

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİM VE SPOR ANA BİLİM DALI



**KADIN FUTBOLCULARDA PPAR-ALPHA GENİ
POLİMORFİZİNİN İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Faruk BOZYURT

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Bade YAMAK

Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından PYO.YDS.1904.19.001 kodu ile Bilimsel Araştırma Projesi olarak desteklenmiştir.

SAMSUN

2021

TEZ KABUL VE ONAYI

Faruk BOZYURT tarafından, **Dr. Öğr. Üyesi Bade YAMAK** danışmanlığında hazırlanan **Kadın Futbolcularda PPAR-Alpha Geni Polimorfizinin İncelenmesi** başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 1.2.2021 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği / oy çokluğu ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	İmza	Sonuç
Başkan	Doç. Dr. Murat ELİÖZ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı		<input type="checkbox"/>
			Kabul
			<input type="checkbox"/>
			Ret
Üye (Danışman)	Dr. Öğr. Üyesi Bade YAMAK Ondokuz Mayıs Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı		<input type="checkbox"/>
			Kabul
			<input type="checkbox"/>
			Ret
Üye	Doç. Dr. Hasan SÖZEN Ordu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı		<input type="checkbox"/>
			Kabul
			<input type="checkbox"/>
			Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY

... / ... / ...

Prof. Dr. Ali BOLAT

Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım yüksek lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklarda gösterilenlerden oluştuğunu, enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

09 / 02 / 2021

Faruk BOZYURT

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: Kadın Futbolcularda Ppar-Alpha Geni Polimorfizinin İncelenmesi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 09.02.2021 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 14

Tek kaynak oranı : % 2 çıkmıştır.

İmza

09 / 02 / 2021

Dr. Öğr.Üyesi Bade YAMAK

ÖZET

KADIN FUTBOLCULARDA PPAR-ALPHA GENİ POLİMORFİZİNİN İNCELENMESİ

Faruk BOZYURT

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi, Ocak/2021

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Bade YAMAK

Amaç: PPAR-Alpha gen polimorfizminin kadın futbolcular üzerindeki etkisini incelemektir.

Materyal ve Metot: Çalışmaya 18-26 yaş arasında olan 24 kadın futbolcu ve 25 kadın sedanter gönüllü katılmıştır. DNA izolasyonu için çalışma ve kontrol gruplarından EDTA'lı tüplere 2 ml periferik kan uzman hemşire tarafından sağ veya sol kol ön venöz damardan alınmıştır. Bilgilendirilmiş onam formları doldurulduktan sonra Karadeniz İleri Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (KİTAM) Laboratuvarında genotipleme yapılmıştır. PPAR- α geninin polimorfik bölgesi (rs4253778), PCR-RFLP yöntemi kullanılarak tanımlanmıştır. PPAR- α geninin intron 7 içinde yer alan ve C-T substitüsyonunu içeren 266 bp'lik segment PCR ile çoğaltılmıştır. Amplifikasyon reaksiyonu oluşturularak PCR ürünleri elde edilmiştir. Elde edilen ürünler, agaroz jelde yürütülmüş ve 266 bp'lik fragmanlar GG genotipi; 253bp, 216 bp ve 50 bp'lik fragmanlar GC genotipi ve 232bp ve 21bp'lik fragmanlar CC genotipi olarak değerlendirilip istatistiksel analizler yapılmıştır.

Bulgular: Sporcuların yaş ortalaması 20,04 yıl, sedanterlerin 21,24 yıl, sporcuların vücut uzunluğu 166,08 cm, sedanterlerin 164,88 cm, vücut ağırlığı sporcularda 57,08 kg, sedanterler de 58,72 kg olarak bulunmuştur. Yapılan Ki Kare analizi sonunda sporcu ve sedanter grupları arasında farklılık yoktur ($p=0,913$). Sporcuların genotip dağılımları GC genotipi 6, GG genotipi 17, CC genotipi 1, sedanterlerin ise GC genotipi 5, GG genotipi 19, CC genotipi 1 olarak tespit edilmiştir.

Sonuç: Çalışmamızda PPAR-alpha geni polimorfizmi verilerimizin, sporcuların belirlenmesine ve sporcuların hangi spor branşlarına yatkınlığının tespitinde önemli bir etken olacaktır. Türkiye'de PPAR -alpha genotipinin dağılımı ile ilgili buna benzer çalışmalar için bir veri tabanı oluşturulmasında kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Genetik, kadın futbolcular, PPAR-alpha.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF PPAR-ALPHA GENE POLYMORPHISM IN FEMALE'S FOOTBALL PLAYERS

Faruk BOZYURT

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Physical Education and Sports

Master Thesis, Ocak/2021

Supervisor: Assistant Professor Bade YAMAK

Aim: To Investigate the Effect Of PPAR-Alpha Gene Polymorphism on Female Football Players.

Materials and Methods: 24 female football players and 25 female sedentary volunteers between the ages of 18-26 participated in the study. For DNA isolation, 2 ml of peripheral blood samples were taken from the right or left arm anterior venous vessel into EDTA tubes from the study and control groups by specialist nurses. Genotyping procedure was done at the Black Sea Advanced Technology Research and Application Center (KITAM) Laboratory after filling the informed consent forms. The polymorphic region (rs4253778) of the PPAR- α gene was identified by the PCR-RFLP method. The 266 bp segment located in intron 7 of the PPAR- α gene and containing the C-T substitution were amplified by PCR. PCR products were obtained by amplification reaction. The products obtained were run in agarose gel and fragments of 266 bp were evaluated as GG genotype; the 253bp, 216 bp and 50 bp fragments were evaluated as GC genotype; and 232bp and 21bp fragments were evaluated as CC genotype; and then statistical analyzes were performed.

Results: The average age of the athletes is 20.04 years, the sedentary ones are 21.24 years; the height of the athletes is 166.08 cm, the sedentary ones are 164.88 cm; the weight is 57.08 kg for the athletes and 58.72 kg for the sedentary. At the end of the Chi-Square analysis, there is no significant difference between sportsmen and sedentary groups ($p = 0.913$). The distribution of genotypes among athletes was identified as 6 GC genotype, 17 GG genotype, 1 CC genotype; the distribution of genotypes among sedentary was identified as 5 GC genotype, 19 GG genotype, and 1 CC genotype.

Conclusion: The data related to PPAR-alpha gene polymorphism will be an important factor for identifying prospective athletes and determining which sports branches the athletes are inclined to. Our study is thought to be used in the formation of data base for some similar studies about the distribution of PPAR-alpha genotype in Turkey.

Keywords: Genetics, female footballers, PPAR-alpha.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca desteğini esirgemeyen, bilgisiyle ve tecrübesiyle çalışmalarına yön veren danışman hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Bade YAMAK'a,

Bana kazandırdıkları gerek mesleki gerek insani bilgi ve tecrübeleri için Prof. Dr. Soner ÇANKAYA'ya, Doç. Dr. Murat ELİÖZ'e, Doç. Dr. Musa ÇON'a, Doç. Dr. Mehmet ÇEBİ'ye, Doç. Dr. Özgür BOSTANCI'ya, Öğr. Gör. Mustafa Bozdoğan'a, Öğr. Gör. Muhammed YILDIZ'a,

Lisans eğitiminden yüksek lisans eğitiminin sonuna kadar emekleri üzerimde olan, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen hocam, ağabeyim, dostum Öğr. Gör. Hamza KÜÇÜK'e

Tezin gerçekleşmesi süresince desteklerini esirgemeyen Şaban KILIÇ'a, Beyza ERSOY'a, Seher ERSOY'a, Ülkü PINAR'a, Gizem ALDEMİR'e, Hatice GÜL'e, Uygur BAYLAN'a, Taner Özden'e, Okan Aydın'a, Kebir Süt Karadeniz Kardeşler A.Ş.'ye, Metin Ali KARADENİZ ve Ailesine, KİTAM Çalışanlarına,

İyi bir insan olmam için maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili aileme, Celal KÖZ'e ve bana destek olan bütün dostlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
TABLolar DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
2.1. Genetik	3
2.2. Genom	3
2.3. İnsan Genom Projesi	4
2.4. Polimorfizm.....	5
2.5. Gen.....	7
2.6. Alel	10
2.7. Sportif Performans ve Genler	10
2.8. Spor ve Genetik	17
2.9. PPAR Alpha	20
2.10 PPAR - α ve PPARGC1A Genleri İle İlgili Assosiasyon Çalışmaları.....	22
2.11 Peroksizom Proliferator-Aktivated Reseptörler	23
2.12. Kadın Futbolu.....	27
2.12.1. Dünya’da Kadın Futbolu ve Gelişimi	27
2.12.2. Türkiye’de Kadın Futbolu Gelişimi	29
2.13. Gen ve Dayanıklılık.....	31
2.14. Sporda Dayanıklılık.....	32
2.15. Dayanıklılık Çeşitleri	33
2.15.1.Genel Dayanıklılık	33
2.15.2.Özel Dayanıklılık	33
2.15.3. Sürelerine Göre Dayanıklılık	33
2.15.4. Enerji Oluşumuna Göre Dayanıklılık.....	34
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	38
3.1. Çalışma Grubu.....	38
3.2. Genotipleme ve Kullanılan Malzemeler	38

3.3. Verilerin İstatiksel Analizi	39
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	40
4.1. Bulgular	40
4.2. Tartışma.....	44
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	51
KAYNAKLAR	52
EKLER	62
Ekler 1 Etik Kurul Kararı	62
ÖZGEÇMİŞ	63

SİMGELER VE KISALTMALAR

AMPD1: Adenozin Monofosfat Deaminaz 1

ATG: Translasyon Başlatıcı Sekansta

ATP: Adenozin Trifosfat

DNA: Deoksiribonükleik Asit

EPO: Eritropoetin Hormonunu

HDL: Yüksek Yoğunluklu Lipoproteinlerini

IGF-1: İnsülin-Benzeri Büyüme Faktörü 1 Proteini

PGC-1: Alpha Proliferator-Activated Receptor Gamma Coactivator-1 Alpha

PPARGC1A: Peroxisome Proliferators-Activated Receptor G Coactivator 1A

PPAR-A: Peroksisom Proliferatör Aktive Edici Reseptör-Alfa

PPAR β/δ : Peroksisom Proliferatörleri ile Aktive olan Reseptör Beta

PPAR- γ : Peroksisom Proliferatörleri ile Aktive olan Reseptör Gamma

SNP: Tek Nükleotid Polimorfizmleridir

STAT: Sinyal İletim ve Aktivatörü

TGF-B: Myostatin Geni, Transforming Growth Factor Beta

VLDL: Çok Düşük Yoğunluklu Lipoproteinleri

RFLP: Restriction Fragment Length Polymorphism

PCR: Polimeraz Zincir Reaksiyonu

μ l: Mikrolitre

O₂: Oksijen

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Sporcuların Genotip Oranlarının Grafiği	41
Şekil 4.2. Sedanterlerin Genotip Oranlarının Grafiği	41
Şekil 4.3. Sporcu ve Sedanterlerin Allel Oranlarının Grafiği	42
Şekil 4.4. Sedanterlerin Ppar Alpha PCR Bulguları	42
Şekil 4.5. Sporcuların Ppar Alpha PCR Bulguları	43

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. Farklı toplumlarda yapılan PPAR- α inton 7 G/C polimorfizmi ile ilgili çalışmalar	22
Tablo 2.2. Farklı toplumlarda PPARGC1A genin Gly-482Ser polimorfizmi ile ilgili çalışmalar	23
Tablo 4.1. Katılımcıların yaş, boy, kilolarının tanımlayıcı istatistiği	40
Tablo 4.2. Sporcu ve sedanterlerin genotip oranlarının karşılaştırılması	40
Tablo 4.3. Sporcu ve sedanterlerin allel oranlarının karşılaştırılması	41

1. GİRİŞ

Günümüze dek sporcuların performanslarını maksimum düzeyde gelişimini özel antrenman yöntemleriyle ve gelişen beslenme programlarla ilişkili olduğu yaygın bir düşünce olarak sürmekteydi. Fakat yapılan yeniliklerin bu sportif performansları tek başına arttırabileceği yeterli bulmamaktadır. Günümüzde komplike fiziksel performansların önemli bir etkeninin genetik yatkınlık olduğu düşüncesi ortaya atılmaktadır. Genetik olarak yatkınlık en belirgin faktör olmasa da bireyin üst düzey bir sporcu olmasında önemli bir role sahip olduğu görülmektedir (Altıntaş, vd., 2011).

Gen haritasında bireyin fiziksel performansını etkileyecek birçok genin yer aldığı keşfedilmeye başlanmaktadır. Bu durumda yapılan araştırmalar fiziksel performans parametrelerinin düzeyleri genler incelenerek ortaya çıkan değişimleri üzerine yoğunlaşmaktadır.

Genetik çalışmalar spor yeteneklerinin keşfedilmesinde önemli bir faktör olmaya başlamıştır. Bundan dolayı, sporcu bireylerin üzerinde yapılan genetik çalışmalar son zamanlarda artmaya başlamıştır. Erken dönemde yapılacak gen taramaları bir çocuğun özel bir spor branşında gelişimi için spesifik antrenman programlarının da oluşturulmasıyla birlikte büyük bir potansiyelinin olduğunu ortaya çıkaracaktır.

Bireylerin genetiğindeki küçük polimorfik değişimler, çevresel değişkenlerin de etkisiyle sporcularda farklı sonuçların ortaya çıkmasına yol açabilmektedir. Bir nükleotide dayanan polimorfizmler, genel olarak popülasyonda ki polimorfizmin (<%1)'ine eşdeğerdir. Bunlar ise fizyolojik olarak fonksiyonlara etkisiyle bireyler arası farklılıklara neden olabilmektedir. Bu da bir sporcunun başka bir sporcudan daha üstün olmasına yol açabilecektir (Eynon, et al., 2010).

Çalışmalarda araştırılan peroksizom proliferatör aktive edici reseptör gama koaktivatör 1a (ppargc1a) ve peroksizom proliferatör aktive edici reseptör-alfa (ppar- α) genleri, lipid, glikoz ve enerji dengesini ayarlayan, vücut kütleini ve dolaşım sal enflamasyonu kontrol eden transkripsiyon faktörü ve koaktivatörden sorumlu genler olarak bilinmektedir.

Bir transkripsiyon koaktivatörü olan ppargc1a'nın mitokondrial cevabındaki çeşitlilikte rol aldığı varsayılmaktadır. Ppar- α ve ppargc1a'nın özellikle iskelet kası,

karaciğer ve kalp kası gibi yağ asitlerini yıkan dokularda yüksek düzeyde ve pankreas gibi diğer dokularda ise daha az ifade edildiği ileri sürülmüştür.

Dayanıklılık sporu, plazma dışındaki yağ asidi kullanımını arttırdığı bilinmektedir. Dayanıklılık sporu, pparg1a mrna düzeyini artırır ve çizgili kas oksidatif kapasitesini de ppar- α gen ekspresyonunu düzenlemekle arttırabilmektedir. Ppar- α ve pparg1a genleri çizgili ve kalp kası yağ asidi oksidasyonunuda düzenleyici rolü bulunmaktadır. Bu genlerde meydana gelen değişimler, enerji metabolizmasında yükselişe veya düşüşe neden olabilir, dayanıklılık sporcusunun performansını da olumsuz ya da olumlu etkileyebilecektir (Ahmetov, et al., 2006). Bu nedenle, özellikle dayanıklılık gerektiren branşlardan biri olan futbolda ki kadın sporcuların ppar- α geni polimorfizmleri ile sedanter kadınların ppar- α geni polimorfizmleri arasındaki ilişkinin nasıl olduğunu belirlemek gerekmektedir.

Bu çalışma da kadın sporcuların sedanter kadınlara kıyasla ppar - α genin de nasıl bir ilişki olduğunu anlamak ve erken zaman da spora olan yönelimin genetik etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda kalıtımsal yatkınlık söz konusu ise erken yaşta spora olan teşviklerin dayanak noktası oluşturabileceği tespit edilebilecektir. Bu kalıtımsal yatkınlık durumunun incelenmesi ve sporcu sedanter arasında ki ilişkinin incelenmesi antrenörlerin fikir sahibi olması, sporcuların belirlenmesi ve yönlendirilmesini kolaylaştırıcı etkisi olması planlanmaktadır.

2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Genetik

Genetik canlılarda olan kalıtsal olayları inceleyen bir bilim dalıdır. Ayrıca genleri ve onların görev ve işlevlerini ya da bozukluklarını inceleyen bilim dalıdır. Genetiğe yönelik testler, bireyin kalıtsal bir hastalığı, farklılığı olup olmadığını veya bir hastalığa yatkınlığının var olup olmadığını tespit edebilmek için kullanılmaktadır. Viral, bakteriyel enfeksiyonlar veya kanser benzeri hastalıklar da kalıtsal nedenler sonucu açığa çıkabilir.

Bir bireyin bilimsel yapısı ve anatomik özelliklerini hangi şekilde kazandığını, neden kendi türüne ait fertlere diğerlerinden daha çok benzediğini, bu özelliklerini yavru döllerine nasıl aktardığını, bu özelliklerin aktarılışı sırasındaki kaideleri, doğadaki biyolojik çeşitlenmenin ortaya çıkışını inceleyen bilim dalı Genetik'tir (Kuru ve Gözükara, 2001).

Genetik testlerin sonuçlarının incelenmesi olumlu veya olumsuz verilerin bireyin geleceği planlama veya bireylerde ki olumsuzlukların önlenmesini sağlayabileceği tahmin edilmektedir. Ayrıca bireylerin yapısı sonucu bilim insanlarının tahminlerini karşılamamakta, riskli olan bireylerin umut etmenin ve belirsizlik sonucu kesin bilgiden daha iyi olduğuna inanarak genetik testleri yaptırmamaktadırlar (Grimwood, et al., 2004).

Genetik kod; A (Adenin), T (Timin), G (Guanin), C (Sitozin) harflerinden oluşan bir alfabe ile yazılmıştır. Bu harflerin her biri bir baza karşılık gelir.

"Deoksiribonükleik asit (DNA), tüm canlılar ve virüslerin bazılarının canlılık fonksiyonları ve yaşamsal oluşumları için ihtiyaç olan genetik emirleri barındıran bir nükleik asittir. DNA'nın en önemli rolü bilginin uzun süreli muhafaza edilmesidir. DNA; bir durum, yol veya yöntem benzetilir. DNA 4 harfli bir alfabeden oluşur: A (Adenin), C (Sitozin), G (Guanin), T (Timin). Genler, kromozom adı verilen ve üzerinde lokus olarak yere sahip olan yapıda, seriler halinde yer alırlar. DNA'nın %80'lik bir bölümü protein kodlamaz (Giray, 2009).

2.2. Genom

Bir canlıdaki tüm DNA'ya hitap edilen terimdir. DNA, bir hücrenin her faaliyetini ve fonksiyonunu belirleyen öğedir. DNA, 'deoxyribonucleic acid' teriminin kısaltılmış halidir. Bir DNA molekülünde iki nükleotid (bir fosfat, beş karbonlu bir

şeker ve bir azotlu organik bazdan oluşan kimyasal bileşiğe verilen addır) dizisi kıvrımlı ve sarmal şeklinde bir merdiven gibi uzanır.

Genom, bir canlıda genetik yönergelerin tümüdür. Her genom, ait olduğu yapıyı biçimlendirmek ve oluşmasını sağlamak için gereken donanımına sahiptir. DNA'daki farklılıkları, canlının en küçük ve temel birimi olan hücrelerin çeşitliliği sağlamaktadır. DNA çift sarmal biçiminde kıvrılan bir biçimdedir. Genomdaki direktifler DNA kodundan oluşmaktadır. Bu kod, DNA'yı oluşturan dört nükleotit bazın sıralaması ile belirlenmektedir. Bu bazlar: Adenin, sitozin, guanin ve timindir. Bunların dizilim tertiplerindeki farklılık, çeşitli proteinleri kodlamaktadır.

Genom, genetik yapıların toplamı demektir. Ayrıca genom, bir hücrede bulunan eksiksiz bütün kromozomlarının elinde bulundurduğu genetik bilgi olarak ifade edilmektedir. Genom, DNA'nın çift sarmalının tamamı boyunca yazılmış olan, 100.000 den fazla gen bulunduran ve 3 milyardan fazla genetik veriyi içermektedir. İnsan Genom Projesi (Human Genom Project), bu harflerin tümünü ifade etmeyi hedeflemektedir. Fakat bu dizilimi anlamlandırabilmek, nasıl etkileri olduğuna ve çevresel faktörlere veya hastalıklara nasıl tepki verdiklerini incelemek ve belirlemektir.

Genomun fonksiyonelliği, hangi dizilerin hangi proteinin şifreledikleri, bu dizilerin proteinlerin mekânları ve çalışabilme güzergâhları, bağlantıları, protein etkileşimleri öğrenilmedikten sonra, bu bilgi "ham" haliyle fazla bir şey ifade etmemektedir (Ulutin, 2005).

2.3. İnsan Genom Projesi

İnsan Genom Projesi (Human Genom Project), 100.000 kadar olduğu kabul edilen insan genomdaki yerlerinin, genlerinin yapılarının ve fonksiyonlarının anlaşılması için insan genomunu ortaya çıkaran 3 milyar bazın diziliminin tespit edilmesi için organize edilen projedir. Bu proje ile ilk etapta insan genlerinin, ikinci etapta tüm DNA dizilimlerinin detaylı bir haritasının çıkarılması hedeflenmektedir (Demir, 2013).

1945'de ABD Enerji Kurumu (Department of Energy) yeni teknolojileri geliştirmekle ve enerji kaynakları, bu yeni enerjilerin oluşturulması ve kullanımının sağlık için ve çevresel açıdan sağlıklı olup olmadığını ayrıntılı incelemekle görevlendirmiştir. Bu tarz bilimsel çalışmalar, nükleer tıp gibi yeni alanların

gelişmesine imkan sağlamıştır. 1986'da Ulusal Enerji Enstitüsü, belirtilen görevinin belirlenmesinde insan genomu dizisinin tespiti bir kaynak olarak oluşturması için İnsan Genomu Girişimini başlatmıştır (Ulutin, 2005).

Amerikan Enerji Kurumu ve Ulusal Sağlık Enstitüsü (National Institutes of Health) gibi Amerikan kurumları tarafından resmi olarak 1 Ekim 1990'da İsviçre'de başlatılan bu projeye Avustralya, Rusya, Kanada, Çin, Kore, Fransa, Almanya, İsrail, Hollanda, Japonya, İtalya, İngiltere, Meksika, Danimarka ve Brezilya gibi ülkeler yer almaktadır. Ayrıca yılda ortalama 200 milyon dolarlık bir bütçe ile desteklenmiştir (Demir, 2013).

İnsan Genom Projesi araştırmacıları birçok katılımcıdan kan veya sperm örneği alınmıştır. Fakat DNA kaynağı olarak çok azı kullanılmıştır. Bundan dolayı sperm veya kan alınan katılımcıların bilgileri gizli tutulmuştur. Katılımcılar ve proje de yer alan bilim insanlarının birbirinden bilgisi olmamıştır. Bu projede, birçoğu Dr. Pieter J. de Jong tarafından belirlenen DNA bankalarından temin edilen kopyalar kullanılmıştır. Gayri resmi verilere göre İnsan Genom Projesi'nde yer alan katılımcıların birçoğu New York Buffalo'daki katılımcılardan alınmıştır (Demir, 2013; Tuğ, vd., 2002). Bunun sonucunda ayrıntılı genomik hastalıkların teşhis edilmesi genlerin bulunmasına yardımcı olmuş ve hastalık etyolojisinde rol oynayan dizilerin ortaya çıkmasında rol oynamıştır. Hızlı ve daha özgün teşhis testleri geliştirilmiştir. Gen tedavisi yoluyla hasarlı genlerin yeniden eski haline gelmesi, tedavi edilmesi, hatta yenilenme imkânı sağlanmıştır.

2.4. Polimorfizm

Son zamanlarda insan DNA'sının işlenmesi için yeni ve kolay teknik çalışmacıları, mutant genler tarafından meydana gelen fenotipler yerine DNA'nın kendisinde yer alan genetik markırı incelenerek, gen haritalama yapılmaya başlanmıştır. DNA sarmal dizisinde bir insandan başka birine kıyasla minimal değişiklikler olduğu görülmektedir. Bir toplumda seyrek yaygınlığı olan genetik değişimler yani iki veya daha çok çeşitliliğin fenotipte olduğu polimorfizm olarak ifade edilir. Bir lokus dikkat edildiğinde en fazla alelin popülasyondaki oranı %99'un altında ise bu lokus polimorfik olarak adlandırılmaktadır. Protein kodlamayan DNA dizisinde olan çoğu polimorfizmler kalıtsal hastalıklara sebep olmadıkları anlaşılmıştır. Bununla birlikte her bir polimorfizm uygun genetik markıra göre çalışır

ve bu durum genetik olarak genlere bağlı kalıtsal hastalıklara sebep olmaktadır (Kavuncuoğlu, 2006).

Polimorfizm biyoloji alanında, 2 veya daha fazla değişik fenotipin aynı tür popülasyonunda bulunması durumudur. Başka bir ifadeyle, birden fazla şeklin bulunması olarak da ifade edilebilmektedir. Bu tip sınıflandırılabilmek için şekillerin aynı zaman diliminde aynı habitatta bulunmaları gerekmektedir (Haskell, et al., 2007).

Polimorfizm gen fonksiyonunda farklılık olmaksızın ortaya çıkan aynı genin DNA dizisindeki değişiklikleri olarak ifade edilmektedir. Bir genin çevre de % 1 veya daha fazla yoğunlukla tespit edilmesi çeşitlilikleri tanımlamak için kullanılmaktadır. Bu oranın daha az yoğunlukla görülen varyasyonlara da mutasyon denilmektedir. Polimorfizmler 1 den çok bazın diziye insersiyon, diziden bazın eksilmesi (delesyon) veya 1 bazın başka baz ile yer değiştirilmesi substitüsyon gibi birçok farklı yöntem veya yolla oluştuğu bilinmektedir. Farklı yaşam ortamlarına uyum sağlamanın avantajını elinde bulunduran canlılar alellere yönelik baskınlıktan dolayı olduğu düşünülebilir. İnsan genetiğinde en fazla bulunan polimorfizmler tek bir nükleotidin farklılaşmasıyla ortaya çıkan tek nükleotid polimorfizmleridir (SNP). Bunlar genomda orta düzey de her 1000 bazda 1 tane olması dikkate alınacak şekilde görülmektedir. Poliformizm biçimlenmesine; bazdaki bu değişim ile ortaya çıkan yeni kodon eskisi ile benzer amino asidi kodladığına bir değişimin etkisini diğer bir değişim ortadan kaldırmaktadır. Bu durumun öncesinde oluşan bir değişiklik yeni bir değişiklik ile normale dönüşebilir Bu değişiklik kodlanmayan dizilerde ise ve değişiklik sonucu proteine yanlış olarak giren aminoasit, proteinin aktif bölgesinde değilse ve proteinin üç boyutlu yapısını, yapabilme durumunu etkileyecek şekilde değişimi söz konusu değilse, bu tür varyasyonlar olmaktadır. DNA bölgeleri organizmalar arasında ki farklılıkları göstermektedir. Fakat bütün genetik kurallarına uymaktadırlar. Bu tarz genetik değişiklikler dış görünüşlerinde oluşabilecek bir değişikliğe sebep olmazlar.

Genetik polimorfizm, bireylerde alyuvar kan hücresindeki antijenleri, anatomik dokularda ki antijenleri, serum proteinleri ve alyuvar kan hücre enzimleri ile bağlantılı genel olarak çalışmaktadır. Bireyler de bu genlerin ortalama %30'u polimorfik olarak bulunmaktadır. Kısaca 10 yapıyı oluşturan genin 3'ünde gözlemlenebilir değişiklik protein ve antijenlerin çalışılmasıyla gösterilmiştir.

ABO alellerinin bulunma sıklıkları farklılık göstermektedir. Fakat bir popülasyonda 0,01 ve daha fazla sıklıkta bir veya daha fazla alel bir lokusta bulunuyorsa genetik polimorfizm meydana gelir ve o lokus polimorfik olarak adlandırılır. Genetik haritalama yoluyla bu polimorfik kısımlar tespit edilebilmektedir (Snustad and Simmons, 2015).

Biyokimyasal reaksiyonlar çok sayıda yöntemle tek enzimin aktivitesini azaltarak fenotipik etkiye sebep olabilir. Öncelikle bir veya daha fazla prekürsörün yığılması ve bunların aşırı kullanımı ile toksik metabolik ürünlerin aşırı fazla oluşmasına sebep olabilir. Metabolik ürünün eksikliği zararlı olabilir veya daha sonra önemli ürün üretecek reaksiyonu engelleyebilir. Bütün metabolik engellemeler önemli anormal fenotiplere sebep olmazlar. Bazı durumlarda mutasyonlar, popülasyonu yaygın olarak etkileyerek fenotipik olarak nötral değişiklik meydana getirir. Böyle değişiklikler biyokimyasal polimorfizm olarak bilinir (Pasternak, 2005).

2.5. Gen

Yunanca doğum ya da giriş anlamındaki 'genos'tan geliyor. Yaşamı tayin eden genler, DNA sarmalında yer alır. Ancak genler DNA'nın % 2 ile % 4'ünü oluşturuyor. Geri kalanına ise 'boş' DNA denilir. Gen kavramı; geçmişte farklı şekillerle ifade edilmekteydi ve ilk kez 1900'lerin başlarında kullanılmıştır. Genler, proteinlerin sentezlenmesi için ihtiyaç olan materyalleri taşımaktadır. Bu proteinler, organizmanın özelliklerini ve işlevlerini ortaya çıkarır. Bütün bu kromozomlar ve genler insan vücudundaki her hücrede yer alır. Kişilerin kalıtsal yapılarını taşıyan ve etkisini gösteren ayrıca sonraki nesile aktarımını sağlayan bir faktördür. Döllenme esnasında çocuk anneden 23 kromozom, babadan 23 kromozom alır. Döllenme XX şeklinde olursa bebeğin cinsiyeti kız, XY olursa ise erkek olur. Kromozomlar birbirleriyle birleşse 160 milyar kilometrelik şerit oluşur.

Gen yapıları, genetik unsurun en küçük parçasıdır. Canlı bireylerin önceki nesilden geçen ve çoğunlukla değişmeden aktarılan özelliklere "kalıtsal karakterler" denir. Canlıda ki farklılıklar veya benzerliklerin ortaya çıkmasında gende ki genetik maddesinin ve ortamın etkisi fazladır. Genetik maddesi, önceki neslin üreme hücrelerindeki "genetik bilgi"nin tamamı bulunur. Genetik bilimi ile ilgili çalışmalar, 20. yüzyılın ortalarında sitogenetik, biyometri, popülasyon genetiği, mutasyon genetiği gibi alanlara yönelik yapılmıştır. Sonraki yıllarda genetikle çalışanlar bir

araya gelerek ortak çalışmalarda bulunmuşlardır. Çalışmalar TÜBİTAK desteğiyle yapılmakta olup, Üniversitelerde dış ülkelere görevlendirilenler 1900'lerin sonlarına doğru yeni teknikleri uygulamalarıyla birlikte sitogenetik ve moleküler genetik alanında çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. İstanbul Üniversitesinde BİYOGEN ve Atatürk Üniversitesindeki Biyoteknoloji Merkezi bu çalışmaların yapıldığı yerlerden bazılarıdır. Son yıllarda ise özellikle PCR, RFLP, RAPD, in-situ melezleme, PAGE gibi yöntemlerle deoksiribonükleik asit (DNA) ve proteinler üzerinde uygulanmaktadır.

Genin, uzun sarmal formlu DNA molekülünün genetikle ilişkili bir alanı olduğu kabul görmektedir. Gen, belirli bir uzunluğa sahip bir DNA parçasıdır. Yapısında yaklaşık 1500 nükleotid bulunmaktadır. Hücre bölünmesi esnasında kalıtsal materyal her iki hücrede de bulunabilecek şekilde kendini eşler. Gen, canlı bireyin şahsına ve türüne özel morfolojik, psikolojik karakterleri içeren ve karakterleri genetiksel olarak sonraki nesile aktarılır. Her canlının ve neslinin hayat planı DNA yapısındaki genlerde işlenmiştir. DNA'lar kopyalarını gerçekleştirerek, üreme hücreleriyle bu kalıtım şifrelerinin sonraki nesile aktarırlar. Her canlı sonraki neslinin beden yapısı, işlevi ve bütün karakterleri kromozomlarda kodlanmıştır. Her karakter en az iki genle belirlenmektedir. Kalıtsal olarak her gen bir harfle belirtilir. Dominant (baskın) genler büyük, resesif (çekinik) genler harflerin küçükleri ile belirtilir. Gen çiftleri homolog kromozomlarda karşılıklı bulunur. Aynı özellikler üzerine aynı yönde etkisi olan genlere "identik genler" adı verilmektedir. AA, aa identik genler olarak bilinir. Aynı özellikler üzerine karşıt yönlü etkisi olan genlere de "alel genler" adı verilmektedir. C geni c'nin alelidir. Uygulama da ise, aynı yönde veya zıt yönde etkisi olan gen çiftlerine "alel" ifade edilmektedir. Gen çiftinde (alelde), her iki gen aynıysa, yapının genotipi "homozigot", farklı ise "heterozigot" denilmektedir. BB gen çifti homozigot bir genotipi, Bb veya Cc gibi bir alel ise heterozigot bir genotipi göstermektedir. Alel gendeki her iki genin karakterlerini aynı anda canlı da ortaya çıkmayabilir. Birinin karakteri canlıda kendini gösterebilir. Bu gene "baskın" (dominant) gen denilmektedir. Görünüşte kendini gösteren gene dominant gen, etkisi olmayan, ama diğer özellikleri aktarılmaya devam eden gene de "çekinik" (resesif) gen denilmektedir. Bir canlının her hücresinde var olan genlerin hepsi canlının "genotipi" ni oluşturur. Canlının belli bir zamandaki yapısı ve durumu da canlının "fenotipi" demektir. Her canlı fenotipini, genotipi ile çevre şartlarının birbirine

etkileşmesi sonucunda kazanılmaktadır. Ortam koşullarının farklı olması nedeniyle canlının yapısında meydana gelen değişimler genetiksel olmayabilir. Bundan dolayı birlikte kalıtım ve ortamın canlıdaki etkisini birbirinden ayırmak mümkün olmayabilir. Değişik çevre koşullarında canlının dış görünüşünde ortaya çıkan değişikliklere “modifikasyon” denilmektedir. Bu değişimler sonradan elde edilen karakterler olduğu için, sonraki nesle transfer edilemez. Bir değişikliğin genetiksel olabilmesi için üreme hücrelerinin kalıtsal yapısında ortaya çıkması gerekmektedir. Ortam koşullarının değişimiyle fenotipte açığa çıkan değişimler, genlerin değişmesiyle değil, genlerin fizyolojik işlevinin değişmeyle ortaya çıktığı görülmektedir. Değişimler ışık, besin, nem ve ısı gibi çeşitli etkenler sonucuyla ortaya çıkmaktadır.

Çoğunlukla dominant genlerden aktarılan özellikler, her nesilde görülmesi ve birçok canlının dışsal özelliklerini göstermektedirler. İnsan da gece körlüğü dominant gen ile kontrol edilmektedir ve buna sahip olan kişilerin çocuklarında da görülme olasılığı yüksektir. Çekinik özellikleri sonraki nesile aktarılmayabilir. Çünkü baskın genetik yapıyla birlikte olan resesif gen, baskılanır ve fenotip özelliklerde ortaya çıkamaz. Çekinik genler ancak bir canlının homozigot olunca ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte çekinik bir genle aktarılan bir özellik veya hastalık, nesiller boyunca taşınabilir. Bazı genler ise homozigot halde oldukları zaman, hayatla uyumlu olmaz ve öldürücü olabilir. Bu tarz genlere “letal genler” denilmektedir. Canlılarda heterozigot baskınken kısa parmaklılığa neden olan gen homozigot halde olunca, yaşamın ilk dönemlerinde ölüme neden olmaktadır. Genlerden bazıları ise heterozigot olduklarında ise ölümcül olabilir. Fakat bu durumda olan bireyin bir süre yaşaması mümkün olabilir. Bu tarz genlere ise “semi-letal” (yarı öldürücü) genler olarak adlandırılmaktadır.

Genom’da yeri tanımlanıp belirlenen, düzenleyici veya kullanışlı dizileri olan, transkripsiyonu yapılan bir bölge olabilmektedir. Gen transkripsiyonunun karmaşıklıklarını ve regülasyonunu içeren, benzer sınıftan (RNA) işlevselliği olan değerleri şifreleyen, olası şekilde birbiriyle benzer olan, genom dizilerinin birleşimi olarak ifade edilmektedir. Gen, genetiğin temel anatomik ve fizyolojik işlevinin temel birimi olarak bilinmektedir. Her gen nükleotid dizilerinden oluşmaktadır ve bu dizilimler, protein veya RNA molekülü gibi özel bir işlev taşıyan kromozomların belli bir noktasında bulunmaktadır. Alel olan ve alel olmayan genler karşılıklı rekombinasyon yapma durumu ile ilişkilidir. Bu ilişki klasik genetikte, aynı biyolojik

işlevleri yöneltip yöneltmemeye dayanmaktadır. Alel genler, aynı özellik üzerinde etkili olan genler olarak ifade edilmektedir. Genetikte gen alt bir birim olarak ifade edilmektedir. Genlerde mutasyon ve polimorfizmin meydana geldiği ifade edilmektedir. Genetik olayı, direkt kromozomların mitoz ve mayoz bölünmeler ve döllenmedeki davranışlarına bağlıdır. Her bir kromozomda farklı sayıda genetik birimleri, genler bulunmaktadır.

Gen, mutasyona uğrayarak değişmezse eğer sonraki kuşağa aktarılamaz. Bu genetik olay, biokimyasal reaksiyonların yavaşlatarak veya hızlandırarak birtakım etkiler göstermektedir.

Genotip bir bütün olarak etkinlik gösterdiği kabul edilmektedir; etkisi az olan bir çok genin kümülatif sonucu, tek genlerin bazı sonuçlarına benzer değer de olabilmektedir. Genler çevreden, canlının iç ortamından ve diğer genlerden etkilenebilmektedir. Fenotipler bütün bu etkenlerin etkileşiminde etkin rol almaktadır. (Ulucan, vd., 2016).

2.6. Alel

Bir genin farklı türlerini belirtirken kullanılan bir kavramdır. Gen ile alel benzer olduğu düşünülerek karışabilmektedir. Bu ikisi de sabit olan bir yeteneğin genetiksel etkisini belirtmektedir. Ancak alel kelimesi, bir kromozomun bir lokusundaki iki ya da daha çok alternatifle gen çeşitliliğini ifade edilebilmektedir. Kromozomlarda yer alan bu genler, "allel" olarak ifade edilen genlerden meydana gelen çiftler çiftler bulunmaktadır. Her homolog kromozomda lokus adı verilen genin işgal ettiği belli bir alan bulunmaktadır. Bu alanda her karakter için bir gen bulunmaktadır. Aynı lokuslarda bulunan iki veya bazı durumlarda ise daha fazla sayıda alternatif karakterin genleri bulunur. Bunlar alel gen olarak bulunmaktadır. Her bir alel farklı özelliğin ortaya çıkması için farklı kodlar taşımaktadır. Bu kodlar da genlerde aynı karakteristik özelliği kodlamakla birlikte farklı kodlama yaparlar. Göz rengini ortaya çıkartan bu durum örnek olarak verilebilir. Kahverengi göz rengi ile el rengi meydana getiren çeşitliğin her biri aleldir (Ahmetov and Fedotovskaya, 2015).

2.7. Sportif Performans ve Genler

Performans genel olarak, bir davranışın kısa zamanlı ve sınırlı bir kısmı olarak bahsedilebilir. Bir işi yapmaya yönelik yapılan eylem veya eylemler olarak belirtilebilir (Tiryaki, 1991). Başka bir tanımı ise; bir fiziksel aktivitenin

gerçekleşmesi için gerekli olan psikolojik, biyomekanik ve fizyolojik verimlilik olarak ifade edilmektedir (Kuter, 1997).

Sportif kabiliyetin kalıtsal etkisi mi var, yoksa kazanılan mı elde edildiği her zaman bir tartışma haline gelmiştir. Bu yeteneklerin ve bu durumda ortaya çıkan performansın belli bir sınırın varlığı günümüzde daha da önem kazanmıştır. Genel olarak insanın aklında sportif performansın anlamı ve sporcu birini nasıl bir görüntüye sahip olduğu ile ilgili belli başlı bazı bakış açıları vardır. Fakat sportif performansın tanımı o kadar da basit değildir. Bir kişinin sportif yetenekleri sıçrama, koşu ve fırlatma gibi yetenekleri olarak tanımlanır. Ancak bazı spor branşlarında iyi sıçrayan veya iyi koşan iyi sporcu değildir. Bazı branşlarda ise bu tür kriterlere hiç zaman ihtiyaç duyulmamaktadır. Genel olarak sportif kabiliyetler aslında birçok kriter tarafından oluşturulan fizyolojik etkileşimler ortaya çıkmaktadır (Brown, 2000).

Araştırmacılar sporcunun performansını farklı sınıflandırmalarla açıklamayı düşünmüşlerdir. Spordaki başarı yani performans bir bütün halinde kabiliyet, zihinsel, sosyal ve psikolojik özelliklerin yanı sıra fizyolojik ve fiziksel uygunluğun iç içe olmasıyla ilişkili bir kavramdır (Güvel, vd., 1996).

Sporda ki performansa bakıldığında kuvvet, aerobik-anaerobik güç, esneklik ve dayanıklılığı kapsayan kondisyon düzeyinden, koordinasyon reaksiyon zamanı, kinestetik ve çevikliği kapsayan yetenek düzeyinden, anatomik yapı, boy, kilo, hareket kapasitesini içeren bir çok fiziksel özellikler açısından ve bireyin kişiliğini, ihtiyaçlarını, odaklanmasını psikolojik özelliklerini içeren davranışsal yada psikolojik boyuttan oluştuğu söylenebilir (Tiryaki, 1991).

Aynı zamanda, ortaya çıkan bu sportif performansla hedeflenen bir işin veya görevin yapılması esnasında başarmak için ortaya konulacak olan çaba ve mücadele de bu performans bütününe bir parçası olduğu görülmektedir. Bundan dolayı performans kavramını “bütün pozitif faktörlerle birlikte ve tüm negatif faktörlere rağmen ortaya çıkan” sporcunun sportif kabiliyeti, kalitesi ve kapasitesinin bir arada olması olarak kabul edilebilir. Bu kısa tanımlama ile birlikte değerlendirmesi yapılırken etkenleri, belirleyen ve değiştiren tüm etmenlerin incelenmesi gerektiğini unutmamak gerekmektedir (Boden, et al., 2002).

Sporda kapasitenin performansın genç yaşta belirlenmesi, sporcuların daha doğru bir spora teşvik edilmesi ve üst düzey bir başarının elde edilmesi için temel

oluşturacaktır. Bunun için ise farklı spor branşlarındaki performans faktörlerini tespit edilmeli, kabiliyet seçimi bu bakış açısıyla yapılmalıdır (Aoyama, et al., 1998).

Her sporcu için, egzersiz performansını devam ettirebilme düzeyinin sınırları vardır. Bu sınırlama yapılan sportif branşının doğasına da bağlıdır ve daha birçok faktörden de etkilenmektedir (Maughan, 2005). Örneğin; 100 metre koşucuları gibi kısa mesafe koşan koşucuların kasları incelendiğinde daha çok kas lifleri tip 2 fazla bulunurken, maraton gibi uzun mesafe koşucularının kaslarında daha çok kas lifleri Tip 1 kas liflerinin fazla olduğu bilinmektedir (Maughan, 2005; Savulescu and Foddy, 2005).

Sportif performansın karışık olan yapısının sebebi, müsabaka sonucuna etki eden etmenlerin çok sayıda olması ve farklılığıdır. Bu etmenler, sportif performansı pozitif ya da negatif etkileyebilirler. Bu etmenler incelendiğinde ilki dış etmenler sonucu insan vücudundan, anatomisinden olmayan, dıştan gelen ve bundan dolayı da indirekt yöntem sportif yetenekleri psişik veya fiziksel bileşen üzerinden etkileyen faktörlerdendir. Bunlara baktığımızda; sıcaklık, iklim, kullanılan malzemeler, izleyiciler, toplumsal çevre, arkadaşlıklar, aile etmeni, ekonomik gücün sağladığı etmenler, beslenme dengesi, yaşanan veya devam eden yaralanmalar, takviye besinler, ergojenik destek, dışarıdan gelen olumsuz sözler, zaman farkı, serbest zamanları değerlendirme yöntemleri, cinsellik, idol belirleme, takdir edilme güdüsü, antrenman teknik ve taktikleri, antrenman ısınma, niceliği, niteliği, esneklik, antrenörün bakışı, dinlenme sıklığı ve aralığı, soğuma düzeyi, verimli uyku seviyesi ve kalitesi, etmenlerden bazılarıdır (Bayraktar ve Kurtoğlu, 2009). Bu etmenler bireyin bedeninden kaynaklanan nedenlerden ziyade çok daha fazladır ve değiştirilmesi mümkün olabilen etmenlerdir.

Bir diğer etmen ise insanda olan, kısmen genetik olan, zamanla ufak değişikliklerle değişiklik gösterebilen ve dışarıdan etkilenmesi aşırı kısıtlı olan veya hiç etkilenmeyen etkenlerdir. Zekâ, otonom sinir sistemi, yaş, cinsiyet, lokomotor sistem, organ sistemlerinin sağlık durumu psikolojik stabilite, metabolizma, salgı bezlerinin fonksiyonları, enerji kullanım mekanizmaları, anatomik yapı, nöromüsküler ileti hızı, kalp-damar sistemi ve genetik alt yapı düzeyi sportif performanslar için önemli bir etmenlerdendir. Sporcuda genetik temeller güç, endurans, kas hacmi, kas lif tiplerinin tipleri ve bulunma ihtimalleri ile solunum kapasitesinde etkisi yüksektir. Özellikle

endurans gerektiren sporlar için gerekli olan kardiyopulmoner düzeyi üzerindeki etkisi olduğunu gösteren çalışmalar vardır (Egesoy, vd., 2013).

Genetik yatkınlıklar bakıldığında, yaş, cinsiyet, sinir sistemi, psikolojik stabilitesi, anatomik yapı ve kardiyovasküler yapı ile temel ve destekleyici biomotor yetenekleri sportif performansı etkileyen etmenler arasında yer aldığı bulunmuştur. Sporcunun genetik altyapısının yalnızca spor faaliyetlerinde üstünlük sağlamak için bireyin sahip olduğu yeteneklerini etkilediğini unutulmamalıdır. Bir atlet, başarı elde edebilmek, rekor kırabilmek ve şampiyonluk elde edebilmek için gerekli genetik yatkınlığa sahip olsa da, kötü bir yaşam tarzı veya dengesiz beslenme ve yetersiz antrenman ile şampiyon olamayacak veya bu rekorları kıramayacaktır. Aynı zamanda, sınırlı bir genetik yatkınlığı olan bir sporcu düzenli bir yaşam ve planlı uygun bir antrenman programı ile bulunduğu branşta yüksek bir başarı sergileyebilecektir (Egesoy, vd., 2013; Savulescu and Foddy, 2005)

İnsanlığın ilk zamanlarından bu zamana dek mücadele etme, müsabakalarda rakiplerine baskınlık sağlama ve kazanma dürtüsü her zaman ortaya çıkan bir davranış olarak bilinmektedir. İlkel topluluklarda başarıma ve bununla birlikte bulunduğu çevrede kabul ettirme isteği, günümüz topluluklarında da konumu korumaya devam ettirirken, bununla birlikte ekonomik ve sosyal statü konumunu da sağlamaktadır. İlk çağlarda ki topluluklarda enduransı geliştirmek, benzer işi uzun süre boyunca yapabilmek, topluluklarda savaşlarda daha saldırgan olabilmek için birtakım bitkilerin yenildiği, bazı karışımların yapıldığı tüketildiği düşünülmektedir (Ergen, 1991).

İnsanlarda performans düzeyine ve sportif çalışmalara etkisi olan 239 (214'ü otozomal genler iken, X kromozomundan 7 tanesi de yer almaktadır. 18 tane gen ise mitokondrial genler olabilmektedir) gen keşfedilmiştir. Bunlar çizgili kasların anatomik yapısını ve tiplerini etkileyen veya kemik yapısını, anatomik yapı özelliklerimizi etkileyen belirleyen genler olabileceği gibi kasların kasılması, kaslara daha az veya fazla oksijen taşınması ve mitokondrial faaliyetlerini düzenleyen genler de olabilir. Bunlarda olabilecek bazı değişiklikler canlılarda ve aynı nesilden gelen toplumlarda bazı özelliklerin daha değişik olabilmesi mümkün olabilir. Bu durum için, 1960-1972 yıllarında 4 olimpik kış oyunlarında kros-kayak dalında üst düzey başarılar elde eden olan Finlandiya'lı Eero Mäntyranta vardır. Bu atlet, 1960-68 yıllarında 4 x 10 km takım yarışmalarında 1960'da 1 altın, 1964 yılında 15km ve 30km yarışlarına 2 altın, 1968 yılında 1 bronz, 1964'te 1 gümüş ve 1968 yılında yarışlarda 1 gümüş ve

1 bronz madalya almıştır. Kariyeri, uyarıcı yaptığı nedeniyle bitmiştir. 1972 yılında testlerde amfetamin kullandığı ortaya çıktığı görülmüştür. Ancak sonuçların üstü kapatılmıştır. Bundan sonra tıbbi testlerde "Polycythemia vera" türü kan kanseri ortaya çıktığı bulunmuştur. Buna göre atlette oksijen taşıyan eritrositlerin yapımından sorumlu olan eritropoetin (EPO) hormonunu algılayan moleküldeki (reseptör) bir değişim olduğu, atlette olan hematokrit seviyesinin normal değerinin %20-25'i kadar yüksek olmasından kaynaklanan ve enerji metabolizmasında sporcuya ayrıcalıklı bir durum sağlamaktadır (Leach, et al., 1993). Polycythemia vera'daki temel kriterler; A1. Hemoglobin (Hb) düzeyinin erkeklerde >18.5 g/dl, kadınlarda >16.5 g/dl olması veya eritrosit kitle artışının diğer verileri A2. JAK2 V617F veya JAK2 Ekson 12 gibi fonksiyonel olarak benzer mutasyonunun olduğu ortaya çıkmaktadır.

EPO: Kemik'in yapısında yer alan ve alyuvar hücrelerinin oluşumunu hızlandıran glikoprotein olan Eritropoetin (EPO) hormonudur. Fetüs sürecinde az miktarda karaciğerde üretilebilen bu hormonun asıl üretim yeri böbrekler olduğu bilinmektedir. Alyuvar yapımı dışında yaraların iyileşmesinde de görevleri bulunmaktadır. EPO geni 7q22'de sınırlandırılmış durumdadır. EPO geninin etkileri sistemik olduğu keşfedilmiştir. Sporcunun performansını düzenlenmesiyle ilişkili olarak dokularda oksijen geçişini artırır (Cieszczyk, et al., 2011; Unal ve Unal, 2004).

ACE: Anjiotensin I converting enzim, 17. Kromozom üzerinde yer alır. ACE gen bölgesinin sporcu performansı üzerine olumlu etkisi kanıtlanmıştır. Bununla ilişkili olarak bireyin sportif performansı ve meyilli olduğu spor dalları değişken olabilir (Alvares, et al., 1994; Gayagay, et al., 1998; Myerson, et al., 1999).

ADRB1, ADRB2, ADRB3 Genleri: Beta adrenerjik reseptörünü kodlayarak 1/2/3, özellikle adipoz doku ve kalp üzerine etkileri görülmektedir. Bunlar dokulardaki metabolizmanın düzenli olabilmesi ve kontrol edebilen genler olarak bilinmektedir. Kalp yapısında ki bu duyu alıcılarının aktivasyonu kalp debisinde ki hacim de artışa yol açarken, adipoz dokusunda da yağ metabolizmasındaki enerji artışına neden olduğu keşfedilmiştir. Bu gende yer alan C allelini taşıyan 4.-5. dekatta olan kadın sporcularda ki performans düzeyindeki yükselişi ile koşu zamanının düşmesi (p=0.05) ve G allelini taşıyan spor yapmayan kadınlarda da beden kitle indeksinde artış ve VO2 maximum da azalmayla ilişkili olması keşfedilmiştir (p=0.0001) (Moore et al., 2001).

NRF1 ve NRF2: Nükleer solunumda etken olan NRF1 ve NRF2 genleri mitokondrial ve solunumun koordineli bir şekilde yapılmasını sağlamakta görevlidir. NRF2 genine bakıldığında ise translasyon ilk stimüle sekansta (ATG), taşıyıcılarda yer alan bir polimorfizm şiddetli antrenmana cevapta, taşıyıcı olmayanlara göre avantaj ortaya çıkmaktadır. Bu durum da endurans kapasitesinde bireyler arası değişimi net bir şekilde ortaya koymaktadır (Moore, et al., 2001).

PGC-1 alpha: Proliferator-activated receptor gamma coactivator-1 alpha (PGC-1 alpha) nükleer reseptörlerin koaktivasyonu yardımıyla istenilen anatomik dokularda oksijenli solunum fosforilasyonu ve ATP'nin sentezinde aktif görev alan genlerin ekspresyonunu organize eden gerekli faktörlerden biridir. PGC-1 alpha'nın kas yapılarında artması durumu, sporcularda yüksek şiddetli egzersizlerde performans düzeyinde artışları sağlamaktadır. Yapılan bir araştırma da PGC-1 alpha transgenik farelere bakıldığında oksidatif kapasite düzeyi ve bütün vücuda gelen oksijen miktarı en yüksek olduğu seviyede VO₂ maximum egzersiz testi esnasında ilerlemiş bir performans sergilediği görülmektedir (Calvo, et al., 2008).

AMPD1: Adenozin monofosfat deaminaz 1 (AMPD1) çizgili kaslarda üst düzeyde aktivasyon durumunda olan bir enzim olduğu tespit edildi ve adenin nükleotid parçalanmasında önemli bir rolü olduğu görülmektedir. AMPD1 geninde C34T dönüşümüyle TT allelini bulunduran spor yapmayanlarda egzersiz potansiyelinde düşme olmasıyla birlikte kalp ve solunum sisteminin verdiği cevapta da düşüş söz konusu olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca T allelini taşıyanlar maksimum aktivite esnasında antrenmana sınırlı ventilasyon cevabı ve düşmüş orta düzey aerobik kapasiteye sahip fenotipleri görülmektedir (Rubio, et al., 2008).

PPARGC1: glikoz ve lipid metabolizmasını, peroxisome proliferator-activated receptor G coactivator 1A (PPARGC1A) geni düzenlemektedir. Bununla birlikte mitokondrial biogenesis ve çizgili kas yapılarının fibrillerinde anatomik yapısında da aktif olarak rol almaktadır. Ayrıca rs8192678 mutasyonu: G ->A; Gly482Ser dönüşümüne neden olabilmektedir. Bu polimorfizmle birlikte AA fenotipi barındıran erkeklerde üst düzey VO₂ max tespit edilirken, benzer fenotipin farklı ülkenin erkeklerinde ise fizyolojik bir değişimin söz konusu olmadığı tespit edilmiştir (p<0.0001) (Luci et al., 2006). Aynı gene sahip olmalarına rağmen ortaya çıkan başka bir polimorfizmde rs6821591: A -> G; 3' UTR bölgesinde GG fenotipini taşıyan kişilerde üst düzey VO₂ max seviyesi görülmüştür (Rubio, et al., 2008).

ACTN3: Kas anatomik yapısında aktinin, aktin ve distrofin gibi kasın kasılması sırasında anlamlı etkileri söz konusu olan yapıları bulunmaktadır. Aktinin, öncelikle anlık kuvvet üretilmesinden sorumluyken ve “HIZ” geni diye ifade edilmektedir. Alfa-aktinin, 11. Kromozomunda yer alan ACTN3 gen tarafından kodlandığı bilinir. ACTN3, bölgesinde oluşan dönüşümler kasların anatomik yapısını değiştirmektedir (Gunel, vd., 2014). Polonya da ve sporculara uygulanan bir araştırma da ACTN3 genindeki R577X polimorfizminin aktin bağlayıcı proteinin daha çok üretilmesiyle üst düzeyde glikolitik fiber kaynağı ve bununla birlikte de kuvvetli olmakla birlikte hızlı kas kasılmalarının yapılabildiği tespit edilmektedir (Orysiak, et al., 2014).

MSTN: Transforming growth factor beta (TGF- β) grubunda yer alan bir genidir. Bu çizgili kaslardaki hipertrofinin pozitif olmayan düzenleyicisi olarak görev yapmaktadır. MSTN homozigot mutasyonu genin pasifliğinden dolayı olmaktadır (Schuelke, et al., 2004). Böylece öncelikle bir yaşından 5 yaşına dek bebeklerde kas hacminde yüksek miktarda artışa neden olmaktadır. Bunun yanı sıra MSTN geninin C merkez çevresinde proteinin kesildiği bölge de ortaya çıkan azalma durumu kas boyutunda artmaya ve katalitik ölüme sebep olduğu görülmektedir (Girgenrath, et al., 2005; McPherron, et al., 1997). Genel olarak, myostatin geni pasif olmuş bireylerde ve güç gerektiren spor branşlarında üst düzey sporcular için bir avantaj sağlanmaktadır.

MLCK: Kalsiyum-kalmodulin bağımlı çoklu -fonksiyonel çalışan bir enzim, Miyozin hafif zincir kinaz geni olarak düz kasların kasılmasında önemli bir rolü bulunmaktadır. C37885A allel’inde görülen polimorfizm MLCK geninde olmaktadır, aktivite sonrasında güç kaybı ile bağlantılı olduğu görülmüştür. Ayrıca benzer polimorfizmler için heterozigot olan bazı sporcuların homozigot yabancı tipe olan bireylere göre kıyaslandığında güç kayıplarının daha çok olduğu keşfedilmiştir.

IGF-1: Kas hacminde hipertrofi, somatik büyüme, diferansiyasyon ve hücre roliferasyonunu uyarıcı etkileri olan İnsülin-benzeri büyüme faktörü 1 proteini (IGF-1) olduğu keşfedilmiştir. Bu özellikleri düşünüldüğünde kuvveti arttırmakta etkin bir rolü olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte IGF-1 promoter bölgesindeki 192 alleli taşıyanlarda taşımayanlara kıyasla daha fazla kas gücü elde edebildikleri olduğu düşünülmektedir. Bu araştırma elli-seksen beş yaş aralığında yapıldığından, bireylerin metabolizma özellikleri, büyüme faktör seviyeleri, sitokinler ve daha öncesinde

düzenli yapılan aktivitelerden dolayı sporda ki başarı düzeye için yeterli ve objektif bir kanıt olamayacağı da anlaşılmaktadır (Kostek, vd., 2005).

Peroksizom proliferatör-aktive reseptör γ koaktivatör 1 α (PPARGC1A) ve peroksizom proliferatör-aktive reseptör α (PPAR α): PPAR'lar, glikoz ve lipit metabolize olabilmeye uygun düzeyde çalışmasını sağlayan kuvvetli bir transkripsiyon faktörlerden biridir. İnflamatuar durumlarında fizyolojik süreci, bağışıklık sisteminin verdiği yanıtı, hücre yapısındaki farklılaşması, enerji dengesi üzerine etkileri bulunan bir etkendir. 3 alt tipi bulunmaktadır. Bunlar ise Alfa, beta/delta ve gamadır; sırayla kodlanma şekilleri PPARA, PPARD ve PPARG şeklindedir. Bu tipler birbirinden benzer olmayan anatomik dokularda aktive edilebilmektedir.

PPAR α ve PPARGC1A, lipit katabolizmasının yapıldığı çizgili -kalp kası, karaciğer gibi yapılarda üst düzeyde eksprese edilmektedirler. Lipit asitleri metabolik yapısında ve lipit asidi oksidasyonunda sırasında elzem rolleri bulunmaktadır. Ayrıca oksijenli metabolizmanın fazla olduğu mitokondri sayısının çok olan doku hücrelerinde ekspresyonları artmaktadır. Bundan dolayı da endurans gerektiren sportif performanslarda için önemli bir yeri bulunmaktadır.

PPAR α ; tip I (yavaş kasılan) liflerde tip II (hızlı kasılan) liflere göre daha çok eksprese edilmektedir (Eynon, et al., 2010; Petr, et al., 2014). PPAR α intron 7 G/C ve PPARGC1A Gly482Ser polimorfizmlerinin aerobik aktivitelerle bağlantılı olduğu tespit edilmiştir. PPARGC1A Ser482 alel sıklığının azlığı ve PPAR α GG genotip sıklığının fazlalığı endurans aktivasyonu içeren egzersizlerle bağlantılı olduğu gösterilmektedir (Ahmetov and Fedotovskaya, 2015).

2.8. Spor ve Genetik

Spor, insanın doğal hayatını sosyal hayata çevirirken elde ettiği meziyetlerini geliştiren, birtakım kaideler ile oynanan, mental ve fiziksel zevk hali meydana getiren, boş zamanlarda ya da iş olarak tam zamanlı yapılabilen, sosyalleştiren, dayanışmayı sağlayan, rekabet ve yarış halinde olan, toplum ile bütünleştirici, fiziki ve ruhi yapıyı geliştiren kültürel bir fiziksel aktivitedir (Kılıçgil E.,1985). İnsanların biçimlenmesine göre varlığını devam ettiren spor, günümüzde yaşam olgusu olarak benimsenmektedir. Bir ülkede sporu etkin kullanma düzeyi, biçimi ve spor aşkı yalnızca insanların merak duydukları istekleri ve kabiliyetleri ile ilgili olamamaktadır. Bu yüzden spor

kabiliyetleri de spontane değil, toplum ile etkileşim ve toplumsal ilişkiler ağı ile şekillendirilir. Spora önemli ivme kazandıran faktörlerden bazıları; insanların stresten ve kaygıdan uzaklaşmak, sağlıklı olmak, fiziksel görüntüsünün güzel olmasını istemeleri sporda kazanılan uluslararası başarılarıdır. Başarının kökünde sporun en sağlıklı ve en verimli performansta yapılması barınmaktadır. Dolayısıyla performansın, fiziksel kabiliyetlerin ve başarıya ulaştıracak bilginin ehemmiyeti artmaktadır. Spor yapmak artık dünya çapında çağdaş insan olmanın da gereklileri içerisinde yer almaktadır (Bucher,1987). Bu safada, spor ve sportif aktivitelerin çoğaltılması, yaygınlaştırılması ve gerekli önlemlerin alınması büyük ehemmiyet gerektirmektedir. Spor kendi içerisinde yenme ve yenilme duygusuna sahip, rakipleri ile yarış ve mücadele içerisinde olursa da sosyalleşmeyi barındıran, bütünleyici, bir takım kurallarla işleyiş sağlayan, arzuları tatmin etmeyi amaçlayan, kişinin bedensel ve ruhsal etkinliklerinin hepsi olarak tanımlanmaktadır (Yazıcı, 2014).

Spor en faal biçimdeki sosyalleşme sahalarındandır. Spor aktiviteleri genel olarak fiziksel bir uğraşı olarak görülse de zamanla insanın; kazanma, kaybetme, toplumsallaşma, saygı duyma, iş birliği içinde olma ve durumu benimseme gibi değerler yer edinmesinde yardımcı olur (Erkal, 1992; Yetim, 2000).Sporun yeni arkadaşlık bağları oluşturup devam ettirebildiği ve insan hayatında ki sosyal iletişimi ve kesişimi olumlu olarak desteklediği söylenebilmektedir (Çaha, 2000).

Tarihsel ilerleyişe bakıldığında çağımız itibariyle spor ekonomik, fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik olarak pek çok bakımdan tetkik edilmektedir. Spor aktivitelerinde sporcuyla başarıya ulaştırmak adına fiziki ve ruhi birçok etmen vardır. Gelişmişlik düzeyini tamamlamış kas ve iskelet mekanizması; fiziksel aktivitede ihtiyaç duyulan hareketleri yapabilecek kondisyon, sürat, kuvvet, esneklik ve dayanıklılık gibi ölçütler sporcunun fiziksel istikameti olarak nitelendirilmektedir. Aktivite esnasında iş birliği, dikkat toplama ve sürdürülebilirlik, saldırganlık dürtüsünü toplumsal ahlaka uygun olarak açığa çıkarma, motivasyonunu devamlı hale getirebilme gibi ölçütler ise sporcunun psikolojik istikametini kapsamaktadır (Başer, 1998). Spor dünya çapında insanlar tarafından dinamik veya yarı dinamik olarak kendi sınırını çizerek her geçen zamanda gelişmişlik düzeyini arttırarak yayılmıştır (Şahan, 2007).

Spor performansında ve fonksiyonel yapının oluşmasında genlerimiz büyük önem arz etmektedir (Montgomery, et al., 1998; Gayagay, et al., 1998). Genetik

etmenler direkt olarak metabolik etkinlik, kas-iskelet yapısı ve diziliş, akciğer kapasitesini oranlı kullanabilmek ve refleks becerisi ile ilişkilidir (Myerson, et al., 1999; Gayagay, et al., 1998). Genetik yatkınlık sportif aktivitelerde performansın başlangıcını oluşturmakta ve performansın artırılması için uygun yollar ve programlama gerekmektedir (Montgomery, et al., 1998). Spor genetiği çalışmaları ilk olarak atletik performansı etkileyen genlerin çalışılması ile başlamaktadır. Genler ve genlerin çevreleriyle etkileşimleri sonucu organizmanın anatomik ve fizyolojik farklılıkları belirlenmektedir. Spor performansı ile bağlantılı gen ve gen gruplarının belirlenebilmesi için aynı ebeveynden oluşan tek ya da çift yumurta ikizlerinde bağlantı analizleri yapılmaktadır. Daha sonra bulunan veya aday gen olarak önerilen genlerin, sporcu olmayan normal bireylerde ve başarılı sporcular da tekrar analizi yapılmaktadır. Bu araştırmalar sonucunda elde edilen veriler, farklı popülasyonlarda tekrarlanır ve ilgili genetik varyasyonun analizi yapılan performans etkisini belirlemeye çalışılır. Bugün spor genetiği araştırmaları dünyada ülkemizde sürmekte olup, bazıları farklı popülasyonlarda incelenen 250 genetik bölgenin insan performansı ile ilişkisi bulunmuştur (Ulucan, vd.,2015).

Genetik araştırmalar çoğunlukla 3 ana yöntem ile yapılmaktadır. Birinci yöntem, belirli bedensel özelliklerin kalıtsal etkisinin incelenmesi şeklinde; ikincisi de, bedensel özellikleri bağlantılı büyük grupların genetik olarak gen haritalarının çıkarılmasıdır; üçüncü yöntem ise, bedensel özelliklere etki ettiği tahmin edilen genlerin özelleşmiş olarak incelenmesi şeklinde ifade edilebilir (Brutsaert and Parra, 2006).

Gen haritası araştırmaları ise sportif performans yeteneklerini oluşturan genlerin yerini belirlemek için kullanılmaktadır. Bu araştırmaların temelini ise, büyük topluluklarda özelleşmiş fenotipik özelliklerin tahmin edilmesi, genetik belirleyicilerin belirlenmesi ve istatistiksel araştırmalar oluşturmaktadır. Genetik haritaların ortaya konulmasının bir başka sebebi de, her genin sportif performans üzerine etkisinin fazla olduğu, birden fazla genin etkisi altında olan fenotipik özellikleri ifade etmektedir (Brutsaert and Parra, 2006).

Performansa yönelik genetik ile ilişkili araştırmalardan çıkan bulgular genel olarak bireyin sağlığı ile de bağdaştırılmıştır. Ayrıca bazı genler ide maraton sporcularda enerjiyi uzun süre koruyabilme potansiyeli oluştururken, spor yapmayan

kişilerde diyabet, obezlik ve kardiyak sorunlarına görülme oranı daha fazladır (Pérusse, et al., 2003)

Genetik, elit sporcularda verimi büyük ölçüde etkilediği için günümüzde sporcuların genetik mekanizmalarını konu alan spor genetiği yeni bir bilim dalı olarak ilgi görmektedir. 2000 yılında uygulanan Genom Projesi ile insan DNA dizisinin ortaya çıkarılma sonucunun günümüzü aydınlatmasıdır. İnsan DNA dizisinin ortaya çıkarılmasının ardından bilim insanları, spor performans gelişimi için etkili olan genleride incelemeye almışlardır (Ahmetov, et al., 2015).

Sportif performansla bağlantılı olan genlerin hemen hemen hepsi son birkaç yıl içinde araştırılarak bulunmuştur ve günümüzde bu alandaki çalışmalar hala dünyanın bir çok yerinde yürütülmektedir (Ahmetov, et al., 2015).

2.9. PPAR Alpha

PPAR'ler nükleer reseptör ailesinin bir parçasıdır. Nükleer reseptörler, hedef genlerin ekspresyonunu organize eden DNA kalıbından RNA sentezlenmesine yardımcı olan etmenlerdir. (Wu, et al., 2005).

Nükleer reseptör ailesi, vitamin D reseptörleri, tiroid hormon reseptörleri, retinoid reseptörleri, steroid reseptörler ve dokulardaki yıkım molekülü bilinmeyen çeşitli reseptörleri içerirler. Özgün moleküllerin bağlanmasıyla sinyallere hücrenin yanıt ilemesini sağlarlar (Friedmann, 2005).

Hücre çekirdeğinde bulunan PPAR'lar ekzojen (bakteriyel) veya endojen (virüsler) moleküllerle aktive olurlar. Daha sonra başka bir nükleer reseptör olan Retinoid X (RXR) ile dimer (iki molekülün birleşme işlemidir) oluşturur ve hedef genin PPAR yanıt elemanlarına (PPAR Response Elements, PPREs) bağlanırlar. Eğer koaktivatörle (gen transkripsiyon hızını artıran protein) etkileşirse transkripsiyonu başlatır, korepressörle (Bağlanmayı engelleyen molekül) etkileşirse transkripsiyonu baskırlar (Wikipedia, 2016 ; Yılmaz, vd., 2013).

PPAR'lar lipid ve karbohidrat metabolizmasını organize eden transkripsiyon etmenleridir. Uzun zincirli yağ asitlerinin β -oksidasyonu ve kolesterollerin safra asitlerine dönüşmesini sağlayan peroksizomların çoğalmasını destekleyen ajanlar tarafından harekete geçirilirler (Akbiyık, 2004).

PPAR α , adipoz doku (%95'i yağ damlacığıyla kaplı hücreler tarafından meydana getirilmiş bir dokudur), karaciğer, vasküler endotelial hücreler (kan

damarlarının iç yüzeyini döşer ve damar duvarı ile dolaşan kan arasında ayırıcı bir set oluşturur. Pıhtılaşma ve yanma gibi birçok biyolojik olaydaki faktördür), damar düz kas hücreleri ve makrofajlarda (hücrel atıkları, zararlı maddeleri, mikropları, kanser hücrelerini ve yüzeyinde sağlıklı proteinlere sahip olmayan ne varsa fagositoz olarak bilinen bir zamanla yutar ve sindirir) yüksek miktarda eksprese gen üzerinde yer alan genetik veriden hareketle, protein gibi bir gen ürününün oluşturulmasını sağlamaktadır (Chinetti, et al.,1998 ; Marx, et al., 1999).

PPAR α , İnsanlarda Peroksizoma ait karaciğerde lipit metabolizmasında görevli ve 22 nolu kromozomda 13.31 bandında lokalize olarak organize olmuş gendir. Lipit metabolizması ve enflamatuvar sürecin (yangı veya iltihaplanma, canlı dokunun her çeşit canlı, cansız zararlı etkene, iç/dış doku tahribatına verdiği hücrel, sıvı halde ve damarsal önemli hayati bir yanıt) organizasyonunda sahne almaktadır (Issemann, et al., 1990; Tugwood, et al., 1992).

PPAR α , nükleer reseptör protein sınıfının bir ferdidir. Metabolik olarak çok aktif olan dokularda yüksek yoğunlukta eksprese olurlar. PPAR α 'nın renal (böbrek ile ilgili) hasarlanmayı engelleyici görevi olduğu gösterilmiştir.

PPAR- α 'ların salgılanması genellikle adipoz doku, karaciğer, damar endotel hücreleri, damar düz kas hücreleri, monosit ve makrofajlarda gerçekleşmektedir. Lipid metabolizması ve inflamatuvar olaylarda görev almaktadır. Bunlar; -Yağ asidi alımı, taşınması, salınımını sağlamak -Yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) transkripsiyonunu artırmak -Karaciğerde trigliseridleri, serbest yağ asidine hidrolizleyen lipoprotein lipaz (LPL) enziminin ekspresyonunu artırmak ve inhibitörünün ekspresyonunu engellemek -Damar duvarlarında NF- κ B ve sitokinlerin üretimini sınırlamak -Kalpte yağ asidi salınımı ve oksidasyonunu kontrol etmek (Şenol, Ş.P., vd., 2015; Yılmaz, A., vd., 2013).Yağ asitlerinin alınması, taşınması ve salınmasını denetlemektedir (Plutzky, 2011).

PPAR α 'nın etkinleşmesine bağlı olarak yüksek yoğunlukta lipoprotein (YYL), apolipoprotein (apo) A-I ve apoA-II transkripsiyonunu destekleyerek YYL düzeyi yukarıya çıkmaktadır (Schultze, et al., 2005; Schoonjans, et al., 1996).

Aynı zamanda, PPAR α LPL (Lipoprotein lipaz, Basit bir protein ile daha yüksek yapıdaki bir yağ asidi ile birçok öğeden oluşan yapıdır)'nin ekspresyonunu

indüklemekte (elektrik akımı oluşturmak) ve LPL inhibitörü olan apoC-III'ün ekspresyonunu önlemektedir (Braissant, et al., 1996).

Bunlara ek olarak, PPAR α enflamatuvar yanıtı da azaltmaktadır. Bu süreci ise damar hücrelerinde adezyon moleküllerin ve proenflamatuvar mediyatörlerin üretiminden sorumlu olan ekspresyonunu sınırlandırarak yapmaktadır (Marx, et al., 1999).

Kalpde ise yağ asidi alımı ve oksidasyonundan sorumlu genleri düzenleyerek miyokarda enerji sunumundan sorumludur (Kota, et al., 2005; Braissant, et al., 1996).

PPAR α bazı dokularda eksprese olmaktadır. Bu dokuların içinde karaciğer, böbrek, kalp, iskelet kası, ince barsak ve pankreas yer almaktadır. PPAR α serbest yağ asidi oksidasyonunu, lipoprotein seviyesini ve inflamasyonu düzenleyen yaklaşık 100 genin ekspresyon kontrolünde görev almaktadır (Ahmed, et al., 2007).

Bazı kimyasalların kemirgenlerde peroksizom proliferasyonuna neden olduğu mekanizma çözümlenmeye çalışılırken farelerde peroksizom proliferaktör aktif reseptör alfa (PPAR α) keşfedildi (Isseman, et al., 1990).

2.10 PPAR - α ve PPARGC1A Genleri İle İlgili Assosiasyon Çalışmaları

PPAR- α geni intron 7 G/C ve PPARGC1A geni Gly482Ser polimorfizmlerinin çalışıldığı farklı toplumlarda ki sonuçlar Tablo 2.1 ve Tablo 2.2'de belirtilmiştir.

Tablo 2.1. Farklı toplumlarda yapılan PPAR- α intron 7 G/C polimorfizmi ile ilgili çalışmalar

Populasyon, Çalışma alanı	İlişki	Kaynak
786 elit Rus sporcu ve 1242 kontrol	PPAR- α GG genotip frekansının dayanıklılık sporcularında (p=0,0001) değeriyle önemli bulunduğu ve GG homozigotunun oksidatif tip 1 kas liflerinde CC homozigotu ile karşılaştırıldığında değerin yüksek olduğu görülmüştür.	(Ahmetov, et al., 2006)
141 elit sporcu ve 123 kontrol	ACE (p<0,05) dışında bir ilişki bulunmamıştır.	(Muniesa, et al., 2010)
155 İsraili elit sporcu ve 240 kontrol	PPAR- α GG genotipinin dayanıklılık performansı ile ilişkili bulunduğu görülmüştür.	(Eynon, et al., 2010)
438 Yunan'lı Olimpos dağı Maratoncusu	İlişki bulunmamış.	(Tsianos, et al., 2010)
Litvanyalı 193 elit sporcu ve 250 kontrol	PPAR- α GG genotipinin Litvanyalı sporcularda dayanıklılık performansı ile ilişkili olduğu görülmüş.	(Ginevičienė, et al., 2010)

Litvanyalı 193 elit sporcu ve 250 kontrol	<i>PPAR-α</i> CC genotipinin güç sporcularında daha yüksek frekansa sahip olduğu görülmüştür.	(Ginevičienė, et al., 2011)
55 elit Polonyalı kürekçi ve 115 kontrol	<i>PPAR-α</i> GG genotipinin sporcu ve kontrollerde sırasıyla % 87, % 63 ve p=0,04 değerinde ve G alelinin de sırasıyla % 93, % 79 ve P=0,009 değerinde tespit edildiği anlaşılmıştır.	(Maciejewska, et al., 2011)

Tablo 2.2. Farklı toplumlarda PPARGC1A genin Gly-482Ser polimorfizmi ile ilgili çalışmalar

Populasyon, Çalışma alanı	İlişki	Kaynak
1423 Rus sporcu ve 1132 kontrol	VO2max ile çeşitli aleller ilişkili bulunmuştur.	(Ahmetov, et al., 2009)
141 elit sporcu ve 123 kontrol	ACE (p<0,05) dışında bir ilişki bulunmamıştır.	(Muniesa, et al., 2010)
155 İsraili elit sporcu ve 240 kontrol	<i>PPARD</i> CC + <i>PPARGC1A</i> Gly/Gly ilişkili bulunmuştur.	(Eynon, et al., 2010)
438 Yunan'lı Olimpos dağı Maratoncusu	Anlamlı ilişki bulunmamıştır.	(Tsianos, et al., 2010)
155 İsraili dayanıklılık sporcusu ve sprinter ile 240 kontrol	<i>PPARGC1A</i> Ser482 alelinin p=0.0001 değeriyle dayanıklılık performansı ile ilişkili bulunmuştur.	(Eynon, et al., 2010)
Çeşitli dallarda (hız/güç, karışık, dayanıklılık ve takım sporları) 193 sporcu ve 250 kontrol	<i>PPARGC1A</i> Ser482 alelinin dayanıklılık performansı ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir.	(Ginevičienė, et al., 2010)

2.11 Peroksizom Proliferator-Aktivated Reseptörler

Peroksizom proliferator-aktivated reseptörler (PPARlar) ligandlarla aktive olan ve besin homeostazında önemli görevleri olan nükleer hormon reseptörleri superailisine ait transkripsiyon faktörleridir. PPARlar 'ın bilinen 3 alt tipi vardır: PPAR α , PPAR β / δ ve PPAR γ . PPAR α ve β / δ her yerde bulunabilirken PPAR γ esas olarak yağ doku, makrofaj ve kolonda bulunmaktadır (Braissant, et al., 1996; Escher, et al., 2001).

PPAR α ilk olarak 1990'ların başında keşfedilmiş ve sonrasında karaciğerin lipid metabolizmasında temel regülatör olarak tanımlanmıştır. Buna ek olarak PPAR α 'nın glukoz metabolizması, lipoprotein metabolizması, karaciğer inflamasyonu, amino asit metabolizması ve hepatosit proliferasyonunu yönettiği de gösterilmiştir. Sentetik PPAR α agonistlerinin plazma trigliseritlerini düşürdüğü ve plazma yüksek yoğunluklu lipoproteinlerini (HDL) artırdığı için dislipidemi tedavisinde klinik olarak kullanılmıştır (Berger and Moller, 2002; Kersten, et al., 2000; Thorp and Waring, 1962).

Lipid metabolizması esas olarak karaciğer tarafından kontrol edilir, yağ asitlerini aktif olarak metabolize eder ve sürekli olarak çok düşük yoğunluklu lipoproteinleri

(VLDL) üretmek perifer dokulara yağ asidi kaynağı sağlar. Hepatik lipit metabolizmasının birçok yönü PPAR α kontrolündedir. Bunlardan bazıları; yağ asitlerinin membrandan alımı, yağ asidinin aktivasyonu, hücreler arası yağ asidi taşınımı, yağ asidi oksidasyonu ve ketojenezis, trigliserit depolanması ve lipolizisdir. PPAR α 'nın hepatic ketojenezis üzerine etkisinin bir kısmının fibroblast büyüme faktörü 21 tarafından olabileceği öne sürülmüştür (Badman, et al., 2007; Inagaki, et al., 2007).

PPAR α ve yağ asidi katabolizması arasındaki ilk bağlantı, peroksizomal uzun zincirli yağ asit oksidasyonunu kodlayan, Asetil-KoA oksidaz geninin direkt olarak PPAR α hedef geni olmasıyla tanımlanmıştır (Dreyer, et al., 1992).

Ayrıca peroksizomal yağ asitleri alımında, yağ asitlerinin açıl-KoA'ya dönüştürülmesinde ve bir takım tiyoesterazların açıl-KoA'ları tekrar yağ asitlerine geri dönüştürülmesinin de düzenlenmesinin PPAR α tarafından gerçekleştirildiği gösterilmiştir (Fourcade, et al., 2001; Hashimoto, et al., 1999; Hunt, et al., 2002; Rakhshandehroo, et al., 2009; Rakhshandehroo, et al., 2007).

PPAR α 'nın mitokondrial yağ asidi oksidasyonundaki hayati rolü fenotipik olarak PPAR α olan aç bırakılmış farelerde gösterilmiştir. Bu farelerde hipoketonemi, hepatic steatoz ve yükselmiş plazma yağ asidi seviyeleri meydana gelmiştir (Kersten, et al., 1999; Leone, et al., 1999). Artık yağ asit oksidasyonu yolağındaki neredeyse tüm enzimatik basamakların PPAR α kontrolünde olduğu kanıtlanmıştır.

Özellikle PPAR α ile indüklenen genlerin yağ asitlerinin mitokondriye alımının ve aynı zamanda B oksidasyon yolağıının açıl-KoA dehidrojenaz gibi temel enzimlerinin de kontrol ettiği gösterilmiştir (Aoyama, et al., 1998; Kersten, et al., 1999; Leone, et al., 1999; Luci, et al., 2006; Rakhshandehroo, et al., 2009; Rakhshandehroo, et al., 2007; Richert, et al., 2003). Bununla birlikte mitokondrial HMG-KoA sentaz ve HMG-KoA liyaz aracılığıyla keton cisimlerinin sentezi, elektron transferinde görevli flavoprotein ve dehidrojenazı kodlayan genlerin ekspresyonu da PPAR α tarafından yönetilmektedir (Le May, et al., 2000; Rodriguez, et al., 1994).

Son olarak, PPAR α , esterifikasyona uğramamış yağ asitlerinin mitokondrial matriksten dışarıya taşınmasında görev alan eş ayırıcı (uncoupling) proteinler olan Ucp2 ve Ucp3'ü de indüklediği gösterilmiştir (Kelly, et al., 1998; Le May, et al., 2000; Tsuboyama-Kasaoka, et al., 1999).

PPAR α daha çok yağ asidi oksidasyonunu uyarma yeteneğiyle bilinse de yeni edinilen kanıtlara göre lipogenezde de PPAR α 'nın rolü olabileceği düşünülmektedir. Gen ekspresyonu profillemesi, PPAR α agonistiyle kronik in vivo tedavi uygulanan farelerde büyük miktarda lipid biyosentetik genlerinin upregüle olduğunu göstermiştir. Fakat bu regülasyonun büyük kısmı hepatositlerde olduğu için lipogenez mekanizması üzerine indirekt etkili olduğu düşünülmektedir. Yağ asitleri karaciğerde metabolize olmadan önce hücre membranını boyunca transfer olmak zorundadır. Plazma membranından yağ asidi transferinde bir takım proteinler görev almaktadır. Bunlardan bazıları hem yağ asit taşıyıcı hem de Açıl-KoA sentetaz aktivitesini göstermektedir. Slc27a1, Slc27a2 ve Slc27a4 gibi yağ asidi taşıyıcı proteinlerin karaciğerde PPAR α tarafından upregüle edildiğini gösteren çalışmalar mevcuttur (Alvares, et al., 1994; Guo, et al., 2006; Richert, et al., 2003).

Slc27a1'in ekspresyonu izole olarak hepatositlerde değil de karaciğer makrofajları olan Kupffer hücrelerinde PPAR α regülasyonu ile gerçekleştiği düşünülmektedir. Şu ana kadar Ppar yanıt elemanı olarak tanımlanan tek yağ asit taşıyıcısı Slc27a1'dir. Ayrıca PPAR α agonistleri belirgin olarak, bir yağ asit taşıyıcı reseptör olan Cd36'nın ekspresyonunu çeşitli karaciğer hücre tiplerinde arttırmaktadır. Ek olarak, çeşitli Açıl-KoA sentetaz ekspresyonu da PPAR α tarafından indüklenmektedir (Aoyama, et al., 1998; Lewin, et al., 2002).

PPAR α çoğunlukla yağ asit Metabolizması yola ilişkili bulunsa bile farelerde yapılan çalışmalarda PPAR α 'nın karaciğer Glukoz Metabolizmasıyla ilgili dikkat çekici kanıtlar ortaya çıkmıştır. Gerçekten de uzun süreli aç bırakılmış PPAR α farelerde ciddi hipoglisemi görülmüştür. Bununla ilgili olarak bir kaç mekanizma sorumlu olabilir. Bunlardan bazıları, azalmış hepatik Glukoz üretimi ve artmış periferik glukoz kullanımı olabilir (Hashimoto, et al., 2000; Leone, et al., 1999).

Fosfoenolpiruvat karboksikinaz (Pck1), piruvat karboksilaz (Pcx) ve laktat dehidrojenaz A gibi Glukoneogenez'de görev alan genlerin PPAR α hedefli olduğu tanımlanmıştır (Rakhshandehroo, et al., 2007).

İlginç olarak, Pck1'in PPAR α tarafından regülasyonu sadece insan hepatositlerde gözlenmiştir. Adipositlerde piruvat karboksilaz in PPAR δ 'nın direkt hedefi olduğu gösterilmiştir (Jitrapakdee, et al., 2005).

PPAR α 'nın karaciğerde Gliserol un metabolik dönüşümünde spesifik rolünü Gpd 1, Gpd 2, Gyk, Aqp 3, Aqp 9 gibi genlerin ekspresyonunu upregule ederek gerçekleştirdiği gösterilmiştir. Glukoz üretimini yönetmesi dışında PPAR α ayrıca birçok dokuzda piruvat dehidrojenaz kinaz'ın 4. İzorformunu (Pdk4) indükleyerek glukoz kullanımını değiştirebilir (Holness, et al., 2002; Sugden, et al., 2001; Sugden, et al., 2002; Wu, et al., 2001). Pdk4, piruvat dehidrojenazı fosforilasyonla inaktif eder ve bu sayede karbon, glikoliz yolağına kayar. Glukojen sentezi de PPAR α - / - farelerde Gys2'nin defektli regülasyonu aracılığıyla etkilenmiş olabilir (Mandard, et al., 2007). Şunu belirtmek gerekir ki fare çalışmalarının zıttı olarak insan deneylerin de PPAR α aktivasyonunun plazma glukoz seviyeleri üzerine etkisi genellikle yok gibidir. Bu bilgilerle uyumlu olarak, glikoliz/Glukoneogenez yolağındaki genlerin upregulasyonu, Wy14643 aracılığıyla gerçekleştiği yalnızca fare hepatositlerde gösterilebilir fakat insan hepatositlerinde gösterilememiştir.

PPAR α 'nın Amino Asit ve üre Metabolizması üzerine etkilerinin kanıtları her geçen gün artmaktadır (Kersten, et al., 2001; Makowski, et al., 2009; Sheikh, et al., 2007). Fareler üzerinde yapılan çalışmalar, PPAR α 'nın Amino Asit Metabolizmasını yönetme işinin, Aspartat Amino transferaz (Got1), alanin aminotransferaz (Gpt), alanin glioksilat aminotransferaz (Agtx2) gibi transaminasyon ve Glutaminaz (Gls) gibi deaminasyon genlerinin ve üre siklusunda yer alan Cps 1, Otc, Ass 1 ve Asl gibi genlerin ekspresyonunu baskılayarak gerçekleştirdiğini göstermektedir (Edgar, et al., 1998; Kersten, et al., 2001; Walters and Wallace, 2010). Bu bilgilerle uyumlu olarak PPAR α farelerde artmış plazma üre seviyeleri bulunmuştur (Holness, et al., 2002). Yukarıda belirtilmiş olan gençlerden bazılarının ayrıca PPAR α agonistleri tarafından insan hepatositlerinde down regüle edilmesi, nitrojen Metabolizması da PPAR α 'nın kısmen de olsa fare ve insanda ortak olabileceğini düşündürmektedir.

PPAR α birçok metabolik yolu düzenlemesinin yanı sıra ayrıca enflamatuar süreçte de yol almaktadır. Bunu genel olarak transrepressyon denilen down regülasyon yoluyla gerçekleştirmektedir. PPAR α 'nın anti enflamatuar etkilerine dair ilk ipucu, PPAR α farelerde kulak şişme testinde uzamış enflamatuar cevapla elde edilmiştir.

PPAR α 'nın anti enflamatuar etkileri genellikle, transkripsiyonun sinyal iletim ve aktivatörü (Stat), Aktivatör Protein – 1 (AP-1) ve NF-kB gibi birçok pro enflamatuar aktivitesini müdahil olmasıyla açıklanır (Delerive, et al., 1999).

2.12. Kadın Futbolu

Futbol, sadece erkeklere özgü olarak yapılan bir spor değildir. Aynı bağlamda da bir kadın sporudur. Kadınların yaptıkları çoğu aktivite zaman içinde çok tuhaf görülmüştür. Bu tuhaf görülme kadınların futbol konusunda geride kalmalarına etki etmiştir. Kadınların futbol oynaması sadece karşı cinsleri tarafından değil, kendi cinsleri tarafından da aykırı bulunmuş ve futbol oynama isteği bulunan kadınlar bu konuda ayrımcılığa maruz kalmışlardır. Şimdilerde kadın futbolunun erkek futboldan geri kalmış olması ve gelişmemesinin en belirgin nedeni bu yargıdır. Tarihte kadınlar, erkekler tarafından, sabit rollerle baskı altına alınmaya çalışılmıştır. Kadınlar çoğu ülkede farklı pozisyonlarda algılanmış, anne, ev hanımı gibi pozisyonlar atfedilmiştir. Bu sebeple de kadınlar, futbola diğer alanlarda olduğu gibi yeterli ilgiyi gösterememiştir (Thomas and Mark, 2003).

Futbolu sadece erkek sporu olarak gören ve kadınlar için uygun olmadığı tezini ortaya atanlar, bunun sebebinin kadınların psikolojik ve fizyolojik özelliklerinin futbol oynamaya müsait olmadığı fikri ile tanımlamaktadırlar. Günay ve Yüce bu durumun kadın ve erkeğe toplumda atfedilen rollerle ve geleneksel yapıda bulunan tutucu bakış açısı ile ilgili olduğunu belirtmektedirler. Yapılan araştırmalar sonucunda psikolojik, fizyolojik ve sosyal bakımdan kadınların futbol oynamaması için bir neden olmadığını ortaya koymuştur (Günay ve Yüce, 2001).

Günümüzde hem dünyada hem de Türkiye’de futbolculuk yapan ve futbol çalışmalarına katılan kadın oranı katlanarak artmış ve bununla birlikte kadın ligleri organize edilmiştir. Avrupa ve Dünya şampiyonaları yapılmış, Olimpiyatlarda tam madalyalı spor olarak tanınmıştır. Bu oluşumlar neticesinde kadınlardaki futbol ilgisi daha da artmıştır (Önver, 2002).

Kadın futbolunun ilerleme zamanı ulusal ve kültürel ayırt edicilere göre değişkenlik yaşamıştır. Kadın futbolunun maddi ve istenilen düzeyde olmamasının sebebini şimdiki zamanda bile boş zamanları değerlendirme aktivitesi olarak görülmesinden kaynaklanmaktadır. Bu yüzden kadın futbolu maddi ve kültürel bakımdan istenilen düzeye varamamaktadır (FIFA, 11).

2.12.1. Dünya’da Kadın Futbolu ve Gelişimi

Dünyadaki gelişim incelendiğinde 19. Yüzyıl için kadınların ilgi duyduğu çağ olarak ifade edilebilir. Ancak kadınların futbol arenasında sahne alması ve

benimsenmesi, bu oyunun sadece erkeklere ait bir spor olmadığını sergilemesi, 100 yılı aşkın bir sürede gerçekleşmiştir (Williams, 2007).

1.Dünya Savaşı ve sonrasında kadınlar için futbol beklenilmeyen bir biçimde altın devrini yaşadı. Bu durumun nedeni ise erkeklerin savaş için mücadele ediyor olmalarıydı. Bu durum her şeye etki ettiği gibi futbol durumunu da etkiliyordu. Futbol aktivitesi insanların her açıdan mutlu ve huzurlu olmalarına vesile oluyordu. Hem sağlık için önemli bir aktivite hem de savaştaki erkekler için bu sayede para kazancı sağlayabiliyordu. Erkekler mecburen savaşa gitmek durumundaydı. Bu sebeple onların günlük ve çalışma hayatındaki işlerini kadınlar üstlenmek zorunda kaldı. Futbol bu zamanda en meşhur sektörlerden biri haline gelmişti. W.B Dick ve John Kerr'in makine fabrikasında çalışan kadınların bazıları "Dick Kerr'in Kadınları" adlı bir futbol takımı kurdular (Pfister, 2008).

20. yüzyılın yaklaşık üçte ikilik bir zaman diliminde çeşitli milletlerde kadınların futbol icrasının resmi olarak yasaklanmış olması, spor kültür ve tarihi açısından kadınların futbolla bağını direkt etkileyen nedenler olmuştur. Futbolun çatlaklarından sızan kadınlar (Pfister, 2015), çeşitli engel ve yasaklara rağmen 19. yüzyılın sonları, 20. yüzyılın başlarında futbolda oyuncu olarak rol almaya başladılar.

Kadınların futbol geçmişi düşünülenin aksine çok eskidir. Dünyadaki ilk kadın futbol derneği 1888 yılında genç kadınlar tarafından Londra'da kurulmuştur (Pfister, 2008).

Kadın futbolunun süratli gelişimi zamanla yavaşlama eğilimine girdi. Bu durumun ana gerekçesi ise, gerekli şartların ve imkânların ortadan kalkması olmuştur. Erkekler savaştan geri geldiklerinde toplumdaki yerlerini geri aldılar. Kadın futboluna ilişkin alaka ise bu durumdan etkilendi ve giderek önemini yitirdi. Bu sürecin devamında ise kadın futbol federasyonu ile ilgili mali usulsüzlüklere bağlı olarak kadın futbolu yasaklandı. Bu yasak yaklaşık elli yıl boyunca sürdü (Meyn, 2001).

Kadınların ilk futbol maçı ise 1888'de İskoçya'da yapıldı. Kurallara dayalı gerçekleşen bu maç 1892'de İskoç Futbol Derneği tarafında Glosgow'da oynandı (Pfister, 2008).

İngiltere dışındaki milletlerdeki kadınların futbol ile selamlaşmaları 20. yy'ın ilk zaman diliminde olmuştur. Fransa'da 1902 yılında sadece kadınlar tarafından oluşan topluluk Femina Kadın Futbol Kulübü kurmuştur. Avusturya ilk kadın futbol takımını

1923'te kurmuştur. İsveç'te kadınların futbol ile tanıştıkları sahne 1918'dir. Çekoslovakya'nın kadın futbol takımı 1930'lardan beri vardır. Avrupa dışındaki ülkelere bakıldığında kadın futboluna merhaba diyen ilk ülke Çin'dir. Bu ülkede 1920'li yıllarda kız okullarında oyunlar organize ediyorlardı. Avustralya'da 1940'larda kadın futbolu oldukça meşhur olmuştur. Güney Afrika'da kadınların futbola bakış açıları 1930'lu yıllardan bu zamana geleneksel bir hal almıştır (Williamson, 2007).

Alman Futbol Derneği 1955 yılında kadın futbolunun gelişimini sonlandırmış ve bir araya gelmesini yasaklamıştır. Yani kadın futbol takımı kurmak veya var olana katılmak yasaklanmıştır. 1970 yılında bu karar tekrar düzeltilerek kadın futbolcular sayesinde dernek kurulmuş ve bu sayede 30.10.1970 yılında Alman Futbol Derneğince kadın futboluna resmen izin verilmiştir (Gans and Horn, 2003).

Olimpiyat gelişim programlarına 1970 ve 1980 yıllarında kapsamlı bir katılım olmuştur. Bu zaman diliminden sonra birçok ülkede kulüpler güçlü kadın futbol takımları kurarak kadın futbolunun ilerlemesine önemli ölçüde destekte bulunmuşlardır. Ayrıca 500'ün üzerinde üniversite kadın futbol takımı kurmuş ve uluslararası organizasyonlara da bulunmuşlardır (Lissa, 1998).

Bu gelişmelerin arkasına Avrupa'da kadın futbol kulüplerinin sayısı 1980-1991 yılları arasında 188'den 321 seviyesine ulaşmıştır (Thomas and Mark, 2003).

Kadın futbolu için en önemli yer Avrupa olarak bilirse de Amerika ve Afrika kıtalarında da önemli bir gelişim göstermiştir. Kızılet (2005) bu ilginin artmasını kadınların gönüllü olarak futbola katılımına bağlamıştır. Kadın futbol takımlarının 1991 yılına geldiğine 65 ülkede kuruluş göstermiştir. Çin'de 1991 yılında ilk kadın futbol turnuvası düzenlenmiştir (Thomas and Mark, 2003). Tam madalyalı bir branş olarak kabul edilmesi ise 1996 Atlanta Olimpiyatlarıdır.

2.12.2. Türkiye'de Kadın Futbolu Gelişimi

Türkiye'de kadınların tarafından gerçekleştirilen ilk futbol maçı 24 Mayıs 1954'te meydana gelen karma bir maç kabul edilmektedir. İzmir'de kadın ve erkek oyuncuların meydana gelen karma maçta 6 kadın oyuncu yer almıştır. Bilinen ilk kadınlar maçı ise, 4 Temmuz 1954 yılında o zamandaki adı ile bilinen Mithatpaşa Stadında İzmir Kadınlar Futbol Takımı ile İstanbul Kadınlar Futbol Takımı arasında

gerçekleşmiştir. Türkiye’de ilk uluslararası kadın futbol etkinliği 1969 yılında İtalya Kız Takımı ile Avrupa Karması arasında oynanmış (Orta, 2011).

İlk kız takımı, 1969 yılında kurulmuştur. Bu takım Kınalıada Spor Kulübü Kınalıada Kız Futbol Takımı (İstanbulspor Kız Futbol Takımı) adı ile kurulmuştur. Kınalıada Kız Futbol Takımı, idmanlarını spor salonlarında minyatür kalede tamamlamış ve ilerleyen süreçte genç erkek takımlarıyla müsabakalar yapmıştır. 1972 yılına gelindiğinde takım adını Dostlukspor Kız Futbol Takımı olarak değiştirmiştir. Ardından 1973 yılında Dostlukspor Kız Futbol Derneği olarak tescil edilmiş ve Türkiye’nin ilk Kız Futbol Kulübü Derneği olmuştur. Dostlukspor Kız Futbol Takımı kadın futbolunun tanıtımını ve duyurusunu yaparak çok büyük bir katkıda bulunmuştur. Anadolu’nun her yerinde maç organizasyonu yapan takım, kadın futbolu için, beğeni toplayarak ilgi görmesi ve kabul edilmesi yönünde çok önemli seviye kat etmiştir. Takımdaki kadın futbolcular futbol dışında da parmak ile gösterilecek davranışlar ortaya koymuş, büyük ilgi ve sevgiyle kendilerini karşı karşıya bulmuşlardır. Bu davranışlarına örnek olarak, Van ilinde 1976’da yaşanan deprem için maç organize ederek burdan elde edilen gelirleri depremzedelere bağışlamakla bunu ispat etmişlerdir.

Filizspor 1978 yılında İzmir’de Namık Kemal Lisesi öğrencileri tarafından kurulan başka bir takımdır. Ankara’da İncirlişpor Kız Futbol kulübü ve Nazendespor Kız Futbol Kulübü adında iki takım kurulduğunda yıl 1978 yılıdır (Orta, 2011).

Dostlukspor Kız Futbol Takımı’ndan ayrılan futbolcular 1982 yılında Atılımspor Kız Futbol Kulübü Derneğini kurmuşlar ve 1986 yılına kadar faaliyette bulunmuşlardır. Türkiye’de kadınlar futbol turnuvası ilk olarak 1984 yılında Pendik’de yapılmıştır. Turnuvaya, İstanbul’dan Dostlukspor, Atılımspor ve Deryaspor kız futbol takımları katılım sağlamış ve Dostlukspor şampiyon, Atılımspor ikinci ve Deryaspor’da üçüncü olmuştur (Orta, 2011).

1992 yılında firma sektöründe kurulan "Dinarsu Kadın Futbol Takımı" ile önemli ölçüde yükselişe geçen Kadın futbolu, 1994’te kadınlar liginin start alması ve 1995’te ise kadın milli takımımızın kurulmasıyla resmiyet kazanmıştır. (Acar, 1995). 1994-1995 futbol sezonunda 22 takımdan oluşan lig oluşmuştur. Bu süreçte Fenerbahçe Kadın Futbol Takımı da kurulmuş ve ligde yerini almıştır (Orta, 2011).

Deplasmanlı lig ise 2000–2001 futbol sezonunda kurulmuş ve toplam 12 takım katılmıştır (Kızılet, 2006).

Kadın futbolu, belli bir evreden sonra çeşitli maddi, idari ve sosyal sıkıntılar nedeni ile düşüşe geçmiştir. 2003 yılı itibariyle Kadınlar futbol ligi sonlandırılmış ve Milli takım hareketleri askıya alınmıştır. (Tokdemir, 2005). 2005 yılında 19 yaş altı futbolcuların oynadığı ve 8 takımın katıldığı mini bir turnuva ile yeniden hayat verme çabaları başlanmıştır (Kızılet, 2005). U–19 Kadın futbol milli takımı ve Deplasmanlı Kadınlar ligi kurulmuştur. 2006- 2007 futbol sezonunda büyükler kategorisinde Kadınlar futbol ligi düzenlenmiştir. Türkiye’deki kadın futbolu, kadın futbol ligi ve milli takım boyutunda irdelenmiş ve TFF’nin kadın futbolunu geliştirme çabaları ortaya konmuştur.

Kadın Futbol Ligi:

- ✓ Birinci Lig
- ✓ İkinci Lig
- ✓ Genç kızlar Türkiye şampiyonası
- ✓ Yıldız kızlar şampiyonası
- ✓ U13 ligleri
- ✓ Okul ligleri
- ✓ Üniversiteler arası kadın futbol ligleri

Türkiye’nin Kadın Futbolu için hedefler farklılık göstermektedir. Yapılan etkinlikler yolu ile kadın futbolunun popülerliğini artırılması önemli bir durumdur. Kulüp takımları için alt yapı oluşturulması ile birlikte lisanslı kadın futbolcu sayısının artırılması da hedefler arasındadır. Uluslararası başarı elde edebilmekle birlikte milli takıma oyuncu kazandırmak yer almaktadır. Futbol vasıtasıyla kadınların kendini ifade etmesine olanak sağlamakla beraber yeni kariyer fırsatlarının da olması önemlidir. Antrenörlük alanında erkeklerden ziyade kadın antrenörlerin de sayısının artmasına çalışılmıştır. Kadın yöneticilerin de sayısının artırılması planlanmıştır. Kadınlar liginde yer alan takımların UEFA Kadınlar Şampiyonlar Ligi’ne katılmasını sağlamak ve bu katılımın sürekli olması hedeflerden bazılarıdır.

2.13. Gen ve Dayanıklılık

Aerobik dayanıklılığın ana enerji kaynağı aerobik enerji sistemidir. Oksidatif enerji sistemi olarak adlandırılan ve mitokondriyal metabolizmik besinlerden enerji

oluşturmasından dolayı katabolizma yöntemi ile yüksek miktarda ATP oluşturulmaktadır. Lipitlerin ve karbonhidratların, su ve karbondioksit enerji üretimi sonucu ortaya çıkar ve 38-39 mol ATP üretilmektedir (Günay, vd., 2013). Aerobik dayanıklılığın etkin olduğu kürek, bisiklet ve maraton gibi uzun süre boyunca egzersizleri baz alan spor branşlarında kullanılan temel enerji sistemi aerobik sistemdir. Bu sistemde maksVO₂, uzun süreli egzersizlerde başarılı ve yüksek seviyede performans için çok önem teşkil etmektedir (Aslan, vd., 2012; Günay, vd., 2013).

Dayanıklılık potansiyelinin kapasitesi, birçoğu hücrel mitokondriyal metabolizma ve kalp-dolaşım sisteminin fonksiyonu ile ilgili bağlantılı olan birden fazla etkenden oluşmakta ve etkilenmektedir. Çizgili kasların bazılarında ki lif tiplerinden, yavaş kasılan kas lif miktarı aerobik dayanıklılık için önemli bir kriterdir. Bunun dışında, oksijen tüketiminin maksimal düzeyde olması ile direkt ilişkili olan maksimal kardiyak outputun da dayanıklılık performansının kapasitesi için aşırı önemli bir kriterdir. Bu tip dışsal özelliklerde yüksek derecede kalıtsal etki altında olduğu bildirilmektedir. Bundan dolayı kasların yavaş kasılan kas lifi tip miktarının genetik olarak belirlendiği ifade edilmektedir (Simoneau and Bouchard, 1995).

Bunlar dışında oksijen hacminin maksimumu ve aerobik kuvvetin özelliklerinin de yüksek oranda genetik etkenleri içerdiğini gösteren ayrıntılı çalışmalar bulunmaktadır (Alonso, et al., 2014; Bouchard, et al., 1999). Spor genetiğiyle ilişkili en çok çalışmalar dayanıklılık sporcuları üzerinde yapılmıştır ve en az 77 dayanıklılık belirtecinin literatürde yer aldığını göstermiştir (Ahmetov, et al., 2015).

2.14. Sporda Dayanıklılık

Dayanıklılık kapsamlı olarak sporcunun bedensel ve işlevsel yorgunluğa dayanma yetisidir (Günay ve Yüce, 2008).

Dayanıklılık organizmanın yüklenmeler vasıtasıyla çeşitli şekillerde aktif hale getirilmesinin sonucudur. Bu durum sporcuyu yorgunluk oluşumuna karşı uzun süreli dirençli yüke karşı devam ettirmekle açıklanabilir. Ayrıca yüklenmeden sonra organizmanın çok kısa sürede eski haline dönmesine de olanak sağlar. Dayanıklılık sınırlanmış değildir. Kısa süreli dayanıklılık, sürat dayanıklılığı, kuvvet dayanıklılığı, orta süreli dayanıklılık ve uzun süreli dayanıklılık şeklindedir ve birbirleri ile ilişkilidir. Organizmanın yorgunluğa karşı direnç gücü, şiddet ve dayanıklılık

bakımından farklı spor dallarında, farklı normlarda açığa çıkar. Bu farklı etkiler spor biliminde farklı dayanıklılık kategorilerinin doğmasına neden oluşturmuştur (Dündar, 2000).

2.15. Dayanıklılık Çeşitleri

2.15.1.Genel Dayanıklılık

Bir branşa yönelik olarak değil bütün spor branşları için gerekli olan dayanıklılık türüdür. Psikolojik ve fiziksel bir yüklenme biçimidir. Yorgunluğa sebep olan uzun süreli ruhsal ve bedensel yüklenmelere direnme yetisidir veya ruhsal ve bedensel yüklenme sonrasında çabuk bir halde toparlanabilme gücüdür. Dayanıklılık genel anlamıyla ifade edildiğinde yorgunluğa karşı koyabilme ve yorgunluğu hızla yenilenebilme becerisi olarak ifade edilir (Kalyoncu, vd., 2005).

2.15.2.Özel Dayanıklılık

Müsabaka veya antrenman esnasında oksijen eksikliğine rağmen performansı sürdürme yetisidir (Muratlı, 1976). Spor dalının özelliğine bağlı olarak yapılan aktiviteler ile açığa çıkan dayanıklılıktır (Sevim, 2010).

Özel dayanıklılık, her spor dalının niteliğine bağlı olarak, ihtiyaç duyduğu teknik/taktik uygulamalar ile gerçekleştirilen bir dayanıklılık türüdür. Özel dayanıklılığın güçlenmesi, spor dalının ihtiyaç duyduğu özelliklere, sporcusunun seçtiği özelliklere ve sporcunun gereksinimlerine göre karşılanmalıdır. Özel dayanıklılık; vücudun bazı bölgelerini etkiler. Devamlı kol egzersizi yapılarak özel dayanıklılık artırılabilirken, çok yönlü egzersizler sayesinde de genel vücut dayanıklılığı ilerletmektedir (Günay, vd. 2006).

2.15.3. Sürelerine Göre Dayanıklılık

Kısa Süreli Dayanıklılık: 45 sn ile 2 dk arasında yapılan aktivitelerde kendini gösterir. Anaerobik kapasite ağırlıktadır. Aerobik ve anaerobik aktivite mümkündür (Sevim, 2002).

Orta Süreli Dayanıklılık: 2-8 dk arası aktivitelerde kendini gösterir. Aerobik ve anaerobik aktivite mümkündür. Ancak yavaş yavaş aeroabiğe akış söz konusudur. Orta süreli dayanıklılığı artırmak için, organizmanın O₂ sağlanması gerekir. Kasların O₂ borcu altında aktivite yapmaya tutarlılık göstermesi gerekir (Sevim, 2002).

Uzun Süreli Dayanıklılık: Aerobik aktiviteleri içinde alan bu dayanıklılık türü 8 dakika ve üzerinde görülmektedir. Tamamen aerobik aktivite mümkündür. Metabolizma farklılığından dolayı uzun süreli dayanıklılık üç grupta incelenir:

a) Yüklenme aralığı 30 dakikadır. Yoğun enerji maddesi glikozdur.

b) Uzun süreli dayanıklılıkta yüklenme aralığı 30 dakika ile 90 dakika arasındadır. Yoğun enerji maddesi glikoz ve yağdır.

c) Uzun süreli dayanıklılıkta yüklenme süresi 90 dakika ve daha yukarıdır.

Esas enerji taşıyıcısı yağdır (Sevim, 2002). Sekiz dakikadan daha uzun yapılan aktiviteler için gereklidir. Enerji neredeyse tam olarak aerobik dizge tarafından sağlanır. Kalp-kan ve solunum dizgelerinde de büyük oranda rol oynarlar. Bu tanımlamaya uygun bir dayanıklılık aktivitesinde, kalp atışları oldukça yoğundur (dakikada 180'den fazla), kalbin dakika atım kapsamı (kalp tarafından bir dakika içerisinde pompalanan kan miktarı) 30-40 litre arasındadır ve akciğerlerden 120-140 litre hava temizlenir (Bompa, 2007).

2.15.4. Enerji Oluşumuna Göre Dayanıklılık

Aerobik Dayanıklılık: Ortaya konan iş ile sarf edilen enerji aynıdır. Genellikle organizma O₂ borçlanmasına girmeden, yeterli düzeyde O₂ ortamından sergilenen dayanıklılık tamamen organizmanın aerobik enerji üretimine bağlı olarak meydana gelen kondisyon gücüdür. Bir başka ifade ile üç dakikanın üzerinde bir süre ile yapılan aralıksız aktiviteler sürdükçe ve devam ettikçe tamamen aerobik enerji sistemine bağlı olarak geliştirilir. Bireyin maksimal yüklenmeli bir aktivite o anda kullanabildiği maksimal O₂ miktarıdır (Sevim, 2002).

Oksijenli ortamda karbonhidratlar ve yağlar tepkimeye girerek su ve karbondioksite kadar parçalanırlar. Sonuçta enerji açığa çıkar. 1 mol (180 g) glikojenden 39 mol ATP elde edilmektedir.

Anaerobik Dayanıklılık: Süratli, dinamik, çok yüksek ve maksimal yüklenmelerde organizmanın vücutta bulunan enerji kaynaklarından faydalanarak bir sportif olayı yürütmesidir. Organizmanın yüksek oksijen borçlanmasına rağmen çalışmayı sürdürebilme gücüdür (Sevim, 2002).

Anaerobik enerji metabolizması fosfojen sistem ve laktik asit sistemi olmak üzere iki şekilde ortaya çıkar.

Genel olarak dayanıklılık sporunun motor yetileri ve bireysel durumu ile ilgili bir durumdur. Dayanıklılığın kapasitesi ifade edilirken kalp ve dolaşım sistemi, solunum, sinir ve psikolojik durumlarla ifade edilir. Bu nedenle dayanıklılık organizmanın direnç gücüdür. Yorgunluk ve bitkinlik bu şekilde açığa çıkar. Yapılan aktivite aynı şiddet düzeyinde giderek zorlaşır ve sonuç olarak da imkânsızlaşır.

- **ATP–(CP) Kreatin fosfat (fosfojen sistem)**

Kreatin fosfat da ATP gibi kas hücresinde bulunur ve yüksek enerji değerine sahiptir. Bağların parçalanması sonucu açığa çıkan enerji ATP yardımı için takviye edilir. 10 saniyeden kısa olan çok yüksek şiddetteki çalışmalarda kas kasılmasını gerçekleştirir.

- **Laktik asit sistemi (Anaerobik glikolizis)**

Karbonhidratlardan glikozun hücrede oksijensiz ortamda yakılması ile enerji oluşumudur. Sonuçta 2 mol piruvik asit, buradan da laktik asit açığa çıkar. Laktik asitin kaslarda ve kanda birikmesi yorgunluğa neden olmaktadır. Glikoz yerine glikojenin yıkıma uğramasına glikojenolizis adı verilir. Anaerobik ortamda 1 mol glikojenden 3 mol ATP elde edilmektedir (Güneş, 2000).

Endurans(Sportif aktiviteler esnasında yorgunluğa karşı uzun zaman dayanabilme ve aşırı yorgunluğa yol açan yüklenmeleri, uzun süre sürdürebilme kabiliyetidir) farklı miktarlarda oluşan enerjiler içerebilir, bunlar psikolojik ve biyomekanik açıdan da olabilir. Bireylerin uzun süre boyunca süren antrenman veya yarışma sırasında halsizliğe yorgunluğa direnebilme ve fazla yoğunluğa karşı dayanabilmelerini sürdürebilme yeteneği olarak da ifade edilmektedir.

Spor branşın da bazı yüklenmeler sonucu dayanıklılık özelliği sporunun başarı gösterebilmesi için temel biyomotor özelliklerden bir tanesi olarak bilinmektedir. Endurans yeteneğinin düzeyi kardiyovasküler sistemi, akciğer-nöron sistemi ve psikolojik etkenlerle belirlenebilir. Yorgunluk yarışma sırasında meydana gelerek artar ve en sonunda direnç gösterilemez düzeye gelinir, yarışma sırasında yorgunluğu geciktirebilmek için uygun antrenman planı ve spor dalına uygun özel dayanıklılık araştırmaları yapılmalıdır (Köklü, vd., 2009).

İnsan yapısında dayanıklılık için yapılan aktivitenin süresini belirleyen önemli bir motorik özelliktir. Sporunun sınırlarını belirleyen antrenmanda ve yarışmada psikolojik ve teknik olarak neler yapabileceğini gösteren en önemli biyomotor özellik

dayanıklılıktır. İyi antrenman yapmış ve dayanıklılığı gelişmiş bir sporcu yorgunluğa uzun süre dayanarak yarışma esnasında başarılı olduğu görülmektedir (Davis, et al., 1999).

Sporcuda dayanıklılığın belirlenen düzeye çıkabilmesi için oluşturulacak olan antrenman yöntemleri ve ekstra yöntemlere bağlı olmaktadır. Oluşturulan antrenman yöntemleri ve ekstra yöntemlere vücudun uyumu ve kalp dolaşım sistemi güçlendirir, vital kapasiteyi artırır, maksimal oksijen alımı artmaktadır (Aslan, vd., 2012).

Dayanıklılık antrenmanları, genel dayanıklılık olarak her atlette bulunması gereken dayanıklılık özelliğidir. Özel dayanıklılık ise spor dalının ihtiyacı olan aerobik veya anaerobik dayanıklılık özelliğidir (Ertus, 2010).

Atletlerin kısa süreli, dinamik, maksimal yüklenmelerde yarışmalarda olması gereken anaerobik dayanıklılık olarak ifade edilir. Anaerobik dayanıklılığı gelişmiş olan atlette toparlanma süresi kısa ve yorulma geç olmaktadır. Bunun yanı sıra anaerobik dayanıklılıkları zirve olan atletlerin yağ yakma imkânları da yüksektir. Şiddeti yoğun antrenmanlarda enerji lipitlerden sağlanmaktadır. Bundan dolayı karbonhidrat depoları maçın sonlarına yedeklenmektedir (Eniseler, 2010). Anaerobik dayanıklılık futbol gibi içerisinde kısa sürede farklı aksiyon bulunduran spor dalı için oldukça önemlidir. Bu nedenden dolayı anaerobik endüransı ve kuvveti artırabilmek için futbolculara yapılan antrenmanların birçok teknik ve taktik bulunmaktadır (Kostek, vd., 2005). Futbolda yarışma boyunca belli aralıklarla gerçekleştirilen hareketler maksimal veya maksimale yakın düzeyde kısa tekrarlarla yapılabilmektedir. Bu sebeple futbolcularda yineleyen sprint yetenekleri, kısa mesafede gerçekleştirdikleri çapraz koşular ve ikili kapışmalarda ki kazanımları fizyolojik olarak önemlidir (Bishop and Spencer, 2004).

Futbolcuların fizyolojik ihtiyaçları, sporcuların iyi geliştirilmiş anaerobik dayanıklılık yapısının olması gerektiğini göstermektedir.

Anaerobik dayanıklılık bu branşta karşı taraftan daha iyi olabilme çok önemli bir yer almaktadır (Yáñez-Silva, et al., 2017). Anaerobik dayanıklılığı fizyolojik olarak geliştirmeye çalışan futbolcularda, futbolda müsabaka yapısında daha uzun süre boyunca yorulmadan devam eden müsabaka içerisinde etkili olabilmektedir ve toparlanma daha erken gerçekleşir (Serin and Taşkın, 2016). Yapılan bazı araştırmalar da gösterildiği gibi, futbolun müsabaka yapısı, fizyolojik ihtiyaçları, müsabaka

içindeki gereksinimlerini kıyaslama amacı ve anaerobik dayanıklılığın özellikle geliştirilmesi gereken bir fizyolojik özellik olduğu görülmektedir.

Dayanıklılık antrenmanları futbolcular da bedeninin müsabakaya hazır pozisyona getirilip daha yüksek performans gösterebilmesi için ön basamağıdır (Serin and Taşkın, 2016). Dayanıklılık yeteneği hemen hemen tüm spor branşlarında önemli bir rolü olmaktadır. Hem yarışma potansiyelinde hem de antrenman çalışmalarında yorgunluğa karşı dayanabilme yetisi bakımından önemlidir. Dayanıklılığın beklenen düzeye varması için çeşitli yol ve tekniklere bağlı olarak farklılık göstermektedir. Dayanıklılık yetisi artmış bir sporcuda laktik asit üretimi olmadan uzun süre boyunca çalışma gücü gelişim göstermektedir (Karagöz, vd., 2015).

Bunun dışında diğer spor branşlarında olduğu gibi futbolda da dayanıklılığın bazı formları ağırlıklı olarak uygulanmakta ve dayanıklılığı geliştirilmesi türleri başarı ve kapasite düzeyi anlamında etkili olmaktadır (Taşkın, vd., 2015). Futbolculardan, müsabakanın ilk süresinde performanslarını maç boyunca devam ettirebilmesi beklenmektedir. Bu olay uzun süre boyunca dayanıklılık düzeylerinin yüksek olmasına bağlı olmaktadır. Futbolcuların uzun süre boyunca dayanıklılığa devam etmesi aerobik dayanıklılıkları ile ilgilidir, futbolcuların aerobik dayanıklılığının iyi olması, oksijen kullanabilme potansiyelinin gelişmiş olduğunu göstermektedir. Futbolda müsabaka boyunca her iki dayanıklılık türü de kullanılmaktadır, ancak bunlardan en önemlisi aerobik dayanıklılıktır. Bunun yanı sıra genel aerobik dayanıklılığa ek olarak, futbolda da çok önemli bir dayanıklılıktır. Çünkü futbol branşında dayanıklılığı standart uzun süre boyunca bir dayanıklılık olmadığı, müsabaka içerisinde 2-3 saniyelik tepkileri içeren bir spor branşıdır (Aslan ve Hürmüz, 2015; Eniseler, 2010).

Dayanıklılık performansının futbolcularda fazla olması kişinin fizyolojik açıdan aradaki farkı oluşturabilmek için çok önemlidir (Gorostiaga, et al., 2004). Fizyolojik bakımdan bu farkı oluşturmak ve futbolcularda dayanıklılık performansın arttırmak için antrenmanlar dışında destek ürünü kullanılabilir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Grubu

Çalışmaya 18-26 yaş arasında olan 2. Ligde haftalık 3 antrenman programını uygulayan aktif 24 kadın futbolcu ve 25 kadın sedanter gönüllü katılmıştır. DNA izolasyonu için kontrol ve çalışma gruplarından EDTA'lı tüplere 2 ml periferik kan uzman hemşire tarafından sağ veya sol kol ön venöz damardan alınmıştır. Bilgilendirilmiş onam formları doldurulduktan sonra Karadeniz İleri Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (KİTAM) Laboratuvarında genotipleme yapılmıştır.

3.2. Genotipleme ve Kullanılan Malzemeler

PPAR- α geninin polimorfik bölgesi (rs4253778), Eynon ve arkadaşlarının (2010) PCR-RFLP yöntemi kullanılarak tanımlanmıştır. PPAR- α geninin intron 7 içinde yer alan ve C-T substitüsyonunu içeren 266 bp'lik segment PCR ile çoğaltılmıştır. Bu işlem için F-5'-ACAATCACTCCTTAAATATGGTGG 3've(R)5' AAGTAGGGACAGACAGGACCAGTA -3' primerleri kullanılmıştır. Amplifikasyon reaksiyonu oluşturularak PCR ürünleri elde edilmiştir. Elde edilen ürünler, agaroz jelde yürütülecek ve 266 bp'lik fragmanlar GG genotipi; 253bp, 216 bp ve 50 bp'lik fragmanlar GC genotipi ve 232bp ve 21bp'lik fragmanlar CC genotipi olarak değerlendirilip istatistiki analizler yapılmıştır. Analizler Üniversitemiz Karadeniz İleri Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (KİTAM) Laboratuvarında yapılmıştır.

48 adet kan örneğinin izolasyonu Cesna marka kandan DNA izolasyon kiti ile kit prosedürüne uygun olarak yapılmıştır. İzolasyon sonrası DNA'ların nanodrop cihazı ile konsantrasyon ve saflık değerleri ölçülmüştür. Uygun konsantrasyon ve saflıkta DNA'lar ile PCR reaksiyonları kurulmuştur. Çalışmada PPAR α Intron 7 gen bölgesi için forward primer olarak 5''-ACAATCACTCCTTAAATATGGTGG-3'' ve reverse primeri olarak 5''-AGTAGGGACAGACAGGACCAGTA-3'' dizileri kullanılmıştır. PCR reaksiyonu sırasında New England M0285L Taq 5x Master Mix kullanılmıştır. Reaksiyon koşulları şu şekildedir: Reaksiyon her bir örnek için; Master mix 5 μ l, Forward primer 0,5 μ l., reverse primer 0,5 μ l., DNA 3 μ l., ddH₂O 16 μ l. toplam 25 μ l. olacak şekilde hazırlandı.

PCR koşulları ise; başlangıç denatürasyonu 95°C' de 30 s, 95 °C' de 30 s, 56 °C' de 301 dk, 68 °C' de 1 dk 40 döngü ve 68 °C' de 5 dk uzama şeklindedir. PCR sonrası ürünler %1 lik agaroz jelde yürütülerek Etidyum Bromür kullanılarak boyanmış ve

Biorad Chemidoc MP cihazında görüntülendi. Sonrasında PCR ürünleri enzim kesimi reaksiyonuna tabi tutulmuştur. Enzim kesimi için PCR ürünleri, Thermo Scientific FastDigest TaqI enzimi ile 65° C 'de 8 dk inkübe edilmiştir (mikroorganizmaları, üreyebilecekleri optimum sıcaklıkta, etüv ya da inkübatör adı verilen cihazlarda, belirli bir süre tutma işlemidir).

Enzim kesimi sonrasında örnekler %3 'lük agaroz jelde 80 volta 90 dk. yürütüldü. Elde edilen bantlar görüntülenerek genotipler belirlendi.

3.3. Verilerin İstatiksel Analizi

Sporcu ve sedanterlerin yaş, vücut uzunluğu, vücut ağırlığı özellikleri minimum maksimum, ortalama ve standart sapma değeri olarak verilmiştir. Sporcu ve sedanterlerin genotiplerinin karşılaştırılmasında ki kare oran testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi için değeri 0,05 olarak alınmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bulgular

Çalışmada elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.1. Katılımcıların yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlıklarının tanımlayıcı istatistiği

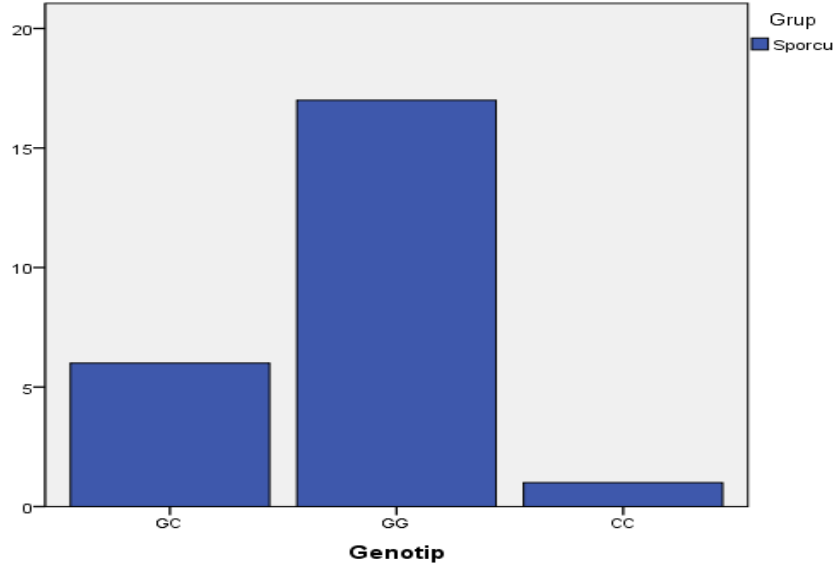
		N	Ort.	S.S.	Min.	Maks.
Sporcu	Yaş	24	20,04	3,06	18,00	29,00
	Boy	24	166,08	5,82	158,00	180,00
	Kilo	24	57,08	8,46	40,00	75,00
Sedanter	Yaş	25	21,24	2,92	18,00	29,00
	Boy	25	164,88	6,33	150,00	175,00
	Kilo	25	58,72	11,23	43,00	90,00

Sporcuların yaş ortalaması 20,04, sedanterlerin 21,24, sporcuların vücut uzunluğu 166,08, sedanterlerin 164,88, vücut ağırlığı sporcularda 57,08, sedanterler de 58,72 olarak bulunmuştur.

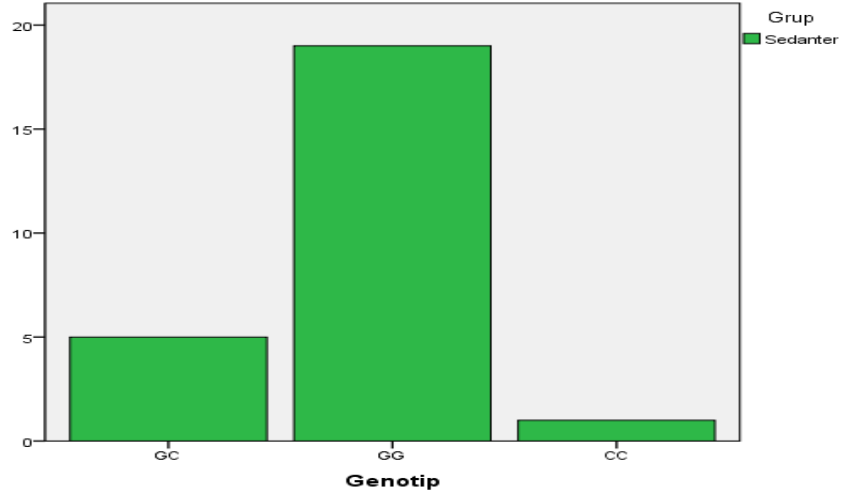
Tablo 4.2. Sporcu ve sedanterlerin genotip oranlarının karşılaştırılması

			Sporcu	Sedanter	Toplam	P
Genotip	GC	F	6	5	11	0,913
		%	54,5	45,5	100	
	GG	F	17	19	36	
		%	47,2	52,8	100	
	CC	F	1	1	2	
		%	50	50	100	
Toplam	F	24	25	49		
	%	49,0	51,0	100,0		

Yapılan Ki Kare analizi sonunda sporcu ve sedanter gruplar arasında farklılık yoktur ($p=0,913$). Sporcular içinde GC genotipi 6, GG genotipi 17, CC genotipi 1, sedanterlerde GC genotipi 5, GG genotipi 19, CC genotipi 1 kişide bulunmuştur.



Şekil 4.1. Sporcuların genotip oranlarının grafiği

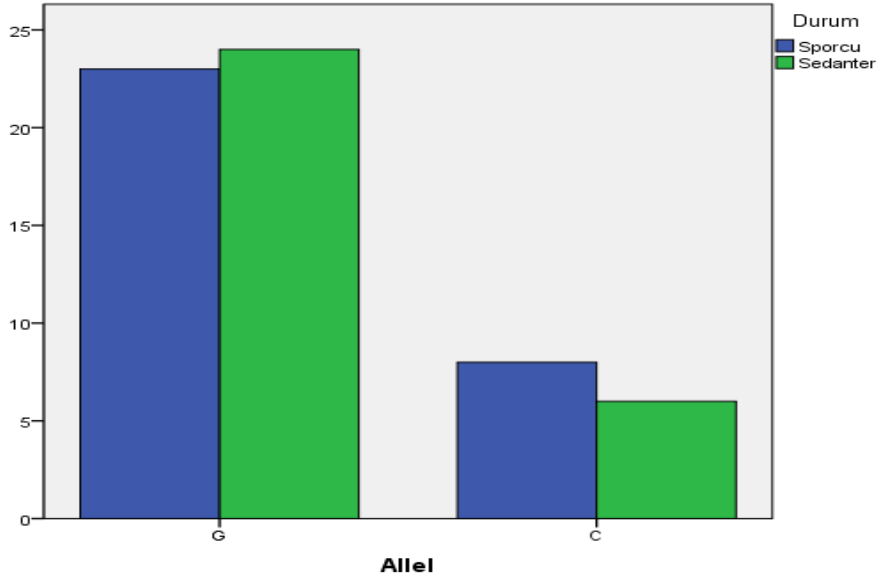


Şekil 4.2. Sedanterlerin genotip oranlarının grafiği

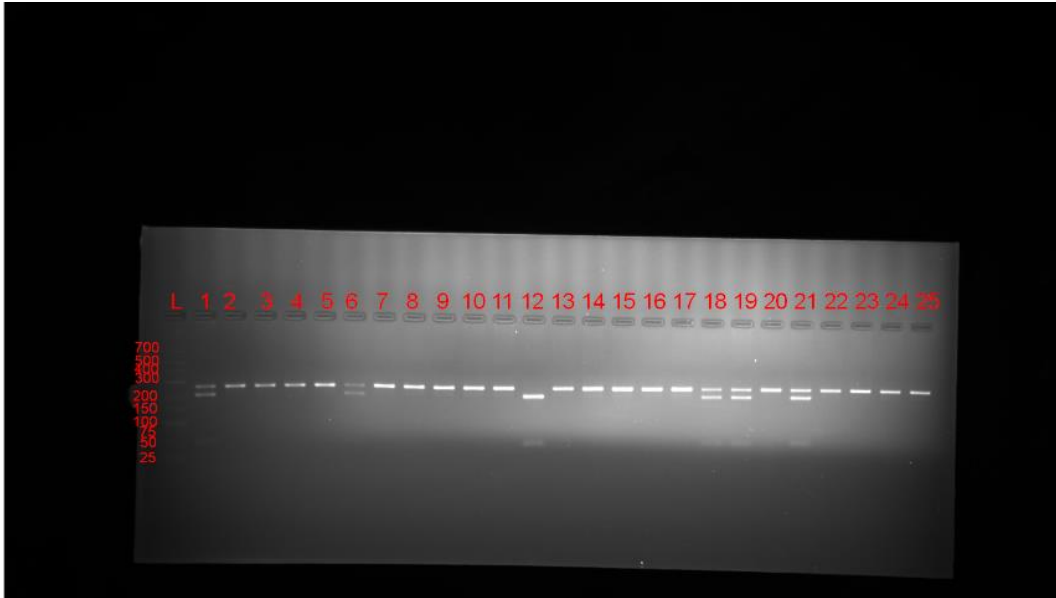
Tablo 4.3. Sporcu ve sedanterlerin allel oranlarının karşılaştırılması

		Sporcu	Sedanter	Toplam	P
Alel	G	F	23	24	0,408
		%	48,9	51,1	
	C	F	8	6	
		%	57,1	42,9	
Toplam		F	31	30	61
		%	50,8	49,2	100,0

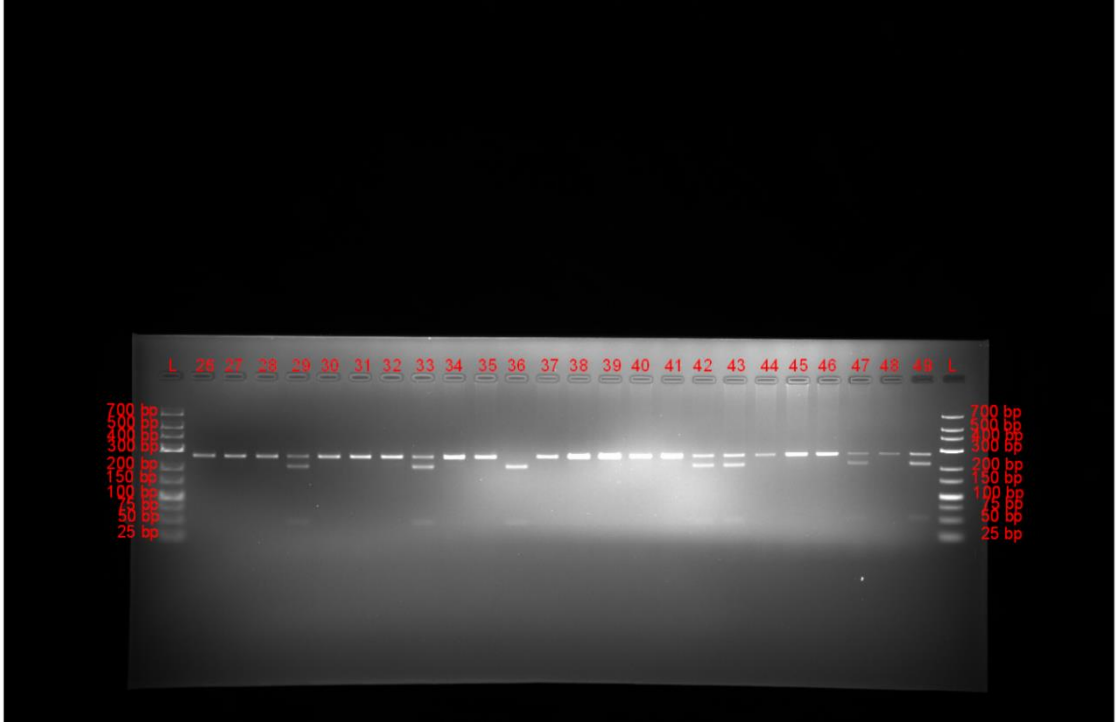
Yapılan ki kare analizi sonucunda G alleli dağılımı sporcularda 23, sedanterlerde 24 olarak bulunurken C alleli dağılımı sporcularda 8, sedanterlerde 6 olarak bulunmuş ve oranlar arasında farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).



Şekil 4.3. Sporcu ve sedanterlerin allel oranlarının grafiği



Şekil 4.4. Sedanterlerin Ppar Alpha PCR Bulguları



Şekil 4.5. Sporuların Ppar Alpha PCR Bulguları

4.2. Tartışma

Günümüzde hücresel düzeyde yapılan çalışmalar dikkate alındığında gen, genetik alanındaki araştırmaların bireylerin risk ve tanı tespitinde kullanıldığı görölmektedir. Bununla birlikte ilaç ile genetik arasındaki ilişki, aday gen nakli veya fizyolojik olarak gen ile ortamdaki uyaranlara verilen tepkiler dikkate alındığında geniş bir etki alanı olduğu görölmektedir. Bu etki alanının içinde bireysel performansı etkileyen gen veya genlerin tespiti ile daha detaylı incelenmesi de yer almaktadır (Eroğlu ve Zileli, 2015). Sporda son yıllardaki gelişmeler dikkatle incelenirse yetenek kavramını ortaya çıkartan unsurların farklı alanlarda araştırıldığı görülecektir. Bu farklı alanların içerisinde kalıtsal özellikler de yer almaktadır. Performansa etki eden kalıtsal özelliklerin incelenmesi ve bu ilişki ile etkileşime giren unsurların tespit edilmesi spor bilimleri alanındaki çalışmaların konusu olmaktadır. Genetik düzeyde ortaya çıkartılabilecek etki ile başarı arasındaki ilişkinin araştırılması da bu açıdan önemlidir.

Sportif başarının ortaya çıkartılabilmesi için temel motorik becerilerin üst düzeyde sergilenmesi gerekir. Performans unsurunun içinde yer alan dayanıklılık birçok faktörden etkilenmektedir. Dayanıklılık ve güç ile bağlantılı olan genlerden birisi peroksizom proliferaktör aktive reseptör alfa (PPAR α) kodlayan gendir. Peroksizomlar, ökaryotik hücrelerin sitoplazmasında yer alan yuvarlak şekildeki organel olup, katalaz, peroksidaz ve oksidaz enzimlerini kapsamaktadır. Özellikle metabolik aktivitesi yüksek olan karaciğer, kas, kalp, böbrek gibi organların hücrelerinde fazla bulunabilir. Hücre içinde yağ asitleri metabolizmasında önemli bir paya sahip organeldir. Uzun zincirli yağ asitlerinin kısaltılması, mitokondride denatüre olması ile ortaya çıkan zehirli toksik bileşik, peroksizomların antioksidan etkiye sahip katalaz enzimleri vasıtasıyla uzaklaştırılması sağlanır. Peroksizom reseptörleri uyarıldıktan sonra transkripsiyon faktörü gibi fonksiyon görürler. Bu reseptörler PPAR-alfa (PPAR α), PPAR beta/delta (PPAR β/δ) ve PPAR-gama (PPAR γ) olmak üzere 3 şekli bulunmaktadır (Ulucan, vd., 2018). Bu çalışmada dayanıklılık ve güç ile bağlantısı olan PPAR α geninin kadın futbolculardaki alel ve genotip dağılımları incelenmiştir.

Tablo 4.1 incelendiğinde sporcuların yaş ortalaması 20,04, sedanterlerin 21,24, sporcuların vücut uzunluğu 166,08 cm, sedanterlerin 164,88 cm, vücut ağırlığı sporcularda 57,08 kg ve sedanterler de 58,72 kg olarak bulunmuştur.

Yapılan çalışmalar neticesinde PPAR- α geninin, lipid, glukoz ve enerji homeostazisini düzenleyen ve vücut ağırlığı ile vasküler inflamasyonu kontrol eden nükleer reseptör ailesine ait bir transkripsiyon faktörü olduğu belirtilmektedir (Ahmetov, et al., 2009; Maciejewska, et al., 2011).

Tablo 4.2 sporcu ve sedanterlerin genotip oranları karşılaştırıldığında sporcular için GC genotipi 7, GG genotipi 17, sedanterlerde GC genotipi 6, GG genotipi 19 kişide bulunmuştur. Analiz sonucu sporcu ve sedanter gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p=0,682$). Yapılan ki kare analizi sonucunda alel dağılımları G aleli sporcularda 23, sedanterlerde 24 olarak bulunurken C aleli sporcularda 8, sedanterler de 6 olarak bulunmuş ve oranlar arasında farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

PPAR- α geni G/C değişiminin yağ asidi oksidasyonunda yer alan enzimleri kodlayan genlerin ekspresyonunu ayarlayarak enerji metabolizmasında ana düzenleyici olarak rol aldığı bildirilmiştir (Cieszczyk, et al., 2011). Bu polimorfik bölgenin egzersize yanıt olarak sol ventrikül hipertrofisi, arteriosklerozis ve iskemik kalp hastalığı ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir (Sack, et al., 1996). Yağ asidi oksidasyonunun azalması ve glukoz kullanımının artması kalp hipertrofisine neden olduğu ve bu durumun PPAR- α intron 7 C aleli ile PPAR- α ifadesinin azalmasını takiben yağ asidi oksidasyonunun azalışı ile ilişkili olduğu öne sürülmüştür. Bu bilgiler ışığında GG homozigot genotipinin dayanıklılık sporcularında daha fazla görüldüğünü ve C alelinin de fiziksel performansın anaerobik komponentinde daha fazla rol aldığını ifade etmişlerdir (Ahmetov et al., 2006).

Güç gerektiren sporlarda; anaerobik performansa cevap olarak beta oksidasyonundaki azalma ile kas hipertrofisinden dolayı, PPAR- α geni G/C polimorfizmi C alelinin daha yüksek frekansta bulunduğu ileri sürülmüştür. Buna karşın, dayanıklılık sporcularında GG genotip frekansının daha fazla görülmesi, GG genotipine sahip sporcuların iskelet kasındaki yağ asidi oksidasyonunun artışı ve sporcuların tip1 kas lifi formasyonunun artışı ile ilişkilendirilmiştir (Broos, et al., 2013). Dayanıklılık sporlarında önemli olan temel faktörler, yavaş kasılan (slow-twitch) fibril oranı ve maksimal kalp debisidir. Bu bileşenler genetik faktörlerin etkisi altındadır ve yüksek oranda kalıtsal olduğu gösterilmektedir (Simoneau, et al., 1995; Bouchard, et al., 1999; Alonso, et al., 2014). Ahmetov, et al., (2006), PPAR α rs4253778 gen polimorfizminin insan

performansı ile ilişkili olabileceğini öne sürmüş ve yaptıkları çalışmanın sonucunda, GG homozigot genotipi dayanıklılık sporcularında daha fazla görülürken, C allelinin ise fiziksel performansın anaerobik komponentinde rol oynadığı ifade edilmektedir (Ahmetov, et al., 2006).

Günümüzde sporcularla yapılan polimorfizm çalışmaları artmış olsa da ilgili polimorfizm ile çok fazla çalışma bulunamamaktadır. PPAR α geninin farklı branşlardaki dağılımının araştırılması ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Tablo 4.2 incelendiğinde sporcu ve sedanterlerin grupların genotip oranları karşılaştırılmış ve yapılan ki kare analizi sonucunda anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

22. kromozomda bulunan PPARA geninin dizisinde bir Guanin nükleotidinin yerine Sitozin gelmesi ile (G/C, rs4253778) bu gende polimorfizm adı verilen, bireyler arasında farklılık gösteren DNA dizileri meydana gelmektedir. 2016 yılında yapılan bir çalışmada 760 dayanıklılık sporcusu ile 1792 sedanter bireyin genotipleri incelenmiştir. Araştırmama dayanıklılık sporlarında yüksek beceriye sahip sporcuların sedanterlere oranla daha yüksek bir GG genotipi ve G alel frekansına sahip olduğu sonucunu vermiştir (Lopez-Leon, et al., 2016).

Egorova, et al., (2014) PPAR dağılımının Rus erkek futbolcularda sedanterlere oranla daha fazla olduğunu ifade etmiştir. Proia ve arkadaşları (2014) yaptıkları çalışmada erkek futbolcular ile sedanterlerin PPAR gen dağılımını karşılaştırmış, G ve GG allel dağılımının futbolcular lehine olduğunu ifade etmişlerdir. Bu farklılığın oluşmasında çalışma grubunu oluşturan futbolcuların profesyonel seviyede olmasının etkili olduğunu belirtmişlerdir. PPAR geni ile yapılan çalışmalar incelendiğinde erkek futbolcular ile sedanterler karşılaştırılmış ve futbolcular lehine farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılığın oluşmasında PPAR geninin dayanıklılık ve kuvvet ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir.

Baumgart. Et al., (2014) kadın ve erkek futbolcuların farklı dayanıklılık özelliklerini incelemiş, yaptıkları çalışmada interval shuttle run test (ISRT) ve artan koşu testi ile laktat eşiğini belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda kadın ve erkek sporcuların farklı dayanıklılık karakteristiği gösterdiklerini, laktat eşiğini belirlemek için yapılan artan koşu testinde aerobik ve anaerobik metabolik yolların farklı dağılım gösterdiğini

belirtmiştir. Koşu performansının arttığı veya aralıklı olduğu durumlarda cinsiyet farklılıklarının ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Krustrop. Et al., (2005) elit kadın futbolcuların fiziksel kapasiteleri ile oyun performansı arasında ilişki olduğunu belirtmiştir. Mujika, et al., (2009), yarışmacı seviyede futbolcularda elit seviyede de olsa cinsiyete göre farklılığın çok fazla olduğunu belirtmiştir.

Yaptığımız çalışmada kadın futbolcuların PPAR geninin farklılık göstermemesi, kadınların futbol branşının oyun yapısı gereği fizyolojik taleplerine erkeklere oranla daha düşük seviyede adapte olmaları ile ilişkili olabilir. Ülkemizde kadın futbolu çok fazla gelişim gösteremediği için futbola kadınların ilgisi az olmakta bu da yetenekli olanlardan ziyade isteyen herkesin futbol oyuncusu olması durumunu ortaya çıkarmaktadır. Bizim çalışma grubumuzda farklılık çıkmamasının nedeni olarak çalışma grubumuzun kadın futbolculardan oluşması ve kadın futbolcuların dayanıklılık seviyelerinin erkek futbolculara göre düşük olmasının etkili olduğu söylenebilir.

Tablo 4.3. e bakıldığında sporcu ve sedanterlerin grupların alel dağılımları karşılaştırılmış ve yapılan ki kare analizi sonucunda anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Ginevičienė, et al., (2011), Litvanya' lı futbolcularla yapmış oldukları çalışmada futbolcu grubunda C allel frekansı daha yüksek bulunmuştur ($p=0,034$).

64 erkek futbolcu ile yapılan çalışma grubunda dayanıklılık ile ilişkili PPAR α rs4253778 gen polimorfizminde 42 futbolcu GG genotipi ve 21 futbolcu GC genotipine sahip iken 1 futbolcu CC genotipine sahip olduğu belirlenmiştir. Alel dağılımına bakıldığında G aleli 105 (%82) ve C aleli 23 (%18) olarak bulunmuştur. Akçamlı ve ark.(2018), bu çalışma grubunda GG genotipi ve G aleli diğer genotiplere ve C aleline kıyasla yüksek yüzde ve çok yüksek sayıda olduğunu tespit etmişlerdir.

PPAR α gen polimorfizmi ile ilgili yapılan çalışmalarda dayanıklılık sporlarının ön plana çıktığı görülmektedir. C aleline sahip sporcuların G aleline sahip olanlardan daha yüksek sol ventrikül kütlelerine sahip oldukları ve bunun da egzersize uyumu geliştirebileceği ifade edilmiştir (Jamshidi, et al., 2002). Çalışmamızda sporcu ve sedanter kadın futbolcular arasında farklılık çıkmamasının nedeni olarak örneklem grubumuzun 2. Lig kadın futbol liginde mücadele eden sporculardan oluşması ve katılımcı sayımızın yetersizliğinden kaynaklanabilir. Türkiye' de kadın futbolu gelişmekte olan bir branş olup

hala kabul görme çabaları devam etmektedir. Son zamanlarda hem Dünya’ da hem de Türkiye’de futbol oynayan ve futbol organizasyonlarına aktif katılan kadın sayısı giderek artmış ve bu artışla paralel olarak kadın ligleri düzenlenmeye başlanmıştır, ancak mücadele eden sporcuların elit sporculardan oluşmaması, spora başlamadan önce herhangi bir yetenek testinden geçmemeleri, yeterli düzeyde antrenman yapamamaları bu duruma etki etmiş olabilir. Ayrıca kadın futbolu hem büyük bir geçmişe sahip olmadığı hem de pek fazla rağbet gören bir olgu olmadığı için hakkında çok az çalışma ve araştırma yapılmıştır.

Literatürde dayanıklılık ile ilişkili PPAR α rs4253778 intron 7 G/C gen polimorfizminin farklı spor branşlarında yapılan çalışmalar incelendiğinde; Rusyalı güç sporcularında PPARA C allelinin yüksek sıklıkta olduğu ve bu sporcuların yüksek oranda fast-twitch kas fibriline sahip oldukları görülmüştür (Ahmetov, et al., 2006; Egorova, et al., 2014). PPARA C alleli yüksek el kuvveti ile de ilişkili bulunmuştur (Ahmetov, et al., 2013).

Ahmetov, et al., (2006), 786 Rus elit sporcu ve 1242 kontrol grubu ile yapmış olduğu çalışmada PPAR α GG genotip frekansının dayanıklılık sporcularında (p=0.0001) değeriyle önemli bulunduğu ve GG homozigotunun oksidatif tip 1 kas liflerinde CC homozigotu ile karşılaştırıldığında değerin yüksek olduğu görülmüştür.

Enyon, et al., (2010), 155 İsraili elit sporcu ve 240 kontrol grubu ile yapmış oldukları çalışmada PPAR α GG genotipinin dayanıklılık performansı ile ilişkili bulunduğu görülmüştür. Yapılan çeşitli araştırmalar sonucunda Rus dayanıklılık sporcularında, İsraili dayanıklılık sporcularında, Polonyalı kürekçilerde GG allelinin yüksek frekansta olduğunu göstermektedir (Ahmetov, et al., 2006; Eynon, et al., 2010; Maciejewska, et al., 2011).

40 erkek sporcunun katıldığı ve kas lif tipi bileşimi incelenmiş, yavaş kasılma özelliği olan liflerde CC genotipinin GG genotipine göre daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiş fakat bu incelemelerde istatistiksel olarak bir anlamlılık tespit edilmemiştir. Tip I kas lifinin yer alma yüzdesi, GG homozigotlarında CC genotipli kişilere kıyasla daha fazla görüldüğü tespit edilmiştir (Ahmetov, et al., 2006). 193 Litvanyalı elit sporcu ve 250 kontrol grubu ile yapılan çalışmada, C alleli taşıyan erkek sporcuların kas miktarında anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür ve GG genotipinin daha az ani

ortaya çıkan kuvvetle bağlantılı olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada endurans ve takım sporlarında CC genotipinin daha yoğun görüldüğü tespit edilmiştir (Ginevičienė, et al., 2011).

13 tane spor branşında yer alan atletlerle yapılan bir araştırmada bedensel yeteneğin ve performansın C alleliyle bağlantısının var olup olmadığını incelemiştir ve bağlantısı tespit edilmiştir (Ahmetov, et al., 2006). Endurans içeren spor branşında yer alan sporcular, koşucularla ile kıyaslandığında GG genotipinin daha fazla düzeyde olduğu gösterilmiştir (Eynon, et al., 2010). 55 tane atletin yer aldığı Polonyalı elit kürekçilerde yapılan incelemelerde GG genotipinin ve G allelinin kürekçilerde kontrol gruplarına kıyasla anlamlı olarak daha fazla olduğunu tespit edilmiştir (Maciejewska, et al., 2011).

500 sedanter sağlıklı genç erkek bireyler üzerinde yapılan dayanıklılık ile ilişkili PPAR α rs4253778 gen polimorfizmi ile ilgili çalışmada bir ilişki saptanamamıştır (Broos, et al., 2013). Kısa ve uzun mesafe profesyonel Türk yüzücülerde PPAR α rs4253778 gen polimorfizm ile ilgili çalışma grubunda genotip ve allel sıklığı incelenmiş ve aralarında istatistiksel bir ilişki saptanamamıştır (Yıldırım, 2019).

8 değişik genin dayanıklılık performansı ile ilişkisini araştırmak üzere yapılan çalışmada, 438 Olimpos Dağı maratoncusunda yaptıkları bir çalışma sonucunda PPARGC1A geni ile dayanıklılık performansı arasında bir ilişki ortaya koyamamışlardır (Tsianos, et al., 2010).

Stastny, et al., (2019), PPAR α genindeki CC homozigotlarına sahip olanların daha iyi reaktif kuvvet endeksine sahip olduklarını belirtmişlerdir. Petr, et al., (2014), elit erkek hokey oyuncularında yaptıkları çalışmada; GG homozigotlarını %50,6, 40.3% CG homozigotlarını %40,3, CC homozigotlarını %9,1 olarak bulmuşlardır. Çalışmada elde ettikleri gen polimorfizmleriyle benzer frekans gösteren çalışma sonucunda sadece CC gen dağılımı farklılık göstermiştir. Bu sonucun oluşmasında çalışma gruplarının elit erkek sporculardan oluşması ve CC gen homozigotlarının dayanıklılıkla ilişkili olabileceğini belirtmişlerdir.

Çalışma grubundan elde edilen verilere göre literatür bilgilerinin benzerlik göstermediği söylenebilir. Bunun sebebi, dayanıklılık ile ilişkili PPAR α rs4253778 intron 7 G/C gen polimorfizminin daha geniş çalışma grubunda tekrarlanması ve cinsiyet farklılıkların göz önüne alınması olabilir.

Ayrıca ırksal farklılıklar da bu duruma etki edebilir. Farklı spor branşları üzerinde farklı gen polimorfizmlerin araştırılması ile literatüre daha fazla katkı sağlanabilecektir.

Ülkemizde spor bilimleri alanında performans, dayanıklılık ve genetik faktörler arasında çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Elit sporcular üzerinde yapılan incelemeler göstermektedir ki, özellikle dayanıklılık ve güç sporları ile uğraşan sporcuların birbirinden farklı genetik özellikleri bulunmaktadır. Özellikle, bireyde oranı doğuştan belirli olan ve değiştirilemeyen kas fibril tipleri oranı, genetik bilginin önemini ortaya koymaktadır.

Sportif yetenek ve performans, kişinin doğuştan var olan kalıtsal özelliklerinin haricinde sonradan çevre şartlarının etkisiyle kazanılan yeteneklerin bir arada olmasıyla ortaya çıkmaktadır. Genetik alanda yapılan güncel çalışmalar kişisel sportif performansa genetik varyasyonların etki ettiğini ifade etmektedir. Genetik varyasyonlar endurans, nöromusküler koordinasyon, kuvvet, esneklik, güç ve psikolojik faktörler gibi kişilerin sportif performans faktörleri üzerinde yüksek düzeyde bir etkiye sebep olmaktadır (Ulucan, vd., 2016).

Genetik alandaki çalışmalar her geçen gün artmaktadır. Moleküler yöntemlerle yapılan bu çalışmalar neticesinde, genetik bilginin spor performansı hakkında önemli bilgiler verebileceği ve yetenek seçimine önemli katkılarda bulunacağı ifade edilebilir.

PPAR-alpha geni polimorfizmi, sporcuların belirlenmesine ve sporcuların hangi spor branşlarına yatkınlığının tespitinde önemli bir etken olacaktır. Moleküler yöntemlerle yapılan bu çalışmaya benzer çalışmalarla bireyin daha doğru yönlendirilmesi sağlanabilir ve spora katkıları artırılabilir. Çalışmadan elde edilen sonuçların ülkemizde PPAR -alpha genotipinin dağılımı ile ilgili çalışmalar ve kadın futbolu ile ilgili çalışmalar için bir veri tabanı oluşturulmasında kullanılabileceği düşünülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda sporcu ve sedanterlerin grupların genotip ve alel oranları karşılaştırılmış ve yapılan ki kare analizi sonucunda anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Elit atletlerde üst düzey de bir performansa varabilmesi, beslenme ve antrenman gibi çevre etkenleriyle kalıtsal özelliklerin bağlantılı olması ve etkileşimiyle oluşmaktadır. Atletlerin performanslarındaki değişimlerini belirleyip anlayabilmek için hem kalıtsal hem de çevre etkenleri ayrı ayrı analiz edilmeli, kalıtımla çevre etkenleri arasındaki ilişki göz ardı edilmemelidir. PPARA rs4253778 polimorfizmi ile ilgili Türk sporcu örneklerini içeren özellikle de kadın futbolu ile ilgili yeteri kadar çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmamızın en büyük sınırlılığı çalışmamıza katılan kişi sayısı olduğu söylenebilir. Bu katılımcı sayısı, araştırılan polimorfizmin futbolcu performansına olan etkisinin tespit edilebilmesi için yeterli olmadığı söylenebilir. Bir diğer eksikliğimiz araştırmaya katılan futbolculardan herhangi bir fiziksel veya biyokimyasal verilerin alınmamış olmasıdır. Araştırmanın benzer yaş grubundan olması da çevresel faktörlerin tahmini etkilerini minimum seviyeye indirdiği düşünülmektedir. Benzer gen polimorfizmi ile daha üst düzey sporcuyla yapılan araştırmaların gerçekleştirilmesi bireylerin erken yaşta spora yönelimine katkı sağlayacağını düşünülmektedir.

Genetik alt yapının bireylerin yapacağı spor branşlarında birbirinden farklı etki mekanizmalarına neden olması ve sportif performansta imtiyaz kazandırabileceği dikkate alınmalıdır. Bu sonuçlar ışığında yetiştirilecek elit sporcuların genetik altyapıları dikkate alarak genotiplerine has, uygun branşlarda yetiştirilmesi önerilebilir.

Ülkemizde gelişmekte olan kadın futbolunun normalleşip yaygınlaşması için ülke genelinde farklı bölgelerde özgün projeler geliştirilebilir.

Sporla ilişkisi gösterilen bazı aday genler sıklıkla çalışılırken, birçok gen üzerine henüz çok az sayıda çalışma yapılmaktadır. Bu kapsamda, üzerinde az çalışılan genlerle ilgili daha fazla sayıda çalışmaya gereksinim vardır.

KAYNAKLAR

- Acar, F. (1995). *Kadın Futbolcuların Motorik Ve Morfolojik Özelliklerinin Performansa Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. İstanbul.
- Ahmed, W., Ziouzenkova, O., Brown, J., Devchand, P., Francis, S., Kadakia, M. (2007). PPARs, and their metabolic modulation: new mechanisms for transcriptional regulation?. *Journal Of Sports Science And Medicine*. 262 (2). 184-189.
- Ahmetov, I.I. and Fedotovskaya, O.N. (2015). Current Progress In Sports Genomics. *Advances In Clinical Chemistry*. 70. 247-314.
- Ahmetov, I.I., Mozhayskaya, I.A., Flavell, D.M., Astratenkova, I.V., Komkova, A.I., Lyubaeva, E.V., Tarakin, P.P., Shenkman, B.S., Vdovina, A.B. and Netreba, A.I. (2006). Ppara Gene Variation And Physical Performance In Russian Athletes. *European Journal Of Applied Physiology*. 97 (1). 103-108.
- Ahmetov, I.I., Williams, A.G., Popov, D.V., Lyubaeva, E.V., Hakimullina, A.M., Fedotovskaya, O.N., Mozhayskaya, I.A., Vinogradova, O.L., Astratenkova, I.V. and Montgomery, H.E. (2009). The Combined Impact Of Metabolic Gene Polymorphisms On Elite Endurance Athlete Status And Related Phenotypes. *Human Genetics*, 126 (6). 751.
- Akbıyık, F., (2004). *Steatohepatit mekanizmasında peroksizomal β oksidasyonun ve peroksizom proliferatörleri ile aktive olan reseptörlerin (PPAR) rolü*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Akçamlı, D., Sipahi, S., Yüksel, I., Kavas, N.C., Polat, T., Sercan, C., Kapıcı, S., Eken, B.F., ve Ulucan, K. (2018). Futbolcularda Peroksizom Proliferatör-Aktive Reseptör Alfa Rs4253778 Polimorfizm Dağılımının Belirlenmesi. *Eurasian Research In Sport Science*, 3 (2). 75-79.
- Alonso, L., Souza, E., Oliveira, M., Do Nascimento, L. and Dantas, P. (2014). Heritability Of Aerobic Power Of Individuals In Northeast Brazil. *Biology Of Sport*, 31 (4). 267.
- Altıntaş, N., Şanlısoy, F., Kutlu, N., Arı, Z., Aşçı, M., Arslan, E., Candan, N., Büyükyazı, G., ve Ergin, S. (2011). Ege Bölgesi Elit Sporcularında Dermatoglik, Antropometrik Ve Biyokimyasal Verilerinin Değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Medical Journal*. 33 (3). 285-292.
- Alvares, K., Fan, C., Dadras, S.S., Yeldandi, A.V., Rachubinski, R.A., Capone, J.P., Subramani, S., Iannaccone, P.M., Rao, M.S. and Reddy, J.K. (1994). An Upstream Region Of The Enoyl-Coenzyme A Hydratase/3-Hydroxyacyl-Coenzyme A Dehydrogenase Gene Directs Luciferase Expression In Liver In Response To Peroxisome Proliferators In Transgenic Mice. *Cancer Research*. 54 (9). 2303-2306.
- Aoyama, T., Peters, J. M., Iritani, N., Nakajima, T., Furihata, K., Hashimoto, T. and Gonzalez, F. J. (1998). Altered Constitutive Expression Of Fatty Acid-Metabolizing Enzymes In Mice Lacking The Peroxisome Proliferator-Activated Receptor A (Ppara). *Journal Of Biological Chemistry*. 273 (10). 5678-5684.
- Aslan, A., Acikada, C., Güvenç, A., Gören, H., Hazir, T. ve Özkara, A. (2012). Metabolic Demands Of Match Performance In Young Soccer Players. *Journal Of Sports Science And Medicine*. 11 (1). 170.
- Aslan, C.S., ve Hürmüz, K. (2015). Amatör Futbolcuların Seçilmiş Fiziksel, Fizyolojik Ve Motorik Özelliklerinin Mevkilerine Göre Karşılaştırılması. *Celal Bayar Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*. 0 (1). 56-65.

- Badman, M.K., Pissios, P., Kennedy, A.R., Koukos, G., Flier, J.S. and Maratos-Flier, E. (2007). Hepatic Fibroblast Growth Factor 21 Is Regulated By Ppara And Is A Key Mediator Of Hepatic Lipid Metabolism In Ketotic States. *Cell Metabolism*. 5 (6). 426-437.
- Başer, E. (1998). *Uygulamalı Spor Psikolojisi*. Ankara: Sporsal Kuram Dizisi, Bağırhan Yayinevi.
- Baumgart, C., Hoppe, M.W. and Freiwald, J. (2014). Different Endurance Characteristics Of Female And Male German Soccer Players. *Biology Of Sport*. 31 (3). 227.
- Bayraktar, B. ve Kurtoğlu, M. (2009). Sporda Performans, Etkili Faktörler, Değerlendirilmesi Ve Artırılması. *Klinik Gelişim Dergisi*. 22 (1). 16-24.
- Berger, J. ve Moller, D.E. (2002). The Mechanisms Of Action Of Ppars. *Annual Review Of Medicine*. 53 (1). 409-435.
- Bishop, D., and Spencer, M. (2004). Determinants Of Repeated-Sprint Ability In Well-Trained Team-Sport Athletes. *Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness*. 44 (1). 1-7.
- Boden, B.P., Lin, W., Young, M., and Mueller, F.O., (2002). Catastrophic Injuries In Wrestlers. *The American Journal Of Sports Medicine*. 30 (6). 791-795.
- Bompa, T. (2007). *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. Ankara: Spor Yayınevi ve Kitapevi, 3.Baskı.
- Bouchard, C., An, P., Rice, T., Skinner, J.S., Wilmore, J.H., Gagnon, J., Pérusse, L., Leon, A.S. and Rao, D. (1999). Familial Aggregation Ofv O 2 Max Response To Exercise Training: Results From The Heritage Family Study. *Journal Of Applied Physiology*. 87 (3). 1003-1008.
- Braissant, O., Foufelle, F., Scotto, C., Dauca, M., Wahli, W., (1996). Differential expression of peroxisome proliferator-activated receptors (PPARs): tissue distribution of PPAR-alpha, -beta, and -gamma in the adult rat. *Endocrinology*. 137 (1). 354-366.
- Broos, S., Windelinckx, A., De Mars, G., Huygens, W., Peeters, M., Aerssens, J., Vlietinck, R., Beunen, G. and Thomis, M. (2013). Is Ppara Intron 7 G/C Polymorphism Associated With Muscle Strength Characteristics In Nonathletic Young Men? *Scandinavian Journal Of Medicine and Science In Sports*. 23 (4). 494-500.
- Brown, L.E. (2000). *Isokinetics In Human Performance*. Florida: Human Kinetics.20-59.
- Caha, O. (2000). *Aşkın Devletten Sivil Topluma*. İstanbul: Gendaş Kültür.
- Calvo, J.A., Daniels, T.G., Wang, X., Paul, A., Lin, J., Spiegelman, B.M., Stevenson, S.C. and Rangwala, S.M. (2008). Muscle-Specific Expression Of Pparγ Coactivator-1α Improves Exercise Performance And Increases Peak Oxygen Uptake. *Journal Of Applied Physiology*. 104 (5). 1304-1312.
- Chinetti, G., Griglio, S., Antonucci, M., Torra, I.P., Delerive, P., Majd, Z., Fruchart, J.C., Chapman, J., Najib, J., Staels, B., (1998) Activation of proliferator-activated receptors α and γ induces apoptosis of human monocytederived macrophages. *The Journal of Biological Chemistry*. 273 (40). 25573-25580.
- Cieszczyk, P., Sawczuk, M., Maciejewska, A., Ficek, K. and Eider, J. (2011). Variation In Peroxisome Proliferator Activated Receptor A Gene In Elite Combat Athletes. *European Journal Of Sport Science*. 11 (2). 119-123.
- Copley, B. B. (1980). *An anthropometric, somatotypological and physiological study of tennis players with special reference to the effects of training* (Doctoral dissertation).
- Davis, A.M., Beaton, D., Hudak, P., Amadio, P., Bombardier, C., Cole, D., Hawker, G., Katz, J., Makela, M. and Marx, R. (1999). Measuring Disability Of The Upper Extremity: A Rationale Supporting The Use Of A Regional Outcome Measure. *Journal Of Hand Therapy*. 12 (4). 269-274.

- Delerive, P., De Bosscher, K., Besnard, S., Berghe, W.V., Peters, J.M., Gonzalez, F.J., Fruchart, J.C., Tedgui, A., Haegeman, G. and Staels, B. (1999). Peroxisome Proliferator-Activated Receptor A Negatively Regulates The Vascular Inflammatory Gene Response By Negative Cross-Talk With Transcription Factors Nf-Kb And Ap-1. *Journal Of Biological Chemistry*. 274 (45). 32048-32054.
- Demir, A. (2013). Etik Açısından İnsan Genom Projesi.
- Dreyer, C., Krey, G., Keller, H., Givel, F., Helftenbein, G. and Wahli, W. (1992). Control Of The Peroxisomal β -Oxidation Pathway By A Novel Family Of Nuclear Hormone Receptors. *Cell*. 68 (5). 879-887.
- Dündar, U. (1995) *Antrenman Teorisi*. Ankara: Bağırğan Yayınevi, 2.Baskı.
- Edgar, A.D., Tomkiewicz, C., Costet, P., Legendre, C., Aggerbeck, M., Bouguet, J., Staels, B., Guyomard, C., Pineau, T. and Barouki, R. (1998). Fenofibrate Modifies Transaminase Gene Expression Via A Peroxisome Proliferator Activated Receptor A-Dependent Pathway. *Toxicology Letters*. 98 (1-2). 13-23.
- Egesoy, H., Gümüşdağ, H. ve Kartal, A. (2013). Gen dopingi ve sportif performans. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 6 (1). 71-85.
- Egorova, E.S., Borisova, A.V., Mustafina, L.J., Arkhipova, A.A., Gabbasov, R.T., Druzhevskaya, A.M. and Ahmetov, I.I. (2014). The Polygenic Profile Of Russian Football Players. *Journal Of Sports Sciences*. 32 (13). 1286-1293.
- Eniseler, N. (2010). *Bilimin ışığında futbol antrenmanı*. İzmir: Birleşik Matbaacılık.
- Ergen, E. (1991). Sporda İlaç Kullanımının Medikal Ve Etik Yönleri. *Anti Doping Eğitimi*. 41-49.
- Erkal, M.E. (1992). *Sosyolojik açıdan spor*. Türk Dünyası Araştırmalar Vakfı. İstanbul: Kutsun Matbaa Ve Reklamcılık Merkezi.
- Eroğlu, O. ve Zileli, R. (2015). Genetik Faktörlerin Sportif Performansa Etkisi. *Uluslararası Spor Egzersiz Ve Antrenman Bilimi Dergisi*. 1 (1). 63-76.
- Ertus, Z. (2010). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Öğretmenliği Bölümü Öğrencilerinin Özel Yetenek Sınavlarında Gösterdikleri Dayanıklılık Performansı ile Eğitim Öğretim Dönemindeki Dayanıklılık Performansının Karşılaştırılması. *Journal Of Current Researches On Educational Studies*. 4 (1). 1-10.
- Escher, P., Braissant, O., Basu-Modak, S., Michalik, L., Wahli, W. and Desvergne, B. (2001). Rat Pparg: Quantitative Analysis In Adult Rat Tissues And Regulation In Fasting And Refeeding. *Endocrinology*. 142 (10). 4195-4202.
- Eynon, N., Meckel, Y., Sagiv, M., Yamin, C., Amir, R., Sagiv, M., Goldhammer, E., Duarte, J. and Oliveira, J. (2010). Do Ppargc1a And Ppara Polymorphisms Influence Sprint Or Endurance Phenotypes? *Scandinavian Journal Of Medicine and Science In Sports*. 20 (1). E145-E150.
- Fıfa, 11. Women's Futbol- Developing The Game
- Fourcade, S., Savary, S., Albet, S., Gauthé, D., Gondcaille, C., Pineau, T., Bellenger, J., Bentejac, M., Holzinger, A. and Berger, J. (2001). Fibrate Induction Of The Adrenoleukodystrophy-Related Gene (Abcd2) Promoter Analysis And Role Of The Peroxisome Proliferator-Activated Receptor Ppara. *European Journal Of Biochemistry*. 268 (12). 3490-3500.
- Friedmann, P.S., Cooper, H.L., Healy, E., (2005). Peroxisome proliferator-activated receptors and their relevance to dermatology. *Acta Derm Venereol*. 85(3). 194-202.

- Gans, P., Horn, M. and Zemann, C. (2003). Sportgroßveranstaltungen-ökonomische, ökologische und soziale Wirkungen: ein Bewertungsverfahren zur Entscheidungsvorbereitung und Erfolgskontrolle. Hofmann.
- García-Pallarés, J., López-Gullón, J. M., Muriel, X., Díaz, A. and Izquierdo, M. (2011). Physical Fitness Factors To Predict Male Olympic Wrestling Performance. *European Journal Of Applied Physiology*. 111 (8). 1747-1758.
- Gayagay, G., Yu, B., Hambly, B., Boston, T., Hahn, A., Celermajer, D. S. and Trent, R. J. (1998). Elite Endurance Athletes And The Ace I Allele–The Role Of Genes In Athletic Performance. *Human Genetics*. 103(1). 48-50.
- Ginevičienė, V., Pranckevičienė, E., Milašius, K. and Kučinskas, V. (2010). Relating Fitness Phenotypes To Genotypes In Lithuanian Elite Athletes. *Acta Medica Lituanica*. 17 (1-2). 1-10.
- Ginevičienė, V., Pranckevičienė, E., Milašius, K. and Kučinskas, V. (2011). Gene Variants Related To The Power Performance Of The Lithuanian Athletes. *Open Life Sciences*. 6 (1). 48-57.
- Giray B.Ö. (2009). Klinisyenler İçin Mutasyon Ve Polimorfizm. *Türkiye Klinikleri Journal of Pediatr*. 18 (2). 47-53.
- Girgenrath, S., Song, K. and Whittemore, L.A. (2005). Loss Of Myostatin Expression Alters Fiber-Type Distribution And Expression Of Myosin Heavy Chain Isoforms In Slow-And Fast-Type Skeletal Muscle. *Muscle and Nerve: Official Journal Of The American Association Of Electrodiagnostic Medicine*. 31 (1). 34-40.
- Gorostiaga, E., Izquierdo, M., Ruesta, M., Iribarren, J., Gonzalez-Badillo, J. and Ibanez, J. (2004). Strength Training Effects On Physical Performance And Serum Hormones In Young Soccer Players. *European Journal Of Applied Physiology*. 91 (5-6). 698-707.
- Grimwood, J., Gordon, L.A., Olsen, A., Terry, A., Schmutz, J., Lamerdin, J., Hellsten, U., Goodstein, D., Couronne, O. and Tran-Gyamfi, M. (2004). *The Dna Sequence And Biology Of Human Chromosome 19. Nature*. 428 (6982). 529-535.
- Gunel, T., Gumusoglu, E., Hosseini, M.K., Yilmazyildirim, E., Dolekcap, I. Ve Aydinli, K. (2014). Effect Of Angiotensin I-Converting Enzyme and A-Actinin-3 Gene Polymorphisms On Sport Performance. *Molecular Medicine Reports*. 9 (4). 1422-1426.
- Guo, L., Fang, H., Collins, J., Fan, X.H., Dial, S., Wong, A., Mehta, K., Blann, E., Shi, L. and Tong, W. (2006). Differential Gene Expression In Mouse Primary Hepatocytes Exposed To The Peroxisome Proliferator-Activated Receptor A Agonists. *Bio Med Central. Bioinformatics*. 7 (2). 1-2.
- Günay, M. ve Yüce, İ.A. (2008). *Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri*. Ankara: 3.Baskı.Gazi Kitabevi.
- Günay, M., Tamer, K. ve Cicioğlu, I. (2013). *Spor Fizyolojisi Ve Performans Ölçümü*. Ankara: 3. Baskı. Gazi Kitabevi.
- Günay, M., Yüce, İ.A. (2001). *Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri*. Ankara: 2. Baskı. Gazi Kitabevi.
- Güneş, Z. (2000). *Beslenme ve spor*. Ankara: 2. Baskı.18-50. Star Ofset.
- Güvel, H., Kayatekin, M., Acarbay, Ş. ve Özgönül, H. (1996). *Genç Erkek Sporcularda Vücut Yağ Oranı Ile Fiziksel İş Kapasite Arasındaki İlişki*. *Performans Dergisi*. 2 (3). 118.
- Hashimoto, T., Cook, W. S., Qi, C., Yeldandi, A. V., Reddy, J. K. and Rao, M. S. (2000). Defect In Peroxisome Proliferator-Activated Receptor A-Inducible Fatty Acid Oxidation

- Determines The Severity Of Hepatic Steatosis In Response To Fasting. *Journal Of Biological Chemistry*. 275 (37). 28918-28928.
- Hashimoto, T., Fujita, T., Usuda, N., Cook, W., Qi, C., Peters, J. M., Gonzalez, F. J., Yeldandi, A. V., Rao, M. S. and Reddy, J. K. (1999). Peroxisomal And Mitochondrial Fatty Acid B-Oxidation In Mice Nullizygous For Both Peroxisome Proliferator-Activated Receptor A And Peroxisomal Fatty Acyl-Coa Oxidase Genotype Correlation With Fatty Liver Phenotype. *Journal Of Biological Chemistry*. 274 (27). 19228-19236.
- Haskell, W.L., Lee, I.M., Pate, R.R., Powell, K.E., Blair, S.N., Franklin, B.A., Macera, C.A., Heath, G.W., Thompson, P.D. And Bauman, A. (2007, Aug). Physical Activity And Public Health: Updated Recommendation For Adults From The American College Of Sports Medicine And The American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*. 39 (8). 1423-1434. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3180616b27>
- Holness, M.J., Smith, N.D., Bulmer, K., Hopkins, T., Gibbons, G.F. and Sugden, M.C. (2002). Evaluation Of The Role Of Peroxisome-Proliferator-Activated Receptor A In The Regulation Of Cardiac Pyruvate Dehydrogenase Kinase 4 Protein Expression In Response To Starvation, High-Fat Feeding And Hyperthyroidism. *Biochemical Journal*. 364 (3). 687-694.
- Hunt, M.C., Solaas, K., Kase, B.F. and Alexson, S.E. (2002). Characterization Of An Acyl-Coa Thioesterase That Functions As A Major Regulator Of Peroxisomal Lipid Metabolism. *Journal Of Biological Chemistry*. 277 (2). 1128-1138.
- Inagaki, T., Dutchak, P., Zhao, G., Ding, X., Gautron, L., Parameswara, V., Li, Y., Goetz, R., Mohammadi, M. and Esser, V. (2007). Endocrine Regulation Of The Fasting Response By Ppara-Mediated Induction Of Fibroblast Growth Factor 21. *Cell Metabolism*. 5 (6). 415-425.
- Issemann, I., and Green, S. (1990). Activation of a member of the steroid hormone receptor superfamily by peroxisome proliferators. *Nature*. 347 (6294). 645-650.
- Jamshidi, Y., Montgomery, H.E., Hense, H.W., Myerson, S.G., Torra, I.P., Staels, B., World, M.J., Doering, A., Erdmann, J. and Hengstenberg, C. (2002). Peroxisome Proliferator-Activated Receptor A Gene Regulates Left Ventricular Growth In Response To Exercise And Hypertension. *Circulation*. 105 (8). 950-955.
- Jitrapakdee, S., Slawik, M., Medina-Gomez, G., Campbell, M., Wallace, J. C., Sethi, J. K., O'rahilly, S. and Vidal-Puig, A. J. (2005). The Peroxisome Proliferator-Activated Receptor- γ Regulates Murine Pyruvate Carboxylase Gene Expression In Vivo And In Vitro. *Journal Of Biological Chemistry*. 280 (29). 27466-27476.
- Kalyoncu, O., Muratlı, S. ve Şahin, G. (2005). *Antrenman Ve Müsabaka*. İstanbul: Yaylım Yayıncılık.
- Karagöz, Ş., Erdoğan, M., Celep Aksoy, F., Bozlak, K. ve Alkan, F. (2015). Minik Tenisçilerde Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametrelerin Yer Vuruş Performansına Etkisinin İncelenmesi. *Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*. 9 (9). 19-25.
- Kavuncuoğlu, Z. (2006). Güreşçilerde Ve Sedenter Populasyonda Enos Gen Polimorfizminin Karşılaştırılması.
- Kelly, L.J., Vicario, P.P., Thompson, G.M., Candelore, M.R., Doebber, T.W., Ventre, J., Wu, M.S., Meurer, R., Forrest, M.J. and Conner, M.W. (1998). Peroxisome Proliferator-Activated Receptors γ And A Mediate In Vivo Regulation Of Uncoupling Protein (Ucp-1, Ucp-2, Ucp-3). *Gene Expression. Endocrinology*. 139 (12). 4920-4927.

- Kersten, S., Desvergne, B. and Wahli, W. (2000). Roles Of Ppars In Health And Disease. *Nature*. 405 (6785). 421-424.
- Kersten, S., Mandard, S., Escher, P., Gonzalez, F.J., Tafuri, S., Desvergne, B. ve Wahli, W. (2001). The Peroxisome Proliferator-Activated Receptor A Regulates Amino Acid Metabolism. *The Faseb Journal*. 15 (11). 1971-1978.
- Kersten, S., Seydoux, J., Peters, J. M., Gonzalez, F. J., Desvergne, B. and Wahli, W. (1999). Peroxisome Proliferator-Activated Receptor A Mediates The Adaptive Response To Fasting. *The Journal Of Clinical Investigation*. 103 (11). 1489-1498.
- Kızılet, A., (2005). *Sosyoloji ve Spor*. İstanbul: Morpa Yayınları.
- Kızılet, A., Erdem, K., Karagözoğlu, C., Topsakal, N. ve Çalışkan, E. (2006). Futbolcularda Bazı Fiziksel ve Motorsal Özelliklerin Mevkiler Acısından Değerlendirilmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 9 (3). 67-78.
- Kostek, M.C., Delmonico, M.J., Reichel, J.B., Roth, S.M., Douglass, L., Ferrell, R.E. and Hurley, B.F. (2005). Muscle Strength Response To Strength Training Is Influenced By Insulin-Like Growth Factor 1 Genotype In Older Adults. *Journal Of Applied Physiology*. 98 (6). 2147-2154.
- Kota, B.P., Huang, TH., Roufogalis, B.D. (2005). An overview on biological mechanisms of PPARs. *Pharmacological Research*. 51 (2). 85-94.
- Köklü, Y., Özkan, A. ve Ersöz, G. (2009). Futbolda Dayanıklılık Performansının Değerlendirilmesi Ve Geliştirilmesi. *Celal Bayar Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4 (3). 142-150.
- Krustrup, P., Mohr, M., Ellingsgaard, H.E.L.G.A. and Bangsbo, J. (2005). Physical Demands During An Elite Female Soccer Game: Importance Of Training Status. *Medicine And Science In Sports And Exercise*. 37 (7). 1242.
- Kuru, M. ve Gözükar, S.E., (2001). *Genetik*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- Kuter, M. (1997). *Antrenör Ve Sporcu El Kitabı*. Bağırhan Yayınevi.
- Le May, C., Pineau, T., Bigot, K., Kohl, C., Girard, J. and Pégorier, J.-P. (2000). Reduced Hepatic Fatty Acid Oxidation In Fasting Ppara Null Mice Is Due To Impaired Mitochondrial Hydroxymethylglutaryl-Coa Synthase Gene Expression. *Febs Letters*. 475 (3). 163-166.
- Leach, F. S., Nicolaides, N. C., Papadopoulos, N., Liu, B., Jen, J., Parsons, R., Peltomäki, P., Sistonen, P., Aaltonen, L. A. and Nyström-Lahti, M. (1993). Mutations Of A Muts Homolog In Hereditary Nonpolyposis Colorectal Cancer. *Cell*. 75 (6). 1215-1225.
- Leone, T. C., Weinheimer, C. J. and Kelly, D. P. (1999). A Critical Role For The Peroxisome Proliferator-Activated Receptor A (Ppara) In The Cellular Fasting Response: The Ppara-Null Mouse As A Model Of Fatty Acid Oxidation Disorders. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*. 96 (13). 7473-7478.
- Lewin, T. M., Van Horn, C. G., Krisans, S. K. and Coleman, R. A. (2002). Rat Liver Acyl-Coa Synthetase 4 Is A Peripheral-Membrane Protein Located In Two Distinct Subcellular Organelles, Peroxisomes, And Mitochondrial-Associated Membrane. *Archives Of Biochemistry And Biophysics*. 404 (2). 263-270.
- Lissa, S. (1998). *Nike Is A Goddess: The History Of Women In Sport*. New York: Atlantic Monthly Press.
- Lopez, S. (1997). *Women On The Ball: A Guide To Women's Football*. Scarlet Press.

- Luci, S., Geissler, S., König, B., Koch, A., Stangl, G.I., Hirche, F. and Eder, K. (2006). Ppara Agonists Up-Regulate Organic Cation Transporters In Rat Liver Cells. *Biochemical And Biophysical Research Communications*. 350 (3). 704-708.
- Maciejewska, A., Sawczuk, M. and Ciężczyk, P. (2011). Variation In The Ppara Gene In Polish Rowers. *Journal Of Science And Medicine In Sport*. 14 (1). 58-64.
- Makowski, L., Noland, R. C., Koves, T. R., Xing, W., Ilkayeva, O. R., Muehlbauer, M. J., Stevens, R. D. and Muoio, D. M. (2009). Metabolic Profiling Of Ppara^{-/-} Mice Reveals Defects In Carnitine And Amino Acid Homeostasis That Are Partially Reversed By Oral Carnitine Supplementation. *The FASEB Journal*. 23 (2). 586-604.
- Mandard, S., Stienstra, R., Escher, P., Tan, N. S., Kim, I., Gonzalez, F., Wahli, W., Desvergne, B., Müller, M. and Kersten, S. (2007). Glycogen Synthase 2 Is A Novel Target Gene Of Peroxisome Proliferator-Activated Receptors. *Cellular And Molecular Life Sciences*. 64 (9). 1145.
- Marx, N., Sukhova, G.K., Collins, T., Libby, P., Plutzky, J., (1999). PPAR α activators inhibit cytokine-induced vascular cell adhesion molecule-1 expression in human endothelial cells. *Circulation*. 99 (24). 3125- 3131.
- Maughan, R. (2005). The Limits Of Human Athletic Performance. *Annals Of Transplantation*. 10 (4). 52-54.
- Mcpherron, A.C., Lawler, A.M. and Lee, S.J. (1997). Regulation Of Skeletal Muscle Mass In Mice By A New Tgf-P Superfamily Member. *Nature*. 387 (6628). 83-90.
- Montgomery, H.E., Marshall, R., Hemingway, H. (1998). Humangene Forphysical Performance. *Nature*. 393(6682). 221-222.
- Moore, G.E., Shuldiner, A.R., Zmuda, J.M., Ferrell, R.E., Mccole, S.D. and Hagberg, J.M. (2001). Obesity Gene Variant And Elite Endurance Performance. *Metabolism-Clinical And Experimental*. 50 (12). 1391-1392.
- Mujika, I., Santisteban, J., Impellizzeri, F. M. and Castagna, C. (2009). Fitness Determinants Of Success In Men's And Women's Football. *Journal Of Sports Sciences*. 27 (2). 107-114.
- Muniesa, C.A., González-Freire, M., Santiago, C., Lao, J.I., Buxens, A., Rubio, J.C., Martín, M.A., Arenas, J., Gomez-Gallego, F. and Lucia, A. (2010). World-Class Performance In Lightweight Rowing: Is It Genetically Influenced? A Comparison With Cyclists, Runners And Non-Athletes. *British Journal Of Sports Medicine*. 44 (12). 898-901.
- Muratlı, S., Kalyoncu, O. ve Şahin, G. (2007). *Antrenman Ve Müsabaka*. 2. Baskı. İstanbul: Ladin Matbası.
- Myerson, S., Hemingway, H., Budget, R., Martin, J., Humphries, S. and Montgomery, H. (1999). Human Angiotensin I-Converting Enzyme Gene And Endurance Performance. *Journal Of Applied Physiology*. 87 (4). 1313-1316.
- Orta, L. (2011). Türkiye'de kadın futbolunun tarihçesi. Erişim: 17 Haziran 2014. <http://www.futbolekonomi.com/index.php/haberler-makaleler/genel/265-laleorta/3263-kadn-futbolu-ale-orta.html>.
- Orysiak, J., Busko, K., Michalski, R., Mazur-Różycka, J., Gajewski, J., Malczewska-Lenczowska, J., Sitkowski, D. and Pokrywka, A. (2014). Relationship Between Actn3 R577x Polymorphism And Maximal Power Output In Elite Polish Athletes. *Medicina*. 50 (5). 303-308.

- Önver, M., (2002). *Dünyada Ve Türkiye’de Kadın Futbolunun Gelişimi Ve Türkiye’de Kadın Futbolunun Psiko-Sosyal Boyutu*. Yüksek Lisans Tezi. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı. Kütahya.
- Pasternak, J.J. (2005). *An Introduction To Human Molecular Genetics: Mechanisms Of Inherited Diseases*. John Wiley and Sons.
- Pérusse, L., Rankinen, T., Rauramaa, R., Rivera, M.A., Wolfarth, B. and Bouchard, C. (2003). The Human Gene Map For Performance And Health-Related Fitness Phenotypes: *The 2002 Update. Medicine & Science In Sports and Exercise*. 35 (8). 1248-1264.
- Petr, M., Št‘Astný, P., Pecha, O., Štefl, M., Šeda, O. and Kohlíková, E. (2014). Ppara Intron Polymorphism Associated With Power Performance In 30-S Anaerobic Wingate Test. *Plos one*. 9 (9). 107-171.
- Pfister, G., (2008). Emma Am Ball, Frauenfussball Heute Und Gestern, Kicker.
- Plutzky, J. (2011). The PPAR-RXR transcriptional complex in the vasculature: energy in the balance. *Circulation research*. 108 (8). 1002-1016.
- Proia, P., Bianco, A., Schiera, G., Saladino, P., Contrò, V., Caramazza, G. and Paoli, A. (2014). Ppara Gene Variants As Predicted Performance-Enhancing Polymorphisms In Professional Italian Soccer Players. *Open Access Journal Of Sports Medicine*. 5. 273.
- Rakhshandehroo, M., Hooiveld, G., Müller, M. and Kersten, S. (2009). Comparative Analysis Of Gene Regulation By The Transcription Factor Ppara Between Mouse And Human. *Plos One*. 4 (8). 67-96.
- Rakhshandehroo, M., Sanderson, L. M., Matilainen, M., Stienstra, R., Carlberg, C., De Groot, P. J., Müller, M. and Kersten, S. (2007). Comprehensive Analysis Of Ppara-Dependent Regulation Of Hepatic Lipid Metabolism By Expression Profiling. *Ppar Research*.
- Richert, L., Lamboley, C., Viollon-Abadie, C., Grass, P., Hartmann, N., Laurent, S., Heyd, B., Manton, G., Chibout, S.-D. and Staedtler, F. (2003). Effects Of Clofibric Acid On Mrna Expression Profiles In Primary Cultures Of Rat, Mouse And Human Hepatocytes. *Toxicology And Applied Pharmacology*. 191 (2). 130-146.
- Rodriguez, J. C., Gil-Gómez, G., Hegardt, F. G. and Haro, D. (1994). Peroxisome Proliferator-Activated Receptor Mediates Induction Of The Mitochondrial 3-Hydroxy-3-Methylglutaryl-Coa Synthase Gene By Fatty Acids. *Journal Of Biological Chemistry*. 269 (29). 18767-18772.
- Rubio, J. C., Perez, M., Maté-Muñoz, J. L., García-Consuegra, I., Chamorro-Viña, C., Fernández Del Valle, M., Andreu, A. L., Martín, M., Arenas, J. and Lucia, A. (2008). Ampd1 Genotypes And Exercise Capacity In Mcardle Patients. *International Journal Of Sports Medicine*. 29 (4). 331-335.
- Sack, M. N., Rader, T. A., Park, S., Bastin, J., Mccune, S. A. and Kelly, D. P. (1996). Fatty Acid Oxidation Enzyme Gene Expression Is Downregulated In The Failing Heart. *Circulation*. 94 (11). 2837-2842.
- Sahan, H., (2007). *Üniversite öğrencilerinin sosyalleşme sürecinde spor aktivitelerinin rolü*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Savulescu, J. and Foddy, B. (2005). Comment: Genetic Test Available For Sports Performance. *British Journal Of Sports Medicine*. 39 (8). 472-472.
- Schoonjans, K., Staels, B., Auwerx, J., (1996). The peroxisome proliferator activated receptors (PPARs) and their effects on lipid metabolism and adipocyte differentiation. *Biochim Biophys Acta*. 1302 (2). 93-109.

- Schuelke, M., Wagner, K. R., Stolz, L. E., Hübner, C., Riebel, T., Kömen, W., Braun, T., Tobin, J. F. and Lee, S.-J. (2004). Myostatin Mutation Associated With Gross Muscle Hypertrophy In A Child. *New England Journal Of Medicine*. 350 (26). 2682-2688.
- Schultze, A.E., Alborn, W.E., Newton, R.K., Konrad, R.J., (2005). Administration of a PPARalpha agonist increases serum apolipoprotein A-V levels and the apolipoprotein A-V/apolipoprotein C-III ratio. *Journal of Lipids*. 46 (8). 1591-1595.
- Serin, E. ve Taşkın, H. (2016). Anaerobik Dayanıklılık İle Dikey Sıçrama Arasındaki İlişki. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*. 7 (1). 37-43.
- Sevim Y (2002). *Antrenman Bilgisi*. Ankara: 1.Baskı. Nobel Yayın Dağıtım.
- Sevim, Y. (2010). *Antrenman Bilgisi*. Ankara: Geliştirilmiş 8. Baskı. Fil Yayınevi.
- Sheikh, K., Camejo, G., Lanne, B., Halvarsson, T., Landergren, M. R. and Oakes, N. D. (2007). Beyond Lipids, Pharmacological Ppara Activation Has Important Effects On Amino Acid Metabolism As Studied In The Rat. *American Journal Of Physiology-Endocrinology And Metabolism*. 292 (4). 1157-1165.
- Simoneau, J. A. and Bouchard, C. (1995). Genetic Determinism Of Fiber Type Proportion In Human Skeletal Muscle. *The Faseb Journal*. 9 (11). 1091-1095.
- Snustad, D.P. and Simmons, M.J. (2015). *Principles Of Genetics*. John Wiley and Sons.
- Stastny, P., Lehnert, M., Croix, M. D. S., Petr, M., Svoboda, Z., Maixnerova, E., Varekova, R., Botek, M., Petrek, M. and Kocourkova, L. (2019). Effect Of Col5a1, Gdf5, And Ppara Genes On A Movement Screen And Neuromuscular Performance In Adolescent Team Sport Athletes. *The Journal Of Strength and Conditioning Research*. 33 (8). 2057-2065.
- Sugden, M. C., Bulmer, K., Gibbons, G. F. and Holness, M. J. (2001). Role Of Peroxisome Proliferator-Activated Receptor-A In The Mechanism Underlying Changes In Renal Pyruvate Dehydrogenase Kinase Isoform 4 Protein Expression In Starvation And After Refeeding. *Archives Of Biochemistry And Biophysics*. 395 (2). 246-252.
- Sugden, M. C., Bulmer, K., Gibbons, G. F., Knight, B. L. and Holness, M. J. (2002). Peroxisome-Proliferator-Activated Receptor-A (Ppara) Deficiency Leads To Dysregulation Of Hepatic Lipid And Carbohydrate Metabolism By Fatty Acids And Insulin. *Biochemical Journal*. 364 (2). 361-368.
- Şenol, Ş.P. ve Tunçtan, B., (2015). Peroksizom Proliferatör ile Etkinleştirilen Reseptörlerin İnsülin Direnci ve Septik Şok Patojenezindeki Rolü, *Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 5 (4). 247-258.
- Taşkın, C., Karakoç, Ö., Acaroglu, E. ve Budak, C. (2015). Futbolcu Çocuklarda Seçilmiş Motorik Özellikler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Spor Ve Performans Araştırmaları Dergisi*. 6 (2). 101-107.
- Thomas, R., A. Mark W., (2003). *Science And Soccer* Rutledge. London and New York
- Thorp, J. M. and Waring, W. (1962). Modification Of Metabolism And Distribution Of Lipids By Ethyl Chlorophenoxyisobutyrate. *Nature*. 194. 948-949.
- Tiryaki, Ş. (1991). Sportif Performans İle Edwards Kişisel Tercih Envanteri Verilerinin İlişkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*. 2 (2). 32-37.
- Tokdemir, C., (2005). *Sporda Ve Hayatta Başarının Sırları*. İstanbul: Cinius Yayınları
- Tsianos, G.I., Evangelou, E., Boot, A., Carola Zillikens, M., Van Meurs, J.B., Uitterlinden, A.G. and Ioannidis, J.P. (2010). Associations Of Polymorphisms Of Eight Muscle-Or Metabolism-Related Genes With Performance In Mount Olympus Marathon Runners. *Journal Of Applied Physiology*. 108 (3). 567-574.

- Tsuboyama-Kasaoka, N., Takahashi, M., Kim, H. and Ezaki, O. (1999). Up-Regulation Of Liver Uncoupling Protein-2 Mrna By Either Fish Oil Feeding Or Fibrate Administration In Mice. *Biochemical And Biophysical Research Communications*. 257 (3). 879-885.
- Tugwood, J.D., Issemann, I., Anderson, R.G., Bundell, K.R., McPheat, W.L., Green, S., (1992). The mouse peroxysome proliferator-activated receptor recognizes a response element in the 50 flanking sequence of the rat acyl coA oxidase gene. *Embo Journal*. 11 (2). 433-439.
- Tuğ, A., Hancı, I. H. ve Balseven, A. (2002). İnsan Genom Projesi: Umut Mu, Kabus Mu. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*. 11 (2). 56-57.
- Ulucan K., Eken B.F., Kapıcı, S., Sercan, C., Polat, T., Kavas, N.C., Yüksel, I., Sipahi, S. ve Akçamlı, D. (2018). Futbolcularda Peroksizom Proliferatör – Aktive Reseptör Alfa Rs4253778 Polimorfizm Dağılımının Belirlenmesi. *Avrasya Spor Bilimi Araştırmaları*.
- Ulucan, K., Sercan, C., Eken, B. F., Ülgüt, D. ve Erel, Ş. (2016). Spor Genetiği Ve Ace Gen İlişkisi. *Inönü Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*. 3 (2). 26-34.
- Ulucan, K., Topal, E.S., Yaman, B., Bıyıklı, T., (2015). Athletic Performance, Genetics And Gene Doping. *İstanbul Kanuni Sultan Süleyman Tıp Dergisi*. 7(2). 58-62. Doi:10.5222/İksst.2015.058.
- Ulutin, T. (2005). İnsan Genom Projesi. Moleküler Hematoloji Ve Sitogenetik Alt Komitesi, Temel Moleküler Hematoloji Kursu. 70-72.
- Walters, M. and Wallace, K. B. (2010). Urea Cycle Gene Expression Is Suppressed By Pfoa Treatment In Rats. *Toxicology Letters*. 197 (1). 46-50.
- Wikipedi, Reseptör (biyokimya). (2016). [https://tr.wikipedia.org/wiki/Resept%C3%B6r_\(biyokimya\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Resept%C3%B6r_(biyokimya)).
- Williamson, D.J. (2007). *Belles Of The Ball : England*.
- Wu, P., Peters, J.M. and Harris, R.A. (2001). Adaptive Increase In Pyruvate Dehydrogenase Kinase 4 During Starvation Is Mediated By Peroxisome Proliferator-Activated Receptor A. *Biochemical And Biophysical Research Communications*. 287 (2). 391-396.
- Wu, R.C., Smith, C.L., O'Malley, B.W., (2005). Transcriptional regulation by steroid receptor coactivator phosphorylation. *Endocr Reviev Journal*. 26 (3). 393-399.
- Yáñez-Silva, A., Buzzachera, C. F., Piçarro, I. D. C., Januario, R. S., Ferreira, L. H., Mcanulty, S. R., Utter, A. C. and Souza-Junior, T. P. (2017). Effect Of Low Dose, Short-Term Creatine Supplementation On Muscle Power Output In Elite Youth Soccer Players. *Journal Of The International Society Of Sports Nutrition*. 14 (1). 5.
- Yazıcı, A. G., (2014). Toplumsal Dinamizm ve Spor. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Ve Kültür Dergisi*. 3(1). 396.
- Yetim, A., (2000). *Sosyoloji ve Spor*. Ankara: Topkar Matbaacılık.
- Yıldırım, M.E., (2019). *Kısa Ve Uzun Mesafe Profesyonel Türk Yüzücülerde Dayanıklılık İle İlişkili Ppara Rs4253778 Polimorfizmin Dağılımının Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Nörobilim Anabilim Dalı.
- Yılmaz Aydoğan, H., Kurt, Ö., Kurnaz, Ö., Akadam Teker, B. ve Küçük Hüseyin, Ö., (2013). Koroner Kalp Hastalığında Peroksizom Proliferatör-Aktive Reseptör (PPAR) İzofomları. *Türk Biyokimya Dergisi*. 38 (4). 372–384.

EKLER

Ekler 1 Etik Kurul Kararı



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU


Sayı: B.30.2.ODM.0.20.08/1721-1920

28 .09.2018

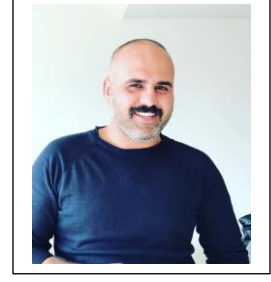
Sayın Dr. Öğr. Üyesi Bade YAMAK

Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz **Kadın Futbolcularda PPAR-Alpha Geni Polimorfizinin İncelenmesi** başlıklı OMÜ KAЕК 2018/294 Karar nolu Genetik çalışma nitelikli araştırma projeniz amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları, Klinik Araştırmalar Etik kurulu yönergesine göre 25.06.2018 tarihli Etik Kurulumuzda incelenmiş etik açıdan uygun bulunmuştur. Ancak araştırma bütçesinin maddi desteği henüz sağlanamadığından projeye bütçe desteği sağlanıp, tarafımıza bildirilmesinden sonra başlanmasına oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize arz/rica ederim.


Prof. Dr. Emine ŞENTUNÇ
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkan Yrd.

ÖZGEÇMİŞ



Faruk BOZYURT, 01.01.1983 tarihinde ORDU/Mesudiye’de doğdu. Samsun Anadolu Otelcilik ve Turizm Meslek Lisesi’ni bitirdikten sonra Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesinin Spor Yöneticiliği Bölümünden ve Çift Anadal olarakta Beden Eğitimi ve Spor Bölümünden 2014 yılında mezun oldu. 2017 yılında OMÜ LEE Yüksek Lisans programını girdi. Temel ilgi alanları, Spor, turizm, doğa, campig, trekking, Türk Tarihi, Rekratif Faaliyetler (20.01.2021).

İletişim Bilgileri

E mail : muzadere@hotmail.com

Telefon : 0543 458 61 61

Orcid No: 0000-002-7112-5885

Yayınlanmış Çalışmalar:

1. Bireysel ve Takım Sporcularında Spor Yaşının İmgeleme Biçimlerine Etkisi