51,12	4,64		

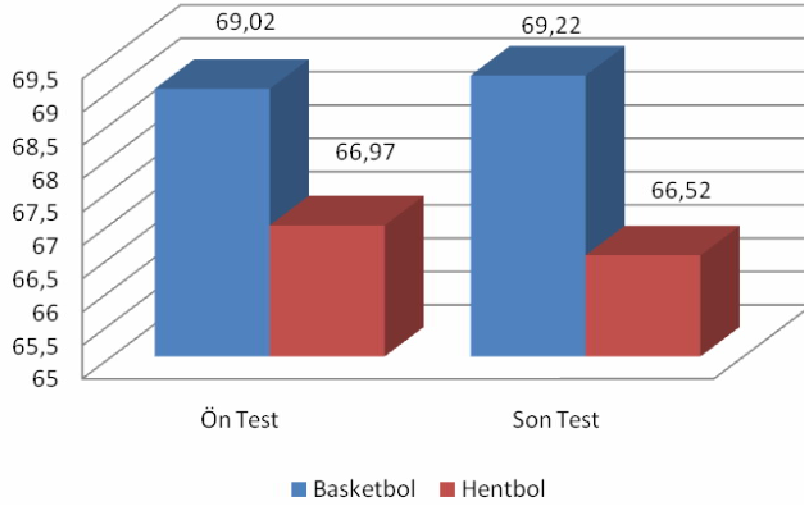
**Şekil 20:** Basketbol ve hentbol gruplar arası VSK ön test-son test sonuçları

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası VSK ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir.

Tablo 23: Basketbol ve hentbol gruplar arası VSO ön test-son test sonuçları

TOPLAM VÜCUT SIVI ORANI (%)	Ölçüm	Takım	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
	Ön Test	Basketbol	10	69,02	1,58	2,558	0,019 *
		Hentbol	12	66,97	2,08		
	Son Test	Basketbol	10	69,22	1,73	2,989	0,007 **
		Hentbol	12	66,52	2,38		

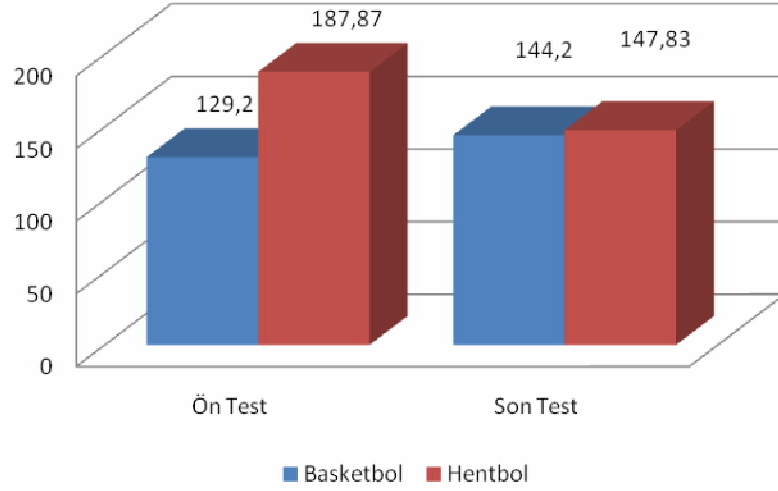
* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$

**Şekil 21:** Basketbol ve hentbol gruplar arası VSO ön test-son test sonuçları

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası VSO ön test değerleri karşılaştırıldığında $p < 0.05$ düzeyinde son test değerleri karşılaştırıldığında ise $p < 0.01$ düzeyinde anlamlı bir fark görülmektedir.

Tablo 24: Basketbol ve hentbol gruplar arası TG ön test-son test sonuçları

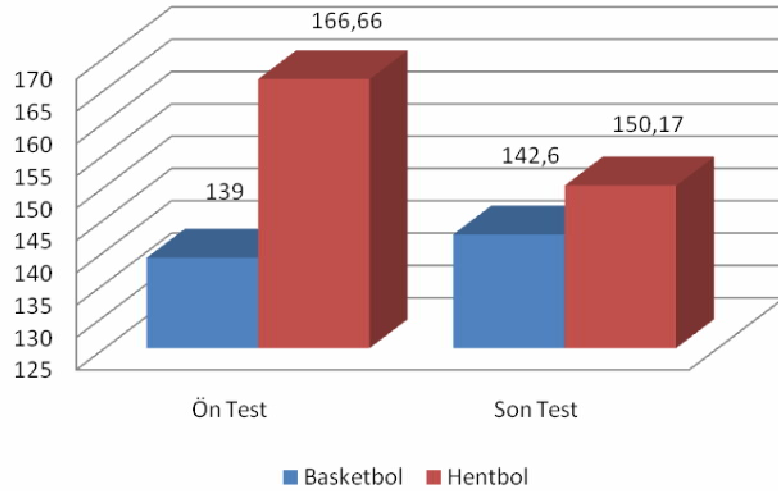
TRİGLİSERİD (mg/dl)	Ölçüm	Takım	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
	Ön Test	Basketbol	10	129,2	98,09	-1,651	0,114
		Hentbol	12	187,87	68,13		
	Son Test	Basketbol	10	144,2	25,82	-0,101	0,921
Hentbol		12	147,83	111,04			

**Şekil 22:** Basketbol ve hentbol gruplar arası TG ön test-son test sonuçları

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası TG ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir.

Tablo 25: Basketbol ve hentbol grupları arası kolesterol ön test-son test sonuçları

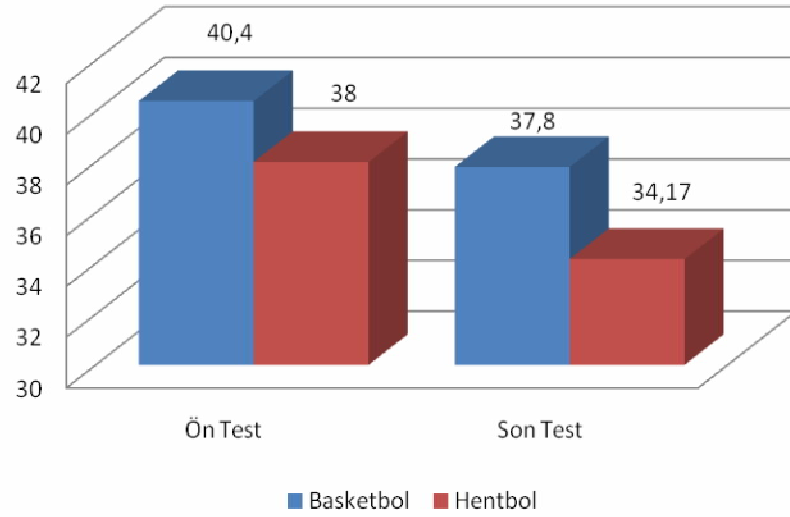
KOLESTEROL (mg/dl)	Ölçüm	Takım	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
	Ön Test	Basketbol	10	139	28,69	-2,035	0,055
		Hentbol	12	166,66	34,05		
	Son Test	Basketbol	10	142,6	30,47	-0,558	0,583
Hentbol		12	150,17	32,57			

**Şekil 23:** Basketbol ve hentbol grupları arası kolesterol ön test-son test sonuçları

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası kolesterol ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir.

Tablo 26: Basketbol ve hentbol gruplar arası HDL-C ön test-son test sonuçları

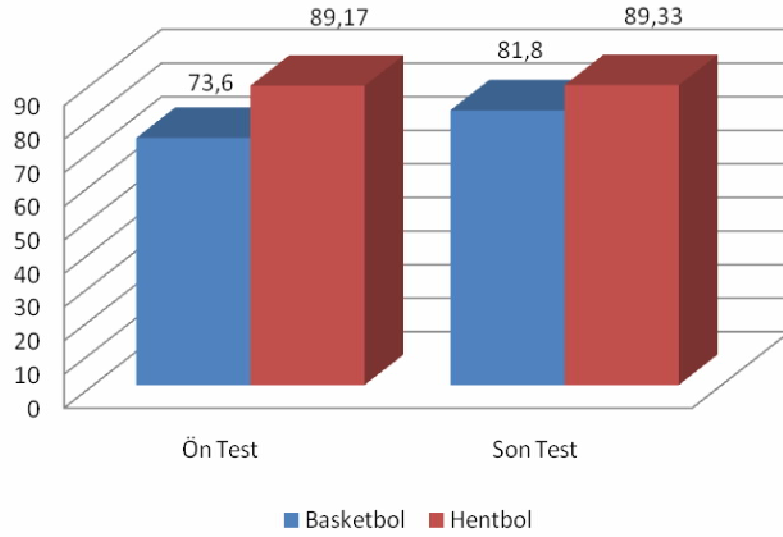
HDL-C (mg/dl)	Ölçüm	Takım	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
		Ön Test	Basketbol	10	40,40	4,69	0,639
Hentbol			12	38,00	11,04		
Son Test		Basketbol	10	37,80	4,54	0,971	0,343
		Hentbol	12	34,17	11,04		

**Şekil 24:** Basketbol ve hentbol gruplar arası HDL-C ön test-son test sonuçları

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası HDL-C ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir.

Tablo 27: Basketbol ve hentbol gruplar arası LDL-C ön test-son test sonuçları

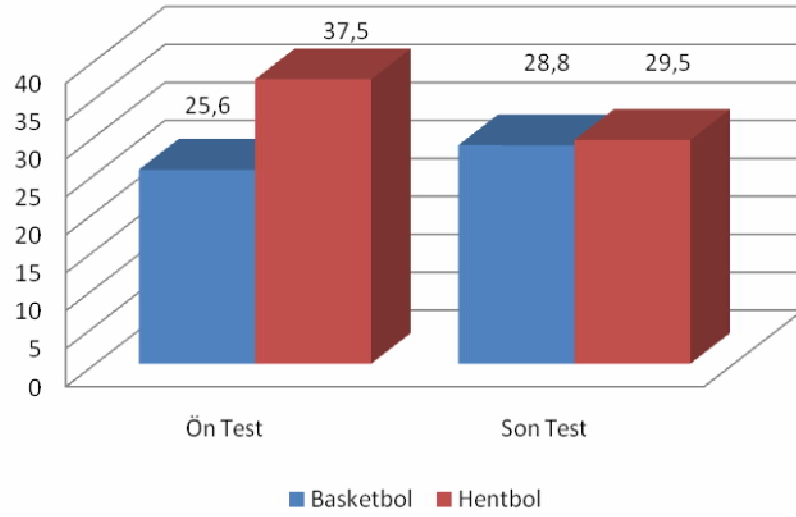
LDL-C (mg/dl)	Ölçüm	Takım	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
	Ön Test	Basketbol	10	73,60	18,53	-1,504	0,148
		Hentbol	12	89,17	27,96		
	Son Test	Basketbol	10	81,80	22,98	-0,726	0,476
Hentbol		12	89,33	25,23			

**Şekil 25:** Basketbol ve hentbol gruplar arası LDL-C ön test-son test sonuçları

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası LDL-C ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir.

Tablo 28: Basketbol ve hentbol gruplar arası VLDL ön test-son test sonuçları

VLDL (mg/dl)	Ölçüm	Takım	N	Ortalama Değer	Std. Sapma	t Değeri	P Değeri
		Ön Test	Basketbol	10	25,60	19,50	-1,689
Hentbol			12	37,50	13,45		
Son Test		Basketbol	10	28,80	5,14	-0,097	0,923
		Hentbol	12	29,50	22,18		

**Şekil 26:** Basketbol ve hentbol gruplar arası VLDL ön test-son test sonuçları

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası VLDL ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir.

TARTIŞMA

Vücut kompozisyonu vücut yağ kütlesi ve yağsız vücut kütesinin birleşimi olarak da ifade edilebilir. Vücut ağırlığı ve vücut yağ oranında plazma lipid ve lipoproteinleri üzerine etkisi göz ardı edilemez.¹³² Yapılan çalışmaların büyük bir kısmında egzersizin yalnız başına ya da diyet programlarıyla birlikte vücut kompozisyonunu ve dolayısıyla serum lipidleri üzerine etkisi olduğu görülmektedir. Egzersiz lipid metabolizma-sını olumlu yönde etkiler, vücut ağırlığında, yağ depolarında, total kolesterol, serum trigliseridlerinde LDL-C ve VLDL 'de azalmaya HDL-C'de ise artışa yol açabilir.^{103, 133, 134}

Egzersizin vücut kompozisyonu ve kan yağları üzerine etkisi ile egzersizin şiddeti ve süresi arasında bir paralellik mevcuttur. Hughes ve ark 15, 30, 45 dakikalık orta şiddette koşu grupları oluşturarak yaptıkları çalışmada lipid parametrelerinin değişmediğini, ancak 24. saatte üçüncü grubun HDL-C düzeyinin ikinci gruba oranla yüksek olduğunu bulmuşlardır.¹³⁵ Egzersizle plazmadaki LDL ve TG konsantrasyonunun azalması için en az 2 ay süren egzersiz programlarına ihtiyaç vardır.

56

Yaptığımız çalışmada müsabaka dönemi öncesi grup için VK değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında basketbolcularda $p < 0,05$ ve hentbolcularda $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı bir fark görülmektedir. (Tablo 5) Bu da bize süresi, şiddeti ve sıklığı iyi belirlenmiş olan antrenman programlarının organizmada fiziksel ve fizyolojik parametrelere olumlu etki yaptığını göstermiştir.

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası VK ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir. (Tablo 17). Bunun nedeni olarak basketbol ve hentbol oyunlarının süre, oyun alanı, antrenmanların ve müsabakaların şiddetleri ve yoğunlukları ile oyuncu profillerinin benzerliği söylenebilir.

Yörükoğlu ve ark. spor okulundan 9 (yaş: $13,00 \pm 0,70$) ve spor kulübünden 8 (yaş: $13,37 \pm 0,74$) basketbolcu üzerinde yaptıkları 5 ay süreli bir araştırmada her iki grubun VK ön test – son test değerleri arasında ($p < 0,05$ düzeyinde) istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu bildirmişlerdir.¹³⁶

Gökdemir ve ark. yaş ortalaması $21,4 \pm 0,98$ olan 30 sağlıklı erkek öğrenci (15 kişi deney grubu 15 kişi kontrol grubu) üzerinde yaptıkları düzenli olarak uygulanan sekiz haftalık aerobik antrenmanlarının deney grubunun VK ön test-son test değerlerinde ($p < 0,01$ düzeyinde) anlamlı bir azalma meydana getirdiğini bildirmişlerdir.¹³⁷

Ateş ve ark. 16-18 yaş grubu 24 (12 deney 12 kontrol grubu) erkek futbolcu üzerinde yaptıkları 10 haftalık egzersiz sonucunda deney grubunda VK ön test değerleri ile son test değerleri arasında ($p < 0,01$ düzeylerinde) istatistiksel olarak anlamlı bir azalma tespit etmişlerdir.¹³⁸

Uğraş ve ark. yaş ortalaması $21,67 \pm 1,88$ olan 18 erkek futbolcu üzerinde yaptıkları 10 haftalık bir çalışma sonucunda VK ön test-son test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır.¹³⁹

Yaptığımız çalışmada müsabaka dönemi öncesi grup içi VKİ değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında basketbolcularda $p<0,05$ ve hentbolcularda $p<0,01$ düzeyinde anlamlı bir fark görülmektedir. (Tablo 6). VK' de meydana gelen değişikliklere paralel olarak VKİ'de de aynı oranda değişiklikler meydana geldiği görülmektedir.

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası VKİ ön test değerleri karşılaştırıldığında $p<0.05$ düzeyinde, son test değerleri karşılaştırıldığında ise $p<0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir. (Tablo 18) VKİ ön test değerlerindeki anlamlı farklılığın son test değerlerinde de artmış bir şekilde görülmesinin nedeni olarak hentbolcuların basketbolculara göre daha fazla kilo almış olmaları gösterilebilir.

Wong ve ark. yaşları 13-14 arası 24 obez ($VKİ \geq 24$) erkek (12 deney 12 kontrol grubu) üzerinde 12 hafta süreyle yaptıkları bir çalışma sonucunda egzersiz grubunda VKİ'da ($p<0,05$ düzeyinde) istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir.¹⁴⁰

Çolakoğlu ve ark. 23 (yaş ortalaması 26.17 ± 3.53) genç ve 49 (yaş ortalaması 40.53 ± 2.93) orta yaşlı bayanlar üzerinde 12 hafta süreyle yapmış oldukları koş-yürü egzersiz programı sonucunda her iki grubunda VKİ ön test değerleri ile son test değerleri arasında ($p<0,05$ düzeylerinde) istatistiksel olarak anlamlı bir azalma tespit etmişlerdir.¹⁴¹

Çolakoğlu ve ark.15 sedanter bayan (yaş ortalaması $39,13 \pm 5,41$) üzerinde 8 hafta süreyle yaptıkları egzersiz programı öncesi VKİ değerleri ile egzersiz sonrası değerler arasında istatistiksel olarak ($p<0.05$ düzeyinde) anlamlı bir azalma görülmektedir.¹⁴²

Lakka ve ark. 14 erkek (yaş ort: $21.0 \pm 0,8$ olan 7 ikiz) sedanter üzerinde yaklaşık 2 yıl süreyle yaptıkları bir çalışma sonucunda VKİ 'de ($p < 0,01$ düzeyinde) istatistiksel olarak anlamlı bir azamla meydana geldiğini bildirmişlerdir.¹⁴³

Yalın ve ark. sedanterler üzerinde (yaş ortalaması 47 ± 9 olan 19 kadın 22 erkek olmak üzere 41 sedanter çalışma grubu, yaş ortalaması 47 ± 7 olan 11 kadın 10 erkek olmak üzere 21 sedanter kontrol grubu) 4 hafta süreyle yaptıkları bir çalışmada egzersiz programı öncesi vücut kitle indeksi değerleri ile egzersiz programı sonrası değerleri arasında istatistiksel olarak ($p < 0.001$ düzeyinde) anlamlı bir azalma belirlemişlerdir.¹¹⁵

Büyükvazı ve ark. 45-62 yaş arası 24 kadın (12 egzersiz 12 kontrol grubu) üzerinde yaptıkları 8 haftalık bir çalışmada yürüme egzersizi öncesi ve sonrası VKİ seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişme görülmemiştir.¹⁴⁴

Savucu ve ark. 18-25 yaş arası 30 eğitilebilir zihinsel engelli (15 deney 15 kontrol grubu) üzerinde 3 ay süreyle yaptıkları egzersiz programı sonucunda her iki grubunda grup içi ve gruplar arası VKİ ön test değerleri ile son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir.¹⁴⁵

Uğraş ve ark. yaş ortalaması 21.67 ± 1.88 olan 18 erkek futbolcu üzerinde yaptıkları 10 haftalık bir çalışma sonucunda VKİ ön test-son test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır.¹³⁹

Yaptığımız çalışmada müsabaka dönemi öncesi grup içi VYK değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında hentbolcularda $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı bir fark görülmektedir. (Tablo 7) Yapılan egzersizler sonucunda VYK azalır. Fakat bu azalmanın derecesi yapılan egzersizin tipine, şiddetine ve

sıklığına bağlıdır.^{86,155} Bununla beraber kuvvet antrenmanlarında antrenman süresinin uzunluğuna paralel olarak vücut yağ kitlesi azaldığı tesbit edilmiştir.¹⁵⁶

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası VYK ön test değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir fark görülmezken son test değerleri karşılaştırıldığında $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir. (Tablo 19)

VYK ön test değerlerindeki anlamlı bir fark olmamasına rağmen son test değerlerinde meydana gelen farklılık basketbolcularda müsabaka dönemi öncesine göre müsabaka dönemi sonrasında yağ kütlelerinde azalma hentbolcularda ise artış meydana gelmesinden kaynaklanmaktadır.

Çolakoğlu ve ark.15 sedanter bayan (yaş ortalaması $39,13\pm 5,41$) üzerinde 8 hafta süreyle yaptıkları egzersiz programı öncesi VYK değerleri ile egzersiz sonrası değerler arasında istatistiksel olarak ($p<0.05$ düzeyinde) anlamlı bir azalma görülmektedir.¹⁴²

Lakka ve ark. 14 erkek (yaş ort: $21.0\pm 0,8$ olan 7 ikiz) sedanter üzerinde yaklaşık 2 yıl süreyle yaptıkları bir çalışma sonucunda vücut yağ kütlelerinde ($p<0,01$ düzeyinde) istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir.¹⁴³

Wong ve ark. yaşları 13-14 arası 24 obez ($VKİ \geq 24$) erkek (12 deney 12 kontrol grubu) üzerinde 12 hafta süreyle yaptıkları bir çalışma sonucunda egzersiz grubunda VYK istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır.¹⁴⁰

Yaptığımız çalışmada müsabaka dönemi öncesi grup içi VYY değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında basketbolcularda istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bir azalma hentbolcularda ise istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bir artış meydana geldiği görülmektedir. (Tablo 8) Antrenmanlarla yüksek miktarda kalorinin yıkılması sonucunda VYY 'de azalmalar meydana gelmektedir.¹⁵⁵

Deneklerin beslenme düzenleri değiştirilmemiştir. Ara verilmeden yapılan ve süresi uzun olan submaksimal egzersizler vücudun yağ yakma sistemini devreye sokmaktadır.¹⁵⁷ VYY'deki azalmayı aerobik ağırlıklı antrenman programına bağlamaktayız.¹⁴⁶

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası VYY ön test değerleri karşılaştırıldığında $p<0.05$ düzeyinde son test değerleri karşılaştırıldığında ise $p<0.01$ düzeyinde anlamlı bir fark görülmektedir. (Tablo 20)

Ateş ve ark. 16-18 yaş grubu 24 (12 deney 12 kontrol grubu) erkek futbolcu üzerinde yaptıkları 10 haftalık egzersiz sonucunda deney grubunda VYY ön test değerleri ile son test değerleri arasında ($p<0,01$ düzeylerinde) istatistiksel olarak anlamlı bir azalma tespit etmişlerdir.¹³⁸

Lakka ve ark. 14 erkek (yaş ort: $21.0\pm 0,8$ olan 7 ikiz) sedanter üzerinde yaklaşık 2 yıl süreyle yaptıkları bir çalışma sonucunda VYY 'nde ($p<0,01$ düzeyinde) istatistiksel olarak anlamlı bir azamla meydana geldiğini bildirmişlerdir.¹⁴³

Uğraş ve ark. yaş ortalaması 21.67 ± 1.88 olan 18 erkek futbolcu üzerinde yaptıkları 10 haftalık bir çalışma sonucunda VYY ön test-son test değerlerinde ($p<0,01$ düzeyinde) istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir.¹³⁹

Saka ve ark. yaşları 23-30 arasında değişen (Ortalama yaş= 25.7 yıl) ve büyük çoğunluğu (%96) profesyonel olarak bir spor branşıyla ilgilenmeyen ve düzenli olarak spor yapmayan sağlıklı erkekler üzerinde yaptıkları bir çalışmada 6 haftalık egzersiz eğitimi sonrasında ortalama VYY değerinin %9 azaldığını saptamışlardır.¹⁴⁶

Gökdemir ve ark. yaş ortalaması 21.4 ± 0.98 olan 30 sağlıklı erkek öğrenci (15 kişi deney grubu 15 kişi kontrol grubu) üzerinde yaptıkları düzenli olarak uygulanan

sekiz haftalık aerobik antrenmanlarının her iki grubun VYY ön test-son test değerlerinde ($p < 0,01$ düzeyinde) istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana getirdiğini bildirmişlerdir.¹³⁷

Çolakoğlu ve ark.15 sedanter bayan (yaş ortalaması $39,13 \pm 5,41$) üzerinde 8 hafta süreyle yaptıkları egzersiz programı öncesi VYY değerleri ile egzersiz sonrası değerler arasında istatistiksel olarak ($p < 0,05$ düzeyinde) anlamlı bir azalma görülmektedir.¹⁴²

Wong ve ark. yaşları 13-14 arası 24 obez ($VKİ \geq 24$) erkek (12 deney 12 kontrol grubu) üzerinde 12 hafta süreyle yaptıkları bir çalışma sonucunda egzersiz grubunda VYY 'nde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır.¹⁴⁰

Büyük Yazı ve ark. 45-62 yaş arası 24 kadın (12 egzersiz 12 kontrol grubu) üzerinde yaptıkları 8 haftalık bir çalışmada yürüme egzersizi öncesi ve sonrası VYY seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.¹⁴⁴

Yaptığımız çalışmada müsabaka dönemi öncesi grup içi YVK değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında basketbolcularda ve hentbolcularda $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı bir fark görülmektedir. (Tablo 9)

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası YVK ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir. (Tablo 21) Bunun nedeni olarak basketbol ve hentbol oyunlarının süre, oyun alanı, antrenmanların ve müsabakaların şiddetleri ve yoğunlukları ile oyuncu profillerinin benzerliği söylenebilir.

Wong ve ark. yaşları 13-14 arası 24 obez ($VKİ \geq 24$) erkek (12 deney 12 kontrol grubu) üzerinde 12 hafta süreyle yaptıkları bir çalışma sonucunda egzersiz grubunda

YVK ($p<0,05$ düzeyinde) istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldiğini bildirmişlerdir.¹⁴⁰

Çolakoğlu ve ark.15 sedanter bayan (yaş ortalaması $39,13\pm 5,41$) üzerinde 8 hafta süreyle yaptıkları egzersiz programı öncesi yağsız vücut kütlesi değerleri ile egzersiz sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.¹⁴²

Lakka ve ark. 14 erkek (yaş ort: $21.0\pm 0,8$ olan 7 ikiz) sedanter üzerinde yaklaşık 2 yıl süreyle yaptıkları bir çalışma sonucunda yağsız vücut kütlesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır.¹⁴³

Yaptığımız çalışmada müsabaka dönemi öncesi grup içi VSK değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında basketbolcularda $p<0,05$ hentbolcularda ise $p<0,01$ düzeyinde anlamlı bir fark görülmektedir. (Tablo 10)

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası VSK ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir. (Tablo 22)

Yaptığımız çalışmada müsabaka dönemi öncesi grup içi VSO değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında basketbolcularda ve hentbolcularda anlamlı bir fark görülmemektedir. (Tablo 11)

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası VSO ön test değerleri karşılaştırıldığında $p<0.05$ düzeyinde son test değerleri karşılaştırıldığında ise $p<0.01$ düzeyinde anlamlı bir fark görülmektedir. (Tablo 23)

Yaptığımız çalışmada müsabaka dönemi öncesi grup içi TG değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında basketbolcularda ve hentbolcularda anlamlı bir fark görülmemektedir. (Tablo 12)

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası TG ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir. (Tablo 24)

Uğraş ve ark. 25 erkek Amerikan futbolu oyuncusu üzerinde 8 hafta süreyle (haftada 4 gün dayanıklılık antrenmanı) yaptıkları çalışmada antrenman öncesi ve sonrası TG'de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır.¹⁴⁷

Arslan ve ark. yaşları 18-25 arasında değişen atlet, güreşçi ve futbolcular ile spor yapmayan bireyler üzerinde 8 hafta süreyle yaptıkları bir çalışmada sporcular ve kontrol gruplarında antrenman öncesi ve sonrası plazma TG düzeyleri değişmediği görülmüştür.¹³²

Büyük Yazı ve ark. 45-62 yaş arası 24 kadın (12 egzersiz 12 kontrol grubu) üzerinde yaptıkları 8 haftalık bir çalışmada yürüme egzersizi öncesi ve sonrası TG seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir.¹⁴⁴

Çolakoğlu ve ark. 15 sedanter bayan (yaş ortalaması 39,13±5,41) üzerinde 8 hafta süreyle yaptıkları egzersiz programı öncesi TG değerleri ile egzersiz sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.¹⁴²

Lakka ve ark. 14 erkek (yaş ort: 21.0±0,8 olan 7 ikiz) sedanter üzerinde yaklaşık 2 yıl süreyle yaptıkları bir çalışma sonucunda TG'de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır.¹⁴³

Şekeroğlu ve ark. daha önce herhangi bir egzersiz programına katılmamış 19-25 yaşlarında (ort+SS=21.1+1.9 yıl) 15 gönüllü sedanter erkek üzerinde 5 hafta süreyle yaptıkları bir çalışmada sedanterlerin yaptığı 20 dakikalık akut submaksimal egzersiz TG düzeylerini etkilemezken 5 haftalık egzersiz programı sonunda TG seviyeleri sedanter döneme göre(p=0.023 düzeyinde) azaldığı görülmektedir.¹⁴⁸

Wooten ve ark. 11 sedanter bayan (19-45 yaş arası, yaş ort: $24.6 \pm 7,9$) üzerinde 48 saat süreyle yaptıkları bir çalışma sonucunda TG 'de %25.0 ($p < 0,05$ düzeyinde) istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir.¹⁴⁹

Enger ve ark 7-8 saat süren yoğun kayak egzersizi sonunda TG' de azalma meydana geldiğini belirtmişlerdir.¹⁵⁰

Yalın ve ark. sedanterler üzerinde (yaş ortalaması 47 ± 9 olan 19 kadın 22 erkek olmak üzere 41 sedanter çalışma grubu, yaş ortalaması 47 ± 7 olan 11 kadın 10 erkek olmak üzere 21 sedanter kontrol grubu) 4 hafta süreyle yaptıkları bir çalışmada egzersiz programı öncesi trigliserid değerleri ile egzersiz programı sonrası değerleri arasında istatistiksel olarak ($p < 0.008$ düzeyinde) anlamlı bir azalma belirlemişlerdir.¹¹⁵

Kurt'un erkek voleybol takımının ($n=11$, yaş, 19.36 ± 1.69 ; kilo, 74.09 ± 9.3) bazı fizyolojik ve kan parametrelerinin sezon öncesi ve sonrası incelenmesi üzerine yapmış olduğu çalışmada TG seviyeleri müsabaka evresi ile hazırlık evresi başlangıcı ve geçiş evresi ile hazırlık evresi başlangıcı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yok iken geçiş evresi ile müsabaka evresi başlangıcı arasında istatistiksel olarak ($p < 0.05$ düzeyinde) anlamlı bir azalma bulunmuştur.¹⁵¹

Turgut ve arkadaşları 18-23 yaş arasındaki 25 antrene (13 erkek, 12 kız) ve 25 sedanter (13 erkek, 12 kız) üzerinde yaptıkları çalışmada antrene sporcu grubunda TG değerlerini sedanter gruba göre ($p < 0,01$) düzeylerinde anlamlı olarak daha az bulmuşlardır.¹⁵²

İmamoğlu ve ark. menapoz öncesi ve sonrası sedanter bayanlar üzerine 3 ay süreyle yaptıkları bir çalışmada egzersiz öncesi ve sonrası TG'de (%27.26 düzeyinde) anlamlı bir azalma saptamışlardır.¹⁵³

Yaptığımız çalışmada müsabaka dönemi öncesi grup içi kolesterol değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında hentbolcularda $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı bir fark görülmektedir. (Tablo 13) Düzenli spor yapmak lipit metabolizmasını etkilemekte, plazma lipit ve lipoprotein düzeylerini değiştirmekte ve ateroskleroza yakalanma şansını azaltmaktadır. Ancak, sporun bu olumlu etkileri cinsiyete ve yapılan sporun türüne göre farklı düzeylerde olmaktadır.¹³²

Fiziksel aktivitenin süresi ve şiddeti ile örneklerin egzersiz sonrası alınım zamanının lipit profili değişikliklerine etkili olacağı ileri sürülebilir.¹⁴⁸

Akut egzersizin lipit profili üzerindeki etkilerinin ortaya çıkabilmesi için ya egzersiz süresinin uzatılması ya da şiddetinin artırılmasının gerektiği düşünülebilir.¹⁴⁸

Serumdaki kolesterolün normal miktarı, mevsime, yaşa ve besinlerdeki yağın katı ya da sıvı oluşuna vb.'ye göre değişebileceği gösterilmiştir.¹⁵⁸

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası kolesterol ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir. (Tablo 25)

Wooten ve ark. 11 sedanter bayan (19-45 yaş arası, yaş ort: $24.6 \pm 7,9$) üzerinde 48 saat süreyle yaptıkları bir çalışma sonucunda TK 'de istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir.¹⁴⁹

Turgut ve arkadaşları 18-23 yaş arasındaki 25 antrene (13 erkek, 12 kız) ve 25 sedanter (13 erkek, 12 kız) üzerinde yaptıkları çalışmada antrene sporcu grubunda total kolesterol değerleri ile sedanter gruba ait değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.¹⁵²

Uğraş ve ark. 25 erkek Amerikan futbolu oyuncusu üzerinde 8 hafta süreyle (haftada 4 gün dayanıklılık antrenmanı) yaptıkları çalışmada antrenman öncesi ve sonrası TK'de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır.¹⁴⁷

Büyükyazı ve ark. 45-62 yaş arası 24 kadın (12 egzersiz 12 kontrol grubu) üzerinde yaptıkları 8 haftalık bir çalışmada yürüme egzersizi öncesi ve sonrası TK seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişme görülmemiştir.¹⁴⁴

Çolakoğlu ve ark.15 sedanter bayan (yaş ortalaması 39,13±5,41) üzerinde 8 hafta süreyle yaptıkları egzersiz programı öncesi TK değerleri ile egzersiz sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.¹⁴²

Şekeroğlu ve ark. daha önce herhangi bir egzersiz programına katılmamış 19-25 yaşlarında (ort+SS=21.1+1.9 yıl) 15 gönüllü sedanter erkek üzerinde 5 hafta süreyle yaptıkları bir çalışmada egzersiz programının TK düzeylerini etkilemediği görülmüştür.¹⁴⁸

İmamoğlu ve ark. menapoz öncesi ve sonrası sedanter bayanlar üzerine 3 ay süreyle yaptıkları bir çalışmada egzersiz öncesi ve sonrası TK'de (%12.96 düzeyinde) anlamlı bir azalma saptamışlardır.¹⁵³

Kurt'un erkek voleybol takımının (n=11, yaş, 19.36±1.69; kilo, 74.09±9.3) bazı fizyolojik ve kan parametrelerinin sezon öncesi ve sonrası incelenmesi üzerine yapmış olduğu çalışmada TK seviyeleri müsabaka evresi ile hazırlık evresi başlangıcı ve geçiş evresi ile hazırlık evresi başlangıcı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yok iken geçiş evresi ile müsabaka evresi başlangıcı arasında istatistiksel olarak (p<0.05 düzeyinde) anlamlı bir azalma bulunmuştur.¹⁵¹

Tran ve ark. yaptıkları doksanbeş çalışmanın meta-analizleri, egzersizin total kolesterolde % 6.3 lük bir azalmaya yol açtığı sonucuna varmışlardır.⁵⁵

Enger ve ark 7-8 saat süren yoğun kayak egzersizi sonunda total kolesterolde azalma meydana geldiğini belirtmişlerdir.¹⁵⁰

Yalın ve ark. sedanterler üzerinde (yaş ortalaması 47±9 olan 19 kadın 22 erkek olmak üzere 41 sedanter çalışma grubu, yaş ortalaması 47±7 olan 11 kadın 10 erkek olmak üzere 21 sedanter kontrol grubu) 4 hafta süreyle yaptıkları bir çalışmada egzersiz programı öncesi total kolesterol değerleri ile egzersiz programı sonrası değerleri arasında istatistiksel olarak ($p < 0.001$ düzeyinde) anlamlı bir azalma belirlemişlerdir.¹¹⁵

Lakka ve ark. 14 erkek (yaş ort: 21.0±0,8 olan 7 ikiz) sedanter üzerinde yaklaşık 2 yıl süreyle yaptıkları bir çalışma sonucunda TC 'de ($p < 0,05$ düzeyinde) istatistiksel olarak anlamlı bir azamla meydana geldiğini bildirmişlerdir.¹⁴³

Yaptığımız çalışmada müsabaka dönemi öncesi grup içi HDL-C değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında hentbolcularda $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı bir fark görülmektedir. (Tablo 14) Düzenli spor yapmak lipit metabolizmasını etkilemekte, plazma lipit ve lipoprotein düzeylerini değiştirmekte ve ateroskleroza yakalanma riskini azaltmaktadır. Ancak, sporun bu olumlu etkileri cinsiyete ve yapılan sporun türüne göre farklı düzeylerde olmaktadır.¹³² Fiziksel aktivitenin süresi ve şiddeti ile örneklerin egzersiz sonrası alınımlarının lipit profili değişikliklerine etkili olacağı ileri sürülebilir. Bununla beraber akut egzersizin lipit profili üzerindeki etkilerinin ortaya çıkabilmesi için ya egzersiz süresinin uzatılması ya da şiddetinin artırılmasının gerektiği düşünülebilir.¹⁴⁸ Fiziksel aktivitenin serum lipit ve lipoprotein profillerine etkisinde birden çok mekanizmadan söz edilmektedir. Bu konuda

özellikle egzersizin tersine kolesterol taşınımında bir artışa neden olduğu öne sürülmektedir.¹⁵⁹ Tersine kolesterol taşınımında ana görevi HDL-C üstlenmektedir. Dolayısıyla egzersize bağlı olarak, HDL-C metabolizmasında önemli rol oynayan LCAT ve kolesterol ester transfer protein aktivitelerinin arttığı, bunun da tersine kolesterol transportunu artırdığı bildirilmektedir.^{159,161} Yeterli sıklık ve şiddette egzersiz yapılmasının HDL-C seviyesini yükseltici bir etkiye sahip olduğu açık bir şekilde gösterilmiştir.¹⁶² Lipoproteinlerdeki değişiklikler, fizik kondisyon ve egzersizin yoğunluğunun düzeyine göre değişir.¹⁶³ HDL-C üzerine egzersizin etkisi kişinin kilosuna, vücut yağ dağılımına, yaptığı egzersizin süre ve şiddetine, egzersiz ile kilo kaybının olup olmadığına bağlıdır.¹⁶⁴

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası HDL-C ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir. (Tablo 26)

Uğraş ve ark. 25 erkek Amerikan futbolu oyuncusu üzerinde 8 hafta süreyle(haftada 4 gün dayanıklılık antrenmanı) yaptıkları çalışmada antrenman öncesi ve sonrası HDL-C 'de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır.¹⁴⁷

Büyükvazı ve ark. 45-62 yaş arası 24 kadın (12 egzersiz 12 kontrol grubu) üzerinde yaptıkları 8 haftalık bir çalışmada yürüme egzersizi öncesi ve sonrası HDL-C seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişme görülmemiştir.¹⁴⁴

Lakka ve ark. 14 erkek (yaş ort: 21.0±0,8 olan 7 ikiz) sedanter üzerinde yaklaşık 2 yıl süreyle yaptıkları bir çalışma sonucunda HDL-C 'de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır.¹⁴³

Kurt'un erkek voleybol takımının (n=11, yaş, 19.36±1.69; kilo, 74.09±9.3) bazı fizyolojik ve kan parametrelerinin sezon öncesi ve sonrası incelenmesi üzerine yapmış olduğu çalışmada HDL-C seviyeleri müsabaka evresi ile hazırlık evresi başlangıcında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yok iken geçiş evresi ile hazırlık evresi başlangıcı ve geçiş evresi ile müsabaka evresi başlangıcı arasında istatistiksel olarak (p<0.05 düzeyinde) anlamlı bir artış bulunmuştur. ¹⁵¹

Şekeroğlu ve ark. daha önce herhangi bir egzersiz programına katılmamış 19-25 yaşlarında (ort+SS=21.1+1.9 yıl) 15 gönüllü sedanter erkek üzerinde 5 hafta süreyle yaptıkları bir çalışmada sedanterlerin yaptığı 20 dakikalık akut submaksimal egzersiz HDL-C düzeylerini etkilemezken 5 haftalık egzersiz programı sonunda HDL-C seviyeleri sedanter döneme göre(p=0.020 düzeyinde) arttığı görülmektedir. ¹⁴⁸

Çolakoğlu ve ark.15 sedanter bayan (yaş ortalaması 39,13±5,41) üzerinde 8 hafta süreyle yaptıkları egzersiz programı öncesi HDL-C değerleri ile egzersiz sonrası değerler arasında istatistiksel olarak (p<0.05 düzeyinde) anlamlı bir artış görülmektedir.

142

İmamoğlu ve ark. menapoz öncesi ve sonrası sedanter bayanlar üzerine 3 ay süreyle yaptıkları bir çalışmada egzersiz öncesi ve sonrası HDL-C'de (%27.6 düzeyinde) anlamlı bir artış saptamışlardır. ¹⁵³

Arslan ve ark. yaşları 18-25 arasında değişen atlet, güreşçi ve futbolcular ile spor yapmayan bireyler üzerinde 8 hafta süreyle yaptıkları bir çalışmada spor yapan bütün gruplarda HDL-C miktarları spor yapmayanlara göre önemli derecede yüksek bulundu.(p<0,05). ¹³²

Tran ve ark. yaptıkları doksanbeş çalışmanın meta-analizleri, egzersizin HDL-C' de % 5 lik bir artışa yol açtığı sonucuna varmışlardır. ⁵⁵

Enger ve ark 7-8 saat süren yoğun kayak egzersizi sonunda HDL-C' de artış meydana geldiğini belirtmişlerdir. ¹⁵⁰

Turgut ve arkadaşları 18-23 yaş arasındaki 25 antrene (13 erkek, 12 kız) ve 25 sedanter (13 erkek, 12 kız) üzerinde yaptıkları çalışmada antrene sporcu grubunda HDL-C değerlerini sedanter gruba göre ($p<0,05$ düzeyinde) anlamlı olarak daha yüksek bulmuşlardır. ¹⁵²

Wooten ve ark. 11 sedanter bayan (19-45 yaş arası, yaş ort: $24.6 \pm 7,9$) üzerinde 48 saat süreyle yaptıkları bir çalışma sonucunda HDL-C 'de %10.9 ($p<0,05$ düzeyinde) istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir. ¹⁴⁹

Yaptığımız çalışmada müsabaka dönemi öncesi grup içi LDL-C değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında basketbolcularda $p<0,05$ düzeyinde anlamlı bir fark görülmektedir. (Tablo 15) Düzenli spor yapmak lipit metabolizmasını etkilemekte, plazma lipit ve lipoprotein düzeylerini değiştirmekte ve ateroskleroza yakalanma şansını azaltmaktadır. Ancak, sporun bu olumlu etkileri cinsiyete ve yapılan sporun türüne göre farklı düzeylerde olmaktadır. ¹³² Fiziksel aktivitenin süresi ve şiddeti ile örneklerin egzersiz sonrası alınım zamanının lipit profili değişikliklerine etkili olacağı ileri sürülebilir. ¹⁴⁸ Akut egzersizin lipit profili üzerindeki etkilerinin ortaya çıkabilmesi için ya egzersiz süresinin uzatılması ya da şiddetinin artırılmasının gerektiği düşünülebilir. ¹⁴⁸ Yeterli sıklık ve şiddette egzersiz yapılmasının LDL-C seviyesini düşürücü bir etkiye sahip olduğu açık bir şekilde gösterilmiştir. ¹⁶² Lipoproteinlerdeki değişiklikler, fizik kondisyon ve egzersizin yoğunluğunun düzeyine göre değişmektedir. ^{163,165} LDL-C' deki azalmayı gösteren çalışmaların çoğu, bu azalmaların, koşulan mesafe ile korele olduğunu gösterir. ^{55,166}

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası LDL-C ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir. (Tablo 27) Wooten ve ark. 11 sedanter bayan (19-45 yaş arası, yaş ort: $24.6 \pm 7,9$) üzerinde 48 saat süreyle yaptıkları bir çalışma sonucunda LDL-C 'de istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir.¹⁴⁹

Turgut ve arkadaşları 18-23 yaş arasındaki 25 antrene (13 erkek, 12 kız) ve 25 sedanter (13 erkek, 12 kız) üzerinde yaptıkları çalışmada antrene sporcu grubunda LDL-C değerleri ile sedanter gruba ait değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.¹⁵²

Büyükvazı ve ark. 45-62 yaş arası 24 kadın (12 egzersiz 12 kontrol grubu) üzerinde yaptıkları 8 haftalık bir çalışmada yürüme egzersizi öncesi ve sonrası LDL-C seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişme görülmemiştir.¹⁴⁴

Şekeroğlu ve ark. daha önce herhangi bir egzersiz programına katılmamış 19-25 yaşlarında (ort+SS=21.1+1.9 yıl) 15 gönüllü sedanter erkek üzerinde 5 hafta süreyle yaptıkları bir çalışmada egzersiz programının LDL-C düzeylerini etkilemediği görülmüştür.¹⁴⁸

Kurt'un erkek voleybol takımının (n=11, yaş, 19.36 ± 1.69 ; kilo, 74.09 ± 9.3) bazı fizyolojik ve kan parametrelerinin sezon öncesi ve sonrası incelenmesi üzerine yapmış olduğu çalışmada LDL-C seviyeleri müsabaka evresi ile hazırlık evresi başlangıcında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yok iken geçiş evresi ile hazırlık evresi başlangıcı ve geçiş evresi ile müsabaka evresi başlangıcı arasında istatistiksel olarak ($p < 0.05$ düzeyinde) anlamlı bir azalma bulunmuştur.¹⁵¹

Çolakoğlu ve ark.15 sedanter bayan (yaş ortalaması $39,13 \pm 5,41$) üzerinde 8 hafta süreyle yaptıkları egzersiz programı öncesi LDL-C değerleri ile egzersiz sonrası

değerler arasında istatistiksel olarak ($p < 0.05$ düzeyinde) anlamlı bir azalma görülmektedir.¹⁴²

İmamoğlu ve ark. menapoz öncesi ve sonrası sedanter bayanlar üzerine 3 ay süreyle yaptıkları bir çalışmada egzersiz öncesi ve sonrası LDL-C'de (%20.06 düzeyinde) anlamlı bir azalma bulmuşlardır.¹⁵³

Tran ve ark. yaptıkları doksanbeş çalışmanın meta-analizleri sonunda, egzersizin LDL-C 'de %10.1 lik bir azalmaya yol açtığı sonucuna varmışlardır.⁵⁵

Enger ve ark 7-8 saat süren yoğun kayak egzersizi sonunda LDL-C' de azalma meydana geldiğini belirtmişlerdir.¹⁵⁰

Yalın ve ark. sedanterler üzerinde (yaş ortalaması 47 ± 9 olan 19 kadın 22 erkek olmak üzere 41 sedanter çalışma grubu, yaş ortalaması 47 ± 7 olan 11 kadın 10 erkek olmak üzere 21 sedanter kontrol grubu) 4 hafta süreyle yaptıkları bir çalışmada egzersiz programı öncesi LDL-C değerleri ile egzersiz programı sonrası değerleri arasında istatistiksel olarak ($p < 0.001$ düzeyinde) anlamlı bir azalma belirlemişlerdir.¹¹⁵

Lakka ve ark. 14 erkek (yaş ort: $21.0 \pm 0,8$ olan 7 ikiz) sedanter üzerinde yaklaşık 2 yıl süreyle yaptıkları bir çalışma sonucunda LDL-C 'de ($p < 0,01$ düzeyinde) istatistiksel olarak anlamlı bir azamla meydana geldiğini bildirmişlerdir.¹⁴³

Yaptığımız çalışmada müsabaka dönemi öncesi grup için VLDL değerleri müsabaka dönemi sonrası değerlerle karşılaştırıldığında basketbolcularda istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bir artış hentbolcularda ise istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bir azalma meydana geldiği görülmektedir. (Tablo 16) Düzenli spor yapmak lipid metabolizmasını etkilemekte, plazma lipid ve lipoprotein düzeylerini değiştirmekte ve ateroskleroza yakalanma riskini azaltmaktadır. Ancak, sporun bu olumlu etkileri cinsiyete ve yapılan sporun türüne göre farklı düzeylerde olmaktadır.¹³² Fiziksel

aktivitenin süresi ve şiddeti ile örneklerin egzersiz sonrası alınımlarının lipit profili değişikliklerine etkili olacağı ileri sürülebilir.¹⁴⁸ Akut egzersizin lipit profili üzerindeki etkilerinin ortaya çıkabilmesi için ya egzersiz süresinin uzatılması ya da şiddetinin artırılmasının gerektiği düşünülebilir.¹⁴⁸ Lipoproteinlerdeki değişiklikler, fizik kondisyon ve egzersizin yoğunluğunun düzeyine göre değişir.^{163,165}

Basketbol ve hentbol oyuncularının gruplararası VLDL ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir. (Tablo 28) Lakka ve ark. 14 erkek (yaş ort: 21.0±0,8 olan 7 ikiz) sedanter üzerinde yaklaşık 2 yıl süreyle yaptıkları bir çalışma sonucunda VLDL 'de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır.¹⁴³

Williams ve arkadaşları egzersiz ile VLDL düzeylerinde bir değişiklik olmadığını bildirmiştir.¹⁵⁴

Turgut ve arkadaşları 18-23 yaş arasındaki 25 antrene (13 erkek, 12 kız) ve 25 sedanter (13 erkek, 12 kız) üzerinde yaptıkları çalışmada antrene sporcu grubunda VLDL değerlerini sedanter gruba göre ($p<0,05$ düzeylerinde) anlamlı olarak daha az bulmuşlardır.¹⁵²

Sonuçlar

Bu alanda yapılmış olan çalışmaların birçoğunda egzersizin fizyolojik parametreler ve kan yağları üzerine ağırlıklı olarak olumlu etkisi olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada; basketbolcuların müsabaka dönemi içerisinde yapmış oldukları antrenmanlar ve müsabakalar sonucunda VK, VKİ, YVK, VSK ve LDL-C değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür. Hentbolcularda ise VK, VKİ, VYK, YVK, VSK değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış, kolesterol ve HDL-C değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir azalma bulunmuştur. Basketbolcularda ve hentbolculardaki bu değişimlere sporcuların beslenme şekilleri, egzersiz süreleri ve yoğunluklarının neden olduğu düşünülmektedir.

Basketbol ve hentbolcuların gruplararası ön test VKİ, VYY ve VSO değerleri ile son test VKİ, VYK, VYY ve VSO değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmektedir. Gruplararası karşılaştırmada örneklem grupların fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin birbirlerine benzer oluşlarından dolayı ön test değerlerinin birçoğunda, basketbol ve hentbolun oyun alanlarının birbirine yakın ölçülerde olması, her iki branşında egzersiz ve müsabaka esnasında sürekli hareketlilik gerektiren bir yapıda olması, oyuncularının profillerinin benzerliği, basketbol ve hentbolde birim zamanda harcanan enerji miktarlarının eşit olması gibi nedenlerden dolayı ise son test değerlerinin birçoğunda farklılık görülmemektedir.

Bu çalışma birçok yakın özelliklere sahip olan basketbol ve hentbol branşlarında benzer profildeki sporcularda aynı dönemde yapılan fiziksel aktivitelerin sporcu fizyolojisi üzerine yaptığı etkilerinde benzer olduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR

1. **Savucu Y. Erdemir İ. Akan İ. Canikli A.** Elit bayan basketbol ve bayan hentbol oyuncularının fiziksel uygunluk parametrelerinin karşılaştırılması. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2006; IV(3): 111-116
2. **Ateşoğlu U.** Elit bayan hentbolcuların fiziksel ve fizyolojik profillerinin değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Ankara, 1995
3. **Ersöz G. Koz M. Sunay H. Gündüz N.** Erkek voleybol oyuncularının sezon öncesi, sezon ortası ve sezon sonu fiziksel uygunluk düzeyi parametrelerindeki değişimler. Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 1996; I(4):1-7
4. **Gökdemir K. Cicioğlu İ. Günay M.** Farklı branşlardaki erkek sporcuların fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 1999; 1(1) : 16-21
5. **Mcardle WD. Katch FI. Katch VL.** Essentials of exercise physiology. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins 2nd Edition 2000
6. **Sevim Y.** Antrenman Bilgisi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2002
7. **Willmore JH. Costill DL.** Physiology of sports and exercise, Human Kinetics Second Edition, 1999
8. **Zorba E. Ziyagil, MA.** Vücut kompozisyonu ve ölçüm metotları. Ankara: Gen Matbaacılık, 1995
9. **Sönmez GT.** Egzersiz ve spor fizyolojisi. Bolu: Ata Ofset Matbaacılık.2002
10. **Yazıcı SM. İşleğen Ç. Ergen E.** Elit Türk eskrimcilerin fiziksel profilleri. Spor Hekimliği Dergisi, 1986; 4: 129-132

- 11. Özer K.** Antropometri: sporda morfolojik planlama. İstanbul: Kazancı Matbaacılık 1993
- 12. Tamer K.** Fiziksel performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi. Ankara: Gökçe Ofset Matbaacılık, 1991
- 13.Astrand, PO. Rodahl K.** Textbook of work physiology; physiological bases of exercise. Newyork: Mc Graw Hill Book Company, Second Edition, 1977; 403, 642-645
- 14. Verducci MF.** Measurement concepts in physical education. St. Louis. Mosby, 1980
- 15- Tamer K.** Sporda fiziksel fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi. Ankara: Bağırğan Yayınevi, 2000; 115-119,155-184
- 16. Peker İ. Çiloğlu F. Buruk Ş. Bulca Z.** Egzersiz biyokimyası ve obesite. Nobel Tıp Kitapevi, Tayf ofset 1.baskı. İstanbul; 2000; 99-118
- 17. Sawka MN. Cheuvront SN. Carter R.** Human water needs. Nutrition reviews, 2005; 63(6): 30–39
- 18. Kavouras SA.** Assessing hydration status. Curr Opin Clin Nutr Metab Care,2002; 5(5):519-24
- 19. Boileau RA. Horswill CA.** Body composition in sports: Measurement and applications for weight loss and gain. Exercise and Sport Science (Ed. Garrett EW. and Kirkendall DT.) Lippincott Williams ve Wilkins 2000; 22: 319-338
- 20. Going SB,** Densitometry, “Human Body Composition” Ed. Roche AF. Heymsfield SB. Lohman TG. Champaign: Human Kinetics. 1996; 3-24
- 21. Wagner DR. Heyward VH.** Techniques of body composition assessment: a review of laboratory and field methods. Research Quarterly for Exercise and Sport, 1999: 70(2): 1-35

22. **Siri WE.** Body composition from fluid space and density: analysis of methods. in: *Techniques for Measuring Body Composition* (edit. Brozek J. ve Hanschel A.), Washington DC: National Academy of Science, 1961; 223-244
23. **Brozek J. Grande F. Anderson JT. Keys A.** Densitometric analysis of body composition: Revision of some quantitative assumptions. *Ann NY Acad Sci*, 1963; 110(1): 113-140
24. **Heyward VH. ve Stolarczyk LM.** *Applied Body Composition Assessment.* Champaign. IL; Human Kinetics, USA, 1996, 1: 1-9, 2: 21-43, 3: 43-55
25. **Carey, D.** The validity of anthropometric regression equations in predicting percent body fat in collegiate wrestlers. *J. Sports Med. Phys Fitness*, 2000; 40: 254-259
26. **Fields DA. Goran MI.** Body composition techniques and the four-compartment model in children. *J Appl Physiol.* 2000; 89(2): 613-620
27. **Nielsen DH. Cassady SL. Janz KF. Cook JS. Hansen JR. Wu YT.** Criterion methods of body composition analysis for children and adolescents. *Am J Human Biol*, 1993; 5: 211-223
28. **Roche AF.** Methodological considerations in the assessment of childhood obesity. *Review Ann NY Acad Sci*, 1993; 699, 6-17
29. **Roemmich JN. Clark P.A. Weltman A. ve Rogol AD.** Alterations in growth and body composition during puberty. I. Comparing multicompartiment body composition models. *J Appl Physiol*, 1997; 83: 927 – 935
30. **Salmi JA.** Body composition assessment with segmental multifrequency bioimpedance method. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2003; 2.(Suppl.3) 1-29
31. **Behnke RA.** *Exercise physiology: Physique and exercise.* New York: Foils Academic Press Inc Harold B. (edit). 1968; 359-384

- 32. Durnin JVGA. Womersley J.** Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: Measurements on 481 men and women aged from 16-72 years. *British Journal of Nutrition*, Cambridge University Press 1974; 32: 77-97
- 33. Lohman, TG.** Antropometry and body composition. Antropometnc standardization reference manual, Ed. Human Kinetics Books, İllinois, 1988; 125-130
- 34. Kravitz L. Heyward VH.** Fitness assessment part 4: Body composition personel trainer. 1997; 8 (5): 19-23
- 35. Behnke RA. Wilmore, HJ.** Evaluation and regulation of body build and composition, New Jersey: Prentice-Hall (Englewood Cliffs), 1974
- 36. Harrison GG. Buskirk ER. Carter JEL.** Skinfold thicknesses and measurementm technique. Human Kinetics Books Illinoss, 1988; s. 55-70
- 37. Wilmore JH.** Athletic training and physical fitness: physiological principles and practices of the conditioning process, Boston: Allyn and Bacon Inc. 1977: 118-120
- 38. Doyle A.** Body composition methods, physical fitness home page the exsecise and physical fitness web page. Brought to you by the Department of Kinesiology and Health at Georgia State University. Erişim Tarihi: 14.05.2009 (<http://www2.gsu.edu/~wwwfit/bodycomp.html#Bioelectrical%20Impedenc>)
- 39. Heymsfield SB. Wang J. Heshka S. Kehayias J. Lichtman S. Pierson RN.** Chemical determination of human body density in vivo: Relevance to hydrodensitometry. *American Journal of Clinical Nutrition*, 1989; 50: 1282-1289
- 40. MedTV VKİ Articles,** erişim:[[html://VKİ.emedtv.com/VKİ-for-athletes.html](http://VKİ.emedtv.com/VKİ-for-athletes.html)] erişim tarihi: 27.03.2009
- 41. Mcardle WD. Katch F.** Katch' vs Exercise Physiology. Williams-Wilking, Fourth Edition, Baltimore. 1996; 559-561.

42. **Zorba E.** Vücut yapısı ölçüm yöntemleri ve şişmanlıkla başa çıkma. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları, Yayıncılık Matbaası, 2005
43. **Wang Z. Deurenberg P. Wang W. Pietrobelli A. Baumgartner RN. ve Heymsfield SB.** Hydration of fat-free body mass: review and critique of a classic body-composition constant. American Journal of Clinical Nutrition, 1999; 69: 833-841
44. **Ellis KJ. Bell SJ. Chertow GM.** Bioelectrical impedance methods in clinical research: A follow-up to the NIH technology assessment conference. Nutrition 1999; 15: 874-880
45. **Baumparter RN. Cameron C. Roche AF.** Bioelectrical impedance for body composition. American Journal of Clinical Nutrition 1998; 48: 16-25
46. **Yenson M.** İnsan biyokimyası. İstanbul: Sermet Matbaası 6. Baskı 1988; 241-623
47. **Mayes PA. Murray RK. Granner DK. Rodwell VW.** Harper's biochemistry. Tercüme: **Menteş G. Ersöz B.** Harper'ın Biyokimyası, İstanbul: Barış Kitabevi, 1993
48. **Gözükara E M.** Biyokimya 1. Malatya:, Evin Matbaası 1994: 242-278
49. **Laker M F.** Clinical biochemistry for medical students. Tercüme: **Ulukaya E.** Tıp öğrencileri için klinik biyokimya, Bursa: Güneş-Nobel yayıncılık. 1998; 21-33
50. **Zilva JF. Pannall PR.** Clinical chemsity in diagnosis and treatment. Tercüme: **Özgüven T.** Tanı ve Tedavide Klinik Biyokimya, Ankara: Güven Kitabevi ,lloyd-luke medical boks ltd. 1978; 174-179
51. **Martin DW** Harper's review of biochemsity. 19. ed. Lange medical publications. Tercüme: **Menteş NK. Mentş G.** Harper'ın Biyokimyaya Bakışı, İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi, Cilt I, 1986; 267-284
52. **Tüzün C.** Biyokimya. Ankara: Palme Yayınları. 1991; 44-65

- 53. Triglycerid Yüksek Dansiteli Lipoprotein ve Koroner Kalp Hastalığı Üzerinde Ortak Görüş Geliştirme Paneli.** 1993; 6(12): 728-734
- 54. Tel N. Öner Ü. Paşaoğlu Ö.** Patoloji. Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No:495, Açık Öğretim Fakültesi Yayınları No:224 1991
- 55. Tran ZV. Weltman A. Glass GV. Mood DP.** The effects of exercise on blood lipids and lipoproteins. *Medicine and Science in Sport and Exercise* 1983; 15(5): 392-402
- 56. Yanagibori R. Kawakubo K. Gunji A. Aoki K. Miyashita M.** Effects of 12 wk - exercise walking on serum lipids, lipoproteins in middle-aged women- does menopause status influence training effects? *Japenese Journal of Public Health* 1993; 40(6): 459-467
- 57. Erden İM.** Biyokimya. Eskişehir. Anadolu Üniversitesi Yayınları No:489, Açık Öğretim Yayınları No:218, 1996; 42
- 58. Altun P.** Orta yaşlı sedanter bayanlarda 3 aylık egzersizin bazı fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi Samsun, 1998
- 59. Kalaycıoğlu L. Serpek B. Nizamhoğlu M. Başpınar N. Tiftik A M.** Biyokimya, Konya: Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınevi 1998: 205
- 60. Wills ED.** Biochemical basis of medicine. Bristol, England: Universty of London, The Pitman Pres Bristol 1985; 18-477
- 61. Naresh K. Singhal P.** Are dairy products safe. *Journal of the society of the dairy technology, Atherosclerosis* 1992; 45(2): 285-288
- 62. Stryer L.** Biochemistry, San Francisco: Stanford University, 1994

- 63. Şahin HM.** Beden eğitimi ve sporda temel kavramlar sözlüğü. Ankara: Nobel Yayıncılık 2. Baskı, 2004
- 64. Nizamhoğlu N. Kurtoğlu F.** Kolesterol ve aterosklerozis, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı Hayvancılık Araştırma Dergisi 1996; 6(1):74-76
- 65. Duman C. Erden F.** Birinci basamak sağlık hizmetlerine yönelik biyokimyasal laboratuvar verilerinin kısa yorumu. Türk Tabipleri Birliği Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi 2004; 13(7): 256-260
- 66. Yazar M. Yur F.** Hiperkolesterolemik insanlarda plazma lipoprotein ve fosfolipid seviyeleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2003; 14(2): 83-85
- 67. Bilim ve Teknik Dergisi** 1993; 26(5)
- 68. Sicart R. Sable R.** Dietary cholesterol acyltransferase activity in the liver of hamsters with a spontaneous high level of cholesterol. Ann. Nutr. Metab, 1992; 36: 61-70
- 69. Naito H K.** Disorders Of Lipid Metabolism ‘‘Clinical Chemistry’’ Ed. Kaplan LA. Pesce AJ. Mosby Company, Toronto, 1984; 550-592
- 70. Stein E A.** Lipids lipoproteins and apolipoproteins in ‘‘Textbook of Clinical Chemistry’’ ed. Tietz N W. W.B. Philadelphia: Saunders Company 1986; 829-900
- 71. Sugiyama K. Ohishi A. Takan O. Takeuchi H.** Differential effects of dietary choline and methionine on plasma lipid levels in rats feed on a high cholesterol diet. Agriculture. Biol. Chem., 1991; 55 (11): 253-255
- 72. Adam B. Göker Z. Ardiçoğlu Y.** Temel ve klinik biyokimya ders kitabı. Ankara. Atlas Kitapçılık 1998; 261-268
- 73. Miles S.** FACSM.: Weight control and exercise. Clinics in Sport Medicine 1991; 10(1):157-169

- 74. Solak H. Görmüş I S. Solak T. Görmüş N.** Spor ve Kalbimiz. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım 2002
- 75. Buege JA. Aust JD.** Microsomal lipid peroxidation. *Method Enzymol* 1978; 52: 302-310
- 76. Bettridge DJ. Morrell JM.** Clinicians' guide to lipids and coronary heart disease. London: Chapman and Hall Medical 2nd Edition 1998
- 77. Balkan J. Türkoğlu, MÜ., Toker G. Uysal M.** Sağlıklı kişilerde düşük dansiteli lipoproteinlerin kolesterol içeriği ile peroksidasyon potansiyeli arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Mecmuası* 2001; 64(4): 281-84
- 78. Itabe H.** Oxidized phospholipids as a new landmark in atherosclerosis. *Progress in Lipid Research* 1998; 37(2): 181-207
- 79. Jialal, I. Devaraj S.** Low-density lipoprotein oxidation, antioxidants and atherosclerosis: A clinical biochemistry perspective. *Clin. Chem.* 1996; 42(4): 498- 506
- 80. Yla-Herttuala S.** Is oxidized low-density lipoprotein present in vivo? *Current opinion in lipidology* 1998; 9(4): 337-344
- 81. Uysal M.** Ateroskleroz, kalp-damar hastalıkları ve serbest radikaller. *Aktüel Tıp Dergisi* 2000; 5: 15-21
- 82. Yla-Herttuala S. Palinski W. Rosenfeld ME. Parthasarathy S. Carew TE. Butler S. Witztum JL. Steinberg D.** Evidence for the presence of oxidatively modified low density lipoprotein in atherosclerotic lesions of rabbit and man. *J. Clin. Invest.*, 1989; 84(4): 1086-1095

- 83. Mahley W R. Weisgraber K H. Farese R V. Williams** Textbook Of Endocrinology, Bölüm 23 Tercüme: **Tetik Kurt C.** Lipid Metabolizması Bozuklukları (Dokuzuncu Baskı) W.B. Saunders, Usa. 1998
- 84. Oyela OO. Rufai MA.** Plasma lipid, lipoprotein and apolipoprotein profiles in nigerian university athlets and non-athlets. British Journal of Sports Med. 1983; 27(4): 271-274
- 85. Stein RA. Michielli DW. Glantz JD. Sardy H. Cohen A. Goldberg N. Brown CD.** Effects of different exercise training intensities on lipoprotein cholesterol fractions in healty middle-aged men. American Heart Journal 1990; 119(2): 277-283
- 86. Akgün N.** Egzersiz fizyolojisi. İzmir; Ege Üniversitesi Matbaası 4. Baskı 1993
- 87. Kayatekin BM. Semin Oktay G. Selamoglu S. Çeçen A. Acarbay S. Özgönül H.** Sporcularla sedanterler arasındaki serum lipid ve lipoprotein farklılıklarının araştırılması. IV. Milli Spor Hekimliği Kongresi Bildiri Kitabı, Ege Üniversitesi Basımevi, 1994; 299-305
- 88. Akgün N.** Şişmanlığın tedavisinde egzersizin yeri. Spor Hekimliği Dergisi 1995; 20(3): 91-103
- 89. Lemura LM. Amdreacci J.** Lipid and lipoprotein profiles, cardiovascular fitness, body composition and diet during and after resistance, aerobic and combination training in young woman. Eur. J. Appl. Physiology, 2000; 82(5): 451-458
- 90. Champell DE.** Influence of several physical activities on serum cholesterol concentrations in young men. J. Lipid Res.1965; 6(4): 478-480

- 91. Goldberg L. Elliot D L.** The effect of physical activity on lipid and lipoprotein levels. *Med. Clin. North Am.* 1985; 69(1): 41-55
- 92. Leaf D A. Parker D L. Schaad D.** Changes in [spacing dot above]vo2max, physical activity, and body fat with chronic exercise: effects on plasma lipids. *Medicine Science in Sports Exercise* 1997; 29(9): 1152- 1159
- 93. Foger B. Wohlfarter T. Ristch A. Lechleitner M. Miller C H. Patsch J R.** Kinetics of lipids, apolipoproteins, and cholesteryl ester transfer protein in plasma after a bicycle marathon. *Metabolism* 1994; 43(5): 633-639
- 94. Sucic M. Oreskovic, I.** Effect of kinesiologic recreation on plasma lipoproteins and apolipoproteins in fertile women. *Metabolism*, 1995; 44: 701-704
- 95. Bıyıklı T.** Vücut imgesinin ve özel spor salonlarının egzersize başlama ve devam etme motivasyonu üzerine etkisi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Ankara, 2007
- 96. Prokop L.** Spor hekimliğine giriş, İstanbul: Bayer Türk Kimya San. Ltd. Şti,3. Baskı, 1983
- 97. www.technogym.com** (Erişim Tarihi: 19.05.2009)
- 98. Zorba E.** Fiziksel uygunluk. Muğla: Gazi Kitabevi, 2001
- 99. Pecthers M. Hirsch E. Bloch B.** A Longitudinal study of the impact of a school heart health curriculum. *Journal of Community Health*, 1988; 13: 85-94
- 100. Garner D.** The 1997 body image survey results. *Psychology Today*. 1997; 30: 31-84
- 101. Dinubile, N.** Youth fitness-problems and solutions. *Preventative Medicine*. 1993; 22: 589-594

- 102. Fox, Bowers, Foss. Çeviri: Cerit M. Editör: Yaman H.** Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri, , Bağırhan Yayınmevi, Ankara, 1999;13: 269-313
- 103. Tran ZV. Weltman A.** Differential effects of exercise on serum lipid and lipoprotein levels seen with changes in body weight: A. Meta-Analysis. *Jama*, 1985; 254: 919-924
- 104. Yalın S. Gök H. Toksöz R.** *Anadolu Kardiyoloji Dergisi*; 2001; 1(3): 179-188
- 105. Malinow MR. Perley A. Mc Laughlin P.** Muscular exercise and cholesterol degradation: mechanisms involved. *J Appl Physiol*, 1969; 27: 662-665
- 106. Kantor MA. Cullinane EM. Herbert PN. Thompson PD.** Acute increase in lipoprotein lipase following prolonged exercise. *Metabolism*; 1984; 33: 454-457
- 107. Sady SP. Thompson PD. Cullinane EM. Kantor MA. Domagala E. Herbert PN.** Prolonged exercise augments plasma triglyceride clearance. *JAMA*, 1986; 256(18): 2552-2555
- 108. Hurley BF. Nemeth PM. Martin WH. Hagberg JM. Dalsky GP. Holloszy JO.** Muscle triglyceride utilization during exercise: Effect of training. *J. Appl Physiol*, 1986; 60: 562-567
- 109. Durstine JL. Haskell W.** Effects of exercise training on plasma lipids and lipoproteins. In: Holloszy J, editor. *Exercise and sports science reviews*. Philadelphia (PA): Williams and Wilkins, 1994: 477-521
- 110. Durstine JL. Crouse SF. Moffatt R.** Lipids in exercise and sports. In: Driskell J, Wolinsky I, editors. *Energy-yielding macronutrients and energy metabolism in sports nutrition*. Vol 1. Boca Raton (FL): CRC Press, 2000; 87-117

- 111. Durstine JL. Grandjean PW. Davis PG. Ferguson MA. Alderson NL. DuBose KD.** Blood lipid and lipoprotein adaptations to exercise a quantitative analysis. Review Article, Sports Med 2001; 31 (15): 1033-1062
- 112. Sahi N. Pahlajani DB. Sainani GS.** Apolipoproteins A-1 and B as predictors of angiographically assessed coronary artery disease. J Assoc Physicians India, 1993; 41: 713-715
- 113. Morris CK. Froelicher VF.** Cardiovascular benefits of physical activity. Herz; 1991; 16: 222-236
- 114. Lavie CJ. Milani RV.** Effects of cardiac rehabilitation and exercise training on low-density lipoprotein cholesterol in patients with hypertriglyceridemia and coronary artery disease. Am J Cardiol; 1994; 74(12): 1192-1195
- 115. Yalın S. Gök H. Toksöz R.** Sedanter bireylerde kısa dönem düzenli egzersiz-diyet programının lipid profili üzerindeki etkileri. Ana Kar Der, 2001; 1: 179-188
- 116. Niebauer J. Hambrecht R. Velich T.** Predictive value of lipid profile for salutary coronary angiographic changes in patients on a low-fat diet and physical exercise program. Am J Cardiol, 1996; 78: 163-167
- 117. Uluslararası Basketbol Oyun Kuralları. 2008**
- 118. Savaş İ.** Spor bilimleri sözlüğü terimler ve açıklamalar. İstanbul. Remzi Kitabevi, 1993; 21
- 119. Sevim Y.** Basketbolda teknik ve taktik, Ankara. Özkan Matbaacılık. 1997; 295-297
- 120. Atabeyoğlu C.** Türk basketbolu. İstanbul. İstanbul Matbaası. 1970; 3: 232
- 121. Urartu U.** Basketbolda teknik-taktik-kondisyon. İstanbul. İnkılâp Kitabevi. 1990; 171-173

- 122. Sevim Y.** Hentbol teknik-taktik. Ankara. Gazi Büro Yayınevi 1. Baskı. 1992; 9-15
- 123. Büyükkeroğlu C.** Çeşitli yaş gruplarındaki elit erkek hentbolcuların fiziksel yapıları ile motor performansları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek lisans tezi, İstanbul, 1989
- 124. Tamer K.** Hentbolcuların fizyolojik yapıları ve özellikleri, I. Uluslararası Antrenör Sempozyumu Notları. İstanbul. Türkiye Hentbol Federasyonu Yayını. 1974
- 125. Alexander MJL. Boreskie SL.** An Analaysis of fitness and time-motion charecteristics of Handball. The American Journal of Sport Medicine. 1989; 17(1):76
- 126. Uluslararası Hentbol Oyun Kuralları. 2008**
- 127. Magill AR.** Motorlearning concepts and applications. Iowa. Wch. Publishers Third Ed. 1989; 17-34
- 128. Uluslararası I. Hentbol Antrenör Sempozyumu.** Bilgi aktarım notları. 1993;68-72
- 129. Atasever M.** Spor ve beslenme. Devlet Kitapları Üçüncü Baskı. İstanbul. Kelebek Matbaacılık. 2008; 85
- 130. Güllü M. Timurkaan HS. Timurkaan S. Özen G. Meriç F. Uğraş S. Çelik Çoban D.** Spor ve beslenme. 11. Sınıf Devlet Kitapları Birinci Baskı. İstanbul. Kelebek Matbaacılık. 2008; 83
- 131. Güneş Z.** Spor ve beslenme. Ankara. Bağırhan Yayınevi. 1998; 55

- 132. Arslan E. Kelle M. Baylan Y. Diken H. Atmaca M. Tümer C. Obay B. Şermet A.** Sporcularda plazma lipid düzeylerinin kendi aralarında ve kontrollerle karşılaştırılması. Dicle Tıp Dergisi (Journal Of Medical School) 2001; 28: 1
- 133. National Cholesterol Education Panel** Executive Summary Of The Third Report Of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel On Detection, Evaluation And Treatment Of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III) JAMA; 2001; 285: 2486-97.
- 134. Halle M, Berg A. Konig D. Keul J. Baumstark MW.** Differences in the concentration and composition of low-density lipoprotein subfraction particles between sedentary and trained hypercholesterolemic men. Metabolism 1997; 46(2): 186-91
- 135. Hughes RA. Thorland WG. Eyford T. Hood T.** The acute effects of exercise duration on serum lipoprotein metabolism. J Sports Med Phys Fitness 1990;30:37-40.
- 136. Yörükoğlu U. Koz M.** Spor okulu çalışmaları ile basketbol antrenmanlarının 10-13 yaş grubu erkek çocukların fiziksel, fizyolojik ve antropometrik özelliklerine etkisi. Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi, 2007, 2: 79-83
- 137. Gökdemir K. Koç H. Yüksel O.** Aerobik antrenman programının üniversite öğrencilerinin bazı solunum ve dolaşım parametreleri ile vücut yağ oranı üzerine etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Spor Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi, Egzersiz Çevrimiçi Dergisi 2007; 1(1): 45-49
- 138. Ateş M. Demir M. Ateşoğlu U.** Polimetrik antrenmanın 16-18 yaş grubu erkek futbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2007; 1(1)

- 139. Uğraş A. Özkan H. Savaş S.** Bilkent üniversitesi futbol takımının 10 haftalık ön hazırlık sonrasındaki fiziksel ve fizyolojik karakteristikleri. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi. 2002; 22(1) : 241-252
- 140. Wong PCH. Chia MYH. Tsou IYY. Wansaicheong GKL. Tan B. Wang JCK. Tan J. Kim CG. Boh G. Lim D.** Effects of a 12-week exercise training programme on aerobic fitness, body composition, blood lipids and c-reactive protein in adolescents with obesity. Ann Acad Med Singapore 2008;37: 286-93
- 141. Çolakoğlu F. Karacan S.** Genç bayanlar ile orta yaş bayanlarda aerobik egzersizin bazı fizyolojik parametrelere etkisi. Kastamonu Eğitim dergisi 2006; 14(1): 277-284
- 142. Çolakoğlu F. Şenel Ö.** Sekiz haftalık aerobik egzersiz programının sedanter orta yaşlı bayanların vücut kompozisyonu ve kan lipidleri üzerindeki etkileri. Spormetre. 2003; 13(1): 57-61
- 143. Lakka H-M. Tremblay A. Després J-P. Bouchard C.** Effects of long-term negative energy balance with exercise on plasma lipid and lipoprotein levels in identical twins. Atherosclerosis 2004;172: 127-133
- 144. Büyükyazı G. Ulman C. Taneli F. Aksoy D. Tıkız H.** Effects of walking on serum lipids, MMP-9 and TIMP-1 in post-menopausal women. 10th International Sport Congress, Bolu Turkey, 2008
- 145. Savucu Y. Sirmen B. İnal S. Karahan M. Erdemir İ.** Zihinsel engelli bireylerde basketbol antrenmanının fiziksel uygunluk üzerine etkilerinin belirlenmesi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2006; 20(2): 105-113

- 146. Saka T. Yıldız Y. Tekbaş ÖF. Aydın T.** Genç erkeklerde spor okulu eğitim programının bazı antropometrik ve fonksiyonel testler üzerine etkisi, Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2008 ; 2(1)
- 147. Uğraş A. Savaş S.** Aerobik egzersizlerin bazı fizyolojik özellikler ve kan yağları üzerine etkiler. Kastamonu Eğitim Dergisi 2004 12 (1) : 293-302
- 148. Şekeroğlu MR. Aslan R. Tarakçıoğlu M. Kara M.** Sedanter erkeklerde akut ve programlı egzersizin serum apolipoproteinleri ve lipitleri üzerine etkileri. Genel Tıp Dergisi 1997; 7(1):5-8
- 149. Wooten JS. Biggersta KD. Anderson C.** Response of lipid, lipoprotein-cholesterol, and electrophoretic characteristics of lipoproteins following a single bout of aerobic exercise in women. Eur J Appl Physiol 2008; 104: 19–27
- 150. Enger SC. Stromme SR. Refsum HE.** High density lipoprotein cholesterol, total cholesterol and tryglicerides in serum after a single exposure to prolonged heavy exercise. Scand .T Clin 1980; 40: 341-345
- 151. Kurt U.** A2 Voleybol ligi samsun d.s.i. spor erkek voleybol takımının bazı fizyolojik ve kan parametrelerinin sezonlara göre incelenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı, Samsun, 2006
- 152. Turgut G. Genç O. Kaptanoğlu B.** Sporcu ve sedanter kişiler arasında kan lipid fraksiyonları farklılıkları. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 1998; 5(1): 33-37

- 153. İmamoğlu O. Altun P. Çebi M. Kishalı NF.** Menapoz öncesi ve sonrası sedanter bayanlarda 3 aylık egzersizin vücut kompozisyonu, serum lipidleri, lipoproteinleri ve fiziksel fitness üzerine etkileri. Atatürk Üniv. BESYO beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 1999; 3(1): 25-29
- 154. Williams P. Krauss R. Vranizan K.** Effects of exercise induced weight loss on low density lipoprotein subfractions in healthy men. Arteriosclerosis 1989; 9: 623-32
- 155. Stamford B.** The results of aerobic exercise. The Physician And Sport Medicine, 1983; 1(9):145
- 156. Ateşoğlu U.** Kendi vücut ağırlığı ve ek ağırlıkla yapılan pliometrik antrenmanın bazı fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı. Doktora Tezi. Ankara, 2001
- 157. Ergen E.** Egzersiz fizyolojisi ders kitabı. Nobel Yayınevi, Ankara. 2002; 46
- 158. Yenson M.** İnsan biyokimyası, Beta Basım Yayım Dağıtım, Ankara 5. Baskı. 1984; 313-640
- 159. Gupta AK. Ross EA. Myers IN. Kashyap ML.** Increased reverse cholesterol transport in athletes. Metabolism 1993; 42: 684-90
- 160. Paffenbarger RS. Hyde RT. Wing AL. Hsieh CL.** Physical activity, all cause mortality, and longevity of college alumnus. N Engl J Med. 1986; 314: 605-13
- 161. Hartung GH, Lawrence SJ, Reeves RS, Foreyt JP.** Effect of alcohol and exercise on postprandial lipemia and triglyceride clearance in men. Atherosclerosis 1993; 100: 33-40.

- 162. Moore CE. Hartung GH. Mitkhell RE. Kappus CM. Hinderlitter J.** The relationship of exercise and diet on high-density lipoprotein cholesterol levels in women. *Metabolism*. 1983; 32(2): 189-195
- 163. Kim JR. Oberman A. Setcher GF. Lee JY.** Effect of exercise intensity and frequency on lipid levels in man with coronary heart disease: Training level comparison Trial. *Am J Cardiol*. 2001; 87: 942 -946
- 164. Nicklas BJ. Katzel LI. Busby WJ. Goldberg AP.** Increases in high-density lipoprotein cholesterol with endurance exercise training are blunted in obese compared with lean men. *Metabolism*. 1997; 46(5): 556-561
- 165. Crouse SF. O'Brien BC. Rohack JJ. et al.** Changes in serum lipids and apoproteins after exercise in men with high cholesterol: influence of intensity. *J Appl Physiol* 1995; 79: 279-86
- 166. Wood PD. Haskell WL. Blair SN. Williams PT. Krauss RM. Lindgren FT. Albers JJ. Ho PH. Farguhar JW.** Increased exercise level and plasma lipoprotein concentrations: a oneyear randomized, controlled study in sedentary middle-aged men. *Metabolism*. 1983; 32: 31-39

ÖZGEÇMİŞ

1981 Artvin doğumluyum. İlk, orta ve lisans eğitimimi Erzurum'da tamamladım. Bir yıl MEB'de Beden Eğitimi öğretmenliği yaptıktan sonra 2006 yılında Atatürk Üniversitesi Erzincan Eğitim Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladım. Halen Erzincan Üniversitesine bağlı olarak aynı görevime devam etmekteyim.