

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

MASAJIN KAS HASARINA ETKİSİ

Erol Korkmaz

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet SANIOĞLU

KONYA-2019

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MASAJIN KAS HASARINA ETKİSİ

Erol KORKMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet SANIOĞLU

KONYA-2019

S.Ü.Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Erol KORKMAZ tarafından savunulan bu çalışma, jürimiz tarafından Antrenörlük Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Halil TAŞKIN
Selçuk Üniversitesi

İmza

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet SANIOĞLU
Selçuk Üniversitesi

İmza

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Kenan ERDAĞ
Necmettin Erbakan Üniversitesi

İmza

ONAY:

Bu tez, Selçuk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu tarih vesayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hasan Hüseyin DÖNMEZ
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Günümüzde yapılan spor müsabakalarında sporcuların en yüksek seviyede performans göstermeleri ve başarıya ulaşmaları için, sporculara çok yüksek seviyede fizyolojik yüklenmeler yapılmaktadır.

Yapılan yüklenmeler sonucunda sporcularda bazı kas hasarları ortaya çıkmaktadır. Bu hasarlar sporcunun gelişimini olumsuz yönde etkilemekte, iyi bir performansa ulaşmasını engellemektedir. Bu durumda sporcu tam performansını sergileyememekte, kulüpler de sporcudan istenilen verimi alamamaktadır. Sporcularda ortaya çıkan kas hasarlarını azaltmak ve ortadan kaldırmak için bir takım çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan bir tanesi de masaj uygulamalarıdır.

Son yıllar da araştırmacıların dikkatini çeken, birçok spor dalında müsabaka veya antrenman uygulamalardan önce ve sonra olmak üzere masajlı ve masajsız alınan bazı kan parametreleri inceleme konusu olmuştur. Tez olarak sunulan bu çalışmada, futbolcularda antrenman öncesi, antrenman sonrası, bazı biyokimyasal parametrelerin araştırılması amaçlanmıştır.

Bu araştırma sonucunda futbolcularda meydana gelen biyokimyasal değişiklikler incelenmiş ve antrenman sonucunda meydana gelen kas hasarı ve bu hasarın masajla toparlanma süresine ilişkin etkileme düzeyleri araştırılmıştır.

Yüksek lisans eğitimim sırasında bana yol gösterici olan, bilgi ve tecrübelerini aktaran ve faydalanmamı sağlayan, her zaman ve her koşulda hiçbir desteğini benden esirgemeyen değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Ahmet SANİOĞLU'na, tezimin oluşturulması aşamasında yorum ve tecrübelerini aktaran saygı değer hocam Prof. Dr. Halil TAŞKIN'a, hocam Öğr. Gör. Dr. Metin AKBAL'a yardım ve desteklerini eksik etmeyen hayatımın ve eğitimimin her aşamasında aldığım bütün kararları destekleyen, güvenlerini bana hissettiren maddi ve manevi bütün imkânlarını kişisel geleceğimi kurmam için seferber eden aileme şükranlarımı iletirim.

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vi
1.GİRİŞ.....	1
1.1. Masajın Tarihçesi.....	2
1.2. Masajın Tanımı.....	2
1.3. Masajın Organizma Üzerine Etkisi.....	4
1.3.1. Masajın Fiziksel Etkileri.....	4
1.3.2. Masajın Fizyolojik Etkileri.....	6
1.3.3 Masajın Psikolojik Etkileri.....	7
1.4. Masajın Endikasyonları.....	8
1.5. Masajın Kontra Endikasyonları.....	8
1.6. Masaj Çeşitleri.....	10
1.6.1. Batı Kültüründe Masaj Çeşitleri.....	10
1.6.2. Doğu Ve Melez Kültüründe Masaj Çeşitleri.....	11
1.7. Masajda Kullanılan Maniplasyonlar.....	14
1.7.1. Sıvazlama (Öfleraj).....	15
1.7.2. Dairesel Hareketler (Friksiyon).....	14
1.7.3. Yoğurma (Petrısaj).....	16
1.7.4. Baskı (Presyon).....	17

1.7.5. Darbeleme (Perkisyon).....	18
1.6.6. Titreşim (Vibrasyon).....	19
1.8. Uygulama Amaçlarına Göre Masajlar.....	19
1.8.1. Tedavi Amacı İle Uygulanan Masajlar.....	20
1.8.2. Estetik Amacı ile uygulanan Masajlar.....	22
1.8.3. Dinlenme Amacı ile Uygulanan Masajlar.....	22
1.8.4. Spor Masajı.....	22
1.9. Kas Sistemi Ve Egzersiz.....	24
1.9.1. Çizgili Kas.....	25
1.9.2. Düz Kas.....	25
1.9.3. Kalp Kası.....	26
1.9.4. Kas Kasılma Türleri.....	27
1.9.5. Kas Yapısı ve Hasar Mekanizması.....	31
1.9.6. Kas Hasarı.....	32
1.9.7. Kas Hasarının Değerlendirilmesi.....	37
1.9.8. Gecikmeli Kas Hasarı.....	38
1.9.9. Kas Hasarının Önlenmesi.....	40
1.10. Egzersize Bağlı Kas Hasarı Ve Enzim Aktiviteleri.....	41
1.10.1. Egzersiz ve Enzim arasındaki İlişkiler.....	43

1.10.2. Kreatin Kinaz.....	44
1.10.3. ALT (Alanin Aminotransferaz).....	45
1.10.4. AST (Aspartat Aminotransferaz).....	45
1.10.5. LDH (Laktat Dehidrogenaz).....	46
1.10.6. UA (Ürik Asit).....	47
2. GEREÇ VE YÖNTEM.....	49
2.1. Gereç.....	49
2.2. Yöntem.....	49
2.3. Ölçüm Zamanları.....	51
2.4. Kan Alımı.....	51
2.5. İstatiksel Analiz.....	52
3. BULGULAR.....	53
4. TARTIŞMA.....	62
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	67
6. KAYNAK.....	69
7. EKLER.....	78
EK-A: Etik Kurul Kararı.....	78
EK-B: Gönüllü Onam Formu.....	79
8. Özgeçmiş.....	80

SİMGELER VE KISALTMALAR

AMI :	Akut Miyokart Enfarktüs
ALT :	Alanin Aminotransferaz
AST:	Aspartat Aminotransferaz
ATP:	Adenozin trifosfat
CK:	Kreatin Kinaz
CK-AST:	Kreatin Kinaz- Aspartat Aminotransferaz
CK-MB:	Kreatin Kinaz- Miyoglobin
CK-MM:	Kreatin Kinaz- Multipl miyelom
DOMS:	Delayed Onset Muscle Soreness
GKA:	Gecikmeli Kas Ağrısı
LDH:	Laktat Dehidrogenaz
MB:	Miyoglobin
MR:	Manyetik Rezonans Görüntüleme
M.Ö. :	Milattan Önce
M.S. :	Milattan Sonra
YY :	Yüzyıl
CM :	Santimetre
SN :	Saniye
M :	Metre
SS :	Standart Sapma
N :	Denek Sayısı
SPSS :	İstatistik Paketi (Statistical Package for the Social Sciences)
UA:	Ürik Asit

ÖZET

T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Masajın Kas Hasarına Etkisi

Erol KORKMAZ

Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı

YÜKSEK LİSANS TEZİ / KONYA – 2018

Bu çalışma profesyonel futbolculara ağırlık antrenmanı sonrası oluşan kas hasarında, masajın etkisini görmek ve elde edilen kan parametrelerin karşılaştırarak, masajın kas hasarına etkisinin olup olmadığının tespit araştırmak.

Araştırma TFF Süper Ligi takımlarından Bursaspor kulübünün A takımında antrenmanlara düzenli çıkan, 2 ay içerisinde herhangi bir ameliyat geçirmemiş 19 futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Deneklerin biyolojik yaşları $21,73 \pm 0,7$ yıl yaş ortalaması, $172,51 \pm 0,7$ cm boy ortalaması ve $74,51 \pm 0,7$ vücut ağırlık ortalamaları kg olarak belirlenmiştir.

Çalışmaya, ağırlık antrenmanı yapılacak gün seçildi. Deneklere ilk hafta masaj uygulamadan; egzersiz öncesi, egzersiz sonrası, egzersizden 3 saat sonra, egzersizden 3 saat 30 dakika sonra, egzersizden 48 saat sonra ve egzersizden 72 saat sonra kan örnekleri alındı. 2 hafta sonra aynı program masajlı olarak; egzersiz öncesi, egzersiz sonrası, egzersizden 3 saat sonra kan örnekleri alındı. Ardından 30 dakika masaj uygulandı. Masaj bitimi tekrar kan örneği alındı. Sonra 48 saat ve 72 saat sonra kan örnekleri alındı. Alınan kan örneklerinden AST (Aspartat Aminotransferaz), ALT (Alanin Aminotransferaz), CK (Kreatin Kinaz), LDH (Laktat Dehidrogenaz), UA (Ürik Asit) enzimleri laboratuvarında çalışıldı.

İncelenen kan parametrelerinde mikro düzeyde kas hasarı meydana geldiği, egzersizin türünün ve boyutunun ise hasarın miktarında belirleyici olduğu anlaşılmıştır. Antrenman sonrası oluşan kas hasarının, antrenmandan 3 saat sonra yapılan 30 dakikalık masajla kas ağrısında azalma olduğu fakat kas hasarına bir etkisinin olmadığı bulunamamıştır.

Anahtar Sözcükler: Egzersiz; Kas Hasarı; Masaj;

SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY

SELÇUK UNIVERSITY

HEALTH SCIENCES INSTITUTE

Effect of Massage on Muscle Damage

Erol Korkmaz

Department of Trainer Education

MASTER THESIS / KONYA-2018

This study is made to figure out the effect of massage on muscle damage which appears after fitness training in professional football players and to search if massage has effect on muscle damage or not by comparing obtained blood parameters.

The research was made on TFF Super League team Bursaspor first team's players who had been regularly training for 2 months without any surgery; a total of 19 players participated voluntarily. The average age of the subjects was $21,73 \pm 0,7$ year and the mean body weight was $172,51 \pm 0,7$ cm and the average body weight was $74,51 \pm 0,7$ kg.

The day of eccentric training was chosen. The first week of massaging the subjects; blood was taken before exercise, after exercise, 3 hours after exercise, 3 hours 30 minutes after exercise, 48 hours after exercise and 72 hours after exercise. 2 weeks after the same program with massage; blood sample is taken before exercise, after exercise, and 3 hours after exercise. Then massage for 30 minutes. A blood sample is taken again at the end of the massage. Blood samples are taken after 48 hours and 72 hours. AST (Aspartate Aminotransferase), ALT (Alanine Aminotransferase), CK (Creatine Kinase), LDH (Lactate Dehydrogenase), UA (Uric Acid) enzymes are studied in the analysis.

After analysing the blood parameters it had been understood that there is a micro level muscle damage and sort and intensity of the exercise was determining on this. Massage for 30 minutes 3 hours after training reduced muscle pain but didn't have any effect on muscle damage.

Keywords: Exercise; Massage; Muscle Damage;

1.GİRİŞ

Dünyada spora olan ilgi giderek artmaktadır. İnsanlar daha sağlıklı bir yaşama sahip olmak, daha iyi bir fiziki görünüm elde etmek, yaşam kalitesini artırmak ve yaptığı spor alanında başarıya ulaşmak için yoğun antrenmanlar yapmaktadırlar. Yapılan bu yoğun antrenmanlar ile ortaya bazı kas sorunları çıkmaktadır.

Son yıllarda gelişen teknoloji ve antrenman bilimlerindeki çalışmaların çoğalması ile birlikte performans sporunun gelişimi kolaylaştırılmaya çalışılmaktadır. Antrenör ve sporcular daha iyi bir performansa sahip olmak ve daha iyi dereceler elde edebilmek için kuvvet, dayanıklılık, sürat, denge gibi temel motorik özellikleri geliştirmeye yönelik antrenman programlarıyla sistemli ve düzenli çalışarak müsabakalara hazırlanmaktadırlar. Performansı geliştirmek ve gelişen performansı koruyabilmek için performansı olumsuz etkileyebilecek faktörlerden uzak kalınması gerekir. Bu faktörlerden birkaçı yetersiz dinlenme, düzensiz beslenme, sür antrenman durumu ve kaslarda egzersiz sonrası oluşabilecek hasardır (Kocağa 2014).

Kas hasarı; alışılmadık ve şiddetli egzersizler sonrasında Kaslarda tükenme, fonksiyon kaybı, güçsüzlük ve ağrı yaratan bir durumdur. Kastaki mikro travmalar sonucunda egzersize bağlı oluşan gecikmeli kas hasarı, ilk kez Hough tarafından 1902 yılında tanımlanmıştır. Sonraki 90 yılda kas hasarı ve ağrısı ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmazken; 1970 ve 1980 yılları arasında insanlarda kas hasarı ile ilgili çok az sayıda çalışma yapılmıştır. 1981–1990 yılları arasında ise bu alanda yapılan çalışmalar eskiye nazaran artış göstermiştir. Ancak son 10 yılda egzersize bağlı kas hasarlarıyla ilgili araştırmalar hızla artmış ve bu alanda çok sayıda çalışma yayınlanmıştır (Clarkson ve ark. 2002).

Egzersizın sebep olduğu kas doku hasarı özellikle sağlık için spor yapanların, çeşitli rahatsızlıklar nedeniyle fizik tedavi alanların, kalp problemlerinden dolayı egzersiz yapanların ve egzersiz programı uzmanlarının yakından ilgilendiği bir konudur. Yapılan çalışmalarda uygulanan egzersizin, türüne ve niteliğine göre kas yapısında bir hasar meydana getirirken myokart ta da enfarktüse benzer

zedelenmelere sebep olduğu ileri sürülmektedir. Egzersizin sebep olduğu kas hasarı son yıllarda bilim adamlarının ilgisini çekmekte ve konuyla ilgili olarak çok yönlü çalışmalar yapılmaktadır (Hazar 2004).

Mikro travma, mikro yaralanma veya kas hasarı terimleriyle de ifade edilen egzersize bağlı kas hasarı olgusu, egzersiz sonrası iskelet kaslarında meydana gelen hücresel düzeyde geçici hasar olarak tanımlanmaktadır (Simith 2000).

Kas hasarının tespitinde yaygın olarak iki metot kullanılır. Birincisi direkt yöntem olan görüntüleme teknikleridir. Bu yöntem hem pahalı hem alana uygulanabilirliği zor yöntemlerdir (MR, Spektroskopy, Mikrografi, Elektron mikroskobu). Bunun yanında biyopsi tekniklerinden kaynaklanan farklılıklar sonuçları etkileyebilmektedir. İkinci yöntem ise kas içi enzimlerinin plazmadaki miktarlarının tespit edilmesini içeren yöntemdir. Kas hasarıyla birlikte plazmada bulunan kasa özel enzim ve protein yapıları artar. Temelde bu mekanizmadan faydalanılarak egzersizde kas hasarının boyutu tespit edilir. Araştırmalarda yaygın olarak bu yöntem kullanılmaktadır (Roth ve ark 2000).

1.1. Masajın Tarihçesi

Masaj, ilk kez Asur, Babil, Çin, Hindistan, Pers, Mısır, Eski Yunan ve Roma toplumlarında tedavi amacıyla kullanılmış ve masaj hakkında ilk kitap Çin’de yazılmıştır. Orta Çağda ve Roma İmparatorluğu’nda önemli bir tedavi yöntemi olmasına karşın, Roma İmparatorluğu’nun son dönemlerinde önemini yitirmiş, Rönesans’la birlikte tekrar eski önemini kazanmaya başlamıştır (Megep 2007).

Masaj 5000 yıllık geçmişe sahiptir. Bugünkü şekliyle olmasa da çok eskiden beri, Hint, Çin, Roma, Japonya ve Mısırlılar tarafından tedavi amacıyla kullanılmıştır. Hipokrat (MÖ. 460-380) omuz çıkıklarında ve kas yırtılmalarında ovmanın yararlı olacağını ileri sürmüştür. Ünlü felsefeci ve tıp adamı İbn-i Sina (MS. 980-1037) da, en önemli eseri El Kanun Fit Tıp kitabında masajın kan dolaşımını arttırdığı, ödem ve toksinlerin atılımını kolaylaştırdığı ve kasların gevşediğinden bahsetmiştir. Bugünkü klasik masajın temeli, Albert Hoffa (1859-1907) tarafından

1893 yılında atılmıştır. Hoffa 1935'te yayınladığı kitabında, masaj tekniklerini (öfloraj, petrisaj, friksiyon, tapotman, vibrasyon) tanımlamıştır. Peter Henry Ling, 19. yüzyılda bu teknikleri, Fransız masaj teknikleriyle birleştirerek modern masaj tekniklerini oluşturmuştur (Madenci 2007).

1.2. Masajın Tanımı

Masaj kas, deri, ligament ve fasya gibi yüzeysel yumuşak dokulara ve yüzeysel dokular altında yer alan bazı yapılara sistematik ve bilimsel bir şekilde uygulan öfleraj, friksiyon, vibrasyon, perküsyo, petrisaj, germe ve kompresyon hareketlerinin kombinasyonundan oluşan tedavi edici manuel yöntemlere verilen genel addır (Yüksel 2018). Masaj uygulamaları, kasların gevşemesine ve dolaşımına yardım etmek amacıyla farklı tekniklerle uygulanan geleneksel doğal bir tedavi yöntemidir (Y ve ark 2008).

Masaj sporda toparlanma amacıyla her yerde sıklıkla kullanılmaktadır. Masajın etkinliği; kan akışında artış, kas dokusunda mekanik etkiler, ağrıda azalma ve olumlu psikolojik etkiler ile ilişkilendirilmiştir (Burukner 2012).

Masaj, vücut kasları üzerine kaydırıcı ürünler kullanılarak el veya aletle yapılan, rahatlatıcı, gevşetici, kasları güçlendirici, fizyolojik ve psikolojik etkilere sahip bilimsel uygulama metodudur (Mepeg 2007).

Masaj kelimesi; Arapça dokunma anlamına gelen “mass” ve Yunanca yoğurma anlamına gelen “massein” kelimelerinden gelmiştir. Masajın birçok tanımları bulunmaktadır. Bunlardan bazıları: Muhtelif darbeler ve ovmalarla mevzi kan dolaşımını artırma, damarları açma ve dokuya fazla kan gelmesini sağlama usulüdür. Yumuşak dokuları mekanik olarak uyararak, sistematik manipölasyonlar ile organizmada fizyolojik ve psikolojik etkiler yaratma eğilimidir. Vücut yüzeyinde; el, elektrik, su vb. aracılığı ile çeşitli işlemler yapma şeklinde tedavi, bakım ve rahatlatma yöntemleridir (Mumford 2006).

1.3. Masajın Organizma Üzerine Etkisi

Tüm masaj manipölasyonları bazı yönlerden benzer etkilere sahiptir. Masajın temel etkisi kesinlikle dolaşım üzerinedir ve dolayısıyla vücudun çeşitli dokularına organlarına etki yapabilir.

Bilindiği üzere zorlu müsabakalardan çıkmış sporcuğu yeni müsabakaya kadar dinlendirmek, yorgunluk belirtilerini ortadan kaldırıp toparlanmayı sağlamak gerekmektedir. Bu toparlanma ne kadar iyi ve çabuk olursa, bir sonraki müsabakaya sporcu daha zinde ve iyi bir performansla çıkarak başarıyı yakalayabilecektir (Akgün 1986).

Masajın insan bedeni üzerindeki etkileri genellikle bedensel, zihinsel ve fizyolojik faktörlerin oluşumuyla karşımıza çıkmaktadır. Eller ve parmaklarla deri üzerindeki dokulara iletilen ritmik basınç uygulaması ve gerdirme şeklindeki mekanik uyarılarla, sıkıştırılan ve gerilerek esnetilen deri, deri altı dokuları ve iskelet kasları gibi yumuşak dokuların, yapılarında bulunan sinir uçlarındaki reseptörler uyarılır. Bu iki güç, basınç ve germe, ayrıca kan ve lenf damarlarının çaplarını değişik mekanizmalarla genişlettiği, kan ve lenf akışını canlandırdığı için kapiller, venöz, arteriyel ve lenfatik dolaşım sisteminde etkili olur (Rösch ve ark 2000).

1.3.1. Masajın Fiziksel Etkileri

Kas dokusun üzerine etkileri: Masaj kasların daha iyi beslenmesini, yaralanmalara ve travmalara karşı daha dirençli olmasını sağlar. Özellikle zorlu bir spor aktivitesi öncesi uygulanması, kasın çalışmaya hazırlığını sağlayarak fiziksel gücün en üst seviyede kullanılmasını sağlamakla birlikte, aktivite sonrası uygulanan gevşetici masaj kasların daha çabuk dinlenmesini sağlar (Sarı 2004, Yaman 2011).

Masaj fiziksel kondisyonu korumak, kas tonusunu arttırmak, gevşeme sağlamak, dolaşımı uyarmak, kardiyovasküler sistem ve sinir sistemi üzerinde tedavi edici etkileri oluşturmak ve tüm vücut sistemleri arasındaki etkileşimi dengelemek amacıyla ya tek başına ya da soğuk ve sıcak tedavileri birlikte kullanılabilir (Yüksel 2007).

Masajdan beklenen, yaralanan ya da hastalanan kasın en uygun fonksiyonuna yeniden ve olabildiği kadar kısa sürede kavuşabilmesi için beslenmesini, esnekliğini ve kasılabilme yeteneğini artırmasıdır (Tuna 1996).

Masajın Deri Dokusu Üzerine Etkileri: Derideki kan dolaşımını arttırarak hücrelerin beslenmesini ve rejenerasyonunu sağlar. Ter bezlerinden ter üretimini arttırarak deriden üre ve diğer atık maddelerin atılımına yardım eder. Yüzeydeki kapillerlerin dilatasyonu ile derinin renginin düzelmesini sağlar. Derinin elastikiyetini arttırır. Sebum üretimini arttırarak derinin enfeksiyonlara karşı daha dirençli olmasını sağlar (Taspınar 2010).

Masajın Bağ Dokusu Üzerine Etkileri: Masaj bir taraftan sağlıklı kas - bağ dokusu ve normal hareket genişliği gibi pozitif performans faktörlerini iyileştirmeye yardım ederken, diğer taraftan disfonksiyonel kas ve bağ dokusu, sınırlandırılmış hareket genişliği, ağrı ve kaygı gibi negatif performans faktörlerini de minimuma indirmek için kullanılmaktadır. Bununla birlikte iyi çalışmaların olmaması nedeniyle, egzersiz öncesi masajın performansa etkileri ile ilgili olarak hala bir sonuca ulaşılammıştır (Weerapong 2005).

Masajın Sinir Sistemine Etkileri: Etkili masaj manipölasyonları, vücut sinirleri üzerinde sakinleştirici, uyarıcı, zindelik verici ve ağrıyı azaltıcı etkiye sahiptir. Masaj ritminin yavaş olması sinir sistemini gevşetir. Etkili masaj teknikleri uyarıcı ve mekanik etkiye sahip olduklarından, vücuttaki birçok dokunun ve organın daha etkili bir şekilde çalışmalarını sağlar. Örneğin; midenin salgı sinirleri uyarılırsa mide, sindirimi hızlandırarak daha fazla sindirim sıvısı üretecektir. Masaj, yorgun olan sinirleri canlandırarak fonksiyonlarını tekrar kazanmalarına yardımcı olacaktır(Mepeg 2007).

Ellerin vücuda dokunması, basınç ve germe uyarıları, eller altında oluşan sıcaklık, deride bulunan sinir uçları aracılığı ile omurilik ve beyne iletilir. Vücutta genel bir etki meydana gelir. Dokunma uyarısı, masajın yoğunluğu, şiddeti ve uygulanan vücut yüzeyi büyüklüğüne göre farklı biçimlerde algılanabilir. Örneğin,

geniş yüzeyli, yavaş uygulanan efloraj hareketi dinlendirici, gevşetici etki gösterirken, derin friksiyon ve petrisaj kas tonusunu arttırabilir (Süzen 2010).

Masajın sinirlerin rejenerasyonunu hızlandırdığına ait veriler ortaya konmuştur (Cambron 2007). Masajı sedatif etkisi vardır, gevşemeye yol açar. Otonom sinir sistemi ve endokrin sistem üzerinde refleks etkileri vardır. Parasempatik sistemi uyarır, sempatik inhibisyona yardım eder. H-refleks amplitüdünü düşürerek motornöron ekstabilesini geçici olarak azaltır. Gevşeme oluşturarak kalp hızını azaltır. Endorfinlerin salınımını sağlayarak ağrının azalmasına yardım eder. İskemiye azaltır. (Taspınar 2010).

1.3.2. Masajın Fizyolojik Etkileri

Dolaşım sistemi üzerindeki etkiler: Masajın esas etkileri kapiller ve venöz sistemde görülür, artiyer dolaşım üzerine rolü net olarak aydınlanmamıştır (Badur 1990). İleri derecede bir adele yorgunluğu beş dakikalık masajla yok edilebilir. Çok kez sanıldığı gibi, masajla ne kas hacmi artırılabilir, nede kas güçlendirilebilir (Curekli 1968).

Masajla hem kaslardaki gerginliğin azaltılabildiği, hem de kan dolaşımını arttırabildiği için ağrının azaldığı düşünülmektedir (Mackereth 2007). Düzenli yapılan masaj, beyaz kürelerde artışa yol açarak immün sistemi güçlendirir (Yüksel 2007).

Masajın Kan Dolaşımına Etkileri: Masajın fizyolojik etkileri daha çok dolaşım üzerine görülmektedir. Kan dolaşımında ana başlangıç noktası kalptir. Kalbin çalışması ile kan damarlara sevk edilir. Kapiller damarlara kadar ulaşan kandaki oksijen ve gıda maddeleri ile burada karbondioksit ve metabolizma ile yıkılmış bulunan maddeler değişime tabi olur. Yani birbirlerinin yerine geçerler. Masaj bu noktada önemlidir. Masaj dolaşımın ile kan dolaşımı daha rahat sağlanır. İdeal olarak temin edilen kan dolaşımında vücut hücreleri oksijen ve gıda maddelerini daha rahat alırlar. Vücuttaki zararlı maddeler bu yol ile kolayca atılır (Arslan 2004).

Yaygın olarak bilinmektedir ki, eğer kan akım hızı artarsa kan laktat düzeyi de aktif taşıma sistemi ile çok hızlı değiştirilebilir. Çünkü kan akım hızının artması ile birlikte kasların laktat difüzyonu ve oksidasyonu artmaktadır. Böylece aslında fizyolojik temelde masaj tarafından stimüle edilip kan laktatın daha hızlı taşınması kan akışının hızlanması ile ilişkilidir (Wilmore 1994).

Lenfatik Sistem Üzerine Etkileri: Tüm vücut sistemimizin çeşitli bölgelerinde lenf damarları ve lenf bezleri vardır. Lenf bezleri; boyun, koltuk altları, dizlerin arkası, dirseklerin iç kısımları ve kasık gibi bölgelerdedir. Lenf sistemi çeşitli enfeksiyon hastalıklarından korunmada ve bağışıklık sisteminin güçlendirilmesinde önemli bir rol oynar. Vücudumuzdaki hücrelerin sağlıklı bir şekilde görev yapabilmesi için lenf sıvısının, lenf damarları yoluyla atılması gerekmektedir. Ayrıca enfeksiyonlara karşı ürettiği lenfosidinin de vücuda dağılabilmesinde düzenli bir kan dolaşımına ihtiyaç vardır. Lenfosidinin, vücutta bölgesel dağılım sağlayabilmesi için kasların hareketi şarttır. Bu nedenle masajın, dolaşım ve lenf sistemi üzerinde önemli bir etkisi vardır. Etkili bir masajla hızlanan kan dolaşımı sayesinde lenf sıvısı vücutta dağılarak bağışıklık sistemini güçlendirir. Toksin maddelerin vücuttan atılımını kolaylaştır (Megep 2007).

Kan ve lenf dolaşımının arttırılması masajın primer etkisi olarak bilinmektedir. Masaj uygulamasında dolaşımı ikincil mekanizmalar arttırmaktadır. Masajla dokuları besleyen maddelerin hareketlenmesi ve kan damarlarının mekanik etkiye maruz kalması sonucu dolaşım artmaktadır. Dokuları besleyen maddelerin hareketlenmesi ve kan damarlarının genişlemesi doku stimülasyonuna, otonomik sinir sisteminin refleks cevabı olarak açıklanmaktadır (Yates 2004).

1.3.3. Masajın Psikolojik Etkileri

Stres ve Kaygı Üzerine Etkileri: Spor ortamında sporcu, gerek yarışmadan önce gerek yarışma sırasında ve sonrasında zaman zaman veya sürekli olarak gerginlik, huzursuzluk hissedebilir. Yarışma ortamından kaynaklanan bu duygusal durum yarışma kaygısı olarak tanımlanır. Genelde spor psikoloji alanında, aşırı

miktarda artan kaygının performansı olumsuz etkilediği görüşü geniş kabul görmüştür (Çağlar 1997).

Masajın, kaygıyı azaltma yönündeki psikolojik etkilerini inceleyen çalışmaların yanı sıra, fizyolojik etkilerini inceleyen araştırmalar da, kaygı düzeyinin azalmasıyla ilgili fikirler verebilir (Karadeniz 1997).

Motivasyonel Etkileri: Bilindiği üzere zorlu müsabakalardan çıkmış sporcu yeni müsabakaya kadar dinlendirmek, yorgunluk belirtilerini ortadan kaldırıp toparlanmayı sağlamak gerekmektedir. Bu toparlanma ne kadar iyi ve çabuk olursa, bir sonraki müsabakaya sporcu daha rahat ve iyi bir performansla çıkarak başarıyı yakalayabilecektir (Akgün 1986, Kirkendal 1990). Masajın belirtileri, bedensel, fizyolojik ve zihinsel faktörlerin birleşimi olarak karşımıza çıkar (Tuna 1997).

Masaj, insanlarda rahatlama ve kendine güven duyguları yaratır. Doğru masaj tekniği ile deriden başlatılan refleks etki kapiller damarlarda genişlemesi ve dokunulmasının yarattığı güvenlik duygusu ile bütün vücutta ve zihinde dinlenmeyle sonuçlanır (Kanbir 1998). Ayrıca plazma endorfinlerinde artış, uyarı seviyesinde azalma, stres hormonu seviyelerinde azalma veya parasempatik aktivitenin aktivasyonu bulunur (Labyak ve Metzger 1997).

1.4. Masajın Endikasyonları:

Masajın en yoğun kullanım alanı, vücut örtüsünü oluşturan yumuşak dokuların değişik nedenlere bağlı ağrılı durumlarıdır. Bu ağrıların sebepleri, kaslardaki yapısal yetmezlikler, sertleşmeler, zorlanma ve yorgunluklar, yaralanma, sakatlanma ve bunlara bağlı olarak yumuşak dokularda oluşan patolojik değişiklikler, merkezi ve çevresel felçlerin izleri, iskelet sisteminde doğuştan ya da sonradan olma yapısal bozukluklar ile vücut statikindeki sapmalar, romatizmal hastalıkların direk ve indirek sonuçlarıyla deri altı yağ dokusunun metabolizmal bozukluklarında uygulanabilmektedir (Tuna 1997).

- Masaj uygulanacak durumlara genel olarak baktığımız zaman;
- Uykusuzluk ve nevrasteni (kişide yorgunluk ve çöküntü hissi ile olan ruhsal bozukluk),
- Uzun süren yatak istirahati,
- Tansiyon rahatsızlığından dolayı oluşan ağrıları,-Burkulmalarda (sprain),
- Kırık durumlarında oluşan alçının vücuttan çıkarılmasından sonra,
- Yanık sonrası oluşan deri ve dokuların rehabilitasyonu sonrası,
- Yüz felcinde ve diğer periferik felçlerde,
- Astım rahatsızlıklarında ve bronşiektazi durumlarında,
- Yarışmaya başlamadan önce pasif ısınma ve moral amacıyla,
- Yarışma sonrasında bitkinliğin giderilmesinden sonra uygulanabilir (Kanbir 2005).
- Kabızlıkta, Pasif ısı sağlamak için, -Motivasyonu sağlamak için, Ruhsal gerginliği gidermede,
- Her türlü egzersizlerden önce ve sonra,
- Sinirleri uyatarak aktifliği sağlamak için, Kas gerginliği ve krampları gidermek için,
- Ürünlerin deri altına hızlı emilimini sağlamak için kullanılır. (Madenci 2007).

1.5. Masajın Kontra Endikasyonları

Hastada masaj uygulamasına kontraindikasyon oluşturan durumların varlığı hem ilgili hekim, hem de fizyoterapist tarafından çok iyi araştırılmalıdır. Fizyoterapist herhangi bir şüpheli durumla karşılaştığında hastanın hekimiyle iletişime geçmelidir. Kontraindikasyon bölgesel veya genel olabilir. Bölgesel olanlar spesifik bir alanla ilgili olandır. Bu durumda masaj o hasta için uygun olsa da bölge için sakıncalıdır. Genel kontraindikasyonların saptanması için ise, masaj tedavisinden önce hasta iyi bir kontrolden geçirilmesi ve kontraindikasyon oluşturacak durumların ekarte edilmesi gerekir (Yüksel 2018).

- Kalp Yetmezliklerinde ve tansiyon hastalıklarında,
- Apseli ve iltihaplı durumlarda ve deri hastalıklarında,
- Teşhisi belli olmayan tüm hastalıklarda,
- Açık yaralarda, yaralanmalarda yapılmaz ve çıkıklarda ve yanıklarda,
- Çok ağrılı olan durumlarda ve kas hastalarına,

- Damar hastalıklarında ve morluk ve şişlik olan bölgelere,
- Ateşli hastalıklarda ve kanser vakalarında,
- İyileşmemiş kırıklarda ve yeni ameliyatlılarda,
- Hamileliğin ilk aylarında ve bazı durumlarda hamilelik süresince,
- Kıl kökü iltihabı gibi yerel sorunlarda ve karın hastalıklarında yapılmaz. (Madenci 2007).

1.6. Masaj Çeşitleri

Terapistler tarafından kas ile bağ dokusu iyileşmesi ve fonksiyonel iyileşme sağlamaya veya sporcularda kasları uyarmaya teşvik etmek için kullanılan birçok masaj çeşidi vardır. Masaj çeşitleri amaca dönük olarak planlanması ile rahatlama masajı, sağlığı veya sportif yaralanmayı iyileştirici masaj gibi alt başlıklar oluşturmuştur (Budak 2018).

1.6.1. Batı kültüründe Masaj Çeşitleri

Mc Millan Tekniği: Amerikan tekniğidir. Sırt bölgesi dışında kas grupları izlenerek masaj yapılır. Ven ve lenf yolları izlenerek uygulanır. Bütün ekstremitelere petrisajdan önce eflöraj yapılır (Kanbir 1998).

Ling Tekniği: Ling Tekniği İsveç tekniğidir. Manipülasyonlar ağır tempoludur. Kuvvetli şekilde uygulanır. Daha çok sağlıklı kişilere uygulanır. Seçilen manipülasyonlar darbeleme çeşitlerindendir (Kanbir 1998).

Hoffa Tekniği: Hoffa Tekniği Alman tekniğidir. Vücutta rahatlatıcı ve gevşetici bir etki sağlar. Kas grupları ayrı ayrı ele alınır. Eflöraj hafif ve yumuşak fakat kesin ve tesirlidir. Eflöraj her zaman kalbe doğrudur. Eller devamlı vücutla temastadır (Kanbir 1998).

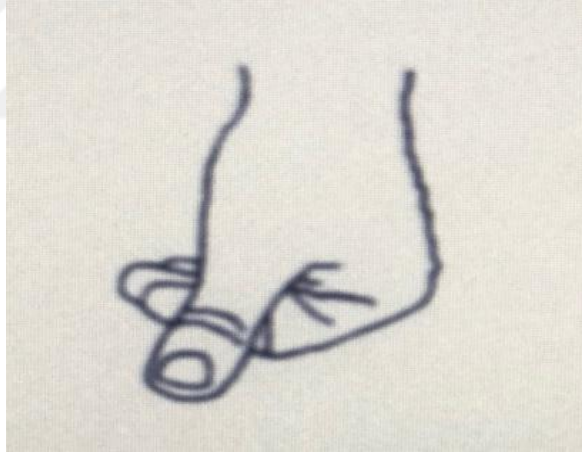
Mennel Tekniği: Mennel Tekniği İngiliz tekniğidir. Kas gruplarını ayrı ayrı ele almaz. Eflöraj merkeze doğru olmayabilir. Eflöraj hafif yavaş ve sıkıdır. Eller vücutla devamlı temas halinde değildir. Her eflörajdan sonra ara verilerek eller kaldırılır (Kanbir 1998).

1.6.2. Doğu ve Melez Kültürü Masaj Çeşitleri

Acupressure ve Trigger Point (Tetik Nokta) Masajı: Geleneksel Çin sanatına dayanan bir masaj çeşididir. Akupunktur ile bitkisel tedavinin geleneksel Çin tıbbı vücut fonksiyonlarını açıklarken arterler, venler veya sinirler arasında ayırım yapmamakta bunun yerine aralarındaki ilişkinin tüm vücut fonksiyonlarının düzenlediği düşünülen ayrıntılı güç sistemleri üzerinde yoğunlaşmaktadır (Yüksel 2018).

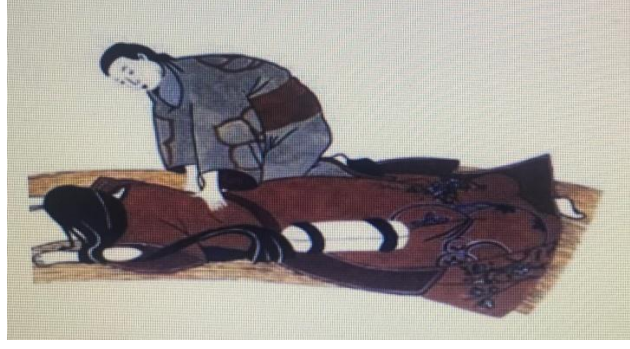
Shiatsu (Shi-Parmak + Atsu-Basınç) Masajı: Akupunktur noktalarının ve bu noktaların üzerinde bulunduğu meridyenlerin elle uyarılması prensibine dayanır (Ergün 2012).

Shiatsu Japonca "shi: parmak" ve "atsu: basınç" kelimelerinden oluşur. Shiatsu' nun Türkçe söylenişi Şiyatsu' dur.



Şekil 1.1 Parmak Baskı Masajı Uygulama Tekniği

Shiatsu iğnesiz akupunktur olarak da tanımlanır, meridyen noktaları aynıdır. Shiatsu diğer masaj yöntemlerinden çok farklıdır. Çünkü shiatsu da vurma, yoğurma titreşim gibi masaj manipülasyonları yoktur. Sadece basınç ve germe hareketi vardır.



Şekil 1.2 Eski Çin Görsel Kaynaklarında Shiatsu Masajı

Shiatsu, parmak uçlarını, avuç içlerini, başparmaklarını ve dirseklerini, dizlerini hatta ayaklarını yüzlerce meridyen üzerinde kullanır. Shiatsu'nun uygulama noktası enerji akışı "ki" ye yöneliktir. (Podder, 2005).

Jin Shin Do Masajı: Kas gerginliğini ve stresi hafifletmek amacıyla vücut üzerindeki spesifik nokta kombinasyonlarına derinleşen parmak basıncının uygulandığı bir acupressure yöntemidir. Psikoterapist Lona Marsa Teegarden tarafından geliştirilen Jin Shin Do vücuttaki enerji akışının doğal dengesini sağlamak için geleneksel Acupressure, akupunktur teorisi ve teknikleri, solunum egzersizleri, Taoist filozofi ve modern psikolojinin mükemmel bir sentezi olarak tanımlanmaktadır (Yüksel 2018).

Tui Na (Tui-Bastırma + Na-Kavrama) Masajı: Geleneksel Çin Tıbbının bir parçası olan Tui Na 2000 yıldır kullanılan eski bir masaj yöntemidir. Çin Tıbbı, genellikle kişiyi çevresi, amosyonel ve fiziksel yönleriyle bir bütün olarak değerlendirir. Bu filozofi kişinin iç uyumu ile çevresi dengede olduğu takdirde ideal sağlık durumuna ulaşabileceğine inanmaktadır. Bu bakış açısında patoloji bir dengesizlik ve organizmadaki uyumun kaybı olarak anlaşılmaktadır. Tui Na Masajı organizmanın dengesini yeniden sağlamak veya koruma amacıyla kullanılan geleneksel bir yöntemdir. Genellikle kas iskelet sistemine ait hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Fiziksel emosyonel ve spiritüel iyilik halini geliştiren bir yöntemdir. Qi'nin vücutta serbestçe akışını sağlayabilmek için Qi'nin akışına etki etmektedir (Yüksel 2018).

Refleksoloji Masajı: Refleksoloji, yaklaşık 12 bin yıllık geçmişı olan vücudun spesifik organ ve bölgelerinin küçük bir aynası kabul edilen kulaklar, eller ve ayaklardaki spesifik somatik organ ve bölgelerle ilişkili özel noktalara direkt lokal basınç uygulanmasını gerektiren, holistik, tamamlayıcı, iyileştirici özel bir tedavi ve enerji dengeleme sistemidir. Uluslararası Refleksoloji Enstitüsü tarafından ise refleksoloji “tüm salgı bezleri, organlar ve vücut bölümleri ile ilişkili olan ellerde, ayaklarda ve kulaklardaki refleks noktalara elle uygulanan, vücut fonksiyonlarının normalleşmesine yardım eden bir teknik” olarak tanımlanmıştır. Bu yöntemle göre kulaklarımız, ellerimiz, göz bebeklerimiz ve ayak tabanlarımızda organlarımızın son bulunduğu sinir noktaları mevcuttur. Bir başka deyişle her organın kulak, el ve ayak tabanında yansıdığı bir nokta vardır. Refleksoloji ile bu noktalara basınç yapılarak verilen uyarılar organlarda yanıtı neden olur ve vücudun doğal iyileşme kapasitelerini devreye sokar. Örneğin ayaktaki karaciğer noktasına yapılan refleksoloji uygulaması karaciğeri uyarır. Refleksoloji bir ayak masajı değildir. Masaj yumuşak doku ve kasların palpasyonudur. Refleksoloji ise sinir yollarının uyarılması olarak tanımlanır. Refleksoloji dolaşım ve lenf sistemindeki problemleri düzelterek;

- Vücudun doğal dengesini yeniden sağlar.
- Toksinleri vücuttan uzaklaştırır.
- Homeostazisi sağlar.
- Vücudun kendini iyileştirme mekanizmasını aktive eder.

Thai Masajı: Asırların bilgi birikimini taşıyan ve komşu olduğu medeniyetlerin iyileşme yöntemlerinden doğan bu beden masajı “pasif yoga” olarak da adlandırılır. Thai, Tai, Tay veya Tayland masajı olarak da bilinmektedir. Thai masajı uygulaması ruhen; sakinlik, huzur, dinginlik, farkındalık, arınmışlık ve yenilenme, bedenen; rahatlama, derin dinlenme, güç kazancı ve tazelenme, duygusal yönden de şefkat, sevgi ve saygı almak üzerine kurulmuştur. Thai masajını uygulayan uzman ise yürekten paylaşımı, sevgiyle vermenin zevkini ve bir olmanın coşkusunu şefkat duygularıyla yaşar. şiatu ve Yoga asanalarının renkli ve şaşırtıcı karışımlarından oluşan Thai masajı esnetme, kompres, noktasal basınç ve yumuşak

salınımların bir harmanıdır. Fiziksel bedenimizi, enerji hatlarımızı ve kalbimizi besleyen Thai masajı hareketli meditasyon olarak da bilinir (Ayçeman 2004).

Thai masajı, vücudu baştan sona yıkayan binlerce yumuşak dalgaya benzer. Chongkol Setthakorn Tay vücut egzersizlerinin temel odak noktası, vücutta enerji akışındaki (chi, ki veya prana) “dengeyi” elde etmeye veya yeniden elde etmeye yardım etmektir. Ta masajı, kasların, kirişlerin, eklemlerin ve bağlayıcı dokuların hem yüzeysel hem derin fasiyal katmanlarında etkili olur ve sinir, sindirim ve solunum sistemi dahil vücudun her bölgesini ilgilendirir (Mann 2002).

Thai masajının “subtle” vücut üzerindeki sakinleştirici ve iyileştirici etkisinin, fiziksel vücut üzerinde depozitif etkisi vardır: fazla enerjiyi serbest bırakır ve canlandırır, mutluluk sağlar ve dejeneratif durumları tersine çevirir. Bu eski sanatın Hintli Ayurveda, yoga, geleneksel Çin tıbbı ve Japon Shiatsu ile yakın bir ilişkisi vardır. Birçok asanaya benzer diziler (yoga) boyunca geçen hareketlerin akışındaki devamlılık, Astanga Vinyasa Yoga’ya benzer. Tay vücut egzersizinin temelini oluşturan “Sen” enerji hatları da Çin akupunkturundaki meridyen enerji hatlarına teorik olarak benzer. Bununla beraber, Hint kökenli Sen hatları, genel olarak organların enerji yollarını izlemektense vücudun doğal şeklini takip etmeye eğilim gösterir. (Mann 2002).

1.7. Masajda Kullanılan Maniplasyonlar

Uygulanan masaj manevraları sporcuların bedensel, zihinsel ve fizyolojik gelişimini pozitif yönde etkileyen, antrenman ve yarışma başlamadan önce stretching, gevşeme ve yarışmaya ön hazırlık nedeniyle uygulanmaktadır (Pope ve ark 1997). Uygulanan masaj manipölasyonları 18. yy’dan beri geliştirilerek son şekliyle Pehr Henrik Ling tarafından uygulanmıştır (Byron 1990). Bu manipölasyonlar öfleraj, friksiyon, petrisaj, presyon, perküsyon ve vibrasyon olarak adlandırılmıştır (Güven 1944).

1.7.1 Sıvazlama (Öfleraj)

Sıvazlama biçiminde yapılan hareketi tanımlamaktadır, yüzeysel ve derin olarak uygulanabilir. Sıvazlama, tek veya iki elin iç yüzeyi ile parmak uçlarının kubbeleri ve yumruk yapılmış elin sırtıyla da yapılabilir. Başlangıç ve bitişte sadece bireyin hissedebileceği kadar hafif bir temas olmalıdır. Hareket, kalbe uzak olan yerden kalbe yakın olan yere doğru ve kas lifleri yönünde olmalı, geri dönüş sırasında eller vücuttan ayrılmamalıdır. Öflorajın, sakinleştirici ve savunma direncini geriletici etkisi vardır. Kan akımını ve atık maddelerin dokulardan atımını hızlandırırken lenf drenajına yardımcı olur. Ayrıca sedatif, analjezik ve antispazmolitik etkisinden dolayı hastalara uyku verir (Pehlivan 2015).



Şekil 1.3. Sıvazlama (Öfleraj)

1.7.2. Ovma (Friksiyon)

Parmak uçlarıyla ya da başparmakla yapılan dairesel ve eliptik ovma hareketidir. Uygulanacak basınç sık olmalı ve dokunun yapısını bozacak kadar ağır olmamalıdır. Dolaşım sistemi üzerine etkilidir. Öflorajın aksine hastanın uyanıklık düzeyini artırır (Kanbir 2008).

Friksiyon Yavaş biçimde deriye dokunarak, başparmak veya parmakların yuvarlaklığı kullanılarak dairesel hareketler yapılarak uygulanır ve alttaki dokular üzerine yumuşak olarak hareket ettirilir. Bu uygulama skar dokularını tedavi etmek için de yararlıdır. Dairesel hareketler uygulama bölgesi çevresinde yumuşak olmalıdır, tedavi ilerletilirken masajın başka bir şekliyle kombine edilir Daha çok

problemli lokal alanlara uygulanır. Friksiyonda doğrudan hasarlı doku hedeflenir (Palalı 2018).

Vücut örtüsüne parmaklar ve başparmakla, bastırma, kaydırma ve sürme tarzında değişken basınçla yapılan küçük alanlı dairesel ve eliptik hareketlerdir. Friksiyon, eklemlerin çevresindeki dokuların, tendonların ve tendon kılıflarının içindeki birikmiş sıvıların emilmesini kolaylaştırmak, metabolizma artıklarını lenf sistemi aracılığı ile bulunduğu yerden uzaklaştırmak amacı ile uygulanır. (Yaman 2011).

Friksion hareketleri madde alışverişini artırır. Eklemlerdeki sertliği önler, fibrozların açılmasını sağlar. Eklem ligamentlerinin ve kas girişlerinin gevşekliğini önler. Eklemlerde hiperemiyi sağlar. Artrozları önler veya çözer. Skarların gevşemesine yardımcı olur (Madenci 2007).



Şekil 1.4. Ovma (Friksiyon)

1.7.3 Yoğurma (Petrısaj)

Kaslara en etkili olan yoğurma hareketidir. Uygulama, tek el, çift el, parmaklar ve baş parmakla yapılabilir. Petrısaj hareketlerinin yavaş, yumuşak ve ritmik şekilde uygulanması ve dokuların tam olarak kavranması gerekmektedir. Genel olarak, sıkma, germe, esnetme ve kaydırma evrelerinden oluşmaktadır.

Hareket öflorajda olduğu gibi kalp yönündedir. Deriye olan kan akımını hızlandırır, deri elastikiyetini artırır ve dokularda yumuşama sağlar (Vickers 1999).

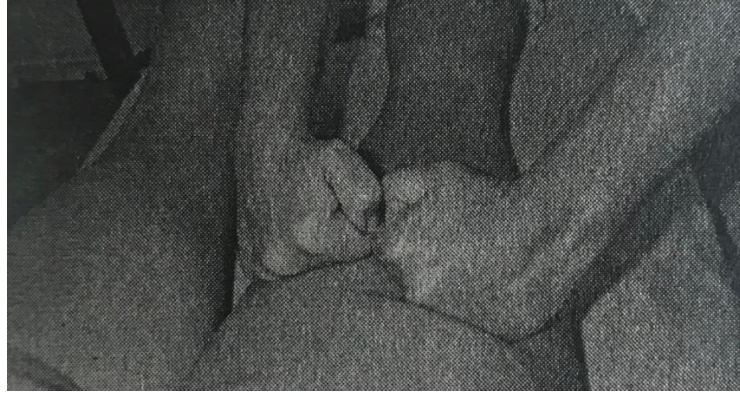
Petrisaj Petrisaj subkutan doku ve kaslara yapılan yoğurma hareketidir. Eller kas dokunun gidiş yönü tersine ya da eğimli olarak pozisyonlandırılır, kaldırılarak gerim uygulanır ve en sonunda esnetilir. Petrisaj aynı zamanda vücut sıvılarının akışını hızlandırır ve dokulardaki şişkinlikleri ortadan kaldırabilir (Palalı 2018).



Şekil 1.5. Yoğurma (Petrisaj) (Hazır 2001)

1.7.4. Baskı (Presyon)

Presyon baskı yapma anlamına gelmektedir. Parmak uçları, avuç içi ve ellerin dorsal kısmı ile yapılan bir dizi hareketlerdir. Bu teknikte masaj iki şekilde yapılır; statik ve dinamik şekilde. Statik olan uygulama da presyon tekniği tek elle veya çift elle, eller oynatılmadan yapılır. Dinamik presyonda ise genellikle büyük kas gruplarına; sırt, karın, göğüs, gibi geniş bölgelere yapılır. Ellerin dorsal yani sırt kısmıyla kasın başlangıç yerinden kalbe doğru hareket ettirilerek uygulanmaktadır (Acak 1997). Bu teknikte kan dolaşımı hızlanır ve dolayısıyla kaslara temiz kan ulaşımı sağlanır. Antrenman veya müsabaka sonrası yorgun kasların en kısa zamanda toparlanmasına yardımcı olur (Samia 1990).



Şekil 1.6. Baskı (Presyon) (Hazır 2001)

1.7.5. Darbeleme (Perkisyon)

Hızlı, kuvvetli ve ritmik vurma hareketleridir (Tuna 1997). Tapotman en sık, havada birbirine paralel olarak tutulan ellerin dış yan kenarları kullanılarak uygulanmaktadır. Gevşek tutulan parmakların yan kenarlarıyla yapıldığında vurma gücü daha hafiftir. Parmaklar her vuruşta yelpaze gibi açılıp kapanır (Sayın 2007). Parmakların sırt bölümleriyle de tapotman yapılabilir. Her el saniyede yaklaşık dört darbe vurmalı ve tempo bozulmadan sürdürülmelidir. Bilekler oynatılmadan dirsekten uygulama yapıldığında etki kuvvetlenmektedir (Tuna 1997).

Önceki manevralarda olduğu gibi kan dolaşımını arttırıcı belirtiler görülmez. Kan damarlarında öncelikle enine bir incelmeye ve daha sonrada enine büyüme oluşur. Bu manevranın kas liflerinde oluşan gerginliği az bir miktarda arttırması normaldir.. Lokal uygulamada kaslarda kontraksiyon (kasılma) olur (Kanbir 1998).

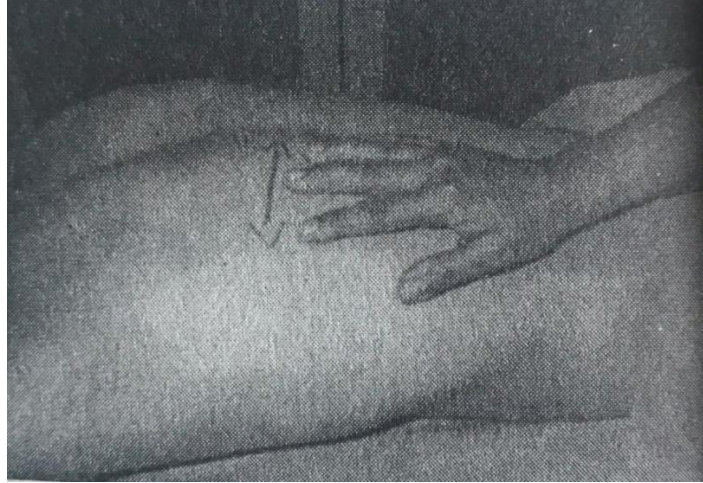


Şekil 1.7. Darbeleme (Perkisyon) (Hazır 2001)

1.7.6. Titreşim (Vibrasyon)

Büyük ölçüde bütün elle, daha seyrek olarak ta parmaklarla yapılır. El kaydırılmadan kas üstünde sabit bir şekilde ya da belirlenmiş bir yönde yavaş şekilde ilerletilebilir. Küçük frekanslarla meydana gelen titreşim uygulanan dokuya iletilir. Ağrıyı azaltan ve kas spazmını çözmeyi sağlayan bir etkisi bulunmaktadır. Gerginliği giderilmesini sağlayan en etkili masaj manipülasyon şeklidir (Kanbir 2005).

Teknolojideki ilerleme paralelinde geliştirilen bu elektromotorla çalışan vibratörler, tedavi ajanı olarak kas tonusunun düşürülmesi gereken olgularda, birçok klinikte büyük deneyim gerektiren ve yorucu olan manuel vibrasyonun yerini almıştır. Vücudun eğimlerine uyabilecek değişik pedleri olan ve genelde 40-60 Hz arasında değişebilen hızda çalışan vibratörlerin oluşturdukları titreşimler yayılımları horizontal 5-7mm, vertikal ise 0.8-1.5 mm arasında değiştiği bildirilmektedir. Ağrılı kas spazmlarındaki uygulamalarda, aletin vücuda temas eden uygulama plağının kısa sürelerle örneğin 15 yaklaşık 8-10 saniye belli bir alanda tutulduktan sonra, kaldırılarak başka bir alana geçilmesi şeklinde uygulanmaktadır (Beyazova 2000).



Şekil 1.8. Titreşim (Vibrasyon) (Hazır 2001)

1.8 Uygulama Amaçlarına Göre Masajlar

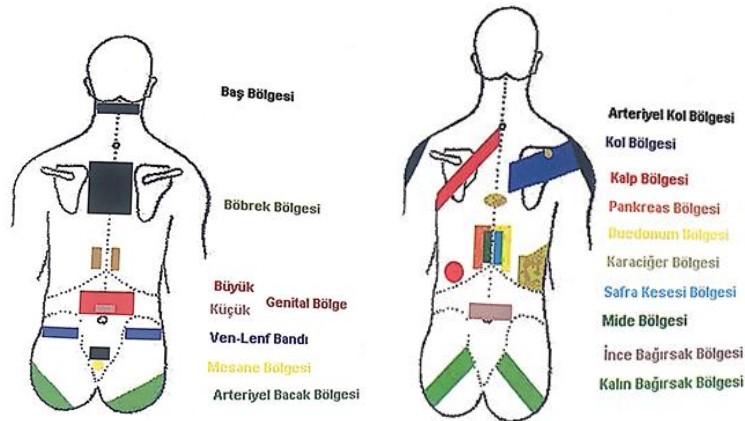
Geleneksel fizyoterapi yöntemleri içerisinde rehabilitasyonun bir parçası olarak uzun yıllardır kullanılmaktadır (Benjamin vd. 2005).

1.8.1. Tedavi Amacı İle Uygulanan Masaj

Konnektif doku masajı: Konnektif doku masajı 1935 yılında Alman fizyoterapist Elizabeth Dicke tarafından geliştirilmiştir. Dicke kendi sağ bacağına endarterit obliterans rahatsızlığı yaşamıştır. Başlangıçta ağrılı alanlara darbe uygulamıştır ve sertlikleri, infiltrasyonları palpe etmiştir. Sakrumdan iliak kristaya kadar derisinde gerginlik olduğunu hissetmiştir. Parmağı ile hassas alanlara darbe uygulamış ve ağrısının azaldığını gözlemlemiştir (Holey 2000).

Konnektif doku ve bazı hücreler üzerinde lokal mekanik etkiler oluşturur ve sempatik aktiviteyi azaltarak vazodilatasyon oluşturan refleks mekanizmaları harekete geçirir. Sonuç olarak, parasempatik ganglionla ilişkisi olan organda dolaşım artar ve dolaşımın düzelmesi iyileşmeyi hızlandırır (Goats 1991).

Konnektif doku masajı; hem fizyolojik etkileri, hemde uygulanma şekli açısından klasik masaj dan farklı bir manipulatif tedavi yöntemidir (Morren ve Ark. 1975). KDM“de, derideki konnektif doku ara yüzlerine yumuşak bir çekme kuvvetinin uygulandığı özelleşmiş bir dokunma şekli kullanılır. Bu çekmeler çok spesifik bir şekilde, fasyanın kemikle bağlantı noktalarına ya da fasyanın yüzeyelleştiği bölgelere uygulanır. Çekmeyi takiben o bölgede, fasyal katmanın uyarıldığının işareti olan karakteristik “kesme hissi” meydana gelir. Dokunuşun şiddeti, kişide ağrı gibi herhangi bir rahatsızlığa yol açmayacak şekilde modifiye edilir (Holey 2000).



Şekil 1.9. Konnektif doku bölgeleri (<https://slideplayer.biz.tr/slide/13387480/>)

Kronik konstipasyonda konnektif doku masajının tedavi edici etkisi aynı prensiplere dayanmaktadır. Kranial parasempatikler N. Vagus ile taşınarak kolonun proksimal yarısını inerve ederler. Sakral parasempatikler (S2,3,4) pelvik sinirler içinde kolonun distal bölümünü ve rektumu inerve ederler. T5-L2 sempatikler çölyak ganglion ile kolonun tamamına dağılırlar. Parasempatik sistemin postganglionik nöronları enterik sinir sistemindeki myenterik ve submukozal pleksus içinde yerleşmişlerdir ve parasempatik sinirlerin uyarılması sonucu gastrointestinal fonksiyonlar artar. Konnektif doku masajı ile otonom sinir sistemi refleks yollarla uyarılarak barsak motilitesi arttırılır (Guyton 2011).

Segmental Masajı: Kibler, Glüser ve Dealicha tarafından geliştirilmiştir. Tedavi amaç ile uygulanan bu masaj çeşidinde hedef dokular rahatsız olan kas grupları veya ağrı yapan organlar üzerinde etkilidir. Masajın uygulanacağı yer hedef alandaki deri ve deri altı dokusu baş parmak ile sabitlenip yukarıya çekildikten sonra diğer parmaklar arasında sıkılarak, ileri doğru kaydırılarak uygulanır (Sengir 1970).

Periost Masajı: Belirlenmiş kemik yüzeylerine işaret ve orta parmakla kuvvetli friksiyon yaparak refleks yolla etki oluşturma amaçlar. Kasaların ve organların işlev bozukluklarının tedavisinde kullanılır. Daha önceden belirlenerek yapılan bu uygulamada, kemik yüzeylerine izler konulur ve orta parmakla güçlü bir şekilde friksiyon manipülasyonu uygulanarak refleksif yol ile etki oluşturma amaçlanır. İskelet kasları ile organların işlev bozukluklarını gidermek için kullanılan sağlığı iyileştirme amaçlı masajlardan biridir (Kanbir 1998).

Sinir Uçları Masajı: Daha çok Çinliler tarafından uygulanan bu masaj çeşidinde, klasik masajda olduğu gibi genelleşmeyip uygulama alanı sınırlı kalmıştır. Belirli yerlere işaret parmağıyla basınç uygulanır ve deri ile deri altı dokusu üzerinde parmak kaydırılarak uygulanır. Bu tür uyarım sonucu kısmi ve genel rahatlamalar hissedilebilmektedir (Sengir 1970).

1.8.2. Estetik Amacı ile Uygulanan Masaj

Güzellik masajı en az 80 dk sürmelidir ve eğer özel uygulamalar ve ovma işlemleri gerekirse 120 dakikaya kadar uzatılabilir. Güzellik masajı içerisinde toplamı 35-40 dk olmak üzere ufak dinlenme aralıkları verilir. Uygulayıcı, sonradan alınacak banyo ve duşu saymazsak toplam olarak 2-2,5 saati güzellik masajına ayırmalıdır. Eğer dinlenme süreleri kısaltılırsa sonuç aynı olmayacaktır. Bu yüzden dinlenmeye de zaman ayrılmalıdır. Estetik masajı; bel kemiği, kollar ve eller, omuzlar ve boyun ve en son da yüz olarak sırasıyla tamamlanır (Johari 1996).

1.8.3. Dinlenme Amacı İle Uygulanan Masaj

Klasik masajın uygulama alanı deri, deri altı dokusu ve kaslardır. Masajın etkisi uygulanan bölgede lokal olarak görülebildiği gibi, sinir sistemi, endokrin sistem, kan ve lenf dolaşımı yolu ile yansıyan etki olarak da vücudun diğer bölgelerinde de görülebilmektedir (Şenşafak 2004).

Klasik masaj P. H. Ling'in 17. Yy da Stockholm da Metzger in Amsterdam da ki çalışmaları ile tekrar gün yüzüne çıkmış ve "İsveç Masajı" ismiyle anılmıştır. İsveç masajında günümüzde uyguladığımız manipülasyonlar ve sistemi oluşturan A. Hoffa 1893 senesinde basılan kitabında masaj yöntemine önemli yer ayırmış ve uygulamaları öfloraj, petrisaj, friksiyon, topetmen, titreşim veya vibrasyon olarak beş ana grupta bir araya getirmiştir. Masajı, anatomik kısımlara tek tek ayırarak uygulamakta, santral ve lokal sinir sistemini de dahil ederek etkileri açıklamaktadır (Kanbir 2005).

1.8.4. Spor Masajı

Sporcunun veriminin artırılması, muhafazasını yüklemeler sonrası yeterince dinlendirilmesi ve bir sonraki yüklemeye hazır hale getirmek için yapılan masajların bütünüdür. Bedensel gücü daha etkin biçimde artırılan yöntemler arasında gelmektedir (Turgut 1993). Bu teknikte kan dolaşımı hızlanır ve dolayısıyla kaslara temiz kan ulaşımı sağlanır. Antrenman veya müsabaka sonrası yorgun kasların en kısa zamanda toparlanmasına yardımcı olur (Samia 1990).

Spor masajı uygulaması; yarışmaya hazırlanan bireylerin fizyolojik ile bedensel gelişimini pozitif doğrultuda benimseyen, antrenman veya yarışmaya başlamadan önce kendine olan özgüven duygusunun artmasına yardımcı olan, müsabaka aralarında ve sonrasında ise düzenli bir şekilde istirahat ederek yeniden ve tekrarlı bir şekilde egzersiz, antrenman veya müsabaka için bir an önce organizmanın hazır hale gelmesini sağlayan masaj türüdür (Nocker 1971, Kaya 1985) .

Hazırlık Dönemi Spor Masajı Uygulamaları: Sporcuların kaslarını uyarmak, hazırlıklarına yardımcı olmak ve antrenmandan sonra daha çabuk dinlenebilmelerini sağlamak amacıyla uygulanır. Antrenmandan önce eflöraj, friksiyon ve vibrasyon manevraları, antrenmandan sonra ise bilinen bütün manevralar uygulanabilir (Öztürk 2008).

Spor yapmaktan uzunca bir zaman mahrum kalan sporcuların ölü sezondan sonra spor yapan bireyin bedeninde meydana gelen organik ve fonksiyonel farklılıkların ortadan kalkması ve sporcunun yaralanmasını önleme nedeniyle tam masaj ya da lokal masaj yapılır. Sporcu müsabaka öncesi antrenmanlarda, fiziksel olarak farklılık gösterir. Yüklenmelere hazır olmayan vücutta meydana gelen biyolojik değişiklikler sonucunda, sporcuda; kramplar, aşırı yorgunluk hali, isteksizlik, bıkkınlık, kas tutulması ve psikolojik bozukluklar meydana gelebilir (Yılmaz 1995).

Yarışma Dönemi Öncesi Masaj: Eflöraj, friksiyon ve vibrasyon manevralarının uygulandığı müsabaka öncesi masajı, sporcuların ısınmalarına yardımcı olmak, dolayısıyla müsabakanın hemen başında meydana gelebilecek olan sakatlanma riskini, stresi ve gerginlikleri azaltmak amacıyla yapılır (Öztürk 2008).

Öfleraj, friksiyon ve titreştirme manipülasyonlarının yapıldığı yarışma öncesi spor masajı uygulamasında, sporcuların kas dokularını germelerine yardım etmek ve bu sayede yarışmanın başlangıcında ortaya çıkabilecek yaralanma riskini, stresi ve gerginlikleri minimum seviyeye indirmek amacıyla uygulanmaktadır (Deuser 1966, Kaya 1985, Harmer 1991).

Yarışma Dönemi Yapılan Masaj: Spor karşılaşmalarında verilen aralarda gerekli hallerde uygulanabilir. Buradaki kullanım amacı ısınma ya da yorgunluğu giderme değildir. Daha çok terapi amaçlıdır. Süreğen sakatlığı olan sporculara yapılabilir. Kamp veya adale gerginliklerini gidermek için ya da psikolojik yönlendirmeler amaçlanarak kullanılabilir. Devre arası masajları hazırlıkta olduğu gibi kısa süreli olmalıdır (Birdal 2002).

Bir önceki müsabaka ya da devre arasında yorulan kas gruplarını dinlendirmek ve bir sonraki müsabaka ya da devreye sporcuyla hazırlamak amacıyla yapılır. Eflöraj, friksiyon ve vibrasyon manevraları uygulanmaktadır (Öztürk 2008).

Yarışma Dönemi Sonrası Yapılan Masajı: Müsabakalardan sonra vücut yorgunluğuna neden olan, başta laktik asit ve diğer yorgunluk maddelerinin çabuk atılmasını sağlamak ve sertleşen kasların gerginliğini azaltmak için yapılır (Öztürk 2008).

Yarışma veya antrenman sonrasında uygulanan masaj fiziksel ve psikolojik toparlanmayı hızlandırmak için kullanılır. Kas sertliğini, gecikmiş kas ağrılarını ve kas hassasiyetini azaltır (Hazır 2001). Yapılan yarışmaların ardından organizmada yorgunluk ve bitkinliğe sebep oluşturan, en başta laktik asit ile başka atık maddelerin hızlı atılabilmesini sağlamak ve gerginleşen kas gruplarının yumuşamasını sağlamak için uygulanır (Turgut 1977, Ergen 1986, Sheppard 1987).

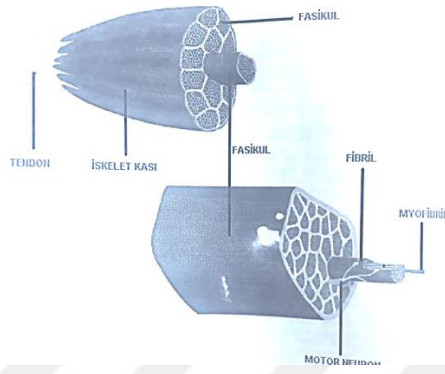
1.9. Kas Sistemi ve Egzersiz

Kas sistemi canlıya hareket yeteneği sağlayan sistemdir. Hareket, kasların en başta gelen fonksiyonudur. İskelet sistemi, kasların yardımıyla vücudun hareketini sağlar. Üzerine yapıştığı kemik yapıların hareketini sağlayan, kasılabilme özelliğine sahip, hareketin aktif organlarıdır.

Kas hücreleri mekanik, sinirsel ve kimyasal olarak uyarıya duyarlı olan, uyarıldıkları durumda hücre zarı boyunca yayılan aksiyon potansiyeli oluşturan yapılardır. Kas hücreleri, uyarıya kontraktıl yapılarını aktive ederek, kasılarak yanıt verirler. Kasılmayı sağlayan proteinler ise, hareketi sağlayan moleküler motor yapılar olarak tanımlanabilir (Gökçe 2014).

1.9.1 Çizgili Kas (İskelet Kası)

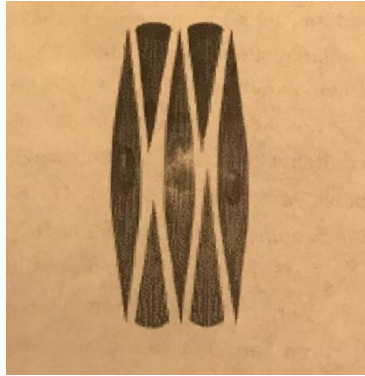
İskelet kası birbirinden bağımsız kas liflerinden oluşmaktadır. Birçok iskelet kası tendonla başlayıp tendonla biter. Tendonlar arasında birbirine paralel şekilde bir yerleşim gösterirler. Paralellik sayesinde kuvvetler birbirine eklenerek ilgili fonksiyonun görülmesini sağlar (Kılınç 1998).



Şekil 1.10. İskelet kası (Kılınç 1998).

19.2. Düz Kas

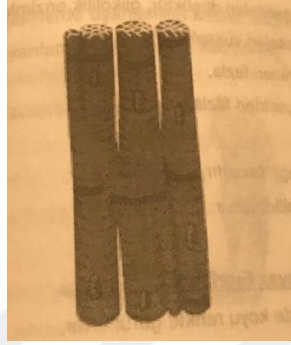
Gözle görülebilir çizgilerden yoksun olma özelliği ile kardiyak kastan anatomik olarak ayrılır. Düz kasta da birbiri üzerinden kayarak kasılmayı meydana getiren aktin ve miyozin-II bulunmaktadır. Ancak bu yapılar iskelet ve kardiyak kaslardaki gibi düzenli dizilim göstermezler. Bu nedenle düz kas da çizgiler görünmez. Bundan dolayı düz kas adını almıştır (Kılınç 1998).



Şekil 1.11. Düz Kas (Kılınç 1998).

1.9.3.Kalp Kası

Özel bir kas olup iskelet kas yapısındadır. Buna karşılık düz kaslar gibi istem dışı çalışırlar. Kalp kasının çizgileri iskelet kasındaki çizgilere benzerlik gösterir. Kas liflerinin her biri hücre zarı ile sarılmış bir ünite oluştururken aynı zamanda dallanmalar gösterip birbiri ile bağlantı kurarlar (Kılınç 1998).



Şekil 1.12. Kalp kası (Kılınç 1998).

İskelet ve kaslar hareket sisteminin temelini oluştururlar. Vücuttaki kimyasal enerji kasların yardımıyla mekanik enerjiye dönüştürülür. Hareket kasların bir direnci yenebilmesi veya dirence karşı koyabilmesiyle meydana gelir. Kas kuvvetinin gelişimi hareket yoluyla oluşmaktadır. İnsan vücudunun erkeklerde yaklaşık %40'ı kadınlarda ise %25-30' u kaslardan oluşmuştur (Yaşar 2006).

Kuvvet antrenmanları ile kaslarda ve kas içi organellerde çeşitli değişimler gözlenmektedir. Bu değişiklikler kuvvet artışı ve kasların gelişimidir. Bu değişimlerin miktarı ve oranı kasa uygulanan yüklerle doğru orantılı olarak değişmektedir (Guyton 2006).

Hem performans sporlarında hem de sağlık için spor yapanlarda düzenli egzersiz çalışmaları önemli yer tutmaktadır (Ateşoğlu 2004). Egzersiz; performans artışı hedefine yönelik hareket süreçlerinin sistematik olarak tekrarlanması, olarak tanımlanır (Çetin 1996). Egzersiz kuvvet ve dayanıklılığı artırmak, varsa bozuklukları düzeltmek veya fonksiyonları iyileştirmek için yapılan vücut hareketleri olarak kabul edildiği gibi, hareketsizliğe bağlı olarak ortaya çıkan rahatsızlıkların

tedavisinde kullanılmasından dolayı, spor ve egzersiz kişinin sağlık durumunu iyileştiren ve iyi durumun devamına yardım eden hareketlerin tamamı olarak da tanımlanmaktadır (Demir 2004).

Egzersizin ilk etaptaki yararı günlük yaşantı kondisyonunu arttırmasıdır. Egzersizin ikinci yararı; fiziksel sakatlık ve hastalıkların oluşumunu önlemek, geciktirmek ve tedavisinde kullanılmaktadır. Fakat bunların yanı sıra vücudun karşılaştığı normal streslerden hiçbiri ağır egzersiz stresi kadar veya ona yakın olamaz (Guyton 2006).

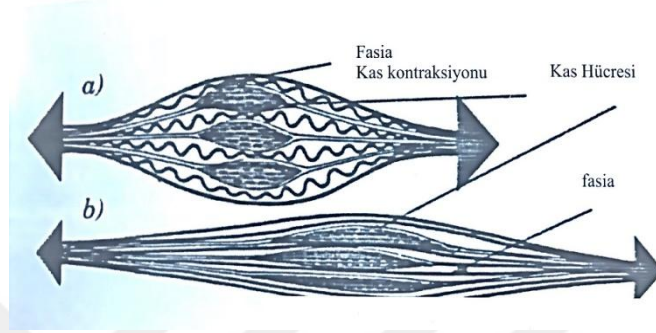
Kas kontraksiyonları kimyasal enerjinin mekanik enerjiye dönüştürülmesi ile enerji üretimini dolayısı ile çalışan kasa kan akımı ve oksijen kullanımını önemli derecede arttırır (Demirhan 2013).

Egzersizlerden sonra kandaki enzim düzeylerinin değişmesine neden olan çeşitli faktörler bulunmaktadır. Bu enzim düzeylerindeki ani artışların, özellikle hastaya uygulanacak tedaviye karar verilirken dikkate alınması gerekmektedir. Egzersiz, hücresel adenosin trifosfatı azaltır ve bu azalmada hücresel geçirgenliği arttırır. Artan hücresel geçirgenlik, CK, LDH, AST ve aldolaz gibi, iskelet kası kaynaklı enzimlerin serumdaki seviyelerinde hafif artışa neden olur. Beş dakika kadar yapılacak olan kısa süreli yürüyüş bile bu enzimlerin plazmadaki düzeylerini arttırabilmektedir. Yapılacak olan ağır egzersizlerin etkileri, orta yoğunluktaki egzersizlere göre daha şiddetli olarak ortaya çıkabilmektedir (Aslan, 2005).

1.9.4. Kas Kasılma Türleri

İnsan organizmasında 217 civarında çeşitli çift kas olup, bunların total ağırlığı insandan insana değişmekle beraber, tüm vücut ağırlığının % 40–45 ini oluştururlar. Düz kaslar istemli çalışmayan ve nispeten daha yavaş kasılan kaslardır. Myokard iskelet kasları gibi enine çizgilere sahip olmasına rağmen istem dışı çalışır ve ayrıca iskelet kasından çeşitli yönlerden farklılıklar gösterir. Düz kaslar ve miyokard tüm organizma ağırlığının ancak %5–10 unu oluşturur (Akgün 1994).

Kas kasılması sırasında gerilimi sabit kalırken, konsantrik kasılmanın aksine kasta uzama meydana gelir. Negatif bir mekanik iş yapılır. Eksantrik egzersiz sonrasında optimum kas uzunluğunun %140'a varan uzamalar meydana geldiği hayvan çalışmalarında göstermiştir. Bu alışılmamış mekanik gerilimler kastaki yapısal proteinlerde kopmalara neden olur (Amstrong 1990).



Şekil 1.13. Kas kasılması (Kaya 2004)

İzometrik kasılma

Statik bir kasılma çeşidi olan izometrik kasılma kasın boyunda herhangi bir değişiklik olmaksızın kasın geriliminde artış olması şeklinde tanımlanmaktadır. İzometrik kasılmada iç ve dış kuvvetler birbirine eşittir. Ayakta dik durmamızı sağlayan antigravite kasları izometrik olarak kasılmaktadırlar. Bu kasılma türü en çok güreş sporunda görülür. Elimize aldığımız bir çantayı dirsek ekleminde hareket ettirmeden taşırsak, çantayı tutarak taşımamızı sağlayan kaslar izometrik olarak kasılırlar. İzometrik kasılmada fizik kanunlarına göre mekanik bir iş yapılmamaktadır (Yapıcı 2014)

İzotonik Kasılma

Kas kasılması sırasında kasın gerilimi (tonusu) sabit kalırken kasın boyu kısalır. Kasılma ile hareket gerçekleşir ve mekanik bir iş yapılır. Bir ağırlığın bir yerden bir yere kaldırılması bununla sağlanır. Elimize aldığımız bir ağırlıkla dirsek ekleminde fleksiyon yaptırırsak biceps brachii kası konsantrik olarak kasılır. Kas boyu kısalır, ön kol üst kola doğru mekanik bir hareket yapmıştır (Günay ve ark 2006).

Konsantrik Kasılma

Dinamik bir kasılma şeklidir. Kasın tonusu (gerimi) sabit kalırken boyu kısalmaktadır. Bir ağırlığın yerden yukarıya kaldırılması, bu kasılma türüne basit bir örnektir. Konsantrik kasımlarda bir hareket söz konusudur, mekanik bir iş yapılır. Elimize aldığımız bir ağırlıkla dirsek eklemimizi fleksiyona getirdiğimiz sırada dirsek bölgesini önden kateden biceps brachii kası konsantrik kasılmaktadır. Kasın boyunda bir kısılma olmuş, aynı zamanda da ön kol üst kola doğru hareket etmiştir. Kas gücünü arttırmak ve kasta hipertrofiyi oluşturmak için en çok kullanılan ve tercih edilen kasılma türüdür. Örneğin koşma veya merdiven çıkma sırasında aktif kaslar başlıca konsantrik olarak kasılırlar. Konsantrik kasılmaya izotonik kasılma da denir. Fakat eklem hareketi sırasında kas tonusu da değişmek zorunda olduğu için, vücutta meydana gelen kasımlar izotonik değildir. Konsantrik kasımda verim; a- Kas fibrillerinin başlangıç uzunluğuna, b- Kasların kemikler ile yaptığı açıya (çekme açısı), c- Kısılma hızına bağlıdır (Şendil 2008).

İzokinetik Kasılma

İso, aynı eşit, kinetik ise hareket anlamındadır. Hareket, sabit hızda yapılırken direnç ya da yük kasın o açıda üreteceği güce göre farklılık gösterir. İzokinetik kasılma; kas kasılma süratinin sabit tutulduğu maksimal bir kasılma şeklidir. Kas sabit bir süratle kasılırken kasta oluşan tansiyon bütün hareket boyunca eklem bütünü açılarında maksimal tutulur. Örneğin; serbest stil yüzmede kol kulaçları (Akgün N 1989).

İzokinetik egzersiz; bir dirence karşı sabit bir hızda yapılan harekettir. İzokinetik aletler (örneğin cybex), belirli bir hıza ayarlanabilir. Bu hızda bir eklem hareketi yapılırken, kişi kasının kasılma kuvvetini değişik yüklere göre ayarlayabilir (Pınar 2010).

Fiziksel aktivitelerde kas kasılmaları izometrik ve izotonik kasılmaların beraber olması, yani kasılma esnasında kasın hem uzunluğunun hem de geriliminin değişmesi ile sağlanır. Yani izometrik ve izotonik kasılmalar birbirinin ardı sıra

gerçekleşir. Bu tür kasılmalara oksotonik kasılmalar adı verilir. Örneğin: koma sırasında bacak kaslarında oksotonik kasılma görülür. Bacağın yere basma fazında izometrik, ekstremitte hareketi sırasında izotonik kasılma görülür (Günay M ve ark 2006).

Sportif performansta uygulanan bir kasılma şeklidir. Sabit hızla kasın kasılmasını sağlayan bir kontraksiyondur. Hareket süratinin (kas kısalma süratinin) sabit tutulduğu maksimal bir kasılma şeklidir. Hareketin her açısında maksimal bir güçte kasılma olur ve bu kasılma tüm hareket boyunca devam eder. Böylece tüm hareket açıklığı boyunca kaslar aynı dirençle yüklenmiş olur. Bu kasılma tipinde hem eksantrik hem de konsantrik özellik vardır. Örnek; serbest stil yüzmede kulaçlarda kolun kasılması, kürek çekmede kolun kasılması gibi hareketlerde izokinetik kasılmayı sağlar (Akgün 1996).

Eksantrik Kasılma

Kasın boyu uzayarak kasılması söz konusudur. Örneğin bir ağırlığı havadan yere koyarken, kol kaslarımız kasılır, merdiven inerken bacak kaslarımız kasılır, ancak kasın boyu uzar. Buna eksantrik kasılma denir (Pınar 2010).

Kas, gerilim altında uzar. Kasın tonusu sabit kalırken boyunda uzama olur. Kasılma sırasında eklem açısı büyürken kasın boyu uzar. Bu kasılma yer çekimine karşı kullanılır. Bu tip kasılmaya örnek olarak; yokuş aşağı koşma, yokuş aşağı yürüyüş, zıpladıktan sonra yere iniş sırasında oluşan kasılma eksantrik kasılmadır. Bu kasılma tipi her zaman tavsiye edilmez. Ayak parmakları üzerinde dikilip, vücudu yere doğru yavaş yavaş eğme esnasında soleus ve gastroknemius kaslarının kasılmaları eksantrik kasılmadır. İnsan günlük yaşamında genellikle eksantrik kasılmayı takip eden konsantrik kasılma ile hareketlerini yapar. Bu şekilde yapılan kas hareketi sonucunda kasta gözle görülebilen güç artışı ve hipertrofi sağlanabilir. Bu durum egzersiz sonrasında kas ağırlıklarına neden olur. Eksantrik kasılmada yapılan mekanik iş negatif karakterdedir (Demirhan 2013).

Dik duruşta vücudu yere doğru yavaş yavaş eğme esnasında soleus ve gastocnemius kasları eksantrik kasılır. Bir ağırlıkla dirsek fleksiyon sonrası ekstansiyon yaparsa biceps brachii kasının eksantrik olarak boyunda uzama görülür (Günay ve ark 2006).

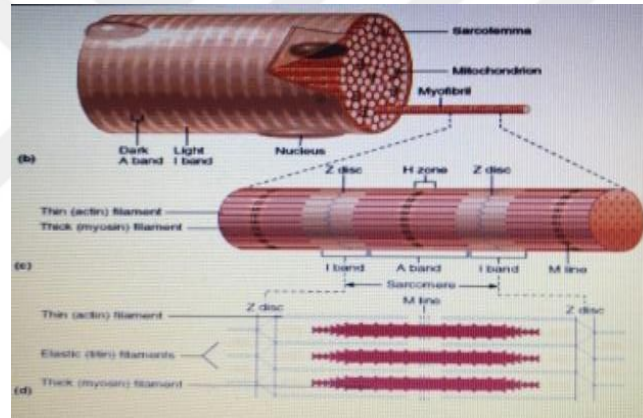
Tetanik Kasılma

Kasa gelen ve tek bir uyarıcının meydana getirdiği, kasılma bitmeden önce ve sık sık uyarılar verilse kas gevşemeye vakit bulamaz ve devamlı kasılma gösterir. Buna tetanik kasılma denir. Tetanik kasılmanın meydana getirdiği en düşük uyaran frekansına kritik frekans denir. İstemli hareketlerimiz tetanik kasılmalar şeklinde kendini gösterir (Kaya 2004).

1.9.5. Kas Yapısı ve Hasar Mekanizması

İki Z diski arasında bulunan ve yapısında kalın (miyozin) ve ince (aktin) olmak üzere kontraktıl filamentler bulunan kasın kasılabilen en küçük birimine Sarkomer adı verilir. Sarkomer yapısında kontraktıl filamentler stabilize eden ve kas kasılması esnasında meydana gelen gerimin uzunlamasına ve lateral olarak aktarımını sağlayan yapısal proteinler de bulundurmaktadır. Konraktıl filamentler (miyozin ve aktin) yapısal proteinler aracılığı ile Z bandına tutunurlar. Bu yapısal proteinler titin, desmin, dystrophin, nebulin, valin ve synemindir. Titin miyozini, desmin ise aktini Z diskine bağlayan yapısal proteinlerdir. Dystrophin sarkolemmada (kas zarı) yerleşmiş ve kas zarı bütünlüğünün korunmasında önemli rolü olan bir proteindir (Kılıç 2010). Eksantrik egzersizler sarkomer boyunda aşırı uzamalara neden olmaktadır eksantrik egzersiz sonrasında optimum kas uzunluğunun %140'a varan uzamalar meydana geldiği hayvan çalışmalarında göstermiştir. Bu alışılmamış mekanik gerilimler kastaki yapısal proteinlerde kopmalara neden olur. Z bandını ve kas zarını stabilize eden bu proteinlerin lokalizasyonun değişmesi sonrasında; Z bandında kaymalar ve sarkomer bütünlüğünde bozulmalar ortaya çıkar (Clarkson 2002).

İnsan kaslarında hasarın doğrudan belirlenmesi biyopsi ve MRI (Magnetic Resonance Imaging) gibi zor yöntemler gerektirdiğinden, daha çok dolaylı yöntemlere başvurulmaktadır. Kas hasarının belirtileri fonksiyonel, biyokimyasal ve histokimyasal belirtiler olarak sınıflandırılabilir. Ağrı (GKA), şişlik, kuvvet kaybı, hareket genişliğinde azalma tespit edilmesi kolay olan fonksiyonel belirtilerdir. Aktivite ile meydana gelen ağrı, kas hasarının, subjektif belirtileri içerisinde en başta gelenidir. Genellikle 24 saat içerisinde gelişmekte olan ağrıya, giderek kas hassasiyeti ve sertliği de eklenir. Hiçbir ilave aktivite yapılmaksızın ağrı 5-7 gün devam edebilir. Kas membranının bozulması sonucunda dolaşıma karışan bazı kas enzimlerinin kandaki seviyelerinin artması kas hasarını ve derecesini gösteren biyokimyasal belirtilerdir. Kas hasarının somut belirtisi ise doku örneği sonucu sarkomer yapısının bozulduğunun gözlenmesidir (Kılıç 2010).



Şekil 1.14. Kasın Yapısı (<https://www.iskelet.gen.tr/kaslarin-yapisi.html>)

1.9.6. Kas Hasarı

Ağır ve alışılmadık egzersizler, iskelet kas fibrillerinde hasar oluşturur; oluşan bu hasar, egzersiz kaynaklı kas hasarı olarak adlandırılır. Bu süreç içerisinde oluşan ağrıya ise GKA (Gecikmiş Kas Ağrısı) – DOMS (Delayed Onset Muscle Soreness) denir (Kılıç 2010).

Egzersizde çarpma ve burkulmalar sonucu yumuşak doku zedelenmeleri oldukça yaygındır. Bu zedelenmeler normal rehabilitasyon sonucu rehabilite

edilebilen zedelenmelerdir. Fakat egzersizde yumuşak doku zedelenmeleriyle birlikte hücresel düzeyde de bir hasar meydana gelmektedir (Garrett 2000).

Egzersiz sonucu oluşan kas doku hasarı özellikle sağlık için spor yapanların, çeşitli rahatsızlıklar nedeniyle fizik tedavi alanların, kalp problemlerinden dolayı egzersiz yapanların ve egzersiz programı uzmanlarının yakından ilgilendiği bir konudur. Yapılan çalışmalarda uygulanan egzersizin, türünün ve boyutunun ise hasarın miktarında belirleyici olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle eksantrik kasılma türünde hasar daha fazladır. Kas hasarı; ırk, cinsiyet, yaş ve antrenman durumu ile yakından ilgilidir. Miyokartta da enfarktüse benzer zedelenmelere sebep olduğu ileri sürülmektedir (Konig 2003).

Bu hasar temel olarak iki yolla açıklanmaktadır. Birincisi alışık olunmayan egzersiz, ikincisi ise tam olarak karakterize edilmemesine karşın kas iskemisinde katkısıyla doku zedelenmesiyle bazı metabolik ve kimyasal olayların ortaya çıkmasıdır (Hazar 2004).

Atletlerin ve atlet olmayanların dayanıklılık antrenmanından ya da alışık olmadıkları bir egzersizden sonra benzer bir şekilde ağrı ve acı çekerler; bu GKA olarak bilinir. GKA alışkın olunmayan egzersiz takibinde olan şiddetli ağrı hissidir. Ve belirtileri egzersizden 24 saat sonra ortaya çıkar. 1-3 gün arasında da zirve yapar. GKA kas sertleşmesine, belirli bölgelerde şişliklere (kan toplanmasından oluşan ödemler), kas incinmesine, daha az hareket aralığına ve acıya sebep olur. Bunlar güç ve dayanıklılık üretiminde, kas direncinde düşüş olduğunun habercileridir (Kılıç 2010).

Kas hasarının tespitinde yaygın olarak iki metot kullanılır. Birincisi direkt yöntem olan görüntüleme teknikleridir¹¹⁰. Bu yöntem hem pahalı hem alana uygulanabilirliği zor (Manyetik rezonans (MR), spektroskopi, mikrografi, elektron mikroskobu) yöntemlerdir. İkinci yöntem ise kasa özel enzim aktivitelerinin serumdaki düzeylerinin belirlenmesine dayanır. Genetik olarak hangi dokuya ait oldukları belirlenmiş olan izoenzimlerin serumdaki miktarlarının artması ilgili dokudaki hasarı ve hasarın oranının tespit etmede belirleyici rol oynar (Roth 2000).

Egzersizde yumuşak doku zedelenmeleriyle birlikte hücresel düzeyde de bir hasar meydana gelmektedir. Bu zedelenme türü terminolojide tam olarak tanımlanmış olmasa da (microtrauma) mikro travma, (microinjury) mikro yaralanma ve (muscle damage) kas hasarı terimleri, genelde yaygın olarak kullanılmaktadır (Hazar 2004).

Egzersiz sırasında çarpma ve burkulmalar sonucu yumuşak doku yaralanmaları oldukça yaygındır. Bu yaralanmalar normal rehabilitasyon sonucu rehabilite edilebilen yaralanmalardır. Fakat egzersiz esnasında bu yumuşak doku yaralanmalarıyla birlikte hücresel düzeyde de bir hasar oluşmaktadır. Bu yaralanma türü terminolojide tam tanımlanmamı olmakla birlikte mikro travma (microtrauma), mikro yaralanma (microinjury) ve kas hasarı (muscle mage) terimleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Smith 2008).

Kas Hasarı Belirtileri

Eksantrik egzersizi takiben kasta oluşan ilk değişiklikler kuvvette azalma, gerilme oluşturmada optimum kas uzunluğunun artmasıdır. Daha sonraki değişiklikler ise plazma protein seviyesinin artması, kasta şişlik, sertlik, inflamasyon ve ağrıdır (Ergen 1986).

Bu özel ağrı tipi egzersizden 2-3 gün sonra ortaya çıkar ve ekzentrik egzersizler sonrasında daha yüksek seviyede görülür. İskelet kasındaki hasar, kasa özgü bileşenlerin, membran yırtıklarından kan dolaşımına akmasına sebep olur. Kaslardan en çok kaybedildiği bilinen bileşen kreatin kinazdır (CK). Kas hasarını belirleyen diğer göstergeler serumda artmış laktat dehidrogenaz (LDH) ve yapısal kas proteinleri düzeyidir. Şiddeti yüksek egzersizler, kas hasarı oluşumunun da arttığı egzersizlerdir. Ekzentrik egzersizler daha yüksek kuvvet üretimine yol açarlar. Kanda ortalama CK seviyeleri, egzersizden 3-4 gün sonra en yüksek seviyelere ulaşır. Çalışmalar egzersizden sonra 5. günde CK seviyesinin hâlâ yüksek olduğunu göstermiştir (Harbili 2007).

Normalde kas hücresi zarını geçemeyecek kadar büyük olan enzim molekülleri, hücre zarındaki tahribat sonrasında hücre dışına çıkarak plazma konsantrasyonunun artmasına sebep olur. Bu özelliğinden dolayı söz konusu maddelerin plazmadaki miktarında meydana gelen artış, doku hasarıyla orantılıdır (Korkmaz 2010).

Benzer egzersiz sonucu plazma CK yanıtı kişiler arasında farklılık gösterebilmektedir. Bundan başka, aynı yükleme sonucu erkeklerin kadınlara göre daha yüksek CK seviyesine ulaştığı iyi bilinmektedir, bunun anlamı erkeklerin kadınlara göre daha yüksek oranlarda kas hasarına uğradıklarıdır, androjenik steroidlerin CK akışını anlamlı ölçüde arttırdığı ve östrojenlerin ise enzim salınımını engellediğini göstermişlerdir (Amelink 1988). Ayrıca, benzer koşu protokolü uygulanan erkek ve dişi farelerde yaptıkları çalışmalarda birbirlerine benzer yüklenmelere rağmen erkek farelerde çok daha yüksek CK salınımı bulmuşlardır (Lieber 1993).

Kas Hasarının Oluşumu

Uzun süreli kuvvet kayıplarının diğer olası bir açıklaması, sarkomerlerin ekzentrik kasılmalar sonucunda gereğinden fazla açılmaları sonucu olabilir. Eğer uzama olayı bazı sarkomerleri birbirinden ayırıyorsa o zaman, aktin ve miyozin filamentlerinin üst üste binmesini engelleyerek oluşabilecek çapraz köprülerin maksimum sayısını azaltacaktır. Kuvvet oluşturabilme yetisi, sarkomer uzunluğundaki bu değişiklik sonucunda azalabilir (Şendil 2008).

Çalışmalar, kas fibrillerinin ekzentrik egzersiz sonucu hasara uğradıklarını göstermiştir. Ekzentrik egzersizden 2 gün sonra alınan biyopsilerde; Z-bandında zikzaklanma, sarkomerlerde gerilme şeklinde miyofibril hasarları gözlenmiştir. Ayrıca, Friden ve arkadaşlarına göre egzersizden 2 gün sonraki miyofibriller hasar, egzersizin hemen sonrasındakinden daha yüksektir. Bu durum, kuvvet kayıplarının miyofibriller hasardan bağımsız olduklarını gösterebilir (Friden 1992).

Şiddetli Egzersiz → Kas hücrelerinde yapısal hasar → Kalsiyum Sarkoplazmik Redikulum dışına sızar, hücre içi kalsiyum artar → Artan kalsiyum kalpain gibi proteazların aktivasyonuna yol açarak hücrel proteinlerin yıkımına yol açar → En son olarak bu gelişmelere bağlı olarak İnflamatuvar Faz başlar → ve ÖDEM-AĞRI ortaya çıkar (Powers 2004).

Hızlı titreme şeklinde eksantrik egzersizle kasılan kas hasara daha duyarlıdır. Bu kasın güçsüzlüğüne bağlıdır. Hasarın şiddeti; egzersiz süresi, kas kavşağının yapısı ve kişisel özelliklere bağlıdır. Kas uzunluğu, kasılma yoğunluğundan önemlidir. Uzun kaslarda egzersiz yapıldığında daha büyük hasar oluşur. Kas kitlesinin büyüklüğü de bunda etkilidir (Connolly ve ark 2003).

Kas Hasarının Nedenleri

Araştırmalar egzersize bağlı kas hasarlarının en önemli nedeninin mekaniksel faktörler olduğunu belirtmektedir. Bunu destekleyen farklı bir görüş ise, ekzentrik kasılma sonrasında, konsantrik kasılmaya göre kas hasarının daha şiddetli olmasıdır. Ekzentrik egzersiz esnasında fibril başına düşen mekaniksel stres, konsantrik egzersizden daha yüksektir. Ekzentrik çalışma sonrası kontraktıl elemanlardaki hasar, kas kuvveti ve hareket genliğinde azalmalara yol açmaktadır (Ebbeling 1998).

Lieber ve Friden yayınladıkları datalarla kas hasarına neden olan baskın faktörün, yüksek kuvvet olmadığını, bunun uzama hızı olduğunu önermişlerdir. Bu iddialarını ekzentrik egzersizin hasar seviyesi ile çapraz köprü döngüsünü bağdaştırarak açıklamışlardır (Lieber 1993).

Yapılan sporun türü, sıklık ve süresi, sporcunun fizik yapısı, antrenman durumu ve yaşı, iklim, o anki hava koşulları, zemin ve spor araçlarının kalitesi, sportif olayın organizasyon şekli vb. Bir dizi faktör, sporcunun aşırı zorlanması ya da yorgunluğu, iyi ısınmış olup-olmama, spor zararının ya da kazasının ortaya çıkışı üzerinde etkilidirler (Heipertz 1985).

1.9.7. Kas Hasarının Değerlendirilmesi

Kas hasarının tespiti ve değerlendirilmesini doğrudan ve dolaylı yöntemlerle yapmak mümkündür. İskelet kasından alınan biyopsilerin analizi ve/veya manyetik rezonans görüntüleme tekniği (MRI) ile yapılan incelemeler doğrudan değerlendirme başlığı altında tartışılır. Buna karşın kasa ait özel enzim ve proteinlerin kandaki düzeylerinin belirlenmesi yanında istemli maksimum kasılma kuvveti, esneklik, sürat gibi performans ölçümleri dolaylı olarak yapılan değerlendirmelerin temel başlıklarını oluşturur (Korkmaz 2010).

Kas hasarının belirtileri fonksiyonel, biyokimyasal ve histokimyasal belirtiler olarak sınıflandırılabilir. Ağrı, şişlik, hareket yeteneğinde azalma tespit edilmesi kolay olan fonksiyonel belirtileridir. Egzersiz yoğun, beklenmedik ve tekrarlı ekzantrik aktiviteyi içeriyorsa kas aktivitesinde egzersizden hemen sonra güç kaybı görülür (Allen 2001).

Alışık olunmayan, süresi ve şiddeti artan eksantrik egzersizler sonrası gecikmiş kas ağrısı, kaslarda hassaslık, gerginlik hissi, hareket ederken ağrı ve kuvvet kaybı en yaygın görülen semptomlardır (Eston 2003). Ayrıca eksantrik kasılmalar kas fibrillerinde hasarın ilk olarak sarkomerdeki yıpranma ve E-K sisteminde hasarın oluşmaya başlaması gibi çeşitli morfolojik değişikliklere sebep olabilmektedir. Ortaya çıkan bu semptomlarla birlikte kas hasarını belirlemede genellikle doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki yöntem kullanılır. Doğrudan yöntem olarak kabul edilen uygulama kas biyopsisi veya görüntüleme teknikleridir. Fakat bu yöntem hem zor hem de çok pahalı olduğu için uygulaması kolay değildir. Doğrudan yöntemin uygulamadaki zorluklarından dolayı araştırmacılar dolaylı yöntemle değerlendirme yapmayı tercih etmektedirler. Dolaylı yöntem ise kas ağrısı, maksimal istemli kasılma kuvveti ve kas içi enzimlerinin plazmadaki miktarlarının tespit edilmesi vb. içeren yöntemdir. Kas hasarının oluşması ile birlikte plazmada bulunan kasa özel enzim ve protein yapılarının seviyelerinde artış görülür. Genellikle bu mekanizmadan yararlanılarak egzersizde kas hasarının boyutu tespit edilir. Araştırmalarda yaygın olarak bu yöntem kullanılmaktadır. Yapılan bir derleme sonucunda Clarkson ve Hubal'ın belirttiğine göre, Warren ve ark (1999) hesaplaması

sonucu, dolaylı yöntemle yapılan çalışmaların %63 ü kas ağrısı, %52 si kan enzimlerinin belirlenmesi ve %50 ise maksimal istemli kasılma kuvvetinin belirlenerek egzersize bağlı kas hasarının değerlendirmesi yapılmıştır (Kocağa 2014).

1.9.8. Gecikmeli Kas Hasarı

Gecikmeli kas ağrıları egzersize bağlı kas hasarı sonucu meydana gelir. Bu özel ağrı tipi egzersizden 2-3 gün sonra ortaya çıkar ve eksantrik egzersizler sonrasında daha yüksek seviyede görülür (Prou 1999).

İskelet kaslarının kapasitesini zorlayan hız ve yoğunluktaki yüklemeler, fiziksel etkinliği izleyen 24 saatlik süre içinde, kaslarda yaygın ağrı hissinin ortaya çıkmasına neden olur. Geç dönemde başlayan bu ağrı türü, gecikmiş kas ağrısı olarak adlandırılır. Ağrılı bir kas grubunda fiziksel aktiviteye devam edebilmesi, kas ağrısındaki artış yanında, dokunmaya karşı hassasiyet ve sertliğe neden olur. Bu semptomların süresi, 1 haftaya kadar uzayabilir. Gecikmiş kas ağrısının; kaslardaki ağrı reseptörlerinin kas spazmı, kas ve bağ doku hasarı ve/veya inflamasyon sonrası uyarılmasına bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir (Cheung 2003).

İskelet kaslarının kapasitesini zorlayan hız ve yoğunluktaki yüklemeler, fiziksel etkinliği izleyen 24 saatlik süre içinde, kaslarda yaygın ağrı hissinin ortaya çıkmasına neden olur. Geç dönemde başlayan bu ağrı türü, gecikmiş kas ağrısı olarak adlandırılır. Ağrılı bir kas grubunda fiziksel aktiviteye devam edebilmesi, kas ağrısındaki artış yanında, dokunmaya karşı hassasiyet ve sertliğe neden olur. Bu semptomların süresi, 1 haftaya kadar uzayabilir.

Gecikmiş kas ağrısının; kaslardaki ağrı reseptörlerinin kas spazmı, kas ve bağ doku hasarı ve/veya inflamasyon sonrası uyarılmasına bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir (Cheung ve ark 2003).

Gecikmeli kas ağrıları egzersize bağlı kas hasarı sonucu meydana gelir. Bu özel ağrı tipi egzersizden 2-3 gün sonra ortaya çıkar ve eksantrik egzersizler sonrasında daha yüksek seviyede görülür.

Eğer eksantrik egzersiz tekrarlanacak olursa, sonraki egzersizlerin kasta ilki gibi hasar oluşturmadığı, diğer bir deyişle ilk kez yapılan eksantrik egzersizin, aynı tipte yapılacak sonraki egzersizler için hasar gören kasın adaptasyonunu sağladığı bildirilmiştir. DOMS'ta azalma ile karakterize olan bu adaptasyon mekanizması egzersiz sonrası toparlanma periyodunu hızlandırır. Günümüze kadar gecikmeli kas ağrıları tam olarak anlaşılamamıştır. Bununla birlikte, Smith ağrı oluşumuna ilişkin açıklamalarına göre, kas veya bağdoku hasarı bir immün yanıt olarak dolaşımdaki nötrofillerin artışına sebep olmaktadır. Smith, yaralanma bölgesine önce bu nötrofillerin gittiğini ve daha sonra onları monositlerin izlediğini ileri sürmektedir (Smith 1991). Jones ve ark. fleksör önkol kasların yer aldığı egzersiz protokolü kullanarak eksantrik egzersizden 7 gün sonra, ağrı etkisi ortadan kalkmış iken önemli miktarda mononuclear lökosit birikimi gözlemiş Clarkson ve ark. ise, egzersiz tipine bağlı olarak pik makrofaj birikmesinin pik ağrı ile aynı zamana rastlamadığını bildirmiştir. Ağrının nedeni olarak ortaya konan bir diğer hipotez artan kas basıncından dolayı oluşan şişkinlik ve ödemin ağrıya sebep vermesidir. Öte yandan Newham ve Jones, önkol fleksör kaslarına yönelik yaptıkları eksantrik egzersiz sonucunda kas basıncında bir artış bulamamışlardır (Kılıç 2010).

GKA; genellikle eksantrik kas kasılmalarını gerektiren alışılmamış hareket ve egzersizlerden sonra meydana gelen hareket edildiğinde veya elle muayene esnasında kaslardaki ağrı ve hassasiyettir. Genelde kasın distalinde başlayan ve fazla olan hassasiyet, yüklenmeden 24 ile 48 saat sonra artarak, kasın tümüne yayılır. Eksantrik yüklenme, bir kontraksiyon esnasında kasın uzamasıdır. Bu sebepten kasa dıştan etki eden bir yük eğer kasın yüke karşı aktif olarak direnç gösterme kabiliyetini aşarsa kas uzamaya zorlanır ve aktif gerilim meydana gelir. Eksantrik yüklenme esnasında meydana gelen çapraz köprüler, gevşeme öncesinde aktin-miyozin bantlarının bozulması nedeniyle daha büyük bir kuvvetle ayrılmak zorunda kalır. Bu ayrılmanın sonucunda aktif motor ünite başına daha fazla bir gerilim oluşur ve myotendinöz kavşakta daha fazla hasar oluşma riskiyle karşı karşıya kalınır (Aytar 2006).

Gecikmiş kas ağrısına neden olan eksantrik hareketlere örnek olarak; dirençli pedal çevirme, yokuş aşağı inme, balistik germe, basamak antrenmanları, direnç

egzersizleri ve izokinetik egzersizler gösterilebilir. Bu tür egzersizlerden sonra meydana gelen ağrı veya hasar egzersizin şiddet ve yoğunluğu ile alakalıdır. Gecikmiş kas ağrıları antrenmanlara uzun süre ara verildikten sonra, kullanılmayan kas grupları tekrar kullanılmaya başlandığında yapılan egzersizin yoğunluğu ve şiddeti artırıldığı zaman yeniden ortaya çıkmaktadır. Egzersizi takiben 8-72 saat içinde oluşan ağrı ve/veya hassasiyet 24-48 saatte en üst seviyeye çıkar ve 5-10 gün içerisinde başlangıç seviyesine döner (Ceylan 2018).

Egzersiz sonrası toparlanmada masajın kas performansının ölçülmesi ve ağrı üzerindeki etkilerinin belirlenmesi için çoğunlukla geç başlangıçlı kas ağrısı GKA modeli kullanılmaktadır (Brukner 2012).

1.9.9. Kas Hasarının Önlenmesi

Kas hasarının önlenmesinde birçok koruyucu mekanizma olduğu bilinmektedir. Antrenman, önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmakla birlikte antrenmanın, içeriğine pasif gerdirme egzersizleri, izometrik kontraksiyonlar ve ekzantrik egzersizlerin eklenmesi önerilmektedir. Egzersizden önce ısınma ve germe, egzersiz bitiminde ise masaj yapılması ile karakterize kombine uygulamanın kan CK ve Mb düzeylerindeki artışı engellediği, maksimal izometrik kuvvet ve eklemden ROM'u koruduğu ve DOMS'u engellediği bildirilmiştir. Bununla birlikte, kas hasarı sadece sportif aktivitelerde değil herhangi bir cerrahi müdahale, iskemik reperfüzyon vb. gibi farklı nedenlere bağlı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bundan dolayı, kas hasarının önlenmesinde hasar oluşumunda rol oynadığı düşünülen mekanizmalara ilişkin yaklaşımlar da kullanılmaktadır. Bu amaçla, farmakolojik ajanlar, kalsiyum kanalı antagonistleri, vitamin E, koenzim Q10, östrojen, tamoksifen, kortikosteroidler yaygın olarak kullanılmaktadır. Kalsiyum antagonistlerinin, koşu sonrası hasarı azalttığı bildirilmiştir. Vitamin E, Vitamin C, Coenzim Q10, östradiol ve tamoksifen membran stabilizatörü olarak rol oynar. Vitamin E yetersizliğinin erkek sıçanlarda hasara yatkınlığı arttırdığı, tamoksifenin ise in vitro modelde soleus CK salınımının azalmasına yol açtığı bildirilmiştir. Kas hasarının önlenmesinde uygulanan diğer bazı yöntemlerden olan ağrıyan kasa kesik hava basıncı uygulaması, hidroterapi,

fototerapi, soğuk uygulama, masaj ve ultrasonun sınırlı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür (Şendil 2008).

Kas hasarıyla beraber kas gücünde uzun süren kayıplar meydana gelir. Ekzentrik egzersizin hemen ardından saptanan % 50-60'lara varabilen kuvvet kayıpları giderek geriye döner. Her ne kadar kuvvet kaybının tam olarak geriye dönmesi için 10 günden daha fazla zamana ihtiyaç duyulabileceği bildirilmişse de kuvvet kaybı ile yapısal hasarı ilişkilendirmek güçtür. Yapısal hasar, egzersiz sonrası 2-3 gün içerisinde kötüleşirken kuvvet kaybı geriye dönme eğilimindedir (Şendil 2008).

Egzersize bağlı kas hasarının şiddetini azaltmada, antrenmanın etkisi uzun süredir araştırılmaktadır. Tek bir seans ekzantrik egzersiz iskelet kasında hasara neden olurken, sonrasında yapılan benzer bir egzersizde kas hasar semptomlarında önemli bir azalma görülür. Tek bir egzersiz sonrası gözlenen bu koruyucu adaptasyon “repeated bout effect” (tekrarlanan uygulama etkisi) olarak tanımlanır (Nosaka 2002).

1.10. Egzersize Bağlı Kas Hasarı ve Enzim Aktiviteleri

Kas hasarının iki temel açıklaması bulunmaktadır. Birincisi alışık olunmayan egzersiz şeklinde ifade edilmektedir. İkincisi ise, kas iskemisinin de katkısıyla doku yaralanmasıyla bazı metabolik ve kimyasal olayların ortaya çıkması olarak tanımlanmaktadır (Brown 1999).

İskelet kas dokusunda mikro travma ve mikro yaralanma terimleriyle tanımlanan kas hasarı, olayın şiddetine göre izometrik kas kuvvetinde, süratte ve esneklikte azalmaya yol açabilir. Kas hasarının, özellikle form durumu düşük olan sedanter bireyler ile sezon başında yoğun yüklemelerin yapıldığı sporcularda, farklı antrenman programlarının uygulanmaya başladığı durumlarda, ağırlık çalışmalarıyla çok tekrarlı egzentrik egzersizlerin uygulandığı antrenmanlarda ortaya çıktığı gösterilmiştir. Hasarın derecesi ve adaptasyon süreci, yüklenmenin zorluğuna göre değişir

Bu koşullar içinde, özellikle egzentrik kontraksiyonların ayrı bir yeri vardır. Yapılan çalışmalarda, egzentrik ve konsantrik egzersizi izleyen 24-48 saatlik süre zarfında, izometrik kas kuvvetlerinde düşüşle birlikte, kas ağrıları ve esneme yeteneğinde azalmanın, egzentrik egzersiz yapanlarda daha belirgin olduğu ve toparlanmanın birkaç gün sürdüğü gösterilmiştir (Kayhan 2014).

Egzersizde yumuşak doku zedelenmeleriyle birlikte hücresel düzeyde de bir hasar meydana gelmektedir. Bu zedelenme türü terminolojide tam olarak tanımlanmış olmasa da (microtrauma) mikro travma, (microinjury) mikro yaralanma ve (muscle damage) kas hasarı terimleri, genelde yaygın olarak kullanılmaktadır (Hazar, 2004). Farklı türdeki egzersizler farklı boyutlarda kas hasarı oluşmasına neden olurlar. Örneğin; eksantrik kasılma diğer kasılma türlerine göre daha fazla kas hasarı meydana getirmektedir (Hazar, 2004). Özellikle miyofibrillerin Z bandındaki kopmalardan kaynaklanan yapısal olarak bozulmaları sonucunda kas hasarı meydana gelmektedir. Kas lif tiplerinin Z bandı kalınlıklarının farklı olması, aynı egzersizin farklı lif tiplerinde farklı miktarlardaki hasarın oluşmasına neden olabilmektedir. Yapılan egzersiz sonrasında başlayan kas ağrısı, iskelet kaslarındaki travma şartlarında geçici olarak oluşan ağrıdır (Kılıç 2010).

Üç tip kas hasarı belirtisi olduğu bilinmektedir. Bunlardan birincisi ve en yaygın olarak gözlenen gecikmeli kas hasarı (GKA/delayed-onset muscle soreness DOMS) olarak tanımlanmaktadır. Kişilerde egzersizden 12-48 saat sonrasında, kaslarda zayıflık, yorgunluk ve hassasiyet hissi meydana gelmektedir. Bu tip hasarlar genellikle Eksantrik kasılma içeren egzersizlerin sonrasında gözlenmektedir. İkinci tip kas hasarı belirtisi; egzersizden hemen sonra oluşan yorgunluk şeklinde ifade edilmektedir. Düzenli antrenman yapanlarda ve spora yeni başlayanlarda da görülebilmektedir. İzometrik kasılmalarda iskemiye sebep olarak anaerobik metabolizma sonucunda laktik asit üretilmektedir. Ve buna bağlı olarak kasta laktik asitin birikmesiyle yorgunluk oluşmaya başlar. Üçüncü tip kas hasarı belirtisi ise; tekrarlanan egzersizler sırasında, yüksek hızda yapılan kasılmalarda, kas çekmesine benzer bir şekilde meydana gelen ağrı, şeklinde tanımlanmaktadır (Erdoğan, 2009).

Plazma CK aktivitesi kas yaralanmalarında, akut miyokart enfarktüsü sonrasında ve proteinlerin enerji metabolizması olarak kullanıldığında artmaktadır. Bunların yanında egzersize bağlı kas hasarı olduğunda plazma ve serumda hücre içi enzim olan CK'nın aktivitesi artar (Kılıç 2010).

1.10.1. Egzersiz ve Enzimler Arasındaki İlişki

Egzersizden sonra artan CK'ın pik zamanı egzersizin türüne, şiddetine ve süresine bağlı olarak değişmektedir. Literatürdeki çalışmalarda CK miktarının egzersizden 1-5 gün sonra en yüksek seviyesine geldiği bildirilmektedir (Garrett 2000).

Bunların yanında egzersize bağlı kas hasarı olduğunda plazma ve serumda hücre içi enzim olan CK'nın aktivitesi artar. CK'nın en aktif olduğu yer iskelet kasıdır. Egzersizin sebep olduğu kas hasarında CK aktivitesi cinsiyet, yaş, egzersizin tipi gibi değişkenlerden etkilenirken farklı ırklara mensup kişilerde farklı miktarda ortaya çıktığı bilinmektedir. Farklı ırkların bu cevabı tam olarak açıklanamamış olmasına karşın bunun kas kitlesiyle ya da fiziksel aktivite alışkanlık düzeyleri ile ilişkilerinin olmadığını bildiren çalışmalar mevcuttur (Demirhan 2013).

Dokuların izoenzim miktarı genetik olarak belirlenmiştir. İzoenzimlerin değerlendirilmesi aracılığıyla yüksek enzim aktivitesinin kaynaklandığı dokuyu tanımak mümkündür. Normalde enzim molekülleri büyük olduğundan plazma zarından çok sınırlı miktarda geçebilirler. Ancak herhangi bir nedenle (hipoksi, viral, bakteriyel ajanlar) hücre zarı hasar görürse seçici geçirgenlik özelliği bozulur ve hasarın derecesine göre önce hücre zarı yüzeyinde bulunan enzimler seruma karışır. Sitolitik miktar ve molekül büyüklüklerine göre seruma sızarlar. Eğer hücre hasarı çok şiddetli ise mitokondri de etkileneceğinden mitokondriyal enzimler de seruma sızarlar. Enzimlerin hücre içi lokalizasyonları ise hücre hasarının derecesini tayin etmede önemlidir. Böyle bir enzimin artmış serum aktivitesi hasarlanmış dokuyu gösterir. İskelet ve kalp kası hasarını tespiti yönelik çalışmalarda kullanılan yapılar; başta kreatin kinaz (CK) ve alt izoformları, miyoglobin, aspartat aminotransferaz (AST), laktat dehidrogenaz (LDH), karbonik anhidraz, laktat dehidrogenaz, troponin

ve kas yapı proteinleri yaygın olarak kullanılan yapılardır. Bu yapılardan en önemlisi ve en çok kullanılanı CK'dır. CK kasılma veya taşıma sistemlerindeki ATP yenilenmesini sağlayan bir enzimdir. CK kas hücresinde fizyolojik bakımdan fonksiyonel hale gelir. Kasın her kontraksiyon döngüsünde kreatin fosfat kullanılarak ATP oluşur. Bu sonuç kasın ihtiyacı olan ATP düzeyini sabitleştir. CK'nın plazmadaki seviyesinin artması kas doku hasarının göstergesidir. Kas hasarı belirleyicisi olan CK kas hasarı esnasında plazmadaki oranı artar. İnsanlarda serum CK ile beraber LDH düzeylerinde artış şeklinde gözlenir (Demirhan 2013).

1.10.2. CK (Kreatin Kinaz)

Kreatin kinaz veya CK, kalp ve iskelet kası ve beyin kökenli enzim olup, ATP'nin bir fosfatının kreatine transferini katalizler. Böylece CK, kas kasılması için enerji stoklar (Özgünen ve Üstdal, 1997).

CK, çizgili kas, kalp kası ve beyinde bulunur. İnsan dokularında CK'nın üç farklı izoenzimi bulunmaktadır. Kalp dokusunda CK aktivitesini CK-MM ve CK-MB oluşturur. İskelet kasındaki CK aktivitesinin %99 ünü CK-MM izoenzimi oluşturur. CK-BB esasen beyin dokusuna özgü formdur. CK-MB'nin neredeyse tamamı miyokartta üretilir. Bununla birlikte çok düşük miktarlarda ince bağırsakta, dilde, uterus ve prostatta bulunur (Günay 2001).

Literatürde kas hasarı ve CK ile ilgili yapılan çalışmalarda yüksek CK aktivitesi gösteren denekler tespit edilmiştir. Bu gruplamada iki kriter göz önünde bulundurulmuştur. Birincisi CK'nın 2. günden sonra pik yapması ikincisi ise CK aktivitesinin 1000 U/L den fazla ya da egzersiz öncesi değerde % 500 oranda artmasıdır. Çok yüksek plazma CK aktivitesinin tatmin edici bir açıklaması bulunmamaktadır. Vücut kitle indeksiyle ya da kas kitlesiyle bir ilinkisinin olmadığını bildiren çalışmalar bulunmaktadır (Schwane 2000).

CK kasılma veya taşıma sistemlerindeki ATP yenilenmesini sağlayan bir enzimdir. CK kas hücresinde fizyolojik bakımdan fonksiyonel hale gelir. Kasın her kontraksiyon döngüsünde kreatin fosfat kullanılarak ATP oluşur. Bu sonuç kasın

ATP düzeyini sabit tutar. Geri dönüşlü olan bu reaksiyonda CK katalizör görevi görür (Vassilis 2007).

İskelet kaslarında, kalp kasında ve beyin dokusunda bulunur. Fosfokreatinden bir fosfat grubunun adenosin difosfata geçişini katalize ederek sonuçta kreatin ve adenosin trifosfat oluşmasını sağlayıcı bir enzimdir. CK enzimin üç izoenzimi bulunur. Beyin gastrointestinal sistem, prostat, plasenta ve akciğerde bulunan izoenzimi CK-BB' dir. Kalp CK-MB izoenzimi bulunurken, iskelet kasında CK-MM bulunur. CK'nın en çok bulunduğu vücut dokuları kas ve beyin dokularıdır. Beyin içeriğindeki CK, neredeyse hiçbir zaman kan beyin bariyerini aşarak dolaşıma geçemez. Bu sebeple dolaşım sisteminde görülen CK miktarındaki artış kalp kası ya da iskelet kası kaynaklı olduğu düşünülür. Kalp kası ya da iskelet travması ya da nekrozu bu enzimin dolaşım sistemindeki CK miktarını yükseltir. Bu nedenle CK konsantrasyonundaki artışlarda, öncelikle iskelet ya da kalp kası hasarından şüphelenilir (Şentürk 2008).

1.10.3. ALT (Alanin Aminotransferaz)

Serum ALT düzeylerinin ölçülmesi karaciğer parankim hastalıklarının tanı ve takibinde kullanılan önemli laboratuvar testlerinden biridir. ALT enzimi sitoplazmik bir enzimdir. Serum ALT seviyesinin yükselmesi hepatosellüler nekroz sonucu hücre içindeki enzimin seruma geçmesi şeklinde olabildiği gibi nekrozla sonlanmayan düzeydeki bir hücre hasarında membran geçirgenliğinin artmasından da kaynaklanabilir. Aminotranferazlar idrarla atılmazlar, safraya az miktarda geçebilir, eliminasyonları ise temel olarak retiküloendotelial sistemde gerçekleşir (Güneş 2010).

1.10.4. AST (Aspartat Aminotransferaz)

AST, sitoplazmik ve mitokondrial membranın birlikte hasarlandığı birçok durumda artış gösteren bir plazma enzimidir. Hepatik ve iskelet kas hastalıklarında, şokta yükselir. Normal değeri 1-32 U/L'dir (Adam, 2000). CK/AST oranı iskelet kas hasarında 10 civarındadır (Adam 2000). Aspartat aminotransferaz, akut miyokard

infarktüsü tanısında ilk kullanılan biyokimyasal parametredir ve 1954 yılında tanımlanmıştır. AST, aspartik asidin amino grubunun alfa ketoglutarik aside transferini sağlayan sitoplazmik bir enzimdir. Bu enzim karaciğerden sonra en fazla, miyokard hücrelerinde bulunur. Dolayısı ile bu dokuların hasarında bu enzimin serum düzeyleri erkenden yükselir. AST düzeyindeki artış vücuttaki hücre hasarının düzeyi ile orantılıdır ve bu nedenle, hasarın ilerlemesi veya iyileşme sürecinin takibinde önemli bir serum izleme belirteçidir. Miyokard infarktüsünü takiben 6-8 saat içinde serum AST düzeylerinde belirgin artış olur ve 4860 saat içinde en yüksek düzeylerine ulaşır (Karaçalıoğlu ve ark, 2006).

1.10.5. LDH (Laktat Dehidrogenaz)

Laktat dehidrogenaz (LDH) enzimi bitki ve hayvanlar dahil olmak üzere tüm organizmalarda faaliyet göstermektedir. LDH, anaerobik glikolizin son enzimi olup pirüvatın laktata dönüşümünü kataliz etmektedir. LDH, özellikle kalp kası, eritrositler, böbrek, iskelet kası, karaciğer ve akciğerde yaygın olarak bulunmaktadır (Turgut 1998).

LDH (Laktat dehidrogenaz) laktik asidi piruvik aside çeviren sitoplazmik bir enzimdir. LDH aktivitesi hemen hemen vücudun tüm hücrelerinde bulunmakla birlikte, özellikle beyin, eritrositler, lokositler, böbrek, karaciğer, akciğer, lenf nodları, trombositler, miyokard ve iskelet kasında aktivitesi oldukça fazladır. Ancak LDH izoenzimlerinin dağılımı birtakım özellikler arz eder. LDH1 ve LDH2 eritrositlerde, beyinde, pankreasta, böbreklerde ve midede de bulunmakla birlikte, predominant olarak kalpte bulunur. LDH4 ve LDH5 ise predominant olarak iskelet kası ve karaciğerde bulunur. LDH izoenzimlerinin plazma yarı ömürleri çok farklı olmakla birlikte AMI'de plazmada total LDH 8-12 saatte yükselmeye başlar, 38-48 saatte pik yapar ve 67 gün sonra, hatta bazen 10 gün sonra normale döner. Burada miyokard hasarı açısından önemli bir nokta da, daha duyarlı olduğu düşünülen. LDH1 / LDH2 oranıdır. Normalde insan plazmasında LDH2, LDH1'den daha fazladır ve bu oran 0,76'dan küçüktür. Bundan daha yüksek bir oran genellikle AMI'nü düşündürür. Ayrıca bazıları, 3,0 veya 4,0'dan büyük bir LDH5 ve LDH4 oranını daha doğru ve daha erken bir kriter olarak önermişlerdir. Ancak gerek total

LDH gerekse. LDH1/ LDH2 oranı hemoliz, kronik veya tekrarlayan kas hastalıkları, gen hücre tümörleri ve karaciğer, pankreas, mide, böbrek hastalıklarında da artabilir (Şentürk 2008).

1.10.6. UA (Ürik Asit)

Ürik asit, vücuttaki pürin katabolizmasının son ürünüdür. Endojen ve ekzojen kaynaklıdır. Endojen kaynak, karaciğer, kas, ince barsaklar, böbrek ve vasküler endotel gibi dokulardır. Ekzojen kaynak ise hayvansal gıdalarla birlikte meyve fruktozudur (Maiuolo ve ark. 2015).

Yoğun fiziksel egzersizin ürik asit plazma konsantrasyonlarını artırdığı bilinmektedir. İnsan vücudunda bulunan ürik asit endojen (özellikle kas hücrelerinin nükleik asitlerinin dönüşümü ile oluşan) ve eksojen (gıdalar) kaynaklı olabilmektedir (Canbolant 2006).

Yapılan birçok çalışmada, pürin metabolizmasının son ürünü olan ürik asit, makrovasküler ve mikrovasküler etkilerle kardiyovasküler hastalık gelişiminde önemli ve bağımsız bir risk faktörü olarak gösterilmiştir. Vücuttaki yüksek ürik asit düzeylerinin, patofizyolojik mekanizması net olmamakla birlikte, inflamasyon, endotel disfonksiyonu, antiproliferatif etki, yüksek hücre içi oksidatif stres ve subklinik ateroskleroz ile önemli derecede ilişkili olduğu bilinmektedir (Yolcu 2012).

Ayrıca insan vücudundaki üre ve ürik asit konsantrasyonunun, maksimal oksijen tüketimi, vücut yağ yüzdesi ve anaerobik güç ile ilgili negatif yönde ilişkili olmasının, üre ve ürik asit düzeyinin, yorgunluğu belirleyen bir kriter olarak performansı sınırlayabileceği şeklinde açıklanabilmektedir (Çevik 1996).

2003 yılında Kahraman ve arkadaşları çalışmalarında, yüksek şiddetteki fiziksel aktivitenin üre düzeylerini artırdığını bildirmişlerdir. 16 bayan güreşçi ve 8 bayan kontrol grubuna uygulana bu çalışmada, egzersizden hemen önce ve sonra alınan kan numunelerinden, egzersiz yapan grubun üre düzeylerinin yapmayanlar göre yüksek bulunmuş ve antrenman ve müsabaka esnasında oksijen alımı ve

metabolik hızının artması üre düzeyinde artışa neden olabileceği bildirilmiştir (Bezci, 2007).



2-GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı profesyonel futbolcularda ağırlık antrenmanı ve müsabakalardan sonra oluşabilecek kas hasarının yapılacak masajla ne derece azalttığını ya da kas hasarını önlediğini belirlemek.

2.1. Gereç

Bu çalışmaya Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Etik Kurul'u tarafından 26.02.2018 tarihi ve 09 nolu kararı ile onaylandıktan sonra başlanmıştır. 2018-2019 sezonu Türkiye Futbol Federasyonu Süper lig ekiplerinden Bursaspor futbol takımında oynayan, 2 ay içinde ameliyat olmamış, ilaç kullanmamış olan sağlıklı, son iki ay ameliyat geçirmemiş 19 sporcu gönüllü olarak katılmıştır.

Deneklere çalışmayla ilgili ayrıntılı bilgi verilerek, araştırmaya gönüllü katılımlarına ilişkin "Gönüllülük olur formu" imzalatılmıştır. Çalışma öncesi, denekler fiziksel kontrolden geçirilmiş ve deneklerin antrenman yapmaya engel herhangi bir sağlık problemlerinin olmadığı belirlenmiştir. Deneklere 48 saat önce ağır egzersiz yapmamaları, alkol, kafein ve ergojenik yardımcı kapsamına giren maddeleri kullanmamaları hususunda gerekli bilgilendirmeler yapıldı. Kullanmalarının kesin endikasyonunun ortaya çıktığı durumlarda da çalışma gurubunu mutlaka haberdar etmeleri istenmiştir.

2.2. Yöntem

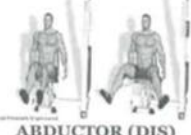
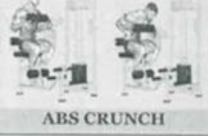
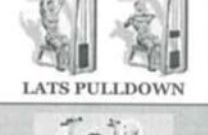
Deneklere uygulanan testin protokolü ve yapılan çalışma hakkında bilgi verilmiştir. Alınan ölçümler Bursaspor Özlüce İbrahim Yazıcı Tesislerinde gerçekleşmiştir. Test belirlenen gün ve saatlerde, aşağıdaki şekilde uygulanmıştır;

Test haftanın ikinci antrenman günü ve sabah salon çalışması olacak günler olarak belirlendi. Testin ilk günü sporculardan; antrenman başlamadan önce, antrenman bitiminde hemen sonra, antrenman bitimin den 3 saat sonra, antrenman bitiminden 3 saat 30 dakika sonra, testin başlangıcından 48 saat sonrası antrenman

öncesi ve testin başlangıcından 72 saat sonrası antrenman öncesi 1 er tüp kan örnekleri alınır.

2 hafta sonra aynı test tekrar uygulanır. İlk günü sporculardan antrenman başlamadan önce, antrenman bitiminde hemen sonra, antrenman bitiminden 3 saat sonra, kan örneği alınır ve 30 dakikalık masaj uygulanır. Masaj bitimi hemen kan örneği alınır. Sonra testin başlangıcından 48 saat sonrası ve testin başlangıcından 72 saat sonrası antrenman öncesi 1 er tüp kan örnekleri alınır.

Çizelge 2: Araştırmaya katılan futbolcuların antrenman programı.

LOWER BODY							UPPER BODY								
ALET NO	HAREKET ADI	HAREKET	SET	MAX	70%	75%	80%	ALET NO	HAREKET ADI	HAREKET	SET	MAX	70%	75%	80%
					12 Tekrar	10 Tekrar	8 Tekrar						12 Tekrar	10 Tekrar	8 Tekrar
1	 LEG EXTENSION	1	0	0	0	0	0	2	 BENCH PRESS (CHEST)	1	0	0	0	0	0
3	 LEG CURL	1	0	0	0	0	0	4	 ARM (BICEPS CURL)	1	0	0	0	0	0
5	 ABDUCTOR (DIŞ)	1	0	0	0	0	0	6	 TRICEPS PUSH DOWN	1	0	0	0	0	0
7	 ADDUCTOR (İÇ)	1	0	0	0	0	0	8	 ABS CRUNCH	1	0	0	0	0	0
9	 LP VS H SQUAT	1	0	0	0	0	0	10	 LATS PULLDOWN	1	0	0	0	0	0
11	 CALF RAISE	1	0	0	0	0	0	12	 SHOULDER PRESS	1	0	0	0	0	0

2.3. Ölçüm Zamanlamaları

Çalışmaya haftanın ikinci antrenman günü olan ağırlık antrenmanı yapılacak gün seçildi. Kan örnekleri:

Antrenman başlamadan önce

Antrenman bitiminden hemen sonra

Antrenman bitiminden 3 saat sonra

Antrenman bitiminden 3saat 30 dakika sonra

Antrenman bitiminden 48 saat sonra

Antrenman bitiminden 72 saat sonra masaj uygulanmadan kan örnekleri alındı.

Bu çalışma iki hafta sonra aynı guruba aynı program, masajlı olarak uygulandı.

Antrenman başlamadan önce

Antrenman bitiminden hemen sonra

Antrenman bitiminden 3 saat sonra kan örneği alındı. Ardından masaj uygulaması yapıldı. Masaj uygulaması bitince tekrar kan örneği alındı.

Antrenman bitiminden 48 saat sonra

Antrenman bitiminden 72 saat sonra

2.4. Kan Alımı

Sporculardan kan alımları kulüp doktoru Uzm. Dr. Gökhan Özhan tarafından supin pozisyonunda, turnike alt kısmından, dirsek anterior'ünden kubital ven den alınmıştır.

Alınan kan örnekleri 2500 devirde 10 dk santrifüj edilerek elde edilen serumlar -80 derecelik derin dondurucuda toplandı. Toplanan kan örnekleri laboratuvara nakledildi. Bu kanlar, Hitachi marka modüler sistem oto analizörü biyokimya cihazında radiodiagnostik kitiyle total AST, ALT, CK, LDH, ÜA, oranlarına bakıldı.

2.5. İstatiksel Analizler

Araştırmada elde edilen verilerin hesaplanmasında ve değerlendirilmesinde SPSS 22.IBM istatistik paket program kullanılmıştır. Verilerin normallik sınaması Kolmogorov Simirnov testi ile test edilmiş olup verilerin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Masaj yapılan gurupla masaj yapılmayan gurup arasındaki farklar için bağımsız guruplarda T testi kullanılmıştır. Gurup içindeki ölçümlerin kendi aralarındaki karşılaştırılmasında ise tekrarlı ölçümlerde çoklu karşılaştırmada testi olan Bonferroni testi kullanılmıştır. Bu çalışmada hata düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir.

3. BULGULAR

Çizelge 3,1. Araştırmaya katılan futbolcuların fiziksel özellikleri

Değişkenler	Ortalama $\pm$ S.S
Yaş (yıl)	21,74 $\pm$ 2,557
Boy (cm)	1,82 $\pm$ 0,060
Vücut Ağırlığı (kg)	74,52 $\pm$ 6,875

Çizelge 3,1. İncelendiğinde, araştırmaya katılan futbolcuların yaşları ortalaması 21,74 $\pm$ 2,557 yıl, boyları ortalaması 1,82 $\pm$ 0,060 m ve vücut ağırlıkları ortalaması 74,52 $\pm$ 6,875 kg olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3,2. Araştırmaya katılan futbolcuların AST ölçümlerine ilişkin değerlerin masaj yapılan grup ve masaj yapılmayan grup bakımından karşılaştırılması

Değişkenler	Guruplar	Ortalama $\pm$ S.S	T	P
AST 1. Ölçüm	Masaj yapılmayan	21,79 $\pm$ 6,70	0,814	0,421
	Masaj yapılan	23,56 $\pm$ 6,45		
AST 2. Ölçüm	Masaj yapılmayan	31,84 $\pm$ 11,32	0,752	0,457
	Masaj yapılan	29,32 $\pm$ 9,28		
AST 3. Ölçüm	Masaj yapılmayan	30,16 $\pm$ 8,21	0,100	0,921
	Masaj yapılan	29,89 $\pm$ 7,95		
AST 4. Ölçüm	Masaj yapılmayan	26,32 $\pm$ 8,95	1,748	0,089
	Masaj yapılan	31,63 $\pm$ 9,78		

AST 5. Ölçüm	Masaj yapılmayan	26,89±11,37	0,511	0,612
	Masaj yapılan	25,21±8,78		
AST 6. Ölçüm	Masaj yapılmayan	24,74±8,29	0,659	0,514
	Masaj yapılan	23,16±1,46		

Çizelge 3,2. İncelendiğinde, araştırmaya katılan futbolcuların AST ölçümlerine ilişkin değerlerin masaj yapılan grup ve masaj yapılmayan grup bakımından karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 3,3. Araştırmaya katılan futbolcuların ALT ölçümlerine ilişkin değerlerin masaj yapılan grup ve masaj yapılmayan grup bakımından karşılaştırılması

Değişkenler	Guruplar	Ortalama ± S.S	T	P
ALT 1. Ölçüm	Masaj yapılmayan	15,53±8,43	0,065	0,948
	Masaj yapılan	15,68±6,28		
ALT 2. Ölçüm	Masaj yapılmayan	17,89±12,86	0,719	0,477
	Masaj yapılan	15,37±8,31		
ALT 3. Ölçüm	Masaj yapılmayan	17,26±10,86	0,255	0,800
	Masaj yapılan	16,52±6,36		
ALT 4. Ölçüm	Masaj yapılmayan	16,05±8,95	0,000	1,000
	Masaj yapılan	16,05±5,75		
ALT 5. Ölçüm	Masaj yapılmayan	15,05±7,80	0,024	0,981
	Masaj yapılan	15,00±5,27		

ALT 6. Ölçüm	Masaj yapılmayan	14,63±6,24	0,474	0,639
	Masaj yapılan	15,47± 4,58		

Çizelge 3,3. İncelendiğinde, araştırmaya katılan futbolcuların ALT ölçümlerine ilişkin değerlerin masaj yapılan grup ve masaj yapılmayan grup bakımından karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 3,4. Araştırmaya katılan futbolcuların CK ölçümlerine ilişkin değerlerin masaj yapılan grup ve masaj yapılmayan grup bakımından karşılaştırılması

Değişkenler	Guruplar	Ortalama ± S.S	T	P
CK 1. Ölçüm	Masaj yapılmayan	239,42±185,67	0,032	0,974
	Masaj yapılan	237,47±186,38		
CK 2. Ölçüm	Masaj yapılmayan	430,15±350,03	0,984	0,332
	Masaj yapılan	325,63±302,91		
CK 3. Ölçüm	Masaj yapılmayan	383,78±294,52	0,008	0,994
	Masaj yapılan	384,52±292,81		
CK 4. Ölçüm	Masaj yapılmayan	432,52±540,89	0,218	0,828
	Masaj yapılan	401,47±302,25		
CK 5. Ölçüm	Masaj yapılmayan	370,15±548,13	0,855	0,398
	Masaj yapılan	257,73±166,41		
CK 6. Ölçüm	Masaj yapılmayan	226,21±102,96	1,052	0,300
	Masaj yapılan	194,47±81,70		

Çizelge 3,4. İncelendiğinde, araştırmaya katılan futbolcuların CK ölçümlerine ilişkin değerlerin masaj yapılan grup ve masaj yapılmayan grup bakımından karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 3,5. Araştırmaya katılan futbolcuların Ürik asit ölçümlerine ilişkin değerlerin masaj yapılan grup ve masaj yapılmayan grup bakımından karşılaştırılması

Değişkenler	Guruplar	Ortalama $\pm$ S.S	T	P
Ürik Asit 1. Ölçüm	Masaj yapılmayan	4,85 $\pm$ 0,96	0,552	0,584
	Masaj yapılan	5,04 $\pm$ 1,20		
Ürik Asit 2. Ölçüm	Masaj yapılmayan	6,00 $\pm$ 1,68	1,319	0,196
	Masaj yapılan	5,37 $\pm$ 23		
Ürik Asit 3. Ölçüm	Masaj yapılmayan	6,29 $\pm$ 1,37	1,255	0,217
	Masaj yapılan	5,79 $\pm$ 1,03		
Ürik Asit 4. Ölçüm	Masaj yapılmayan	6,01 $\pm$ 1,58	1,008	0,320
	Masaj yapılan	8,65 $\pm$ 11,28		
Ürik Asit 5. Ölçüm	Masaj yapılmayan	5,16 $\pm$ 1,30	1,034	0,308
	Masaj yapılan	8,54 $\pm$ 14,20		
Ürik Asit 6. Ölçüm	Masaj yapılmayan	9,05 $\pm$ 15,27	0,074	0,941
	Masaj yapılan	8,69 $\pm$ 15,37		

Çizelge 3,5. İncelendiğinde, araştırmaya katılan futbolcuların ürik asit ölçümlerine ilişkin değerlerin masaj yapılan grup ve masaj yapılmayan grup bakımından karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 3,6. Araştırmaya katılan futbolcuların LDH ölçümlerine ilişkin değerlerin masaj yapılan grup ve masaj yapılmayan grup bakımından karşılaştırılması

Değişkenler	Guruplar	Ortalama $\pm$ S.S	T	P
LDH 1. Ölçüm	Masaj yapılmayan	132,47 $\pm$ 30,76	0,495	0,624
	Masaj yapılan	137,42 $\pm$ 30,91		
LDH 2. Ölçüm	Masaj yapılmayan	167,89 $\pm$ 62,48	1,214	0,233
	Masaj yapılan	144,94 $\pm$ 51,69		
LDH 3. Ölçüm	Masaj yapılmayan	172,57 $\pm$ 50,94	0,198	0,844
	Masaj yapılan	169,42 $\pm$ 47,29		
LDH 4. Ölçüm	Masaj yapılmayan	168,58 $\pm$ 45,06	0,585	0,562
	Masaj yapılan	178,58 $\pm$ 59,36		
LDH 5. Ölçüm	Masaj yapılmayan	149,57 $\pm$ 45,22	0,232	0,818
	Masaj yapılan	146,63 $\pm$ 31,83		
LDH 6. Ölçüm	Masaj yapılmayan	141,52 $\pm$ 39,57	0,182	0,856
	Masaj yapılan	143,78 $\pm$ 36,95		

Çizelge 3,6. İncelendiğinde, araştırmaya katılan futbolcuların LDH ölçümlerine ilişkin değerlerin masaj yapılan grup ve masaj yapılmayan grup bakımından karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 3,7. Araştırmaya katılan futbolcuların kan değerlerine ilişkin ölçümlerin karşılaştırılması

Değişkenler	Guruplar	Pillai's Trace değeri	F	P
AST	Masaj yapılmayan	0,805	11,532	0,000*
	Masaj yapılan	0,659	5,423	0,006*
ALT	Masaj yapılmayan	0,162	0,542	0,741
	Masaj yapılan	0,250	0,936	0,488
CK	Masaj yapılmayan	0,623	4,618	0,011*
	Masaj yapılan	0,507	2,878	0,054
Ürik Asit	Masaj yapılmayan	0,762	8,943	0,001*
	Masaj yapılan	0,541	3,298	0,036*
LDH	Masaj yapılmayan	0,586	3,964	0,019*
	Masaj yapılan	0,490	2,502	0,085

*P<0,05

Çizelge 3,7. Araştırmaya katılan futbolcuların kan değerlerine ilişkin ölçümlerin karşılaştırılması, hem masaj yapılan grupta hem de masaj yapılmayan grupta ALT ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$). AST ve Ürik asit bakımından ise hem masaj yapılan grubun ölçümleri arasında hem de masaj yapılmayan grubun ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). CK ve LDH ölçümleri bakımından ise masaj yapılmayan grubun ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Buna karşın masaj yapılan grubun ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$).

Çizelge 3,8. Araştırmaya katılan futbolcuların AST değerlerine ilişkin tekrarlı ölçümlerin çoklu karşılaştırılması

Guruplar	AST	AST	Ortalamalar farkı	Std. Hata	P
Masaj yapılan	AST1	AST 2	-5,789*	1,434	0,012
		AST 3	-6,368*	1,252	0,001
		AST 4	-8,105*	2,374	0,046
	AST6	AST 3	-6,737*	1,934	0,040
		AST 4	-8,474*	2,021	0,008
Masaj yapılmayan	AST1	AST 2	-10,053*	2,007	0,001
		AST 3	-8,368*	1,222	0,000
	AST 3	AST 4	3,842*	0,889	0,006

Çizelge 3,8. Araştırmaya katılan futbolcuların AST değerlerine ilişkin tekrarlı ölçümlerin çoklu karşılaştırılmasında, masaj yapılan gurubun 1. ölçümü ile 2, 3 ve 4. ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiş olup bu karşılaştırmalarda, 1. ölçüm değerleri 2,3 ve 4. ölçüm değerlerinden anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($P<0,05$). Aynı zamanda 6. ölçüm değeri de 3 ve 4. ölçüm değerinden anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($P<0,05$). Masaj yapılan gurubun diğer AST ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$). Masaj yapılmayan gurubun ise, 1. ölçümü ile 2 ve 3. ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiş olup bu karşılaştırmalarda, 1. ölçüm değerleri 2 ve 3. ölçüm değerlerinden anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($P<0,05$). Yine masaj yapılan gurubun 3. ölçüm değeri de 4. ölçüm değerinden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($P<0,05$). Masaj yapılmayan gurubun diğer AST ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$).

Çizelge 3,9. Araştırmaya katılan futbolcuların CK değerlerine ilişkin tekrarlı ölçümlerin çoklu karşılaştırılması

Guruplar	CK	CK	Ortalamalar farkı	Std. Hata	P
Masaj yapılmayan	CK1	CK 2	-190,737	56,763	0,049

Çizelge 3,9. Araştırmaya katılan futbolcuların CK değerlerine ilişkin tekrarlı ölçümlerin çoklu karşılaştırılmasında, Masaj yapılmayan gurubun ise, 1. ölçümü ile 2. ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiş olup bu karşılaştırmalarda, 1. ölçüm değerleri 2. ölçüm değerlerinden anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($P<0,05$). Gerek masaj yapılan gurubun gerekse de masaj yapılan gurubun diğer CK ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$).

Çizelge 3,10. Araştırmaya katılan futbolcuların Ürik asit değerlerine ilişkin tekrarlı ölçümlerin çoklu karşılaştırılması

Guruplar	Ürik asit	Ürik asit	Ortalamalar farkı	Std. Hata	P
Masaj yapılan	Ürik asit 1	Ürik asit 3	-0,753*	0,206	0,028
Masaj yapılmayan	Ürik asit 1	Ürik asit 2	-1,153*	0,285	0,011
		Ürik asit 3	-1,442*	0,220	0,000
		Ürik asit 4	-1,163*	0,275	0,008

Çizelge 3,10. Araştırmaya katılan futbolcuların Ürik asit değerlerine ilişkin tekrarlı ölçümlerin çoklu karşılaştırılmasında, masaj yapılan gurubun 1. ölçümü ile 3. ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiş olup bu karşılaştırmalarda, 1. ölçüm değerlerinin 3. ölçüm değerlerinden anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($P<0,05$). Masaj yapılan gurubun diğer Ürik asit ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$). Masaj yapılmayan gurubun ise, 1. ölçümü ile 2, 3 ve 4. ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiş olup bu karşılaştırmalarda, 1. ölçüm değerleri 2, 3 ve 4. ölçüm değerlerinden anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($P<0,05$). Masaj yapılmayan gurubun diğer Ürik asit ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$).

Çizelge 3,11. Araştırmaya katılan futbolcuların LDH değerlerine ilişkin tekrarlı ölçümlerin çoklu karşılaştırılması

Guruplar	LDH	LDH	Ortalamalar farkı	Std. Hata	P
Masaj yapılmayan	LDH 1	LDH 3	-40,105*	9,397	,007
		LDH 4	-36,105*	9,141	,014

Çizelge 3,11. Araştırmaya katılan futbolcuların LDH değerlerine ilişkin tekrarlı ölçümlerin çoklu karşılaştırılmasında, Masaj yapılmayan gurubun, 1. ölçümü ile 3 ve 4. ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiş olup bu karşılaştırmalarda, 1. ölçüm değerleri 3 ve 4. ölçüm değerlerinden anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($P<0,05$). Gerek masaj yapılan gurubun gerekse de masaj yapılan gurubun diğer LDH ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$).

4-TARTIŞMA

Bu araştırma TFF Süper Lig Takımlarından Bursaspor futbol A takımında oynayan 19 futbolcunun, salon antrenmanı sonrası futbolcularda oluşacak gecikmeli kas hasarının, antrenman sonrası yapılacak masajla kas hasarına etkisi araştırılmıştır. Futbolculara salon antrenmanı öncesi, antrenman bitimi, antrenman bitimi 3 saat sonrası, antrenman bitimi 3 saat 30 dakika sonrası, antrenman bitimi 48 saat sonra ve 72 saat sonra kan örnekleri alındı. 2 hafta sonra aynı program masajlı olarak tekrar uygulandı. Masaj uygulaması antrenman bitimi 3 saat sonrası uygulandı. Araştırmayı salon antrenmanı seçmemizin sebebi gecikmeli kas hasarının eksantrik antrenmanlar sonrası daha çok görüldüğü için özellikle eksantrik antrenmanı yapılacak gün seçilmiştir.

Futbolcuların yaş ortalamaları, boy ortalamaları, vücut ağırlıkları antrenman yaşları farklarının anlamlı bulunmaması, eksantrik egzersizin biyokimyasal parametreler üzerinde etkisinin incelenmesi yönünden önemli olduğu düşünülmüştür. Futbolcuların fiziksel özellikleri homojendir.

Bu çalışmada futbolculardan, antrenman sonrası masajlı ve masaj olmadan alınan kan örneklerinin karşılaştırılması sonucunda anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Bu durum test sonrası futbolcuların antrenmanlara devam etmesinden dolayı her antrenmanda kas hasarı oluşmakta, bu da vücudun metabolizması ile verdiği normal bir cevap olarak değerlendirilmektedir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre AST ölçümlerine ilişkin değerlerin masaj yapılan grup ve masaj yapılmayan grup bakımından karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$).

Yapılan bir çalışmada, maksimal eksantrik egzersiz sonrası, AST değerlerinde artış bulunmuştur ($P<0,05$). (Harbili ve ark 2008). Diğer bir çalışmada ise AST'nin 24 ile 72 saatler arasında pik değerlerine ulaştığını ve bunu takiben 2 ile 5 gün arasında da en yüksek seviyeleri koruduğunu belirtmiştir (Şentürk ve ark

2004). Bu çalışmalar yapmış olduğumuz çalışmamız ile aynı sonuçları vermekte ve çalışmamızı desteklemektedir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre ALT ölçümlerine ilişkin değerlerin masaj yapılan grup ve masaj yapılmayan grup bakımından karşılaştırılmasında istatistiksel olarak fark olmasına rağmen anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$).

Yoğun kas egzersizlerinin AST ve ALT kimyasal seviyelerini araştırdıkları çalışmada egzersiz sonrası bu değerlerin yükseldiğini tespit etmişlerdir. Ancak bununla birlikte karaciğer hasarının tespitinde daha doğru bilgiler veren gama-glutamil transferaz enziminde anlamlı bir artışa rastlamamışlardır ($P>0,05$). Bu sonuç temel alındığında AST ve ALT’de meydana gelen artışın karaciğer hasarı açısından negatif yorumlanmaması gerektiği düşünülebilir. Düzenli egzersiz ile bu enzimlerin seviyelerinin belirli bir aralıkta tutulabileceği, bununla birlikte lifli gıdalar ve C vitamin alımının yükselen AST ve ALT değerlerini düşürebileceği söylenebilir (Pettersson 2008).

Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre eksantrik egzersizin CK kan parametresi üzerinde etkili olduğu saptanmıştır. Ölçümler egzersizden önce ve egzersiz sonrası CK kan parametresi istatistiksel bakımdan fark olduğu ama bu farkın anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu çalışma sonuçları yapılan benzer çalışmaları destekler niteliktedir. Literatürdeki çalışmalarda, CK miktarının egzersizden 1-5 gün sonra en yüksek seviyesine geldiği bildirilmektedir

Yüksek yoğunluklu eksantrik kasılmalar içeren pliometrik egzersiz protokolü uygulamış ve egzersizden hemen sonra, 24-48-72 saat sonra ölçümler yapılmıştır. Bu ölçümler sonucu egzersizden hemen sonra yükselmeye başlayan CK değerlerinin 48 saat sonraki ölçümlerde yükselmiş olduğu ve 24 saat sonraki ölçümlerle 48 saat sonraki ölçümlerde istatistiksel olarak farkın anlamlı olduğu bildirilmiştir ($P<0,05$) (Alexandre 2009).

Bu çalışmalarda CK enzim ölçümlerinin istatistiksel olarak sonucun anlamlı bulunmasının sebebi çalışmada pliometrik egzersiz protokolü uygulanmasından olduğu düşünülebilir.

12–15 yaş grubu erkek futbol, basketbol ve voleybolcular üzerinde yaptıkları çalışmada, sporcu gruplar ile sedanterlerin fiziksel uygunluk değerlerinin karşılaştırılmasında, diastolik ve sistolik kan basıncı ve dinlenme nabızı değerlerinde, istatistiksel bakımdan anlamlı fark bulmuşlardır ($p<0.05$) (Kalkavan 1996).

Bu çalışmada ise Kalkavan ve ark. egzersiz protokolünde çalışma gurubunun küçük yaş gurupları ve farklı branşlar üzerinde yaptığı çalışmalardan dolayı sonucun anlamlı çıktığı düşünülebilir.

Yapılan diğer bir araştırmada eksantrik bir egzersiz sonunda yapılan masajın DOMS'yi azaltmadığı ve yüksek yoğunluklu eksantrik egzersizle ilişkili kas ağrısı ve şişlikte fayda sağladığı görülmüştür. CK da fark olduğu ama anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($P>0,05$) (Zauniddin 2005).

Bu çalışmanın sonuçları bakımından yapmış olduğumuz çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermekte ve çalışmamızı desteklemektedir.

Yapılan bir çalışmada kısa süreli maksimal egzersiz sonrası görülen bazı metabolik değişiklikleri araştırmışlar. Bu doğrultuda, 20-23 yaş arası askerlere, maksimal kısa süreli egzersiz yaptırılmış, egzersiz öncesi ve sonrasında (17 sn'de 100 m. koşu), deneklerden kan ve idrar örnekleri alınmıştır. Kanda kreatin kinaz (CK) ve laktik asit değerleri saptanmış ve bu bulgulara göre; egzersiz sonrasında kreatinin kinaz değerinin arttığı ancak bu artışın anlamlı olmadığını saptanmıştır ($P>0,05$) (Öztaşan ve ark. 2010).

Yapılan bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre Ürik Asit ölçümlerine ilişkin değerlerin masaj yapılan gurup ve masaj yapılmayan gurup bakımından karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu ve lise öğrencisi 15 erkek atlet üzerinde yapmış olduğumuz çalışmada 3000 m koşu protokolü uygulanmış, egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası alınan kan örnekleri sonucunda ürik asit seviyesi başlangıçta artış göstermiş daha sonraki günlerde normal değerlerine yaklaşmıştır ($P<0,05$) (Güreş 2009).

Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre LDH ölçümlerine ilişkin değerlerin masaj yapılan grup ve masaj yapılmayan grup bakımından karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Yapılan diğer bir çalışmada ise Nondominant el flexor kaslarına 20 değişik eksantrik kasılma içeren egzersiz protokolü uygulanan çalışmada, egzersiz öncesi, egzersizden hemen sonra ve 24-48-72-96 saat sonra ölçümler tekrarlanmış ve LDH değerleri egzersizden hemen sonra yükselerek 24-48 saat sonraki ölçümlerde pik yapmış ve egzersiz öncesi değerlere 96 saat sonraki ölçümlerde ulaştığı bildirilmiştir. Bu çalışma yapmış olduğumuz çalışmayı desteklemektedir. Ama LDH başlangıç değerleri 96 saat sonra normal değerlerine dönmektedir (Julie 2005).

Bu çalışmada ise eksantrik egzersiz protokolü uygulanmış ve sadece el flexor kaslarına egzersiz uygulanmış ve LDH enzimi 96 saat sonra bakıldığı için normal sınırlarına döndüğü düşünülebilir.

Dayanıklılık antrenmanı yapan atletlerde, E vitamini kullanımının, oksidan ve antioksidan kapasitesi ve kas hasarı üzerine etkisini araştırmışlardır. Beden Eğitimi spor Yüksekokulu öğrencilerine, 30 gün süresince, haftada 3 gün egzersiz yaptırılmıştır. Biyokimyasal analizler sonucunda, egzersiz sonrası CK ve LDH değerlerinde, anlamlı farklılık ($P<0,05$) oluştuğunu bildirmişlerdir (Sarıtaş 2012).

Bu çalışmada farkın anlamlı bulunması farklı bir egzersiz protokolü uygulanması, E vitamini kullanılması ve profesyonel sporcular olmamaları farkın anlamlı bulunduğu düşünülebilir.

Egzersizden önce ve egzersizden sonraki LDH ölçümlerinde, egzersiz öncesi ve egzersizden sonrası ölçümler arasında LDH kan parametresi değerlerinde masaj

yapılan grupta farklılık olması ama bu farkın masaj yapılan grubun ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.



5-SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak yapılan çalışmalarda antrenman mikro düzeyde kas hasarı meydana getirdiği, egzersizin türünün ve boyutunun ise hasarın miktarında belirleyici olduğu anlaşılmaktadır.

Yapılan bu çalışmada masajın gecikmeli kas hasarına etkisini antrenmandan önce, antrenmandan sonra, antrenman bitiminden 3 saat sonra, antrenman bitiminde 3 saat 30 dk sonra, 48 saat ve 72 saat sonra alınan kan örnekleri incelenerek belirlenmeye çalışılmıştır.

İncelenen kan parametrelerinde antrenman sonrası oluşan kas hasarının, antrenmandan 3 saat sonrası yapılan 30 dakikalık masajla kas ağrısında azalma olduğu fakat kas hasarına bir etkisi bulunamamıştır.

AST, ALT, CK, UA ölçümlerinde, antrenman öncesi ve sonrası ölçümlerde istatistiksel anlamlılık bulunmasına rağmen tüm ölçüm sonuçlarında istatistiksel bir anlamlılık bulunamamıştır ($P>0,05$).

LDH ölçümlerinde antrenman öncesi ve sonrası alınan kan örneklerinde fark olmasına rağmen istatistiksel olarak istatistiksel anlamlılık bulunamamıştır ($P>0,05$).

Egzersiz sonrası bazı enzimlerdeki değişim zamansal ve oransal olarak farklılık gösterebilmektedir. Sıcaklık, rakım, yoğunluk, mesafe, zaman, egzersiz sonrası rejenerasyon için yapılan işlemler (masaj, soğuk uygulama, suplament) vb. pek çok unsur bu parametreleri etkilemektedir. Ayrıca bireyler arası salgı bezlerinin reaksiyon farklılıkları da endokrinolojik araştırmalarda bir sorunsal teşkil edebilmektedir.

Öneriler;

Sporcuların müsabakadan önce ve müsabakadan sonra alınan ölçümleri mevkilerine göre değerlendirmeye alınabilir.

Farklı branşa mensup sporculara da masaj uygulama yapılabilir.

Çalışmanın bayan denekler üzerinde de uygulanması sonuçların cinsiyet anlamında fark yaratabilmesi fayda sağlayacaktır.

Daha sağlıklı sonuçların alınabilmesi için denek sayılarının artırılarak daha geniş topluluklar üzerinde yapılmalıdır.

Sporcular üzerinde yapılan bu tarz çalışmaların sayısı ve bakılacak kan parametrelerin sayısı arttırmalıdır.

Sporcu performansının en üst düzeyde sayılabileceği müsabaka ortamında da bu tarz çalışmalar yapılmalıdır.

Benzer çalışma, farklı yaş gruplarında uygulanabilir.

Bu çalışma, farklı kuvvet antrenman yöntemleri uygulanarak yapılabilir.

Bu çalışmaya, daha detaylı ve ayrıntılı biyokimyasal testler eklenerek uygulanabilir.

Bu çalışma, farklı kuvvet antrenman yöntemleri uygulanarak yapılabilir.

6-KAYNAKLAR

- Adam B, 2000. Klinik biyokimya, Nobel yayın dağıtım, Ankara.
- Acak M, 1997. Spor masajı. İnönü Üniversitesi Basımevi, Malatya, (2):10-20.
- Akça Ay F, Keser Özcan N, 2007. Öz Bakım Uygulamaları. Uyku ve Uyku Sorunları Olan Hastanın Bakımı. Akça Ay F. (Edi.). Temel Hemşirelik Kavramlar.
- Akgül MS, Koz M, Gürses V, Kürkçü R, 2017. Yüksek şiddetli interval antrenman. Spormetre, 15 (2): 40-41.
- Akgün N, 1986. Egzersiz fizyolojisi. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, (2):333-343.
- Akgün N, 1994. Egzersiz ve spor fizyolojisi. Bornova -İzmir: Ege Üniversitesi Basım Evi.
- Akgün N, 1996 Egzersiz Fizyolojisi. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi; 1996.
- Alexandre E E, Rodrigo L D R, Pierre A S, André N. M, Rafael P Marco M, 2009. Laboratory Of Physiology And Biokinetics – Unig, Itaperuna – Rj Laboratory Of Anatomy – Unig, Itaperuna – Rj, Brasil.- Drop Jump And Muscle Damage Markers- Serbian Journal Of Sports Sciences Short Communication. 3(2): Pp.81–84, Available from URL: Wwww.SjssSportsacademy.Edu.Rs.
- Amelink, G.J, Kamp, H.H, Bär, P.R, 1988. Creatine kinase isoenzyme profiles after exercise in the rat. Sex linked differences in leakage of CK-MM. Pflügers Arch., 412:417-21.
- Amstrong R B, 1990. Initial Events in Exercise – Induced Musmaur Injury, Med. Sci Sports Exercise;22(4);p.429–435.
- Arslan, Ö, 2004. Sekiz Haftalık Pliometrik Antrenman Programının 14 -16 Yaş Grubu Bayan Kısa Mesafe Koşucularının Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerine Etkisi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilgisi Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara.
- Arslan F N, 2004. Müsabaka Öncesi Yapılan Masajın Futbolcuların Durumluluk Kaygı Üzerine Etkileri. Doktora tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı.
- Atesoğlu UB, 2004. Hazar S. Farklı Türdeki Kuvvet Egzersizlerinin Bağışıklık Sistemine Akut Etkisi. Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi 2004; 6 : 45- 53.
- Ayçeman N, 2004. Thai Masajı. Konya: İnci Ofset Basım.
- Aytar A, 2006. Gecikmiş Kas Ağrısında Kesikli Ultrason Tedavisinin Etkililiği. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Başkent Üniversitesi
- Akgün N, 1982. Egzersiz Fizyolojisi, Birinci baskı, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.
- Allen D G, 2001. Eccentric muscle damage: mechanisms of early reduction of force. Acta Physiol Scand. 2001; 171, 311-319.
- Badur Ö, 1990. Spor Hekimliği Dergisi cilt 25 sayı 1 s37.

- Bayraktar E, 2011. Zeytin Yağı İle Yapılan Perine Masajının Perine Bütünlüğü ve Doğum Eyleminin İkinci Evresinin Süresine Etkisi. Doktora Tezi. Kayseri Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
- Benjamin P J, Lamp S P, 2005. Understanding Sports Massage, , Human Kinetics, United States. s.2-9
- Beyazova M, Kutsal Y G, 2000. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Cilt 1, Güneş Kitabevi, s:849,850.
- Bezci Ş, 2007. Elit Taekwonducularda Antrenman Öncesi ve Sonrası Bazı Hematolojik ve Biyokimyasal Parametrelerin İncelenmesi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Birdal O, 2002. Masajın Psikolojik Etkileri, Gazi Üniversitesi B.E.S.Y.O Lisans Tezi, Ankara.
- Brown S, Day S, Donnelly A, 1999. "Indirect Evidence Of Human Skeletal Muscle Damage And Collogen Breakdown After Eccentric Muscle Action", J Sport Science., 17 (5), pp.397-402
- Byron S, 1990. Masaj teknikleri. Çev: Varol Haliloğlu, Güzler Yayını, Atina, 34-135.
- Budak H, 2018. Seçilmiş Masaj Manipilasyonlarının Aneorobik Koşu Sonrası Toparlanma Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya
- Cambron J A, Dexheimer J, Swenson R, 2007. Side Effects of Massage Therapy, The Journal of Alternative and Complementary Medicine; 13: 793-796.
- Canbolant S, 2006. Geçirilmiş Miyokard Enfarktüslerinde Ürik Asit Seviyeleri. Aile Hekimliği Uzmanlık Tezi. Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi 3. Dahiliye Kliniği. İstanbul.
- Ceylan R, 2018. Sahada ve Havuzda Yapılan Yoğun İnterval Antrenmanların Genç Bireylerde Bazı Motorik Özelliklere ve Kas Hasarına Etkileri, Doktora Tezi, Erzurum Atatürk Üniversitesi.
- Clarkson P M, Hubal M J, 2002. Exercise-Induced Muscle Damage in Humans. Am J Phys Med Rehabil. 81 (11): 52-69.
- Clarkson P M, Nosaka K, Braun B, 1992. Muscle Function After Exercise-Induced Muscle Damage and Rapid Adaptation. Med and Sci in Sp and Ex, 24 (5): 512-520.
- Clarkson P M, Hubal M J, 2002. Exercise- Induced Muscle Damage İn Humans, Am J Phys Med Rehabil; 52-69.
- Cheung K, Hume P A, Maxwell L, 2003. Delayed onset Muscle Soreness. Treatment Strategies and Performance Factors. Sp Med, 145-164.
- Cheung K, Hume P, Maxwell L, 2003. Delayed onset muscle soreness: Treatment strategies and performance factors, Sports Med, 145-64.
- Connolly D A J, Sayers S P, McHugh M P, 2003. Treatment and prevention of delayed onset muscle soreness. Journal of Strength and Conditioning Research,
- Curekli B F, 1968 Spor Hekimliği Dergisi s 41-45.
- Çağlar E, Kuruç Z, 1997. Müsabaka Kaygısının Dinlenik Kalp Atım Hızı Üzerine Etkisi, Spor Bilimleri Dergisi, 8(3): 18-32.

Çetinkaya E, 2014. 17 Yaş Altı Futbolcularda Sezon Başı Hazırlık Dönemi Antrenmanın Bazı Biyomotorik, Fizyolojik, Biyokimyasal Parametreler İle Kas Hasarı Üzerine 86 Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi.

Çetin N, Flock T, 1987. Sporda performans kontrolü. Ankara: Setma, 1996. 28. Beyer E. Dictionary of sport science.

Çevik C, Günay M, Tamer K, Sezen M, ve Onay M, 1996. Farklı aerobik antrenman programlarının serum enzimler, serum elektrolitler, üre, ürik asit, kreatin, total protein ve fosfor üzerindeki etkileri ve ilişki düzeylerinin belirlenmesi. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, V, 1 1,2.

Demir M, Filiz K, 2004. Spor Egzersizlerinin İnsan Organizması Üzerindeki Etkileri. Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi; 5(2) : 109–114.

Demirhan B, 2013. Güreşçilerde Buz Masajının Toparlanmaya İlişlin Bazı Biyokimyasal Parametrelere Etkisi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü doktora tezi

Duman C. Erden F. 2004. Birinci Basamak Sağlık Hizmetlerine Yönelik Biyokimyasal Laboratuar Verilerinin Kısa Yorumu. 13(7) : 256.

Dursun H, Özgül A, 1995. Tedavi Edici Egzersizler. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi. 295-324.

Deuser E, 1967. Masaj esnasında sporcunun yatırılışı. Spor Hekimliği Dergisi; (3):89-92.

Düzova H, Emre MH, Karakoç Y, Karabulut AB, Yılmaz Z, Gürsul C, Yoloğlu S, 2006. Orta Ve Yüksek Düzeyde Treadmill Egzersizinin Sıçanların Kas Ve Eritrosit Oksidan/Antioksidan Sistemine Etkisi. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi; 13(1) : 1-5.

Ebbeling C B, Clarkson PM, 1998. Exercise-induced muscle damage and adaptation. Sports Med., 1:201-234.

Elbir TN, 2003, Spor masajının elit düzey bayan voleybolcularda müsabaka öncesi hazırlıktaki psikolojik etkisi. Lisans Tezi Niğde.

Erdoğan M, 2009. Farklı Isı Koşullarında Uygulanan Maksimal Aerobik Yüklenmenin Kas Hasarı ve Performans Üzerine Etkileri, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ergen E, 1986. Sporda Sağlık Sorunları ve Sakatlıkları. Milli Eğitim Basım Evi Yayın No: 29, A109. Garrett WE, Kirkendall DT. Exercise And Sport Science. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.

Eston R, Byrne C, Twist C, 2003. Muscle function after exercise-induced muscle damage: considerations for athletic performance in children and adults. J Exerc Sci Fit, 1(2): 85-96.

Friden J, Lieber, R L, 1992. Structural and mechanical basis of exercise-induced muscle injury. Med Sci Sports Exercise, 24:521-530.

Garrett W E, Kirkendall D T, 2000 Exercise And Sport Science. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins;

Goats GC, Keir K A, 1991. Connective tissue massage. Br J Sports Med, 25 (3),

Gökçe E, 2014. Eksantirik Egzersizde Farklı Eğitimlerin Kas Hasarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bil. Enst.

Guyton AC, Hall J E, 2006. Textbook of Medical Physiology. 11thEd.,USA:Elsevier Saunders,

Guyton A, 2011. Tıbbi Fizyoloji (c. 10): Nobel Kitapevi.

Güneş G, 2010. Sağlıklı Bireylerde Serum Alanin Aminotransferaz Seviyesi ve Alanin Aminotransferaz Seviyesini Etkileyen Faktörler. Uzmanlık Tezi. Ankara.

Günay M, Cicioğlu İ, 2006. Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü, Gazi Kitapevi, Ankara.

Günay M, Cicioğlu İ, 2001. Spor Fizyolojisi. Ankara: Gazi Kitapevi.

Günay M, Yüce A, 2001. Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri. Baron Ofset, 2. Baskı, 45-64.

Güreş A, Karul A, Kozacı D, Gürel G, Güreş Ş, 2009. Mesafe Sporcularında Submaksimal Egzersizin Kan Biyokimyasına Etkisi Spor Hekimliği Dergisi Cilt: 44, S. 89-95,

Güven A, 1944. Masaj. Ansiklopedik Spor Dünyası, Serhat Kitapevi, İstanbul, 135-144.

Hammouda O, Chtourou H, Chaouachi A, Chahed H, Ferchichi S, Kallel C, Souissi N, 2012. Effect of short-term maximal exercise on biochemical markers of muscle damage, total antioxidant status, and homocysteine levels in football players. Asian journal of sports medicine, 3(4), 239.

Harbili S, 2007. Sıcak stresinin ekzentrik egzersizin neden olduğu kas hasarına etkisi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Bilimleri ve Teknolojisi Programı Doktora Tezi.

Harbili S, Gencer E, Ersöz G, Demirel H A. 2008. Orta şiddetli Ekzentrik Egzersiz Diğer Hasar Belirteçlerini Etkilemeksizin Plazma Kreatin Kinaz Düzeyini Arttırır. Selçuk Üniversitesi Bed Eğt ve Sp Bil Der,10 (1): 21-31.

Hazar S. 2004. Egzersize Bağlı İskelet ve Kalp Kası Hasarı. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi II (3) 119-126.

Hazır M, 2001. Masajın Tanımı Spor Masajı Teori ve Uygulama. Bağırhan Yayınevi. Ankara.

Hazır M, 2001. Spor Masajı Teori ve Uygulama. Bağırhan Yayınevi. Ankara.

Heipertz W, 1985. Çev: Arman M i. Spor Hekimliği, Kırklareli: Arkadaş Tıp Yayınları; Pp.66.

Holey EA, 2000. Connective tissue massage: A bridge between complementary and orthodox approaches. J. Bodywork Mov. Ther. 4: 72-80.

Holey EA, 1997. Connective tissue massage: a bridge between complementary and orthodox approaches. The Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2000; 4, Howard AR. Rehabilitation Medication, fourth ed., Saint Luis, the Mosby Company, 80.

Johari H, 1996. Ayurveda masajı. Okyanus Yayıncılık, Türkçesi: Güney Ufuk Özer, İstanbul, 142147.

Julie A, Plezbert D D, Jeanmarie R, Burke Phd, 2005. Effects Of The Homeopathic Remedy Arnica Onattenuating Symptoms Of Exerciseİnduced Muscle Soreness. J Chiropr Med. Fall; 4(3): Pp. 152–161. 225. Schantz P, Sjöberg B. Malate–Aspartate And Alphasglycerophosphate

Kalkavan A, Zorba E, Ağaoglu SA, 1996. Farklı Spor Branşlarında Bazı Fiziksel Uygunluk Değerlerinin Karşılaştırılması, BESBD, 3:25-35.

Kanbir O, 1998. Klasik masaj. Ekin Kitabevi Yayınları, Bursa, 1-4.

Kanbir Oğuz, 2005. Klasik Masaj. İstanbul, Ekin Kitabevi.

Kanbir O, 2008. Klasik Masaj. Bursa: Ekin Kitabevi Yayınları.

Karaçalıoğlu A Ö, Kılıç S, Çelik T, Arslan Z, Yaman H, Ilgan S, Özgüven M A, 2006. Geri dönüşümlü iskeminin miyokard hasarı ile ilgili biyokimyasal belirteçlerin serum düzeyleri üzerine olan etkisinin araştırılması, Gülhane Tıp Dergisi, 48, 87-93.

Karadeniz G, 1997. Masajın Ağrıyı Giderme ve Endorfin Salınımı Üzerine Etkisi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kaya M, 1985. Spor masajı ve uygulama teknikleri. G.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Kaya Y, 2004. İnsan Anatomisi ve Kinesyoloji. Marmara İletişim Basın Yayın Dağıtım Turizm İnşaat Sanayi. İstanbul.

Kayhan R F, 2014. Farklı Kuvvet Antrenmanlarının Kreatin Kinaz Enzim Aktivitesi ve Kan Parametrelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı.

Kılıç T, 2010. Basketbol Turnuvasının; Kas Hasarı ve Toparlanma Süresine Etkileri, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kirkendall DT, 1990. Mechanism of peripheral fatigue. Med. and Sci, in Sports and Exercise; USA,

Kocağa T, 2014. Egzersize Bağlı Kas Hasarının Denge Performansına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üni. Sağ. Bil. Enst.

Konig D, Schumacher YO, Heinrich L, Schmid A, Berg A, Dickhuth HH, 2003. Et Al. Myocardial Stress After Competitive Exercise In Professional Road Cyclists. Med Sci Sports Exerc; 35 : 16791683. Ankara.

Korkmaz S G, 2010. Sporcularda Uzun Süreli Yorgunluğun Kas Hasarıyla İlişkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Doktora Tezi Adana: Çukurova Üniversitesi.

Kumru G, 1996. Hastalıklı Sağlıklı Dişetine Sahip Bireylerin Dişeti sıvısındaki Aspartat Aminotransferaz Asit, Alkalen Fosfataz Seviyelerinin Karşılıklı Olarak İncelenmesi. Doktora Tezi. İzmir.

Labyak S, Metzger B, 1997. The effects of effleurage backrub on the physiological components of relaxation: a meta-analysis. Nurs Res; (1):59-62.

Lieber RL, Friden J, 1993. Muscle damage is not a function of muscle force but active strain. Journal of Applied Physiology, 74:520-526.

Mackereth P, 2007. Touch Therapies, Journal of Holistic Healthcare;4(4).

Madenci E, 2007. Klasik masaj. Türk Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi;53(Özel Sayı 2):58-61.

- Maiuolo J, Oppedisano F, Gratteri S, Muscoli C, Mollace V, 2015. Regulation of uric acid metabolism and excretion. *Int J Cardiol.* pii: S0167-5273(15)30342-9.
- Mann N, McKenzie E, 2000. *Step-By-Step Thai Massage*. Thailand: Asia Books
- Mumford S, 2006. *The New Complete Guide to Massage*. Hamlyn.
- Murray R K, Granner D K, Mayes P A, Rodwell V W, 1998. *Harper'in Biyokimyası*. İstanbul.24.Baskı. Barış Kitabevi, p. 24–68.
- Newham D J, 1989. Delayed muscle soreness: a review. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.*, 51:53-59.
- Nocker J, 1971. *Physiologie der leibesübungen*; Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- Nosaka K, Newton M, Sacco P, 2002. Delayed onset muscle soreness does not reflect the magnitude of eccentric exercise induced muscle damage. *Scand J Med Sci Sports.* 12, 337-346.
- Özgünen T, Üstüdal M, 1997. *Hekimlikte Biyokimya: Hangi Test İstenmeli?*, Barış Kitabevi, Ankara, 191.
- Öztaşan N, Kaymak K, 2010. Kısa Süreli Maksimal Egzersiz Sonrası Görülen Bazı Metabolik Değişiklikler/Some Metabolic Changes Which Observed After Short-Run Maximal Exercise, *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi/Journal of Physical Education and Sport Sciences*, 2010,1:4.
- Öztürk M, 2008. Edirne Büyük Erkekler Hentbol Liginde Katılan Takımların Müsabaka Öncesi ve Sonrası Laktik Asit Düzeylerinin Belirlenmesi ve Masaj Uygulamasının Olası Etkilerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Edirne Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Palalı İ, 2018. Sağlıklı Bireylerde Klasik Masaj ile Konnektif Doku Masajını Uygulamalarının Alt Eksremite Kan Akımı Üzerine Akut Etkilerini Karşılaştırmak. Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Pehlivan S, 2015. Diz Osteoartritli Yaşlı Bireylere Uygulanan Aroma Terapi Masajının Ağrı, Fonksiyonel Durum ve Yaşam Kalitesine Etkisi. Ege Üniversitesi Sağ. Bil. Ens. Doktora Tezi İzmir.
- Pettersson J, Hindorf U, Persson P, Bengtsson T, Malmqvist U, Werkström V, Ekelund M, 2008. Muscular exercise can cause highly pathological liver function tests in healthy men. *British journal of clinical pharmacology*, 65(2), 253-259
- Pınar L, 2010. *Sinir ve Kas Fizyolojisi Temel Bilgileri*. Efil Yayınevi, Ankara.
- Podder T, 2009. *Her Yaş İçin Masaj ve Etkileri -Teknikleri*, İstanbul, Bilim Teknik Kitabevi
- Powers SK, Howley ET, 2004. *Exercise Physiology*, Mc Graw Hill, Fifth Edition.
- Pope M H, Philips R B, Hough L D, Hsieh C Y, McDonald L, 1997. A prospective randomized three week trial of spinal manipulation, transcutaneous muscle stimulation, massage and corset in the treatment of subacute low back pain, *Spine*, (22):25-71.
- Prou E, Guevel A, Benezet P, Marini JF, 1999. Exercise-Induced Muscle Damage: Absence of Adaptive Effect After a Single Session of Eccentric Isokinetic Heavy Resistance Exercise, 39(3), 226-232.

Ramos, D, Martins E G, Viana-Gomes D, Casimiro-Lopes G, Salerno V. P, 2013. Biomarkers of oxidative stress and tissue damage released by muscle and liver after a single bout of swimming exercise. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 38(5), 507-511.

Roth S M, Martel G F, Ivey FM, Lemmer J T, Metter E J, Hurley B F, Rogers M, 2000. High-Volume, Heavy-Resistance Strength Training And Muscle Damage İn Young And Older Women. *J Appl Physiol*; 88 : 1112-1118.

Rösch D, Hodgson R, Peterson L, Baumann TG, Junge A, Chomiak J, Dvorak J, 2000. Assessment and avaluation of football performance. *The American Journal of Sports Medicine*; (5):29-39

Samia H M, 1990. İlaç sporları. *Dar Al-Hikme, Bağdat*, 3-15.

Sarı H, 2004. Masaj. *Tıbbi Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti.* 375382.

Sarıtaş N, Coşkun B, Yazıcı C, Büyükepeççi S, YıldızK, Yardımcı M, 2012. Dayanıklılık Antrenmanı Yapan Atletlerde E Vitamini Kullanımının Oksidan ve Antioksidan Kapasitesi ve Kas Hasarı Üzerine Etkisi, *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*.

Sayın A, Candansayar S, 2007. Yorgunluk kavramı ve yorgun hastalara klinik yaklaşım. *Gazi Tıp Dergisi*. 18(1):1-8

Schwane J A, Buckley R T, Dipaolo D P, Atkinson M A L, Shepherd J R, 2000. Plasma Creatine Kinase Responses of 18- to 30-yr-Old African-American Men to Eccentric Exercise. *Med and Sci in Sp and Ex*, 32 (2): 370-378.

Sengir O, 1970. Fizik tedavi kitabı. *İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, Bayrak Matbaacılık, İstanbul*, 223-232.

Serpil C, 2010. Östrojenin Egzersize Bağlı Kas Hasarına Karşı Koruyucu Olup Olmadığının Araştırılması. *Doktora. Erzurum: Atatürk Üniversitesi*.

Sevim Y, 2006. *Antrenman Bilgisi*, 6. Baskı, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Smith L L, 1991. Acute Inflammation: The Underlying Mechanism in Delayed Onset Muscle Soreness. *Medicine And Science İn Sports And Exercise*: 23(5);542–551.

Smith L L, 2000. Miles MP, Exercise Induced Muscle Injury and Inflammation (Ed: Garrett Jr. Kirkendall D.T.), *Exercise and Sport Science*, 401-411, Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia.

Süzen B, Akça Ay F, Demir Y, 2010. Deri ve Öz Bakım Uygulamaları. *Uyku ve Uyku İle İlgili Uygulamalar. Sağlık Uygulamalarında Temel Kavramlar ve Beceriler*. Akça Ay F. (Edi.) Nobel Tıp Kitabevleri: 314-354, 682-694.

Şentürk A, 2008. Hentbolcularda Müsabaka Öncesi ve Sonrası Bazı Biyokimyasal Değişikliklerin Araştırılması. *Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi*. syf 27-28,31,32,40

Şendil A, 2008. Dehydrate Olmuş Bireylerde Step Machine Aletinde Yapılan Egzersize Bağlı Olarak Oluşan Gecikmeli Kas Ağrısı (Doms) Üzerine İzotonik Spor içeceklerinin Etkisi, *Doktora Tezi, Ankara Hacettepe Üni. Sağ. Bil. Enst.*

Şentürk H, Canbakan B, Hatemi İ, 2004. Karaciğer Enzim Yüksekliklerine Klinik Yaklaşım *Gastroenterolojide Klinik Yaklaşım Sempozyum Dizisi*;38:9-13.

Taspınar F, 2010. Sağlıklı Genç Yetişkin Bayanlarda Triceps Surae Kasına Matriks Ritm Uygulamasının Kastaki Kan Dolaşımına Akut Etkisi Pamukkale Üni. Sağ. Bil. Enst. Denizli.

Tuna N, 1997. A'dan Z'ye Masaj. Nobel Tıp Kitabevi, Ankara. 1-21.

Tuna N, 1986. Masaj, Tayf Ofset ve Grafik: 12-26, 40-41, 81-83, 86-91.

Tuna N, 1986. Klasik Masaj-Spor Masajı-Spor Yaralanmaları, 3. Baskı Tayf Ofset ve Grafik, İstanbul.

Turgut AH, 1993. Masörün Deontolojisi Kısa Tarihi ve Yönetmelik'' Spor Tıp Enstitüsü İstanbul.

Turgut Balık D, 1998. Overproduction of the Active Lactate Dehydrogenase from Plasmodium falciparum Opens a Route to Obtain New Antimalarials'', Ph.D., University of Bristol Department of Biochemistry , Bristol, UK.

Şenşafak G, 2004. Masaj. Mozaik Yayınları, İstanbul.

Vassilis M, 2007. Reference Intervals For Serum Creatine Kinase In Athletes. BJSM; 41 : 74-78.

Yaman S, 2011. Lavanya Yağı Uygulanan Sırt Masajının Yaşlıların Uyku Kalitesine Etkisini İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enst.

Yates J, 2004. A Physician's Guide to Therapeutic massage (3rd ed): CurtiesOverzet Yayınevi. Toronto, s: 39.

Yılmaz A, 1995. Spor Masajı. Konya, 8-11.

Yolcu M, İpek E, Yıldırım E, Dokumacı B, 2012. Koroner Arter Ektazisi Ve Koroner Arter Hastalığı Olan Hastalarda Serum Ürik Asit Düzeylerinin İncelenmesi. Türk Girişimsel Kard. Der. Cilt 16, Sayı 3. Ağustos: 98-102.

Yüksel İ, 2007. Masaj Teknikleri, Alp yayınevi, s:26-38

Yı H, Fan L, Yang X, Chen Y, 2008. Effect of Rolling Massage on Particle Moving Behaviour in Blood Vessels Chin.Phys.Lett. Vol. 25, No.9-3496

Weerapong P, Hume PA, Kolt GS, 2005. The Mechanisms of Massage and Effects on Performance, Muscle Recoveryand Injury Prevention, Sports Med, 35(3): 235.

Vickers A, Zollman C, 1999. ABC of complementary medicine: massage therapies;319:1254-1257.

Yaman S, 2011, Lavanta Yağıyla Uygulanan Sırt Masajının Yaşlıların Uyku Kalitesine Etkisinin İncelenmesi. Elazığ Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Yapıcı A, 2014. Supramaksimal Eksantrik Kuvvet Egzersizleriyle Dominant Olan ve Dominant Olmayan Eksremetelerde Oluşan Kas Hasarının Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Bolu. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağ. Bil. Ens. 2014 5s.

Wenos Z, Brilla LR, Morrison M D. 1990, Ef- fect of massage on delayed onset mus- cle soreness. Med Sci Sports Exerc (ab- stract) 22534,

Wilmore J, Costill D, 1994. Physiology of sport and exercise. Champaign, IL:Human Kinetics

Zainuddin Z, Newton M, Sacco P, Nosaka K, 2005. Effects of Massage on Delayed-Onset Muscle Soreness, Swelling, and Recovery of Muscle Function. Journal of Athletic Training; 40(3):174–180 q by the National Athletic Trainers' Association, Inc www.journalofathletictraining.org

Zergenolu A M, Ulkar B, 2002. Egzersiz Fizyolojisi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.



7-EKLER

EK-A: Etik Kurul Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 23/11/2018-E.114865

 **T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ**
Spor Bilimleri Fakültesi Dekanlığı

Sayı : 40990478-050.99/
Konu : Etik Kurul Kararı

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ahmet SANIOĞLU

"Masajın Kas Hasarı Üzerine Etkisi" isimli yüksek lisans tez projesi ile ilgili Fakültemiz Etik Kurulu'nun almış olduğu 20.11.2018 tarihli karar ekte verilmektedir. Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Mehmet Bozkurt ATAMAN
Dekan V.

Ek : Etik Kurul Kararı

23/11/2018 S. İşçi : A.ÇİFCİ

Evrak Doğrulamak İçin : http://193.255.244.181/en/Vision-Sorgula/Validate_Doc.aspx?V=B1HD5MM375
Selçuk Üniversitesi SBF Alâeddin Keykubad Kampüsü, Konya-Türkiye
Bilgi için: Ahmet ÇİFCİ Tel:03322234757 Faks:3322411607
e-Posta : info@selcuk.edu.tr Elektronik Ad : www.selcuk.edu.tr selcukuniversitesi@holl.kap.tr



EK-B: Gönüllü Onam

AYDINLATILMIŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi öğretim üyesi Dr. Öğr. Üyesi Ahmet SANIOĞLU'nun yürütücüsü, Erol Korkmaz'ın ve Ayşe Özden Soydaş (Barazi)'nin yardımcı yürütücüsü olduğu " **Masajın Kas Hasarı Üzerine Etkisi** " adlı bu araştırmayla ilgili bana araştırmacılar tarafından ayrıntılı bilgi aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim.

Araştırmacı ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında büyük özen ve saygıyla yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında araştırmadan çekilme hakkımın olduğunu biliyorum. Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağını bilincindeyim. Ayrıca, araştırmacılar tarafından da araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum ve bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırma sırasında bir sağlık sorunuyla karşılaşsam herhangi bir saatte, hangi araştırmacıyı, hangi telefon ve adresten arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde katılımcı olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti gönüllü olarak kabul ediyorum.

KATILIMCI

Adı, Soyadı:

Tel İmza :

9. ÖZGEÇMİŞ

25.09.1974 yılında Konya’da doğdu. 1989 yılında Konya Kaşınhanı Cumhuriyet İlköğretim Okulundan, 1993 yılında Konya Meram Gazi Lisesinden, 1999 yılında Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Antrenörlük Eğitimi bölümünden mezun oldu. Lisans eğitimi sonunda UEFA B Antrenörlük belgesi ve Tenis Antrenörlüğü belgesini almaya hak kazandı. Aynı zaman da masörlük sertifikasına ve sahipti. 2014 yılında İtaliana Wellness Akademisinden Peformans Antrenörlük sertifikası aldı. 2015 yılında Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalında tezsiz yüksek lisans eğitimini tamamladı. 2017 yılında Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalında yüksek lisans eğitime başladı. 3 yıl Konyaspor futbol takımında antrenör olarak görev yaptı. 9 yıl Konyaspor ve 11 Bursaspor kulüplerinde spor masörlüğü yaptı. Şuan Çaykur Rizespor kulübünde spor masörlüğüne devam etmektedir.