

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

MASAJIN
EGZERSİZ SONRASI TOPARLANMAYA
ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

Hazırlayan

METİN KAYA

32546

Tez Yöneticisi

Prof.Dr. ORHAN ARSLAN

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Ankara 1994

İÇİNDEKİLER

Sayfa :

1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Masaj	3
2.2. Yorgunluk ve oluşumu	7
2.3. Toparlanma	13
3. MATERYAL VE METOD	18
4. BULGULAR.....	23
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	32
ÖZET	40
SUMMARY	42
KAYNAKLAR	44
EKLER.....	54

TABLolar VE EKLER LİSTESİ**Tablolar**

	Sayfa
Tablo 1. Deneklerin Kalp Atım Sayısı değişimlerinin her dört ölçüm sonuçlarını gösterir tablo.	23
Tablo 2. Deneklerin Sistolik Basınç değişimlerinin her dört ölçüm sonuçlarını gösterir tablo.	24
Tablo 3. Deneklerin Diyastolik Basınç değişimlerinin her dört ölçüm sonuçlarını gösterir tablo.....	25
Tablo 4. Deneklerin Laktik Asit değişimlerinin her dört ölçüm sonuçlarını gösterir tablo.....	26
Tablo 5. Deneklerin pH değişimlerinin her dört ölçüm sonuçlarını gösterir tablo.....	27
Tablo 6. Deneklerin PCO ₂ değişimlerinin her dört ölçüm sonuçlarını gösterir tablo.....	28
Tablo 7. Deneklerin HCO ₃ değişimlerinin her dört ölçüm sonuçlarını gösterir tablo.	29
Tablo 8. Deneklerin PO ₂ değişimlerinin her dört ölçüm sonuçlarını gösterir tablo.	30
Tablo 9. Deneklerin O ₂ Saturasyonu değişimlerinin her dört ölçüm sonuçlarını gösterir tablo	31

Ekler

Ek 1. Deneklerin Fiziksel Karakteristiklerini gösterir tablo	54
--	----

	Sayfa
Ek 2. Deneklerin İstirahat Durumundaki deęerlerini gösterir tablo	55
Ek 3. Deneklerin Maksimal Yorgunluk Sonrası deęerlerini gösterir tablo	56
Ek 4. Deneklerin Pasif Dinlenme Sonrası deęerlerini gösterir tablo	57
Ek 5. Deneklerin Masaj + Pasif Dinlenme Sonrası deęerlerini gösterir tablo	58



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Bu günkü ihtisaslaşmalar her spor dalı için değişik antrenman programları ve sporcu tipleri gerektirmektedir. Daha iyi antrenman, beslenme, dinlenme v.b. metodların geliştirilmesi, bilimsel sistemlere dayandırılması, egzersiz şiddetlerinin ve sürelerinin arttırılması ile, günümüzde bütün rekorların peş peşe kırılmaları sağlanmıştır. Sporcuların yarışması, onların spor sahalarına atıldıkları ilk günden itibaren başlamaktadır. Bu yarışma, sporcuların antrenmana ayırdıkları toplam zamanın, antrenman ve dinlenme metodlarının ve psikolojik hazırlıklarının bütününün birleşmesi ile gerçekleşmektedir.

Spor, orta çağdan bugüne kadar, yöneticilerin ve milletlerin üstünlüklerini göstermek için bir propoganda aracı olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla spora ve sporculara çok ciddi ekonomik yatırımlar yapılmıştır. Bütün gayretler uluslararası müsabakalarda şampiyon olmak içindir. Başarıda sağlanan üstünlük sporculara ek maddi imkanlar da temin etmektedir. Geleceğin sporcusu, daha bilimsel metodlarla eğitilmek, daha istekli ve kendisinden emin olarak yarışmak ve geçmişteki bütün güçlü sporculardan daha başarılı olmak zorundadır.

Fiziki çalışma ile insan vücudundaki mevcut enerji depoları kullanılır. Bu enerji normal hayatta uzun süre kullanılabilirken, maksimal yüklenmelerde kısa zamanda tükenir. Enerjinin kısa zamanda tüketilmesi, dokularda yoğun olarak artık maddelerin birikmesine neden olur. Solunum sayısı ve derinliği ile kalp atım sayısının artmasına rağmen, bu hareketler için yeterli miktarda oksijen sağlanamaz. Şiddetli kas hareketi sırasında glikojen laktik aside yıkılır ve laktik asit birikimi başlar. Laktik

asit biriken kas daha fazla kasılamaz ve yorgunluk ortaya çıkar. Sportif faaliyetlerde kasların çabuk yorulması ve bu çalışmalarla ortaya çıkan yorgunluk durumu, metabolik artıkların vücutta birikmesiyle yakından ilgilidir ⁴⁴.

Ferdi olarak yapılan sporlarda süre belirlenmiştir. Bazı sporlarda bir gün içinde birden fazla müsabaka yapılmakta ve müsabaka araları kısa olabilmektedir. Zorlu bir müsabakadan 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 zinde ve iyi bir performansla çıkarak başarıyı yakalayabilecektir.

Yorgunluğun giderilmesinde ve erken toparlanmada, kanda ve kasta birikmiş olan laktik asidin giderilmesi en önemli faktörlerden birisidir. Dokulardaki laktik asidin dağıtılması veya seviyesinin azaltılması ile birlikte dinlenme olayı da başlar. İstirahat ile birlikte masaj da, çok eski zamanlardan bu yana tedavi edici, rahatlatıcı ve toparlanmaya yardım edici özellikleri nedeniyle geniş bir uygulama alanı bulmaktadır ^{32,34,63,74,75,82}.

Bu çalışmada; müsabaka veya devre aralarıyla, müsabakalardan sonra toparlanmanın en iyi şekilde nasıl yapılabileceğinin araştırılması amaçlanmıştır. Kısa süreli maksimal egzersizle oluşturulan yorgunluğun, masaj uygulamasıyla giderilmesi düşüncesi, biyokimyasal laboratuvar metodlarıyla araştırılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Masaj

Masajın her kültürde yüzyıllardır kullanıldığı çeşitli literatürlerde belirtilmektedir. Masaj denilen el hareketleri; genellikle dokunma, oğma, yoğurma, baskı, vurma ve titretme gibi hareketlerden oluşmaktadır. Bu hareketlerin tamamı, tek bir kavram olarak ibranice'de **mashesh**, arapça'da **mass**, yunanca'da **massem**, fransızca'da **massage** ve italyanca'da ise **massagio** olarak ifade edilmektedir ^{47,67}.

Masaj; yorgun bir organın rehabilitasyonu, yani yeniden eski sağlam durumuna dönmesi için organizma üzerine tatbik edilen sistemli ve belirli mekanik enerji ile anatomik, fizyolojik ve fonksiyonel etkiler meydana getiren hareketler bütünüdür ^{46,58,63,64,75}.

Bazı araştırmacılar ise masaj'ı; rahatlatıcı, dinlendirici ve tedavi edici özellikleri olan, fiziksel, fizyolojik ve psikolojik etkiler meydana getiren, el, su, elektrik v.b. aracılığı ile yapılan tedavi ve bakım metodları şeklinde tanımlamaktadırlar ^{6,23,27,35,43,62,81,82}.

Masaj ve uygulama metodları; pasif egzersiz, terapötik el hareketleri, mekanikoterapi, kinesiterapi ve kinesioloji konuları içerisinde de incelenmiştir ⁴⁷.

Çin'de masajdan ilk olarak İ.Ö. 2700 yıllarında yazılan Kong Fou'da bahsedilmektedir ⁴⁷. Yunanlılar, fiziki güzellik ve beden eğitimiyle, kendilerinden öncekilerden ve çağdaşlarından çok daha fazla ilgilenmişlerdir. Yunanlılar ve Romalılar arasında masaj, banyodan sonra yaptırılan bir lüks, bazıları için de

iyileşmeyi hızlandıran ve gücün denendiği ağır çalışmalardan sonra dinlenmeyi sağlayan bir uygulama olarak görülmüştür. Hippocrates⁴⁷; masajın niteliğini ve karşı belirtilerini tartışan ilk kişidir. Articulation adlı eserinde, "Hekim pek çok alanda olduğu gibi oğma alanında da deneyimli olmalıdır. Oğma ile çok gevşek olan bir bağ sıkıştırılabilir, çok sıkı olan ise gevşeltilebilir." demektedir. Masajın tıpta kullanılması ise, 1837'de Lyon'lu Martin'in Lumbagoson'u masaj yoluyla açıklamasıyla başlamıştır⁴³.

Masajın süresi, yapılış amaçlarına göre değişmektedir. Genel masajların 30-45 dakika, bölgesel masajların 15-20 dakika ve spor masajlarının ise 8-10 dakika yapılması uygun görülmektedir^{4,16,32,34,62,63,74,75,81,82}.

Masajda sporcunun pozisyonu önemlidir. Sporcu rahat pozisyonda, masaj masası üzerinde ve 18-22 °C oda ısısında bulunmalıdır^{4,19,38}.

Ellerin vücutta kolayca kaymasını sağlamak ve tahrişleri önlemek için pudralar, yağlar ve pomadların kullanılması uygun görülmektedir. Taze yaralanmalarda, enfeksiyon hastalıklarında, cilt hastalıklarında, kalp hastalıklarında, iç kanamalarda, yemeklerden hemen sonra ve bayanların hamilelik durumlarında masaj yapılmamalıdır^{4,9,62}.

2.1.1. Spor Masajı

Tarihte, nerede olursa olsun sporun ciddi olarak yapıldığı her yerde masaj da birlikte yapılmış, günümüzde de yaygın olarak uygulanmaktadır.

Spor masajı; sporcunun fizyolojik ve anatomik gelişimini olumlu yönde etkileyen, antrenman ve müsabaka öncesinde kendisine güven duygusunu arttıran ve güç veren, müsabaka aralarında ve sonrasında ise süratle dinlenilerek yeniden aktivite kazanmasını sağlayan masaj türüdür 32,34,42,53,63,74,75,82. Spor masajı, profesyonel sporcular arasında olduğu kadar amatör sporcular arasında da büyük bir ilgi görmektedir. Bu masaj türü genellikle bölgesel olarak, nadiren de genel olarak uygulanmaktadır. Kısa süreli, iki elle, uygun yönde, uyumlu ve ritmik olarak yapılmalı ve sporcunun vücuduyla temas kesilmemelidir 17,58. Masajın hiçbir zaman egzersizin yerini tutmadığı, yalnız başına bir ısınma sağlamadığı ve kas gücünü arttırmadığı söylenebilir. Spor masajı ve masaj uygulamaları, U.S.A. Olimpiyat Komitesi ve Rusya Fiziksel Eğitim ve Koçluk Enstitüsü gibi birçok eğitim kuruluşu müfredatının önemli bir parçasıdır 60,67.

Spor masajı, müsabaka ve hazırlık durumlarına göre aşağıdaki şekillerde uygulanmaktadır.

2.1.1.1. Antrenman Masajı: Sporcuların kaslarını uyararak, hazırlıklarına yardımcı olmak ve antrenmandan sonra daha çabuk dinlenebilmelerini sağlamak amacıyla uygulanır 33,42,58,74. Antrenmandan önce **eflörāj**, **friksiyon** ve **vibrasyon** manevraları, antrenmandan sonra ise bilinen bütün manevralar uygulanabilir.

2.1.1.2. Müsabaka Öncesi Masajı: Eflörāj, 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 17,23,36,42.

2.1.1.3. Müsabaka Arası Masajı: Bir önceki müsabaka ya da devre arasında yorulan kas gruplarını dinlendirmek ve bir sonraki müsabaka ya da devreye sporcuyu hazırlamak amacıyla yapılır ^{17,58}. **Eflöraj, friksiyon ve vibrasyon** manevraları uygulanmaktadır.

2.1.1.4. Müsabaka Sonrası Masajı: Müsabakalardan sonra vücut yorgunluğuna neden olan, başta laktik asit ve diğer yorgunluk maddelerinin çabuk atılmasını sağlamak ve sertleşen kasların gerginliğini azaltmak için yapılır ^{17,23,33,65,75}.

2.1.2. Masaj Manevraları:

Bugünlerde uygulanan masaj teknikleri 18. y.y.da Peter Henri Lig tarafından uygulanmış olan İsveç masaj tekniklerini içermektedir ⁶². Bunlar; **eflöraj, friksiyon, petrisaj, presyon, perküsyon ve vibrasyon** manevralarından oluşmaktadır.

2.1.2.1. Eflöraj: Ellerin iç kısmı ve parmaklarla, vücudun kenarlarından merkezine doğru sıvazlama ve okşama şeklinde yapılan masajın başlangıç ve bitiş manevrasıdır ^{4,16,35,38,46,56,62}. Ter bezlerinin daha çok çalışmasına, vücutta biriken artıkların terleme yoluyla daha çabuk atılmasına ve ağrıların azaltılmasına olumlu yönde etki etmektedir ^{21,64,67,81}.

2.1.2.2. Friksiyon: Ellerin içi, el ayası, baş parmak ve diğer parmaklarla dairesel olarak yapılan oğma, sürme ve sürtme hareketleridir ^{4,16,21,35,38,46,56,67,81}. Kan dolaşımının hızlandırılması sertleşmelerin önlenmesi, hareketlilik ve elastikiyet kazandırılması sözkonusudur ^{4,25,64,82}.

2.1.2.3. Petrisaj: Yumuşak dokuların parmaklar ve ellerle tutularak çeşitli şekillerde yuvarlanması, çekilmesi ve döndürülmesi şeklinde yoğurma manevrasıdır 4,18,21,35,38,46,56. Kaslarda biriken metabolizma artıkları dışarıya verilirken, oksijen ve besin maddeleri gelerek yenilenme sağlanır. Bunun sonucunda ise kaslarda rahatlatma, uyarılma ve dinlenme ortaya çıkar.

2.1.2.4. Presyon: Ellerin iç ve dış kısımlarıyla yapılan baskı ve sıkıştırma hareketleridir. Cilt dolaşımını geliştirir. Dolaşımın artması ile birlikte dokuların beslenmesi çabuklaştırılarak yorgunluk sonucunda ortaya çıkan artık maddelerin uzaklaştırılması söz konusudur 81.

2.1.2.5. Perküsyon: Haşman, bulting, klakman ve tapotment gibi çeşitli şekillerde yapılan, hafif ve ritmik vurma manevralarıdır 4,67. Kan dolaşımını hızlandırılır. Sinirlerin uyarılması, cilt üzerinde bir basınç oluşturulması ve vücutta biriken laktik asidin dağıtılmasında etkilidir 64,82.

2.1.2.6. Vibrasyon: Elleri veya parmak uçlarıyla yapılan titreşim hareketleri olup, kaslarda gevşemeyi ve spazmın çözülmesini sağlayarak ağrıları azaltır 4,81. Ayrıca sinir uçlarını yatıştırıcı etkisi olduğundan dinlenmeyi çabuklaştırır 18.

2.2. Yorgunluk ve Oluşumu

Yorgunluk; çalışmalar sonucunda metabolizma artıklarının kaslarda toplanarak, ferdin ruhi ve bedeni faaliyetler açısından verimlilik düzeyinin azalmasıdır 44,54,61. Yorgunluk; sonunda kişinin çalışma kabiliyetinin kısıtlanmasına, fizyolojik görevlerinin bozulmasına, yaptığı işlerde emniyetin, inceliğin, isabetin kalk-

masına ve birçok teknik ve sosyal karışıklıkların çıkmasına sebep olmaktadır 2,77.

Simonson 49, yorgunluğun bazı metabolitlerin tüketilmesi sonucunda oluştuğunu ileri sürmektedir. Bu metabolizmalardan bazıları, enerji içeren ATP, PC ve glikojendir. Sporcularda yapılan araştırmalar, kas yorgunluğunun hemen hemen kas glikojeninin boşalma hızı ile doğru orantılı olarak arttığını göstermektedir 31. Kas yorgunluğu, kasların çalışma kapasitelerini daha fazla sürdüremeyip, geçici olarak performansın düşmesi ve kasların kendilerine gelen tabii uyaranlara cevap verme yeteneklerinin bozulmasıdır 2,45.

Spor yorgunluğu ise, kasların en son kapasiteye ulaşması ve beklenen gücün azalması şeklinde ifade edilmektedir 1,15,44. Hem enerji kaynaklarının azalması, hem de metabolik artıkların birikmesi nedeniyle yorgunluk başlar 26. Yorgunluk kuvvet ve süratin azalmasına sebep olurken, hataların artmasına, motor koordinasyonunun kaybına, reaksiyon zamanının yavaşlamasına, isteğin ve yeteneğin sınırlı kalmasına neden olmaktadır 30,48. Hızlı kaslarda yorgunluk daha çabuk görülürken, yavaş kaslarda daha geç ortaya çıkar 71.

Bazı araştırmalardan anlaşıldığına göre, terleme ve kısa süreli spor faaliyetlerine bağlı olarak, su kaybı şiddetine orantılı bir şekilde laktik asit birikimi artmakta ve bunun sonucunda da yorgunluk olayı ortaya çıkmaktadır 2,49,78.

Sürantrenman ise, genellikle antrenman periyodunun sonlarına doğru kendisini gösteren kronik bir yorgunluğun ifadesidir 2.

Kanda asit metabolitlerin (laktik asit, ürik asit, v.b.) birikmesi, oksijen yetersizliği (özellikle ATP'nin resentezi için aerobik devreye gerekli olan oksijenin sağlanamaması), ATP, PC ve kas glikojen depolarının boşalması, kan şekerinin azalması, su ve tuz kaybı yorgunluğun başlıca sebeplerindendir 2,8,26,29,38,41. Ayrıca sosyal, ekonomik ve çevre faktörleri, çalışma düzeninin bozukluğu, yaş, bünye, beslenme bozukluğu, uykusuzluk, kıyafet, çeşitli hastalıklar, beceriksizlik, güvensizlik, psikolojik bozukluklar, antrenmansızlık ve oksijen alımındaki azalma da yorgunluğu çabuklaştırmaktadır 2,77.

2.2.1. Yorgunluktan Sonra Metabolizmada Görülen Değişim.

2.2.1.1. Kalp Atım Sayısı (K.A.S.): Kanın sistolik fırlatımının bir dakikada, arter çeperlerinde oluşturduğu titreşim sayısıdır 28,69. İstirahat halinde çocuklarda ve gençlerde K.A.S. daha fazla iken, yetişkinlerde ve özellikle performansı iyi olan sporcularda yeni kılcal damarların temini ve oksijenin ekonomik olarak kullanılmasından dolayı daha düşüktür. İstirahat halinde 60-100 arasında olan K.A.S., egzersizle birlikte yaklaşık 200'e kadar çıkmakta ve 1-2 saat içinde tekrar normale döndürülebilmektedir 24,28,37,69,77.

2.2.1.2. Kan Basıncı (Sistolik Basınç - Diyastolik Basınç): Kanın damar çeperlerinde yapmış olduğu basınca tansiyon veya kan basıncı denir 31,37,70. Kalbin kasılması sırasında periferik attığı kanın arter çeperlere yaptığı basınca sistolik kan basıncı, damar çeperlerinin kana karşı oluşturduğu dirence ise diyastolik kan basıncı denir 11,25,55,70. Yetişkin bir insanda sistolik

basınç 120 mmHg., diyastolik basınç 80 mmHg. civarındadır. Egzersiz ile birlikte sistolik basınç giderek artarken, diyastolik basınç çok az değişiklik gösterir 7,31,37,40,54.

İstirahat şartlarında arterler, akciğerlerden oksijeni aldıktan sonra genel olarak 10 saniyede dokulara ulaştırırken, maksimal yüklenmelerde 2-3 saniyede ulaştırır ³¹. Dolaşımdaki toplam kan dolaşım devresini, dinlenme durumunda dakikada ortalama bir defa, maksimal egzersiz sırasında ise dakikada ortalama altı defa tekrarlar ³¹.

Dragon'a göre ³²; çalışma bittikten sonra kalp atım sayısı ve kan basıncı 20-60 dakika içinde eski durumuna döner.

2.2.1.3. Laktik Asit: Maksimal yüklenmelerden sonra oksijen açığı artmaya devam eder ve anaerobik metabolizma baskın olduğundan, kandaki laktik asit miktarı egzersizin şiddeti ile birlikte yükselir 5,8,13,51,68,69. Kimi sporcuların yarışmaları 1-5 dakika arasında tamamlanmaktadır. Genellikle kan laktatındaki en yüksek değerler maksimal yüklenme süresinin 3-4 dakikayı aştığı durumlarda görülür ve bu durumda oluşan laktik asit her zaman yorgunluğu ortaya çıkartır ². Oksijenin yetersiz kaldığı kısa süreli maksimal yüklenmelerde, egzersizi takip eden 5. dakikada kan laktatı normal değerinin üç katına kadar yükselebilir. Bu da yaklaşık 22 mmol/L kadardır ^{2,28}.

Bazı spor çalışmaları o kadar yoğundur ki, glikozun yanması için hücrelere yeterli oksijen sağlanamaz. Bu durumda, az oksijenle yanan glikozdan laktik asit oluşmaya başlar. Sürekli spor yapanlarda üretilen laktik asidin biyokimyasal parçalanmasını sağlayan kas enzimlerinin üretilmesi de artmak-

tadır ⁷⁸. Laktik asit, aktif kaslarda yer yer glikojen, glikoz ve serbest yağ asitlerinin yerini alması şeklinde kullanılır ⁵. Kondisyonu düşük kişilerde, aynı efor karşısında antrenmanlı kişilere oranla laktik asit artışı daha fazla olur ².

Laktik asidin bir kısmı karbondioksitle dönüştürülerek akciğerlerden nefesle atılırken, geriye kalanı glikoza dönüştürülerek enerji elde edilmek suretiyle kaslarda yeniden kullanılır ⁷⁸. 30 saniye ile 10 dakika arasında süren maksimal yüklenmelerde yorgunluk nedenleri olarak; laktik asit birikimi, düşük pH ve yüksek kas sıcaklığı düşünülmektedir ^{2,8}.

2.2.1.4. pH (Asit-Baz Dengesi): pH değeri, kanın asit-baz dengesini yansıtır ³ ve vücutta asit-baz dengesindeki değişiklikleri akciğerler ve böbrekler ayarlar. Kan pH'sı arterlerde ortalama 7.40, venlerde 7.37 civarında olup çok küçük değişiklikler dışında genellikle sabit kabul edilir ^{11,37,38,40,54}. pH'nın 7.40 dan yukarıya çıkması H⁺ konsantrasyonunun azalması anlamına gelir ve alkaloz adı verilir. pH'nın azalması ise asidoz adını alır. Kan pH'sı, kişinin maksimal kapasitesinin % 50'sine kadar pek değişmez. Bu düzeyin üstündeki egzersizlerde ise pH'nın yavaş yavaş düştüğü, yani asit tarafa kaydığı görülür ². pH'nın düşmesine asit metabolitler neden olmaktadır.

Hermansen ²: insanlarda pH'nın, egzersizi müteakip 6.4-6.7'ye kadar düştüğünü göstermiştir. En düşük kan pH'sına kısa süreli maksimal yüklenmelerden sonra rastlanmıştır. Egzersizin çok yoğun olduğu durumlarda laktik asidin artmasıyla pH düşer ve vücut ısısı artar ^{2,8,31,52}. Metabolizma sonucunda vücutta biriken laktik asit, kanın tampon maddeleri tarafından hemen nötralize edilir ve kan pH'sı değişmez tutulur ⁵⁴. Her asit madde artışı

nötralize edilmediği sürece pH'nın düşmesine, dolayısıyla enzim aktivitesinin azalmasına ve 7.0 düzeyinin altına düşmesi durumunda da metabolizmanın yavaşlamasına yani yorgunluğa neden olmaktadır 38,40.

2.2.1.5. Karbondioksit Parsiyel Basıncı (PCO₂): Oksijen, hücreler tarafından kullanıldığı zaman büyük bölümü karbondioksit olarak dönüşerek PCO₂'yi yükseltir. Dokulara gelen arteriyel kandaki PCO₂ 40 mmHg., dokulardan ayrılan venöz kanda ise yaklaşık 45 mmHg. kadardır³¹. PCO₂'nin yüksekliği solunum asidozunu veya metabolik alkalozu, PCO₂'nin düşüklüğü ise solunum alkalozunu veya metabolik asidozu gösterir¹¹.

pH'nın düşmesi PCO₂'nin yükselmesi ile, yada pH'nın yüksekliği PCO₂'nin düşmesi ile orantılı olarak değişmektedir^{3,59}. Dokuların daha yüksek metabolik aktiviteye sahip olması, venöz kanda PO₂'nin daha düşük, PCO₂'nin ise daha yüksek olmasını gerekli kılar. Ağır egzersizlerde O₂ tüketimi ve CO₂ oluşumu 20 kat artabilir³¹.

2.2.1.6. Bikarbonat (HCO₃⁻): CO₂ plazma ile birleşerek bikarbonat yapar. HCO₃⁻ öncelikle plazma tarafından taşınır. Kasın zorlanması halinde HCO₃⁻'ün yükselmesi 5-30 dakika sürmektedir, ancak gerçek ortalama değere varması 1-2 saat içinde gerçekleşmekte ve böylece dinlenme olayı ortaya çıkmaktadır⁶⁸.

2.2.1.7. Oksijen Parsiyel Basıncı (PO₂): Sol kulakçığa ve karıncığa gelen kanın % 98 kadarı, akciğer alveollerinin kapillerlerinden geçerken tamamen oksijenlenirler. Bu durumda PO₂ yaklaşık olarak 104 mmHg.ya çıkar. Arteriyel kan periferik doku-

lara ulaştığı zaman PO_2 'si 95 mmHg kadardır. Öte yandan interstiyel (dokular arası) sıvıda PO_2 ortalama olarak 40 mmHg olur ³¹.

Eğer bir dokuda kan akımı artarsa, belirli bir zaman içinde dokuya taşınan oksijen miktarı da artacağından doku PO_2 'si de yükselir. Hücreler metabolizmaları için normalden daha fazla oksijen tüketirlerse interstiyel sıvı PO_2 'si azalır ve tüketim azalırsa PO_2 yükselir ^{31,59}. Normal venöz kanda PO_2 ortalama 40 mmHg dir ³.

2.2.1.8. O_2 Saturasyonu (Oksijen Doyması): Saturasyon; 1 cc. kanda bulunan O_2 miktarının hemoglobin total saturasyonunda bulunması gereken oranın % olarak tanımlanmasıdır ³. Hemoglobinin O_2 bağlama derecesi ise, kanın O_2 saturasyonu olarak tanımlanır. Normalde arter kanın O_2 saturasyonu PO_2 'nin 100 mmHg. olması halinde % 97'dir. Venöz kanda PO_2 40 mmHg olduğu zaman O_2 saturasyonu yaklaşık olarak % 75 civarındadır ^{3,29}.

2.3. Toparlanma

Egzersiz sonrası toparlanmanın amacı, organizmayı dinlendirmek veya egzersizden önceki şartlara yeniden hazırlamaktır. Toparlanma, organizmanın antrenmanlar arasında yenilenme oranını hızlandırır, yorgunluğu ve sakatlanma riskini azaltır.

Laktik asit yorgunluğa neden olan en önemli faktörlerden birisi olduğundan, toparlanma veya dinlenme, vücuttaki laktik asidin azalmasıyla başlar. Maksimal bir egzersizden sonra kan ve kasta oluşan laktik asidin uzaklaştırılması, pasif dinlenme ile yaklaşık 2 saat, aktif dinlenmede ise 1 saat kadar sürer ^{2,8}.

Karaciğerde devamlı olarak glikojen yapılmakta ve harcanmaktadır. Uzun süreli kas çalışmalarında laktik asit oluşur. Egzersiz esnasında vücutta biriken laktik asidin büyük bir bölümünün esas olarak karaciğerde olmak üzere, böbrek ve diğer dokularda geriye doğru tekrardan glikojene sentez edildiği kabul edilir ^{8,57}. Laktik asidin bir kısmı ter ve idrarla dışarıya atılır. Bu yolla laktik asidin uzaklaştırılması fazla önem taşımaz ^{8,29}. Egzersiz sonrası toparlanmada, laktik asidin en büyük kısmı (% 85'den fazlası) yeniden glikojene sentez edilir, kalanı ise CO₂ ve H₂O'ya okside olur ⁸.

Organizmanın toparlanabilmesi için çalışmalar arasındaki istirahatın en az 60 dakika olması gerekir ^{5,45,50}. Düzenli egzersizler vücudun yorgunluğa karşı koyma yeteneğini artırır. Bu durum; kılcal damarların açılması nedeniyle oksijen ve enerji maddelerinin temin edilmesi ve aktivite nedeni ile dokularda artan metabolik artıkların süratle atılmasını sağlar ^{45,50}. Egzersizden önce yapılacak iyi bir ısınma ve egzersizden sonra yapılacak olan 7-8 dakikalık bir jog toparlanmayı kolaylaştıracaktır ³⁹.

Dragon ve Stenescu'ya göre ³²; 18-22 yaşlarındaki bir sporcu, maksimal yüklenmeden sonra daha çok biyolojik rezerve sahip olduğundan, toparlanma için daha az zamana ihtiyaç duyacaktır. Daha çok tecrübeli, yani antrenmanda uzun ve güçlü geçmişe sahip olan sporcular daha etkili bir toparlanma oranına sahip olur. Maksimal yüklenmeler, metabolik ürünlerin birikmesine ve oksijen azalmasına neden olmaktadır. Fiziksel çalışmalardan sonra kısa bir istirahat, 30-32 °C de ılık bir duş ve tekniğine uygun olarak elle yapılan bir masajla kaslarda gevşeme sağlanarak

spazm ortadan kaldırılır. Dolaşımın hızlandırılması ile, besin maddelerinin dokulara daha çabuk ulaştırılması ve buralardaki artık maddelerin atılarak toparlanmanın daha çabuk sağlanması söz konusudur 9,10,12,14,15,20,27,36,45,50,60,67,79,80,81.

Badur⁶ ve Birukov'a göre¹⁰, İleri derecedeki bir kas yorulduğunda, elle yapılan masajla toparlanma sağlanırken, aynı süredeki pasif dinlenmede böyle bir etki daha yavaş görülür.

Nord Schow ve Bierman⁹, 25 denek üzerinde yaptıkları bir araştırmada, masajın kaslar üzerinde dinlenme etkisi yarattığı sonucuna varmışlardır.

Rosenthal, Mossa, Maggioza ve arkadaşları^{16,81}, egzersizden, çalışmadan ya da elektrik uyarılarından sonra bitkin hale getirilmiş bir kasın, masaj yapılması durumunda daha hızlı olarak eski haline döndürüldüğünü belirtmektedirler.

Lodd, Kottke ve Blanchard⁹, 15 köpek üzerinde yaptıkları araştırmada, masajın pasif dinlenmeden daha etkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Masajın mekanik etkisiyle kapiller, vena ve lenf dolaşımı hızlandırılır, damarlar genişler ve bunun sonucunda laktik asit ve diğer metabolizma artıklarının daha çabuk uzaklaştırılması sağlanır 4,6,12,16,38,56,72. Masaj sırasında dalaktan bol miktarda kanın dolaşıma atıldığı deneylerle gösterilmiştir⁶⁴.

Carrier⁸¹; hafif bir masajın ani bir kılcal damar genişlemesi yarattığını, ancak daha güçlü bir masajın daha uzun süren bir genişlemeye sebep olduğunu belirtmektedir.

Rosenthal, Brunton⁹ ve Tunnclif⁸¹; masajın kan akışını arttırdığını deneysel olarak ispatlamışlardır.

Mitchell⁹ ve Pemberton⁸¹; masajın kanda hemoglobin ve oksijen kapasitesini arttırdığını belirtmişlerdir.

Bell'in raporunda⁸¹; bir bacağın baldırına 10 dakika süreyle yapılan bir masajla, kan hacminin iki katına çıktığı gösterilmiştir.

Dubrovsky²²; 22-27 yaşlarında 1. ve 2. sınıf 12 sporcu üzerinde yaptığı deneyde, alt ve arka ekstremitelere 15-25 dakika süreyle masaj yapmış ve venlerdeki kan akışını tespit etmiştir. Sonuçta, masajın yüzeysel damarları genişleterek venlerde önemli derecede kan akışını hızlandırdığını ve dolayısıyla dinlenme olayını çabuklaştırdığını belirtmektedir.

Von Mesengeil⁹; farenin eklemlerine mürekkep enjekte ederek bir bacağına masaj yapmış ve diğer bacağı kontrol için tutmuştur. Masaj yapılan bacadan dokulara çok miktarda mürekkep emildiğini gözlemiştir.

Maksimal yüklenmelerden sonra yapılacak olan tekniğine uygun bir masajla, vücudun soğutulması, laktik asit seviyesinin düşürülmesi ve yorgunluğun ortadan kaldırılması söz konusudur 38,39,68.

Trila'ya göre¹⁷; Laktik asit kasları sertleştirerek yorgunluk meydana getirir. Laktik asidin kaslardan daha çabuk uzaklaştırılabilmesi için masaj bir vasıtaadır.

Tomasik⁷³; masaj uygulamasının plazmada laktik asit seviyesinin düşmesini hızlandırdığını belirtmektedir.

Egzersizden sonra yapılacak olan spor masajı, kalp atım sayısında hızlı bir düşüŖe yol açmaktadır ⁶⁸. Masaj ile derideki dolaşım ve dokuların beslenmesi artar, cilt yumuşar, incelir, elastikiyeti artar ve terleme olayı kolaylaşır ^{9,38,81}.

Cuthbertson'a göre¹⁶; masaj ile üre, azot, inorganik fosfor ve sodyum klorat çıkışında bir artma olmuş, fakat kanın asit-baz dengesinde bir değişme olmamıştır.

Psikolojik açıdan rakiplerine göre daha iyi durumda olan bir sporcu, teknik ve taktik bakımdan eşit olsalar bile diğerlerine göre daha avantajlıdır. Masaj, diğer bir etkisiyle sporcuyu psikolojik yönden motive ederek sinir uçlarının uyarılmasını, yatıştırılmasını, stresi, heyecanı ve endişeyi azaltacaktır ^{4,15,17,21,81}.

Vaclav, Boone ve arkadaşları ¹⁴; Sporcuların psikolojik yönden motivasyonuna masajın olumlu olarak katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Bu araştırmaya; Gazi Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu ikinci sınıfında okuyan, sporla aktif olarak uğraşan, (yaş ortalamaları 22.2 ± 2.04 yıl, boy ortalamaları 178.1 ± 4.38 cm ve vücut ağırlığı ortalamaları 73.7 ± 4.69 kg olan) sağlıklı 10 erkek öğrenci gönüllü olarak katılmıştır.

3.2 Metod

Testleri Uygulama Protokolü:

Testler, G.Ü. Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu masaj salonunda, kan tahlilleri ise G.Ü. Tıp Fakültesi Biyokimya Laboratuvarında yapılmıştır.

Testler dört bölüm halinde uygulanmıştır.

— Birinci uygulamada; deneklerin istirahat halindeki ölçümleri,

— İkinci uygulamada; Bisiklet Ergometresi testi sonucu ölçümleri,

— Üçüncü uygulamada; Bisiklet Ergometresi testinden sonraki 60 dakikalık pasif dinlenme sonrası ölçümleri,

— Dördüncü uygulamada ise; Bisiklet Ergometresi testinden sonra 20 dakika süre ile eflöraj, friksiyon, petrisaj, presyon, perküsyon, vibrasyon masajı uygulanmış ve 40 dakikalık pasif dinlenme sonrası ölçümleri alınmıştır^{62,74,75,81}.

Araştırmaya katılan deneklerin ölçümlerinde aşağıdaki fizyolojik ve biyokimyasal testler uygulanmıştır:

- Yaş, boy ve vücut ağırlıkları ,
- Kalp atım sayısı,
- Kan basınçları, (Sistolik Basınç, Diyastolik Basınç).
- Laktik asit seviyeleri,
- PO_2 , PCO_2 , HCO_3^- , pH ve O_2 saturasyonu ölçümleri yapılmıştır.

Denekler; birinci gün sabah saat 08.30 da aç karnına masaj salonunda toplanarak yaşları, boyları ve vücut ağırlıkları tespit edildi. Daha sonra denekler istirahat durumunda iken, kalp atım sayıları ve kan basınçları ölçüldü. İntraket ile venöz dolaşımdan laktik asit tayini için 2 c.c. kan tri klor asetikasit (T.C.A.) içeren bir enjektöre, kan gazları için de 1 c.c. kan heparin içeren bir enjektöre alınıp G.Ü. Tıp Fakültesi Biyokimya Laboratuvarına götürülerek test edildi ve sonuçlar kaydedildi.

İkinci gün sabah saat 08.30'da aç karnına masaj salonunda toplanan denekler, TONICO marka bisiklet ergometresinde (hız göstergesi 20 km/saat, metronom ile 50 devir/dakika, 900 kpm) pedal çevirdiler. Kalp atım sayısı 2 dakika içerisinde 120'nin üzerine çıkmayan deneklerde yük 1/2 oranında arttırılarak, 170'in üzerinde olacak şekilde 5 dakika pedal çevirmeye devam ettiler. Steteskop kullanılarak her dakikanın son 15 saniyesinde (15x4) ve bisiklet ergometresinin monitöründe devamlı olarak deneğin kalp atım sayısı kontrol edilerek sonuçlar kaydedildi^{70,76,83}. Bisiklet ergometresi testinin hemen sonunda kan basıncı ALr K2 marka havalı tansiyon aleti ile ölçülerek sonuçlar kaydedildi. Akabinde intraket ile venöz dolaşımdan laktik asit tayini için 2 c.c. kan (T.C.A. içeren), kan gazları için de 1 c.c. kan (heparin içeren) en-

jektöre alınarak beklemede olan biyokimya laboratuvarına hemen iletilerek sonuçlar alındı.

Bisiklet ergometresi testinden sonra denekler 60 dakika süreyle (20-22 °C oda sıcaklığında) masaj masası üzerinde sırt üstü yatırılarak pasif dinlenmeye alındı. 60 dakikalık pasif dinlenmenin sonunda yine kalp atım sayıları ve kan basınçları ölçüldü, intraketle venöz dolaşımdan laktik asit tayini için 2 c.c. kan (T.C.A içeren), kan gazları tayini için de 1 c.c. kan (heparin içeren) enjektöre alındı ve hemen laboratuvara götürülerek sonuçlar kaydedildi.

Üçüncü gün sabah saat 08.30 da aç karnına masaj salonunda toplanan deneklere bisiklet ergometresinde aynı egzersiz protokolü uygulandı, egzersizin hemen sonunda kalp atım sayıları ve kan basınçları ölçüldü. Bisiklet ergometresi testinden sonra denekler masaj masasına yatırıldı ve 60 dakikalık toparlanmanın ilk 20 dakikasında her iki bacağın extensör, flexör ve uyluk kaslarına talk pudrası serpilerek tekniğine uygun spor masajı yapıldı. Daha sonra 40 dakika daha masaj masası üzerinde sırt üstü yatırılarak pasif dinlenmeye devam ettirildi. Bu dinlenmenin sonunda kalp atım sayıları ve kan basınçları ölçüldü. İntraket ile venöz dolaşımdan laktik asit ve kan gazları tayini için kan alınarak hemen biyokimya laboratuvarına götürüldü ve alınan sonuçlar kaydedildi.

3.2.1. Boy, Vücut Ağırlığı ve Yaş Ölçümleri:

Bütün denekler hassas bir tartı aletinde çıplak ayak ve sadece şort giydirilerek kg cinsinden tartıldı. Boyları, tartıda sabit

olarak bulunan metal bir metre ile denekler dik pozisyonda iken cm cinsinden ölçüldü. Yaşları ise yıl ve ay'a göre tespit edildi.

3.2.2. Kalp Atım Sayısı Ölçümleri:

Deneklerin kalp atım sayıları, bisiklet ergometresi testi boyunca sürekli olarak ve 60 dakikanın sonunda elektronik gösterge ve stetoskop ile ölçüldü.

3.2.3. Kan Basıncı Ölçümleri:

Havalı tansiyon aleti deneğin koluna sarıldı. Stetoskop'un diyaframı kolun brachial atardamarının üzerine konularak tansiyon aleti süratle en az 250 mmHg basıncına ulaşmaya kadar şişirildikten sonra, ilk kalp atımı net bir şekilde duyuluncaya kadar basınç yavaşça azaltıldı. Monometrede okunan ilk değer sistolik kan basıncı olarak, sesin kaybolduğu son değer ise diyastolik kan basıncı olarak kaydedildi.

3.2.4. Laktik Asit Tayini:

Laktik asit tayini için alınan kan örnekleri G.Ü. Tıp Fakültesi Biyokimya Laboratuvarında Barker, S.B. ve Summerson, W.H. metoduna göre test edilerek mgr/dl cinsinden hesaplandı.

3.2.5. Kan Gazları Tayini:

Kan gazları tayini için alınan kan örnekleri yine aynı laboratuvarında, AVL 995 AUTOMATIC BLOOD SYSTEM isimli cihazda test edildi.

3.3. İstatistiki Analiz

Uygulanan testlerin aritmetik ortalamaları (\bar{X}), standart sapmaları (Sd) ve ranjları tespit edildi. Ölçümler arasındaki ilişkiler için bağımlı gruplar arasında aritmetik ortalamalar arası farka ait t testinde, sonuçların 0.01 ve 0.05 önem seviyesinde anlamlı olup olmadıklarına bakıldı.

İstatistiki işlemler; G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Bilgi İşlem Merkezinde yapıldı.



4.BULGULAR

4.1. Kalp atım Sayısı Değişimleri

Araştırmaya katılan deneklerin kalp atım sayılarına ait değerler karşılaştırılarak Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Deneklerin (1.,2.,3. ve 4.)* Kalp Atım Sayılarına ait değişmeler (Atım/dk).

Ölçüm	N	\bar{X}	Ölçümlerin Karşılaştırılması	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	Sd	t
1	10	67.2	1-2	- 115.9	5.26	- 69.69**
2	10	183.1	1-3	- 15.2	3.29	14.60**
3	10	82.4	1-4	- 5.2	1.69	- 9.75**
4	10	72.4	2-3	100.7	5.50	57.91**
			2-4	110.7	5.54	63.20**
			3-4	10.0	3.77	8.39**

** p<0.01

Bu sonuçlara göre; 1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4 ve 3-4 durumlarının karşılaştırıldığı ölçümlerde, bağımlı gruplar arasındaki kalp atım sayısı değişim farkları önemli bulunmuştur (p<0.01).

-
- * 1. Deneklerin istirahat durumundaki değerleri.
 2. Deneklerin maksimal yorgunluk sonrası değerleri.
 3. Deneklerin pasif dinlenme sonrası değerleri.
 4. Deneklerin masaj + pasif dinlenme sonrası değerleri.

4.2. Sistolik Basınç Değişimleri

Araştırmaya katılan deneklerin sistolik basınçlarına ait değerler karşılaştırılarak Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Deneklerin 1.,2.,3. ve 4. durumlarındaki Sistolik Basınçlarına ait değişmeler (mmHg).

Ölçüm	N	\bar{X}	Ölçümlerin Karşılaştırılması	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	Sd	t
1	10	118	1-2	- 50.0	9.43	16.77**
2	10	168	1-3	- 16.0	14.30	- 3.54**
3	10	134	1-4	- 4.0	12.65	- 1.00
4	10	122	2-3	34.0	10.75	10.00**
			2-4	46.0	11.74	12.39**
			3-4	12.0	4.22	9.00**

** p<0.01

Tabloda da görüldüğü gibi; 1-2, 1-3, 2-3, 2-4 ve 3-4 durumlarının karşılaştırıldığı sistolik basınç ölçüm sonuçlarındaki değişme, bağımlı gruplarda aritmetik ortalamalar arası farka ait **t** testi sonuçları önemli bulunmuştur (p< 0.01).

Buna mukabil, 1-4 sistolik basınç ölçümünde, aritmetik ortalamalar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p> 0.05).

4.3. Diyastolik Basınç Değişimleri

Araştırmaya katılan deneklerin diyastolik basınçlarına ait değerler karşılaştırılarak Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Deneklerin 1.,2.,3. ve 4. durumlarındaki Diyastolik Basınçlarına ait değişmeler (mmHg).

Ölçüm	N	\bar{X}	Ölçümlerin Karşılaştırılması	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	Sd	t
1	10	79.0	1-2	- 6.5	13.75	- 1.49
2	10	85.5	1-3	- 9.0	12.87	-2.21*
3	10	88.0	1-4	- 4.0	12.65	- 1.00
4	10	83.0	2-3	- 2.5	7.90	- 1.00
			2-4	2.5	10.34	0.76
			3-4	5.0	9.72	1.63

* $p < 0.05$

Araştırmaya katılan sporcuların; 1-3 diyastolik basınç ölçümlerinin aritmetik ortalamaları arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Buna karşı, 1-2, 1-4, 2-3, 2-4 ve 3-4 durumlarının karşılaştırıldığı diyastolik basınç ölçümlerinde ise, aritmetik ortalamalar arasındaki fark önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$).

4.4. Laktik Asit Değişimleri

Araştırmaya katılan deneklerin laktik asit seviyelerine ait değerler karşılaştırılarak Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Deneklerin 1.,2.,3. ve 4. durumlarındaki laktik Asit seviyelerine ait değişmeler (mgr/dl).

Ölçüm	N	\bar{X}	Ölçümlerin Karşılaştırılması	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	Sd	t
1	7	35.43	1-2	103.29	4.26	-9.67**
2	7	138.43	1-3	- 25.86	2.64	- 4.32**
3	7	61.29	1-4	- 19.71	1.69	- 3.46*
4	7	55.14	2-3	77.43	3.49	6.98**
			2-4	83.57	3.54	6.35**
			3-4	6.14	2.14	-0.97

** p<0.01

* p<0.05

Araştırmaya katılan deneklerin; 1-2,1-3,2-3 ve 2-4 durumlarının karşılaştırıldığı laktik asit ölçümlerinin aritmetik ortalamaları arasında (p<0.01) seviyesinde, 1-4 ölçümde ise(p<0.05) seviyesinde önemli bir fark bulunmuştur.

3-4 durumlarının karşılaştırıldığı ölçümlerde ise aritmetik ortalamalar arası fark önemli bulunmamıştır (p>0.05).

4.5. pH Değişimleri

Araştırmaya katılan deneklerin pH seviyelerine ait değerler karşılaştırılarak Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Deneklerin 1.,2.,3. ve 4. durumlarındaki pH seviyelerine ait değişmeler.

Ölçüm	N	\bar{X}	Ölçümlerin Karşılaştırılması	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	Sd	t
1	10	7.343	1-2	0.01	0.04	10.25**
2	10	7.215	1-3	0.01	0.03	-0.95
3	10	7.351	1-4	0.01	0.04	0.29
4	10	7.339	2-3	- 0.01	0.04	-10.39**
			2-4	- 0.01	0.04	- 9.72**
			3-4	0.01	0.02	1.77

** p<0.01

Bulgularda da görüldüğü gibi deneklerin 1-2, 2-3 ve 2-4 durumlarının karşılaştırıldığı pH ölçümlerinin aritmetik ortalamalar arası farka ait t testi sonuçları önemli bulunmuştur (p<0.01).

Buna karşılık, 1-3, 1-4 ve 3-4 durumlarının karşılaştırıldığı ölçümlerde ise aritmetik ortalamalar arası fark önemli bulunmamıştır (p>0.05).

4.6. PCO₂ Değişimleri

Araştırmaya katılan deneklerin PCO₂ seviyelerine ait değerler karşılaştırılarak Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Deneklerin 1.,2.,3. ve 4. durumlarındaki PCO₂ seviyelerine ait değişmeler (mmHg).

Ölçüm	N	\bar{X}	Ölçümlerin Karşılaştırılması	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	Sd	t
1	10	48.22	1-2	4.85	13.57	1.13
2	10	43.37	1-3	0.45	4.85	0.29
3	10	47.47	1-4	- 1.20	9.14	- 0.42
4	10	49.42	2-3	- 4.40	12.22	- 1.14
			2-4	- 6.05	15.71	- 1.22
			3-4	- 1.65	6.45	- 0.82

Deney sonuçlarına göre; 1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4 ve 3-4 durumlarının karşılaştırıldığı PCO₂ ölçümlerinde, bağımlı gruplarda aritmetik ortalamalar arası farka ait **t** testi sonuçları önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

4.7. HCO₃⁻ Değişimleri

Araştırmaya katılan deneklerin HCO₃⁻ seviyelerine ait değerler karşılaştırılarak Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Deneklerin 1.,2.,3. ve 4. durumlarındaki HCO₃⁻ seviyelerine ait değişmeler (mmol/L).

Ölçüm	N	\bar{X}	Ölçümlerin Karşılaştırılması	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	Sd	t
1	10	25.20	1-2	8.20	4.83	5.36**
2	10	17.00	1-3	- 0.28	1.92	- 0.46
3	10	25.48	1-4	0.52	4.12	0.40
4	10	24.68	2-3	- 8.48	4.03	- 6.66**
			2-4	- 7.68	5.11	- 4.75**
			3-4	0.80	3.41	0.74

** p<0.01

Araştırma sonuçlarına göre; 1-2, 2-3 ve 2-4 durumlarının karşılaştırılışı ölçümlerde HCO₃⁻, bağımlı gruplarda aritmetik ortalamalar arası farka ait t testi sonuçları önemli bulunmuştur (p< 0.01).

Buna karşı, 1-3, 1-4 ve 3-4 ölçümlerinin karşılaştırıldığı ölçümlerde ise, aritmetik ortalamalar arası fark önemli bulunmamıştır (P>0.05).

4.8. PO₂ Değişimleri

Araştırmaya katılan deneklerin PO₂ seviyelerine ait değerler karşılaştırılarak Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Deneklerin 1.,2.,3. ve 4. durumlarındaki PO₂ seviyelerine ait değişmeler (mmHg).

Ölçüm	N	\bar{X}	Ölçümlerin Karşılaştırılması	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	Sd	t
1	10	51.66	1-2	- 29.85	43.85	- 2.15
2	10	81.50	1-3	11.52	9.21	3.95**
3	10	40.14	1-4	21.76	13.19	5.22**
4	10	29.90	2-3	41.37	44.60	2.93*
			2-4	51.61	48.32	3.38**
			3-4	10.24	6.63	4.89**

** p<0.01

* p < 0.05

Araştırmaya katılan deneklerin; 1-3, 1-4, 2-4 ve 3-4 durumlarının karşılaştırıldığı PO₂ ölçümlerinin aritmetik ortalamalar arasında (P<0.01) seviyesinde, 2-3 ölçümde ise (P<0.05) seviyesinde önemli bir fark bulunmuştur.

Ancak 1-2 ölçümlerde ise aritmetik ortalamalar arası fark önemli bulunmamıştır (P>0.05).

4.9. O₂ Saturasyonu Değişimleri

Araştırmaya katılan deneklerin O₂ Saturasyonu seviyelerine ait değerler karşılaştırılarak Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Deneklerin 1.,2.,3. ve 4. durumlarındaki O₂ saturasyonu seviyelerine ait değişmeler (%).

Ölçüm	N	\bar{X}	Ölçümlerin Karşılaştırılması	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	Sd	t
1	10	79.99	1-2	3.03	22.48	0.43
2	10	76.96	1-3	9.86	7.57	4.12**
3	10	70.13	1-4	29.11	11.96	7.70**
4	10	50.88	2-3	6.83	17.62	1.23
			2-4	26.08	23.14	3.56**
			3-4	19.25	11.09	5.49**

** p<0.01

Bulgulara göre; 1-3, 1-4, 2-4 ve 3-4 durumlarının karşılaştırıldığı O₂ saturasyonu değişimi bakımından bağımlı gruplarda, aritmetik ortalamalar arası farka ait t testi sonuçları önemli bulunmuştur (P< 0.01).

1-2 ve 2-3 ölçümlerde ise, aritmetik ortalamalar arasındaki fark önemli bulunmamıştır (P>0.05).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1 TARTIŞMA

Deneklerin egzersiz öncesi kalp atım sayısı, egzersiz ile birlikte paralel bir artış göstermiş ve egzersiz sonrasında istatistiki öneme sahip olan bir artışla 183.1 atım / dk sayısına yükselmiştir.

Tablo 1 de görüldüğü gibi, deneklerin kalp atım sayısı pasif dinlenme sonunda 82.4 düzeyine, masaj + pasif dinlenmeden sonra ise 72.4 seviyesine düşmüştür ($P < 0.01$).

Egzersiz sonrasında pasif dinlenme ile masaj + pasif dinlenmede meydana gelen kalp atım sayıları karşılaştırıldığında, masaj + pasif dinlenmenin kalp atım sayısının istirahat düzeyindeki seviyesine getirilmesine daha etkili olduğu tespit edilmiştir ($P < 0.01$).

Başgöze ⁸; yaptığı araştırmasında, koşu başlangıcından koşu sonuna kadar deneklerin kalp atım sayısının giderek artış gösterdiğini, Steininger ⁶⁸, dinlenme masajı ve dinlenme banyosunun kalp atım sayısının hızla istirahat düzeyine gelmesine neden olduğunu gözlemişlerdir. Egzersizden sonra yapılan spor masajı, kalp atım sayısında hızlı bir düşüşe yol açmaktadır. Bu sonuçlar bize, kalp atım sayısının masaj + pasif dinlenme ile, sadece pasif dinlenmeye göre daha çabuk toparlanma sağlayacağını ve yorgunluğun giderilmesinde daha etkili olacağını göstermektedir. Bu durum, diğer araştırmacıların elde ettiği sonuçlarla paralellik göstermektedir ^{24,28,37,69,77}:

Egzersiz sonrası sistolik kan basıncında anlamlı bir artış görülmesine rağmen ($P<0.01$), diyastolik kan basıncı daha az artış göstermiştir (Tablo 2). Sistolik kan basıncı pasif dinlenme ve masaj + pasif dinlenme sonunda anlamlı bir azalma göstererek istirahat seviyesine dönmüştür ($P<0.01$). Ayrıca masaj + pasif dinlenmede meydana gelen sistolik kan basıncı değişimi, pasif dinlenmeye göre daha anlamlı bulunmuştur ($P<0.01$).

Başgöze⁸, yaptığı araştırmasında egzersizle birlikte deneklerin sistolik kan basıncında anlamlı bir artışın olduğunu, Dragon ise³², egzersizden sonra kalp atım sayısı ve kan basıncının 20-60 dakika içinde eski durumuna geldiğini belirtmektedir. Egzersiz ile birlikte sistolik kan basıncı giderek artarken, diyastolik kan basıncı çok az bir değişiklik göstermektedir^{7, 31, 37}. Bu konuda literatürde belirtilen bilgilerle benzerliğin olması, araştırmadaki sistolik kan basıncındaki egzersizle birlikte meydana gelen artışın masaj + pasif dinlenme ile giderilebileceğini göstermektedir. Egzersizde meydana gelen kan basıncı artışları, egzersizde artan kalp atım sayısına ve egzersizin şiddetine bağlıdır. Dinlenme ile kalp atım sayısının normale dönmesi ise kan basıncının da normale dönmesini sağlamaktadır.

Araştırmada egzersizden sonra anlamlı bir artış ($P<0.01$) gösteren laktik asidin, pasif dinlenme ve masaj + pasif dinlenme ile normal düzeyine dönme eğiliminde olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). Diğer taraftan istatistikî açıdan anlamlı olmamasına karşılık masaj + pasif dinlenme ile elde edilen laktik asit azalımı, sadece pasif dinlenmeye göre istirahat düzeyine daha yakın bulunmuştur.

Tomasık⁷³, su altı masajı uygulamasının maksimal efordan sonra laktik asit seviyesinin düşmesini hızlandığına, Steininger⁶⁸, hem dinlenme masajı, hem de dinlenme banyosunun laktik asit azalmasını hızlandığına, Başgöze⁸, araştırmasında egzersiz öncesi laktik asit düzeyinin egzersiz sonrasında anlamlı olarak arttığını, Cobley ve arkadaşları ise⁶⁵, 10 dakikalık maksimum bir egzersizin PCO₂'nin yardımıyla laktik asit seviyesini arttırdığını bildirmektedirler. Yine Başgöze⁸, toparlanma döneminde masaj grubunda meydana gelen laktik asit azalımının, istirahat grubuna göre daha anlamlı olduğunu belirtmektedir.

Masajla laktik asit seviyesindeki azalmanın nedeni, masajın refleks ve mekanik kökenli fizyolojik etkileri sonucunda kas kanlanmasıyla çoğalmasına, venöz ve lenfatik dolaşımın artışına ve metabolitlerin atılımının hızlanmasına bağlanabilmektedir. Araştırmada elde edilen sonuçlar, diğer araştırmacıların sonuçları ile paralellik göstermektedir 4, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 22, 27, 36, 38, 50, 60, 67, 68, 79, 80, 81.

Tablo 5'de görüldüğü gibi pH seviyesi, egzersiz ile birlikte anlamlı bir düşüş göstermiştir (P<0.01). Pasif dinlenme ve masaj + pasif dinlenme sonunda pH seviyesi anlamlı bir artışla (P<0.01) istirahat düzeyine yaklaşmıştır. Öte yandan istatistiki açıdan anlamlı olmamasına karşılık istirahat düzeyine dönmede, pasif dinlenmeye göre masaj + pasif dinlenme lehine bir gelişme görülmektedir.

Hermansen², egzersizi müteakip pH'ın 6.4 - 6.7 ye kadar düşebileceğini belirtmektedir. Gabriella³⁰, araştırmasında laktik asidin artmasıyla pH'ın düştüğünü gözlemlemiştir. Steininger

ise⁶⁸, kan gazları ve pH değerinin 15 dakikalık bir dinlenme masajı sonrasında normale yakın bir düzeye geldiğini belirtmektedir.

Vücut sıvılarındaki CO₂ düzeyinin artması ve laktik asidin üretilmesi, pH'ı azaltarak asit tarafa kaydırmaktadır^{11, 50, 52}. Egzersizin çok yoğun ve uzun olması durumunda pH düzenlemesi aynı hızla gerçekleşemez ve kan pH'sı düşer⁴⁰. Araştırmada elde edilen pH düşüşü, laktik asit seviyesindeki artışa, HCO₃'ün azalmasına ve metabolik asidozun oluşmasına bağlanabilir.

Araştırmada egzersizle birlikte PO₂'de artma ve PCO₂ de ise azalma görülmüştür. Bunun nedeni, kalp atım sayısı, sistolik kan basıncı ve solunum frekansının artması ile birlikte dokulara daha çok oksijen gitmesidir. Bitkinleştirici egzersizle yapılan bu çalışmada oksijenin tamamen kullanılamamasından dolayı venöz kandaki PO₂ nin artması PCO₂ nin düşmesine neden olmaktadır.

Egzersiz sonrası yapılan masaj + pasif dinlenmeden sonra PO₂ de azalma, PCO₂ de ise artma gözlenmiştir. Masaj + pasif dinlenmenin, sadece pasif dinlenmeye göre daha anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir (P<0.01).

Von Mesengeil⁹, farenin bacak kaslarına mürekkep enjekte ederek bir bacağına masaj yapmış ve diğer bacağı kontrol için tutmuştur. Masaj yapılan baktan kana ve dokulara çok miktarda mürekkep emildiğini gözlemlemiştir.

Venöz kandaki PO₂ ve PCO₂ karşılaştırıldığında, aktif kaslarda PO₂ nin düşük, PCO₂ nin ise daha yüksek olduğu belirtilmektedir²⁹. Bunun sebebi ise, egzersizde oluşan O₂ borçlanması ve maksimal VO₂ azalımıdır. Şiddeti artan egzersizlerde

O₂ tüketimi ile venöz PO₂ ve PCO₂ arasında yüksek bir ilişki vardır ⁵⁰. Çünkü, PCO₂ nin arttığı ve pH'ın düştüğü durumlarda dokulara daha çok O₂ taşınması sözkonusudur ³.

Egzersizle birlikte HCO₃⁻ de anlamlı bir azalma elde edilmiş ve masaj + pasif dinlenme ile anlamlı bir artışla istirahat düzeyine dönmüştür (P<0.01).

Anaerobik çalışmalar, laktik asit oluşturarak kasta ve kanda pH ve HCO₃⁻ ün düşmesine neden olmaktadır²⁹.

HCO₃⁻'ün azalması, kanda egzersiz ile birlikte artan laktik asit miktarının tamponlanmasına ve kan pH sın normal düzeyde tutma eğiliminde olmasından kaynaklanmaktadır ⁸.

Egzersiz sonrası yapılan masaj + pasif dinlenmeden sonra laktik asit ve kan pH'sının normale dönmesi ile birlikte, HCO₃⁻ de fizyolojik olarak normal düzeyine ulaşmaktadır.

O₂ saturasyonu değişimi açısından egzersiz sonunda bir azalma elde edilmesine karşılık, sonuç istatistiki açıdan önemsiz olarak kabul edilmiştir. Bu değişim pasif dinlenme ve masaj + pasif dinlenme sonunda devam etmiştir (P<0.01).

Cobley ve arkadaşları⁶⁵, antrenmanlı deneklerde maksimale yakın çalışmalarda O₂ saturasyonunda bir düşüşün olabileceğini belirtmektedirler.

Masaj + pasif dinlenmeden sonra, kan dolaşımının hızlandırılması ile ortamdaki laktik asidin uzaklaştırılması, dokulara daha çok O₂ gitmesi ve aerobik yolla O₂'nin daha çok kullanılmasından dolayı PO₂ düşerken, O₂ saturasyonu da düşmeye devam etmiştir (Tablo 9).

Bell ⁸, kas yorgunluğunun masaj ve dinlenme ile birlikte, tek başına yapılan pasif dinlenmeden daha çok giderildiğini, Dubrovsky ²², alt ve arka ekstremitelere 15-25 dakika süreyle masaj yaparak venlerdeki kan akışını tespit etmiş ve sonuçta masajın yüzeysel damarları genişleterek venlerde önemli derecede kan akışını hızlandırdığını, Birukov ise ¹⁰, el masajı, su altı masajı ve gevşeme egzersizleri gibi yenileme metodlarının güreşçilerde daha çabuk dinlenmeyi sağladığını belirtmişlerdir.

Bu araştırmada egzersiz ile birlikte değişen kalp atım sayısı, kan basıncı, laktik asit seviyesi, pH ve kan gazlarındaki değişimler, literatürde de belirtilen şekilde masaj + pasif dinlenme ile istirahat düzeyine daha çok yaklaştığı sonucunu vermektedir. Ayrıca masaj + pasif dinlenmenin, 60 dakikalık bir pasif dinlenmeye göre daha anlamlı etkiye sahip olması, masajın kalp atım sayısı, kan basıncı, laktik asit, pH ve kan gazları üzerindeki olumlu etkilerini ve masajla birlikte yorgunluğun daha çabuk giderilerek erken toparlanmanın sağlandığını göstermektedir. Ayrıca kan akımının hızlandırılmasından dolayı, yorgunluk sonucu vücutta meydana gelen metabolizma artıklarının daha süratli atılabileceğini ve kaslara daha çok O₂ nin taşınmasının sağlanabileceğini söylemek mümkündür.

Araştırmada şu sonuçlar elde edilmiştir.

1- Bisiklet Ergometresi Testi Sonunda:

Kalp atım sayısı, sistolik kan basıncı ve laktik asit seviyelerinde anlamlı bir artış ($P<0.01$), pH ve HCO₃⁻ de anlamlı bir azalma ($P<0.01$), istatistiki açıdan anlamlı olmayan diyastolik basınç ile PO₂ de artma ve PCO₂ ile O₂ saturasyonunda ise azalma görülmüştür.

2- Pasif dinlenme sonunda:

Kalp atım sayısı, sistolik kan basıncı ve laktik asitte ($P<0.01$), PO_2 de ($P<0.05$) önem seviyesinde azalma, pH ve HCO_3^- de ise ($P<0.01$) önem seviyesinde artma gözlenmiştir. Diyastolik basınç ve PCO_2 deki artma ile, O_2 saturasyonundaki azalma istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

3- Masaj + pasif dinlenme sonunda:

Kalp atım sayısı, sistolik kan basıncı, laktik asit, PO_2 ve O_2 saturasyonunda anlamlı bir azalma ($P<0.01$), pH ve HCO_3^- de anlamlı bir artma ($P<0.01$) ile, diyastolik basınçta anlamlı olmayan azalma ve PCO_2 de artma görülmüştür.

4- Pasif dinlenme ile masaj + pasif dinlenme karşılaştırıldığında:

Kalp atım sayısı ve sistolik kan basıncında ($P<0.01$) önem seviyesinde, laktik asit, pH ve diyastolik kan basıncında ise istatistiki açıdan önemli olmayan ancak istirahat değerlerine daha yakın olan, pasif dinlenmeye göre masaj + pasif dinlenme lehine bir fark bulunmuştur.

PO_2 ve O_2 saturasyonunda hem pasif dinlenmede, hem de masaj + pasif dinlenmede sürekli bir düşüş gözlenmiştir.

Bu sonuçlar, masaj + pasif dinlenmenin sadece pasif dinlenmeye göre, yorgunluğun giderilmesine ve erken toparlanmaya daha fazla etkisi olduğunu göstermektedir.

ÖNERİLER

1. Bu çalışmanın daha fazla denek sayısı ile yapılması araştırma sonuçlarının geçerliliğini arttıracaktır.
2. Bu çalışmanın elit düzeydeki sporcular üzerinde yapılması faydalı olacaktır.
3. Araştırmanın bayan denekler üzerinde de yapılması sonuçların cinsiyet yönünden mukayese edilmesine imkan sağlayacaktır.
4. Ayrıca, masajla birlikte aktif dinlenmenin de erken toparlanma ve yorgunluğun giderilmesine olan etkilerinin incelenmesi faydalı olacaktır.

ÖZET

Bu araştırmanın amacı; masajın yorgunluğun giderilmesi ve erken toparlanmaya etkisini tespit etmektir.

Araştırmaya G.Ü. Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda okuyan 10 sağlıklı erkek öğrenci gönüllü olarak katılmıştır. Deneklerin boy ortalamaları 178.1 ± 4.38 cm, vücut ağırlığı ortalamaları 73.7 ± 4.69 kg ve yaş ortalamaları 22.2 ± 2.04 yıldır.

Deneklerin istirahat durumundaki kalp atım sayıları, kan basınçları, laktik asit, pH, PO_2 , PCO_2 , HCO_3^- ve O_2 saturasyonu değerleri tespit edildi. Deneklere bisiklet ergometresinde kalp atım sayıları 180 atım/dk'ya ulaşıncaya kadar egzersiz yaptırıldı. Egzersizden sonra 60 dakikalık pasif dinlenme verilen deneklerin kalp atım sayıları, kan basınçları, laktik asit, pH, PO_2 , PCO_2 , HCO_3^- ve O_2 saturasyonu ölçümleri yapıldı. Bu ölçümlerden sonraki gün de aynı egzersiz protokolü uygulandı. Bu defa 60 dakikalık istirahat süresi içerisinde 20 dakikalık spor masajı uygulanarak aynı ölçümler yapıldı.

Bu çalışmanın sonucu olarak;

1. Bisiklet ergometresi üzerindeki egzersiz sonunda kalp atım sayısı, kan basıncı, laktik asit ve PO_2 'de artma, pH, HCO_3^- , PCO_2 ve O_2 saturasyonunda azalma görüldü.

2. Pasif dinlenme sonunda, kalp atım sayısı, kan basıncı, laktik asit, PO_2 ve O_2 saturasyonunda azalma, pH, HCO_3^- ve PCO_2 'de artma görüldü.

3. Masaj + pasif dinlenme sonunda, kalp atım sayısı, kan basıncı, laktik asit, PO_2 ve O_2 saturasyonunda azalma, pH, HCO_3^- ve PO_2 'de artma görüldü.

4. Pasif dinlenme ile masaj + pasif dinlenme karşılaştırıldığında, kalp atım sayısı, sistolik kan basıncı, PO_2 ve O_2 saturasyonunda ($P<0.01$) önem seviyesinde fark bulundu.

5. Sonuç olarak yorgunluğun giderilmesine ve erken toparlanmaya masajın olumlu etkisi tespit edildi.

SUMMARY

The purpose of this study is to assess effects of massage on fatigue and fast recovery.

A total of 10 healthy male students in Gazi University department of Physical Education and Sport were voluntarily participated in this study. Mean height, weight and age of subjects were 178.1 ± 4.38 cm, 73.7 ± 4.69 kg and 22.2 ± 2.04 years respectively.

Resting heart rate, resting blood pressure, lactic acid, pH, PO_2 , PCO_2 , HCO_3^- and O_2 saturation of subjects were measured. Subjects were exercised on bicycle ergometer until their heart rate reaching 180 beat/min. After exercise (during 60 min. resting period) subject's heart rate, blood pressure, lactic acid, pH, PO_2 , PCO_2 , HCO_3^- and O_2 saturation were measured. Other day after this exercise, same exercise protocol was applied. This time, during 60 min. resting period, 20 min. sport massage was applied on subjects and same measurements were repeated.

As a result of this study;

1. After exercise on bicycle ergometer while heart rate, blood pressure, lactic acid and PO_2 of subjects increased, pH, HCO_3^- , PCO_2 and O_2 saturation were decreased.

2. After passive resting, subject's heart rate, blood pressure, lactic acid, PO_2 and O_2 saturation were decreased but pH, HCO_3^- and PCO_2 were increased.

3. At the end of massage and passive resting, subject's heart rate, blood pressure, lactic acid, PO_2 and O_2 saturation were decreased HCO_3^- and PO_2 were increased.

4. In the comparison of passive resting and massage and passive resting, significant differences were found in terms of heart rate, systolic blood pressure, PO_2 and O_2 saturation of subjects ($P < 0.01$).

5. Finally, positive effects of massage on fatigue and fast recovery were found out.



KAYNAKLAR

1. ADASAL, R.: **Beden, Sinir, Cinsiyet Yorgunlukları**, A.Ü. Yay., No: 18, Ankara, 69, (1948).
2. AKGÜN, N.: **Egzersiz Fizyolojisi**, Ege Ün.Basımevi, 2. Baskı, İzmir, 333-343, 89, (1986).
3. AKKAYNAK, S.:**Solunum Hastalıkları**, Güneş Kitabevi, 4. Baskı, Ankara, 53-59, 407-412, (1988).
4. ARNHEIM, D.D.: **Modern Principles of Athletic Training**, Mosby Coll., Pub., St. Louis, 375-385, (1989).
5. ASTRAND, P.O., KAARE, R.:**Textbook of Work Physiology (Physiological Bases of Exercise)**., Third Ed., Mc Graw - Hill Book Comp., New York, 320 - 323, (1986).
6. BADUR, Ö.: **Masaj**, Spor Hekimliği Dergisi Cilt 25, Sayı 1, 37-39, (Mart 1990).
7. BANDYOPAHYAY, D.K.: "Effect of Speed and Endurance Activities on Blood Pressure" **Heart Rate and Blood Lactate, and Their Correlation**, J. Sports Med., No: 24, 107-111, (1984).
8. BAŞGÖZE, O.: **Egzersizde Laktik Asit Artışı ve Toparlanma Döneminde Yorgunluğun Giderilmesine Etkiyen Değişik Yöntemlerin Karşılaştırılması**, (Doçentlik T.) H.Ü.Tıp Fak. F.T.R. Bölümü, Ankara, 12, 10, 13, 19, (1982).
9. BEARD, G., WOOD, E.C.: **Massage Principles and Techniques**, Chapter III, Effects of Massage, Philadelphia and London, 46-55, (1989).

10. BIRUKOV, A.A., POGOSYAN, M.M.: **Special Means of Restoration of Work Capacity of Wrestlers in the Periods Between Competitive Bouts, (Condensed), Soviet Sports Review, Vol. 19, No: 4, 191-192, (12/1984).**
11. BİROL, L., AKDEMİR, N., BEDÜK, T.: **İç Hastalıkları Hemşireliği, Koç Vakfı Yay., No: 6, II. Baskı, Ankara, 51, 46, 245, (1990).**
12. BLUMEL, EW.: **Massagewirkungen auf den Muskeltonus Messung mit Hilfe Von Integrierter Oberflächenelektromyographie, Dissertation, Medizin-ische Fakultät der Ludwig - Maximilians - Universität München, 59, Giesenfeld, (1988).**
13. BOILEAU, R.A., MISNER, J.E., DYKSTRA, G.L. and SPITZER, T.A.: **Blood Lactic Acid Removal During Treadmill and Bicycle Exercise at Various Intensities, J. Sports Med., 23, U.S.A., 159 - 167, (1983).**
14. BOONE, T., COOPER, R., THOMPSON, W.R.: **A Physiologic Evaluation of the Sports Massage, Athletic Training, JNATA, Vol. 26, 51-54, (1991).**
15. CAFERELLI, E., SIM, J., CAROLAN, B. and LIEBESMAN, J.: **Vibratory Massage and Short-Term Recovery From Muscular Fatigue, Int.J. Sports Med., Vol. 11, No: 6, 474-478, (1990).**
16. CÜREKLİBATIR, F.: **Masaj, Spor Hekimliği Dergisi, Vol. III No: 2-3, 41 - 54, (Haziran, Eylül 1968).**

17. DEUSER, E.: **Pratisyen Gözüyle Spor Masajı**, (Çev. H. Özgönül), Spor Hekimliği Dergisi, Vol.I, No: 2-3-4, 66-68, (Aralık 1966).
18. DEUSER, E.: **Spor Masajında Kavrayış Tipleri** (Çev.H.Özgönül) Spor Hekimliği Dergisi ,Vol.II, No: 1, 25-26, (Mart 1967).
19. DEUSER, E.: **Masaj Odası ve Masörün Hazırlığı**, (Çev. H.Özgönül), Spor Hekimliği Dergisi, Vol.II, No:2, 55-56, (Haziran 1967).
20. DEUSER, E.: **Masaj Esnasında Sporcunun Yatırılışı**, (Çev.H.Özgönül), Spor Hekimliği Dergisi Vol.II, No: 3, 89-92, (Eylül 1967).
21. DEUSER, E.: **Bir Müsabakadan Önce Yapılacak Masaj**, (Çev. H.Özgönül), Spor Hekimliği Dergisi, Vol.IV, No: 2, 71-73, (Haziran 1969).
22. DUBROVSKY, V.I.: **Changes in Muscle and Venous Blood Flow After Massage**, Soviet Sports Review, Vol. 18, No: 3, 134-135, (9/1983).
23. ERGEN, E.: **Spor Hekimliği Sporda Sağlık Sorunları ve Sakatlıklar**, B.T.G.M. yay., No: 29, Milli Eğitim Basımevi, Ankara, (1986).
24. ERKAN, N.: **Spor Sağlıklı Yaşam İçin**, Altın Kitaplar yayınevi, Ankara, 140, (1982).
25. ERKOÇ, R.: **İnsan Anatomi ve Fizyolojisi I**, G.S.B. Eğitim Genel Müdürlüğü Yayınları, No: 2, Başbakanlık Basımevi, 1. Baskı, Ankara, 55, (1973).

26. **ERSOY, G.: Sporcu Performansını Araştırmaya Yönelik Beslenme Uygulamaları, Spor Hekimliği Dergisi, Cilt 26, Sayı:2, 68-69, (Haziran 1991).**
27. **ERTEM, O., KALYON, T.A.: Sporda Masaj ve Egzersizin Yeri, Spor Hekimliği Dergisi, Cilt 14, Sayı: 4, 57-60, (Ağustos 1979).**
28. **FARBER, H.W., SCHAEFER, E.J., FRANEY, R., GRIMALDI, R. and HILL, N.S.: The Endurance Triathlon: Metabolic Changes After Each Event and During Recovery, Med. and Sci. in Sports and Exercise, Vol. 23, No: 8, U.S.A., 959 - 965, (1991).**
29. **FOX, E.L., BOWERS, R.W., FOSS, M.L.: The Physiological Basis of Physical Education and Athletics, 4.Ed., Saunders Coll. Pub., New York, 122-132, (1988).**
30. **GABRIELLA, S. et all: Limb Blood Flow in Prolonged Exercise, Wagnitude and Implicatron For Cardiovascular Control During Muscular Work in Man, Can.J.Spt.Sci., 12 (Supl.1) 89 - 101, (1987).**
31. **GUYTON, A.C.: Texbook of Medical Physiology, 7.Ed., (Çev.N. Gökhan, H.Çavuşoğlu), Türkçe 1. Baskı, Cilt 1, Merk Yayıncılık, İstanbul, 194, 707,708,63, 307,327, 484,4, (1986).**
32. **GÜMÜŞDAĞ, H.: The Organism's Recovery Following Training and Competition, Theory and Methodology of Training, METÜ-PES, 89-97, (1991).**

33. GÜR, A.: **Fizyolojik Temelleriyle Kondisyon**, G.S.B. Eğitim Genel Müdürlüğü Yayınları, No: 3, Başbakanlık Basımevi, Ankara, 46, (1973).
34. GÜVEN, A.: **Masaj**, Ansiklopedik Spor Dünyası, Serhat Kitap Yayın ve Dağıtım, İstanbul, 135-144, (1982).
35. HAMAN, A., HASCHKE, W., KRUG, H., LEUTERT, G., LINDEMAN, M., ZETT, L.: **Massage in Bild Und Wort**, 4. Auf., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York, (1983).
36. HARMER, P.A.: **The Effect of Pre-Performance Massage on Stride Frequency in Sprinters**, Athletic Training, JNATA, Vol. 26, 55-59, (1991).
37. HATİPOĞLU, M.T.: **Anatomi ve Fizyoloji**, Hatipoğlu Yayınevi, 6. Baskı, Ankara, 131-152, (1987).
38. HEIPERTZ, W.: **Spor Hekimliği**, (Çev.M.İ.Arman), Sermet Matbaası, 7. Baskı, Kırklareli, 43-50, 130-140, (1985).
39. JAVOREK, I.: **Methods to Enhance Recovery and Avoid Overtraining**, Exercise Technigues, NSCA Journal, Vol.9, No: 3, 43-47, (1987).
40. KALYON, T.A.: **Spor Hekimliği, Sporcu Sağlığı ve Spor Sakatlıkları**, GATA Basımevi, 36, 37, (1990).
41. KARAKAŞ, E.S.: **Sporcu Sağlığı**, Alp Reklam, Kayseri, 133, (1987).
42. KAYA, M.: **Spor Masajı ve Uygulama Teknikleri**, (Y.L.), G.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, (1985).

43. KAZIMOĞLU, M.: **Masaj**, Büyük Ansiklopedi, Milliyet Yayın A.Ş., Cilt: 10, İstanbul, 3816-3817, (1990).
44. KIRKENDAL, D.T.: **Mechanism of Peripheral Fatigue**, Med. and sci, in Sports and Exercise, Vol. 22, No: 4, U.S.A., 444-449, (1990).
45. KREJCI, V., KOCH, P.: **Sporcularda Kas Yaralanmaları ve Tendon Hastalıkları**, (Çev.K.Sarpyener), Sermet Matbaası, 2. Baskı, Kırklareli, 43, (1984).
46. LAUBER, K.: **Lehrbuch für Medizinische Massage**, Tyrolia - Verlag - Innsbruck - Wien, 49, (1989).
47. LICHT, S.: **Massage Manipulation and Traction**, Waverly Press, Incorporated, Baltimore, Maryland, Second Printing, U.S.A., 3-14, (1963).
48. MACINTOSH, B.R.: **Skeletal Muscle Staircase Response With Fatigue or Dantrolene Sodium**, Med. and Sci. in Sports and Exercise, Vol. 23, No: 1, U.S.A., 56-63, (1991).
49. MACLAREN, D.P.M., GIBSON, H., PARRY-BILLINGS, M., EDWARDS, R.H.T.: **A Review of Metabolic and Physiological Factors in Fatigue**, Exercise and Sport Sciences Reviews, Ed.By. PANDOLF, K.B., Vol, 17, Baltimore, 29-65, (1989).
50. Mc. ARDLE, W.D., KATCH, F.I., KATCH, V.L.: **Energy for Physical Activity**, Exercise Physiology, Lea and Febiger, Philadelphia, 90-91, (1986).
51. Mc. LELLAN, T.M.: **The Influence of a Respiratory Acidosis on the Exercise Blood Lactate Response**, Eur J.Appl. Physiol, 63. Verlag, 6-11, (1991).

52. NOBLE, B.J.: **Physiology of Exercise and Sport**, Mirror Mosby Coll. Pub., U.S.A., 167, (1986).
53. NOCKER, J.: **Physiologie der Leibesübungen**, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, (1971).
54. NOYAN, A.: **Fizyoloji Ders Kitabı**, Anadolu Ü. Yayınları, No: 2, Metaksan L.Ş.T., Ankara, 242, 334, 534, 536, (1983).
55. ORKUNOĞLU, O.: **Sporda Vücut Geliştirme**, Neyir Yayıncılık, Ankara, 13, (1991).
56. ORTUĞ, G.: **Sporda Kaslar ve Masaj**, Erenler Matbaası, Ankara, 17, (1987).
57. ÖZER, F.: **Sindirim Fizyolojisi**, A.Ü.Tıp Fakültesi Basımevi, 4. Baskı, Sayı: 416, Ankara, 117, (1981).
58. PAMUK, M.: **Tıbbi Cimnastik ve Masaj**, Güneş Matbaası, Ankara, 5,96 (1976).
59. SABISTON, D.C.: **Textbook of Surgery**, W.B. Saunders Comp, (Çev. A. Kazancıgil), Philadelphia, (1990).
60. SAMPLES, P.: **Does "Sports Massage" Have a Role in Sports Medicine?**, The Physician and Sportsmedicine, Vol. 15, No: 3, 177-183, (1987).
61. SARIALP, R.: **Fizik Kondisyon**, İ.T.Ü. Bed.Eğ.Böl.Yay., No: 2, 1. Baskı, İstanbul, 130, (1987).
62. SCOTT, B.: **Masaj ve Teknikleri**, İkizler Yayını, (Çev. V.Haliloğlu), Atina, 34, 135, (1990).
63. SEHLİKOĞLU, T.: **Masaj**, B.T.S.G.M. Sağlık İşleri Daire Başkanlığı Yay., Ankara, 7-14, (1986).

64. SENGİR, O.: **Fizik Tedavi Kitabı**, Bayrak Matbaacılık, 2. Baskı, İstanbul, 225-234, (1989).
65. SHEPPARD, R.J.: **Repsiratory Factors Limiting Prolonged Effort**, Can.J.Spt.Sci., 12 (Suppl.1), 45-52, (1987).
66. SILVIJ, S.: **Yarışma Öncesi Hazırlama Masajı**, (Çev. F.Durusoy), Spor Hekimliği Dergisi, Vol.5, No:1, 9-15, (Mart 1970).
67. STAMFORD, B.: **Massage For Athletes**, The Physician and Sportsmedicine, Vol. 13, No: 10, Minneapolis 178, (1985).
68. STEININGER, K.: **Der Einfluss Von Entmüdungsmassage Und Entmüdungsbad auf die Wiederherstellung der Sportlichen Leistungsfähigkeit**, - Ergebnisse der Laufbandergometrie bei gut Trainierten Sportlern, Inaugural - Dissertation Ludwig - Maximillians - Universität - München, München, 40,(1982).
69. STONE, M.H., PIERCE, K.: **Heart Rate and Lactate Levels During Weight - Training Exercise in Trained and Untrained Men**, The Physician and Sportsmedicine, Vol.15, No: 5, 97-100, (1987).
70. TAMER, K.: **Fiziksel Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi**, (Egzersiz Fiziyojisi Laboratuvar Rehberi), Gökçe Ofset Matbaacılık, Ankara, 89-90,5,4, (1991).
71. TARKKA, I.M.: **Power Spectrum of Electromyography in arm and Leg Muscles During Isometric Contractions and Fatigue**, J.Sports Med., No: 24, Finland, 189-194, (1984).
72. THOMSEN, W.: **Lehrbuch der Massage und Manuellen Gymnastik Unter ! Besonderer Berücksichtigung der Sportmassage**, 3. Auf., Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 25, (1970).

73. **TOMASIK, M.: Effect of Hydromassage on Changes in Blood Electrolyte and Lactic Acid Levels and Haematocrit Value After Maximal Effort, 7 Acta Physiologica, No:2, Polonica, 257-261, (1983).**
74. **TUNA, N.: Masaj, (Klasik Masaj, Spor Masajı, Spor Yaralanmaları), Nobel Tıp Kitabevi, 3. Baskı, İstanbul, 12, 141-146, (1986).**
75. **TURGUT, A.H.: Resim ve Yazı ile Kendi Kendine Masaj, Fon Matbaası, Ankara, 11-43, (1977).**
76. **TUXWORTH, W.: Kalp ve Solunum Yolları Testi Ergometrik Bisiklet Testleri, Avrupa Konseyi Spor Gelişim Komitesi Spor Araştırma Kurulu, DS-SR (82) 14, Strasbourg, (1983).**
77. **URAL, Z.F.: Koruyucu Hekimlik Hijyen ve Sanitasyon, A.Ü. Basımevi, 5. Baskı, Ankara, 50-59, (1972).**
78. **ÜSTDAL, K.M., KÖKER, A.H.: Sporcunun Performans Klavuzu, G.S.G.Md. Spor Eğitim Dairesi Yay. No:102, Ankara, 42-43, (1991).**
79. **WENAS, J.Z., BRILLA, L.R., MORRISON, M.J.: Effect of Massage an Delayed Onset of Muscle Soreness, (Exercise and Sport Sci. Laboratory Western Washington University, Bellingham, WA - 98225), Med. and Sci. in Sports and Exercise, Vol. 22, No:2, 534, (1990).**
80. **WIKTORSSON, M., OBERG, B., EKSTRAND, J., GILLQUIST, J.: Effects Of Warming Up, Massage and Stretching on Range of Motion and Muscle Strength in the Lower Extremity, The American Journal of Sports Med., Vol. 11, No: 4, 249-251, (1983).**

81. WOOD, E.C., BECKER, P.D.: **Beard's Massage**, W.B.Saunders Comp., Third Ed., Philadelphia, 3-149, (1981).
82. YILMAZ, F., OĐUZ, A.: **Beden Eğitimi ve Spor Meslek Liseleri İçin Spor Masajı ve İlk Yardım**, G.Đ. Teknik Eğitim FakĐltesi Matbaası, 2. Baskı, Ankara, 1-21, (1991).
83. ZAUNER, S.: **Laboratory Experiments in Exercise Physiology**, Prentice - Hall inc., Englowood Cliffs, U.S.A., 61-62, (1970).



EKLER

Ek 1. Deneklerin Fiziksel Karakteristikleri.

Sıra No	Yaş	Boy	Kilo
1	21	176	71
2	27	175	74
3	22	175	70
4	22	185	73
5	19	182	73
6	21	170	86
7	23	180	72
8	22	177	72
9	22	179	70
10	23	182	76
\bar{X}	22.2	178.1	73.7
Sd	2.04	4.38	4.69
Ranj	19/27	170/185	70/86

Ek - 2. Deneklerin İstirahat Durumundaki (1. Ölçüm) Değerleri.

Sıra No	K.A.S. Atm/dk	Sistolik B. mmHg	Diyastolik B. mmHg	Lastik Asit mgr/dl	pH —	PCO ₂ mmHg	HCO ₃ ⁻ mmol/l	PO ₂ mmHg	O ₂ Sat. %
1	66	130	90	35	7.350	45.5	24.4	91.2	96.4
2	70	120	80	-	7.361	44.8	24.6	39.9	72.5
3	56	90	60	27	7.336	49.7	25.8	42.6	74.6
4	60	110	80	21	7.300	51.9	24.7	47.8	78.2
5	66	120	70	42	7.334	51.5	26.6	39.6	70.5
6	72	120	90	-	7.283	56.6	26.0	40.6	68.2
7	72	130	80	41	7.428	35.3	22.7	53.2	88.1
8	66	120	80	-	7.306	59.1	28.6	42.4	72.8
9	72	120	80	43	7.373	42.5	24.0	58.2	88.9
10	72	120	80	39	7.357	45.3	24.6	61.1	89.7
\bar{X}	67.2	118.0	79.0	35.43	7.343	48.22	25.20	51.66	79.99
Sd	5.59	11.35	8.76	8.40	0.0417	7.01	1.627	15.94	9.88
Ranj	56/72	90/130	60/90	21/43	7.283/ 7.428	35.3/ 59.1	22.7/ 28.6	39.6/ 91.2	68.2/ 96.4

Ek - 3. Deneklerin Maksimal Yorgunluk Sonrası (2. Ölçüm)
Değerleri

Sıra No	K.A.S. Atm/dk	Sistolik B. mmHg	Diyastolik B. mmHg	Lastik Asit mgr/dl	pH	PCO ₂ mmHg	HCO ₃ ⁻ mmol/l	PO ₂ mmHg	O ₂ Sat. %
1	185	170	65	181	7.167	25.4	8.9	166.6	98.6
2	184	170	70	-	7.302	40.3	18.3	53.3	82.7
3	180	160	80	121	7.235	40.8	16.8	132.8	98.1
4	180	160	90	108	7.132	54.4	17.6	58.4	77.4
5	184	160	90	181	7.217	52.3	20.6	31.1	44.5
6	192	180	100	-	7.194	23.1	8.7	139.2	98.0
7	180	170	90	121	7.270	46.6	20.9	43.4	46.6
8	180	170	90	-	7.190	55.1	20.4	41.2	61.2
9	186	170	90	145	7.210	53.0	20.5	43.4	66.2
10	180	170	90	114	7.231	42.7	17.3	105.7	96.3
\bar{X}	183.1	168.0	85.5	138.71	7.214	43.37	17.0	81.50	76.96
Sd	3.96	6.32	10.66	31.08	0.049	11.51	4.58	49.6	21.36
Ranj	180/ 192	160/ 180	65/100	108/ 181	7.132/ 7.302	23.1/ 55.1	8.7/ 20.9	31.1/ 166.6	44.5/ 98.6

Ek - 4: Deneklerin Pasif Dinlenme Sonrası (3. Ölçüm) Değerleri.

Sıra No	K.A.S. Atm/dk	Sistolik B. mmHg	Diyastolik B. mmHg	Lastik Asit mgr/dl	pH	PCO ₂ mmHg	HCO ₃ ⁻ mmol/l	PO ₂ mmHg	O ₂ Sat. %
1	84	110	70	90	7.335	43.9	22.7	61.9	89.3
2	90	130	90	-	7.367	44.3	23.0	41.1	74.6
3	70	120	90	50	7.367	52.5	29.2	36.3	67.9
4	72	130	90	32	7.342	47.2	25.1	37.8	68.0
5	84	140	90	49	7.380	46.6	26.8	27.8	50.8
6	90	150	90	-	7.291	52.3	24.4	39.2	66.5
7	88	140	90	70	7.395	42.7	25.3	34.7	66.5
8	78	140	90	-	7.335	52.1	26.9	37.0	66.4
9	86	140	90	66	7.336	46.8	26.0	43.7	77.8
10	82	140	90	72	7.334	49.3	25.4	41.9	73.5
\bar{X}	82.4	134.0	88.0	61.29	7.351	47.77	25.48	40.14	70.13
Sd	7.04	11.74	6.32	19.03	0.030	3.64	1.918	8.84	8.89
Ranj	70/90	110/150	70/90	32/90	7.291/ 7.395	42.7/ 52.5	22.7/ 29.2	27.8/ 61.9	50.8/ 89.3

Ek - 5: Deneklerin Masaj + Pasif Dinlenme Sonrası (4. Ölçüm)
Değerleri

Sıra No	K.A.S. Anm/dk	Sistolik B. mmHg	Diyastolik B. mmHg	Lastik Asit mgr/dl	pH —	PCO ₂ mmHg	HCO ₃ ⁻ mmol/l	PO ₂ mmHg	O ₂ Sat. %
1	68	100	60	62	7.304	47.6	22.9	41.0	69.8
2	74	120	90	-	7.368	44.8	23.8	34.0	64.6
3	60	100	60	43	7.346	48.2	28.2	30.1	53.7
4	66	120	90	42	7.328	45.3	23.1	23.4	35.3
5	72	130	80	36	7.359	45.4	26.4	31.2	56.6
6	80	130	90	-	7.308	59.4	20.8	24.3	36.6
7	78	130	90	70	7.331	39.4	20.2	28.1	46.7
8	72	130	90	-	7.396	45.9	21.7	27.5	42.7
9	78	130	90	84	7.340	54.7	28.6	30.8	54.8
10	76	130	90	49	7.310	63.5	31.1	28.6	48.0
\bar{X}	72.4	122.0	83.0	55.14	7.329	49.42	24.68	29.90	50.88
Sd	6.24	12.29	12.52	17.44	0.024	7.44	3.69	5.02	11.26
Ranj	60/80	100/130	60/90	36/8.4	7.304/ 7.396	39.4/ 63.5	20.2/ 31.1	23.4/ 41.0	35.3/ 69.8