



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**JET PİLOTLARINA UYGULANAN AŞIRI YAVAŞ VE ÇAPRAZ ZİNDELİK
ANTRENMAN SİSTEMLERİNİN ORTOSTATİK TOLERANSA VE KAS
KUVVETİ GELİŞİMİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

BEDEN EĞİTİMİ ve SPOR ANABİLİM DALI
HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMLERİ

HASAN ÇAKIR
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Prof. Dr. H. BİROL ÇOTUK

İSTANBUL - 2019

TEZ ONAYI

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Programın seviyesi : Yüksek Lisans
Anabilim Dalı : Hareket ve Antrenman Bilimleri
Tez Sahibi : Hasan ÇAKIR
Tez Başlığı : Jet Pilotlarına Uygulanan Aşırı Yavaş ve Çapraz Zindelik Antrenman Sistemlerinin Ortostatik Toleransa ve Kas Kuvvet Gelişimine Etkilerinin Karşılaştırılması
Sınav Yeri : Marmara Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Anadoluhisarı Yerleşkesi
Sınav Tarihi : 02.09.2019

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman (Unvan, Adı, Soyadı)

Prof. Dr. H. Birol ÇOTUK

Sınav Jüri Üyeleri (Unvan, Adı, Soyadı)

Prof. Dr. Şamil AKTAŞ

Dr. Öğr. Üyesi S. Orkun PELVAN

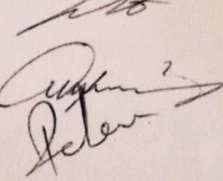
Kurumu

Marmara Üniversitesi

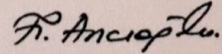
İstanbul Üniversitesi

Marmara Üniversitesi

İmza



Yukarıdaki jüri kararı Enstitü Yönetim Kurulu'nun ..1.8/Eylül/2019. tarih ve 13 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

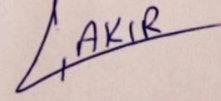


Prof. Dr. Feyza ARICIOĞLU
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

02.09.2019
HASAN ÇAKIR
İmza

AKIR

TEŞEKKÜR

Tez fikrinin oluŐmasından çalıŐmamın sonuna kadar desteğini eksik etmeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. H. Birol ÇOTUK'a , her zaman bilgi ve birikimini benden esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi S. Orkun PELVAN ve Dr. Öğr. Üyesi Adil Deniz DURU hocalarıma ve ölçümlerim sırasında bana yardım eden Öğr. Gör. Savaş AkbaŐ'a sonsuz teŐekkürü bir borç bilirim.

HASAN ÇAKIR

İÇİNDEKİLER

BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	v
TABLolar LİSTESİ	vi
ÖZET.....	1
SUMMARY.....	2
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	3
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1.Uçuş Fizyolojisi.....	5
2.1.1. Pilot Performansı.....	5
2.2.2. Pozitif Gz' nin Fizyolojik Etkileri.....	5
2.2.3. Negatif Gz' nin Fizyolojik Etkileri.....	5
2.2. Transvers Akselerasyon.....	6
2.3. Anti-G Straining Manevrası (AGSM).....	6
2.4. Boyun Problemleri.....	6
2.5. Kalp Atım Hızı Değişkenliği.....	7
2.6. Ortostatik Tolerans.....	8
2.7. Aşırı Yavaş Antrenman Sistemi.....	12
2.8. Çapraz Zindelik.....	14
2.9. Merkez Bölge Antrenmanı.....	15
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	16
3.1. Araştırma Gurubu.....	16
3.2. Araştırma Yöntemi.....	16
3.3. Araştırmada Kullanılacak Testler ve Ölçümler.....	16
3.4. Antrenman Sistemleri.....	23
3.5. Veri Analizi.....	26
4.BULGULAR.....	27
5.TARTIŞMA ve SONUÇ.....	45
6.KAYNAKLAR.....	52
EKLER	
ETİK KURUL RAPORU	56
ÖZGEÇMİŞ.....	57

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Eğik Masa	17
Şekil 2: Statik Kuvvet Ölçüm Sistemi	18
Şekil 3: Pençe Kuvveti Ölçümü	19
Şekil 4: Boyun Kuvveti Ölçümü	19
Şekil 5: Bench Press Hareketi	21
Şekil 6: Lat Pull Down Hareketi	21
Şekil 7: Leg Press Hareketi	22
Şekil 8: Leg Extension Hareketi	22

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: AYAS ve Geneleneksel Yöntemde Meydana Gelen Kas Kuvveti Değişimleri	13
Tablo 2: AYAS ve Geneleneksel Yöntemde Meydana Gelen Kas Kuvveti Değişimleri	13
Tablo 3: AYAS'ın diğer antrenman sistemleri ile karşılaştırılması	14
Tablo 4: AYAS ve Çapraz Zindelik Gruplarının Vücut Analizleri	27
Tablo 5: AYAS ve Çapraz Zindelik Grubunun Vücut Analizi Ön – Son Testleri	29
Tablo 6: AYAS ve Çapraz Zindelik Grubunun Mann Whitney U Testi	30
Tablo 7 : AYAS ve Çapraz Zindelik Gruplarının Statik Kuvvet Analizleri	32
Tablo 8: AYAS ve Çapraz Zindelik Gruplarının Statik Kuvvet Analizleri	33
Tablo 9: AYAS ve Çapraz Zindelik Gruplarının Karın Bölgesi Dayanıklılığı	34
Tablo 10: AYAS ve Çapraz Zindelik Grubu Karın Kuvveti Dayanıklılığı	34
Tablo 11: AYAS Grubu Karın Kuvveti Dayanıklılığı Ölçümleri	35
Tablo 12: Çapraz Zindelik Grubu Karın Kuvveti Dayanıklılığı Ölçümleri	35
Tablo13:Dinamik Kuvvet Testlerinin Birinci ve İkinci Ölçümlerinin Özellikleri	35
Tablo 14: AYAS ve Çapraz Zindelik Grubu Dinamik Testleri	37
Tablo 15: AYAS ve Çapraz Zindelik Grubunun Dinamik Kuvvet Testlerinin	38
Tablo 16: İlk Ölçüm Tansiyon Değerleri Tanımlayıcı Özellikleri	39
Tablo 17: İlk Ölçüm Tansiyon Değerlerinin İstatistiği	40
Tablo 18: İlk Ölçüm Tansiyon Değerlerinin İstatistiği	41
Tablo 19: Son Ölçüm Tansiyon Değerleri Tanımlayıcı Özellikleri	42
Tablo 20: Son Ölçüm Tansiyon Değerlerinin İstatistiği	43
Tablo 21: Son Ölçüm Tansiyon Değerlerinin İstatistiği	43
Tablo 22: Son Ölçüm Tansiyon Değerlerinin İstatistiği	44
Tablo 23: Son Ölçüm Tansiyon Değerlerinin İstatistiği	44

Tablo 24: Son Ölçüm Tansiyon Değerlerinin İstatistiği	45
Tablo 25: Son Ölçüm Tansiyon Değerlerinin İstatistiği	45



ÖZET

Jet Pilotlarına Uygulanan Aşırı Yavaş Ve Çapraz Zindelik Antrenman Sistemlerinin Ortostatik Toleransa Ve Kas Kuvveti Gelişimine Etkilerinin Karşılaştırılması

Öğrencinin Adı: Hasan Çakır

Danışmanı: Prof. Dr. H. Birol Çotuk

Anabilim Dalı: Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı.

Amaç: Fizyolojik yüklenme derecesi ve jet uçuşu sırasındaki doğal tıbbi riskler kritik bir konu haline geldi. Özellikle önemli olan, potansiyel jet pilotlarının yalnızca kapsamlı bir tıbbi taraması değil, aynı zamanda ilgili fizyolojik sistemlerin geçişlerini taklit etmek için bir analog test prosedürünün uygulanması olacaktır. Bu bağlamda, jet pilotları, manevra negatif G yükünden önce geldiğinde pozitif G yüklemesine toleranslarını düşürürler. Jet uçuşu sırasında bu “itme-çekme” etkisi ani G yükü değişimlerinde meydana gelir. Bu nedenle, bu araştırmanın amacı, jet uçuşu sırasında fizyolojik değişiklikleri kısmen taklit etmesi gereken bir analog modeli test etmektir.**Gereç ve Yöntem:** Eğitim testine Hava Kuvvetlerinden 24 erkek jet pilotu (23-29 yaş arası) katıldı. Test protokolü aşağıdaki üç ardışık aşamadan oluşuyordu: sırtüstü yatar (5 dakika), 5 dakika boyunca 15 derece baş aşağı eğme (HDT) ve 10 dakika boyunca 70 derece baş aşağı eğme (HUT). Eğitim testi sırasında arteriyel kan basıncı (CNAP®500) ve kalp hızı değişkenliği (1000 Hz'de Polar®S810i) beat kayıtları ile sürekli ve invaziv olmayan kalp atışı yapıldı. Kaydedilen zaman serilerindeki ritmik bileşenlerin evrimi dalgacık tabanlı çok ölçekli zaman-frekans dağılımları ile analiz edildi. Tekrarlanan önlemler Art arda üç aşamada kardiyovasküler değişkenler için ANOVA uygulandı. **Bulgular:** Asıl bulgu, sırtüstü pozisyondan (ortalama $88,1 \pm 11,2$ mmHg) HDT'ye (ortalama $81,9 \pm 12,8$ mmHg) geçişte kan basıncının son derece önemli ($p = 0,000$) azalması ve HDT'den HUT'a geçişte yüksek tansiyon ($p = 0,000$) kan basıncı artışı (ortalama $96,3 \pm 14,9$ mmHg). Bireyler arası değişkenliğin yüksek olması, bir kişide bilinç kaybıyla birlikte duruş geçişlerine güçlü ve zayıf cevap verenler olarak fark edildi. Ortalama kan basıncının bireysel standart sapması ile değerlendirilen kan basıncı dalgalanmaları, sırtüstü pozisyondan ($3,0$ mmHg) HDT'ye ($p > 0,05$) geçiş yaparak değişmedi, ancak yüksek oranda ($p = 0,000$) arttı. HDT'den HUT'a geçiş ($2,9$ ila $4,6$ mmHg arasında). HRV'nin zaman-frekans analizi, HUT'ye geçiş ile ortaya çıkan güçlü sempatik aktivasyonu, 0.1 Hz civarında düşük frekanslı salınımların ortaya çıkmasıyla ortaya çıkardı.**Sonuçlar:** Ana G-yük geçişlerine alışkın olan bu genç jet pilotları grubunda bile, analog eğitim testimiz sırasında bir senkop meydana geldi. Ardışık HDT ve HUT, dakika aralıklarında bir itme-çekme etkisi kavramını destekleyen fizyolojik (ve patofizyolojik olarak) ilgili kan basıncı geçişlerine yol açtı. Bulgularımız, ticari savaş uçağı sahaları için “fizyolojik uygunluğu” değerlendirmek için, özellikle eşlik eden tıbbi koşullar, yaş, cinsiyet ve muhtemelen fizyolojik eşik olayları ile ilgili olarak, daha fazla araştırma yapılması gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: kan basıncı dalgalanmaları, kalp atış hızı değişkenliği, baş aşağı eğme, ortostatik tolerans

SUMMARY

Comparison of the Effects of Superslow and Crossfit Training on Orthostatic Tolerance and Muscle Strength Development of Jet Pilots

Öğrencinin Adı: Hasan Çakır

Danışmanı: Prof. Dr. H. Birol Çotuk

Aim of the study :The extent of physiological loading as well as the inherent medical risks during jet flight has become a critical issue. Of particular importance will be not only the thorough medical screening of potential jet pilots, but also the implementation of an analog testing procedure to mimic the transitions of the involved physiological systems. In this context, jet pilots experience a lowering of their tolerance to positive G-loading when the maneuver is preceded by a negative G-load. During jet flight this so called “push-pull” effect occurs at sudden G-load changes. Therefore, the aim of this investigation was to test an analog model which should partly mimic the physiological changes during jet flight.**Methods:** 24 male jet pilots of the Air Force (age range 23-29 years) participated in the tilt testing. The test protocol consisted of the following three successive stages: lying supine (5 minutes), head down tilting (HDT) at 15 degrees for 5 minutes, and head up tilting (HUT) at 70 degrees for 10 minutes. During the tilt testing continuous and noninvasive beat by beat recordings of arterial blood pressure (CNAP®500) and heart rate variability (Polar®S810i at 1000 Hz) were performed. The evolution of the rhythmic components in the recorded time series were analyzed by wavelet based multiscale time-frequency distributions. Repeated measures ANOVA was performed for the means of the cardiovascular variables during the three successive stages. **Results:** The main finding was the highly significant ($p=0,000$) decrease of blood pressure by the transition from the supine posture (mean $88,1\pm 11,2$ mmHg) to HDT (mean $81,9\pm 12,8$ mmHg), and the highly significant ($p=0,000$) increase of blood pressure by the transition from HDT to HUT (mean $96,3\pm 14,9$ mmHg). A high inter-individual variability was noticed as strong and weak responders to the posture transitions with loss of consciousness in one subject. Blood pressure fluctuations assessed by the individual standard deviation of the mean blood pressure did not change by the transition from the supine posture (3,0 mmHg) to HDT ($p>0,05$), but increased highly significantly ($p=0,000$) by the transition from HDT to HUT (from 2,9 to 4,6 mmHg). The time-frequency analysis of the HRV revealed strong sympathetic activation by the transition to HUT revealed by the emerging dominance of low frequency oscillations around 0.1 Hz. **Conclusion:** Even in this young group of jet pilots accustomed to major G-load transitions one syncope occurred during our analog tilt testing. Successive HDT and HUT resulted in physiologically (and patho-physiologically) relevant blood pressure transitions supporting the notion of a push-pull effect in the time range of minutes. Our findings indicate that further research is needed to assess the “physiological fitness” for commercial fighter jet pilots, especially in relation to accompanying medical conditions, age, gender and presumably physiological threshold phenomena. **Key words:** blood pressure fluctuations, heart rate variability, head down tilt, orthostatic tolerance

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Türk Hava Kuvvetlerinde zor ve özveri isteyen bir işi kendine meslek olarak seçen pilotlarımızın görevini savaşta ve barışta en yüksek kondisyonla ve bedensel yeterlilikle yapabilmesini sağlamak amacıyla personele; beden eğitimi ve spor alışkanlığını kazandırmak, spora sevk edip, teşvik edici ve özendirici tedbirler almak beden eğitimi faaliyetlerinin esas hedefi olmuştur.

Savaşta başarının daima üst seviyede bir eğitim ile birlikte yüksek fiziki kondisyona dayandığı görülmüştür. Bir askerin; kuvvet, dayanıklılık ve sürat niteliklerine sahip olması ve bu niteliklerin kendisinde dengeli bir şekilde bulunması savaşta büyük bir önem taşır. Zaferin kazanılması ve askerin hayatta kalması çoğu kez anılan bu niteliklere bağlıdır. Savaş güç bir görev olup, üstün bedeni ve moral yeterlilik gerektirir. Muharebenin gerektirdiği bitmez tükenmez güç şartları yaşamak, dinlenmeden uykusuz olarak uzun süre dayanabilmek ancak çok iyi yetişmiş personele özgü bir başarıdır. Jet uçaklarıyla uçuş, doğası bakımından yüksek bir fiziksel ve düşünsel performansa gereksinim duyar.

Gelişen teknoloji pilotların yükünü belli oranda azaltsa da yüksek uçuş güvenliğinin sağlanması ve görevin başarıyla tamamlanabilmesi için yüksek performans gereksinimi hâla devam etmektedir. Uçuş esnasında uçakta bulunan birçok kontrol düğmesi, durum göstergesi ve silah sistemlerinin aynı anda tam bir koordinasyon içinde uçucu personel tarafından kontrol edilmesi ve kullanılması gerekmektedir. Yüksek fiziksel ve kavrama performansının olmaması bu etkinlikleri gerçekleştirmeyi önemli ölçüde zorlaştırmaktadır. Bu araştırma, yukarıda belirtilen güç görevleri yerine getirmekle sorumlu olan pilotların uçuş görevlerini bedensel açıdan daha etkin yerine getirmesi, pilotların G-Toleranslarını arttırmaya yönelik antrenman programlarının oluşturulması ve uygulanan bu programların etki düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma sonucunda, elde edilen neticelerin ışığı altında pilotlara yönelik spor programlarının oluşturulması ve Silahlı Kuvvetlerin muharebe gücüne katkı sağlanabilmesi için bu programların uygulanabilmesine için önerilerde bulunmak öncelikli amaç olacaktır.

Araştırmamızın konusu, jet pilotlarına uygulanan aşırı yavaş ve çapraz zindelik antrenman sistemlerinin ortostatik toleransa ve kas kuvvet gelişimine etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

Araştırmanın amacı, hangi antrenman sisteminin jet pilotlarının mesleki performansı için daha uygun olduğunu belirlemektir. Her iki antrenman yöntemiyle jet pilotlarında ortostatik tolerans ile kas kuvvetini arttırmak ve uçuş esnasında olumlu mesleki sonuçlar almak mümkün görünmektedir. Ancak dayanıklılık bileşkesi olan antrenman yöntemlerinin ortostatik toleransı olumsuz olarak etkilediği bilinmektedir. Bu nedenle iki antrenman yönteminin özellikle ortostatik tolerans açısından karşılaştırılması gerekmektedir.

H₁ Hipotezleri

1. Jet pilotlarına uygulanan aşırı yavaş antrenman sisteminin ortostatik toleransa olumlu etkisi vardır.
2. Jet pilotlarına uygulanan çapraz zindelik antrenman sisteminin ortostatik toleransa olumsuz etkisi vardır.
3. Jet pilotlarına uygulanan aşırı yavaş antrenman sisteminin, çapraz zindelik antrenman sistemine göre kas kuvveti gelişimine olumlu etkisi daha fazladır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Uçuş Fizyolojisi

2.1.1. Pilot Performansı

Uçucularda fiziksel performans, kavrama ve değerlendirme performansı olmak üzere iki önemli performans üzerinde durulmaktadır. Pilotlar, uçuş doğası bakımından yüksek bir fiziksel ve düşünsel performansa gereksinim duymaktadır. Yüksek uçuş güvenliğinin

sağlanması ve görevin başarıyla tamamlanabilmesi için performansın yüksek olması gerekmektedir. Uçakta bulunan birçok kontrol düğmesi, durum göstergesi ve silah sistemlerinin aynı anda tam bir koordinasyon içinde uçucu personel tarafından kontrol edilmesi ve kullanılması gerekmektedir. Yüksek fiziksel ve kavrama performansının olmaması bu etkinlikleri geliştirmeyi önemli ölçüde zorlaştırmaktadır.

2.1.2. Pozitif Gz' nin Fizyolojik Etkileri

Uçuculukta pozitif G ile; fırlatma, uçuşta yatış, dönüş, çekiş manevraları, paraşüt açılma şoku gibi durumlarda karşılaşılır. +G kuvvetinin fizyolojik etkileri 6 ana başlık altında incelenmektedir. Bunlar; hareket kısıtlılığı, solunum güçlüğü, kalp-damar sistemi üzerine etkileri, görüş keskinliğinde azalma, vestibüler uyarım ve beyin dolaşımının etkileridir.

2.1.3. Negatif Gz' nin Fizyolojik Etkileri

- Gz'den en çok etkilenen kardiyovasküler sistemdir. Göğüs üzerinde boyun ve başta damar basıncı artarken; göğüs altında, karın ve bacaklarda azalır. Bununla birlikte hareket kısıtlılığı da oluşmaktadır. Ayrıca mental konfüzyon ve bilinç kaybı da görülür.

2.2. Transvers Akselerasyon

Transvers akselerasyon dolayı kardiyovasküler sistem, solunum güçlüğü ve hareket kısıtlılığı oluşmaktadır.

2.3. Anti-G Straining Manevrası (AGSM)

Manevra yüksek G kuvvetlerinin hakim olduğu ortamlarda kan basıncının ideal seviyelerinin sürdürülmesini sağlar ve G'ye bağlı bilinç kaybını (G-LOC) engeller. Solunum ve kas sistemleri manevra sırasında etkindir. Karın duvarı kaslarının kasılması, kanın karın içinde göllenmesini engeller, kanın kalbe geri dönüşünü arttırarak, kalp atım hacmini yükseltir.

AGSM için

- Yüksek güç,
- Dinamik kas aktivitesi,
- Maksimuma yakın izometrik kas kasılmaları, (özellikle göğüs, karın duvarı ve bacak kasları)
- Zorlu nefes alıp verme gereklidir.

2.4. Boyun Problemleri

Son 30 yılda teknolojik gelişmelere paralel olarak pilot başlıklarına çok sayıda ekipman eklenmiştir. Baş ve boyna binen yük miktarı artmış ve yaralanma riski yükselmiştir. Örneğin NVG kullanıcılarında diğer personele göre %45 daha fazla baş ve boyun incinmesi görülmektedir.

Düşük frekansta vibrasyon, NVG ve uygun olmayan kokpit oturma postürü nedeniyle helikopter pilotlarında boyun problemleri daha sıktır.

Yüksek G kuvvetleri

- Boyun kaslarında gerilme
- Boyun tutulması
- Boyun ağrısı
- Ligament yırtılması
- Servikal vertebral fraktür

G kuvvetlerine bağlı boyun incinmelerinde 3 büyük risk faktörü vardır.

- +4 Gz'nin üzerinde tekrarlayan maruziyetler
- Hazırlık yapmadan aniden +Gz'ye maruziyet
- G manevrasında başın normal pozisyonunda olmaması

Yüksek +Gz'ye anlık maruziyetle boyun ağrısı ve daha ciddi yaralanmalar gelişebilir. Özellikle boynun laterali potansiyel risk altındadır.

Pilotların boyun ve omuz kaslarının dayanıklılığının artırılıp güçlendirilmesi ile en üst değerlerdeki kas gerilmelerine direnç sağlanabilir.

2.5. Kalp Hızı Değişkenliği

Zamana bağlı olarak kalp atımlarında gözlenen değişimler, beyin ve kalp arasındaki dengenin anahtar bir ölçüsüdür. Kalp hızı değişkenliği, sinoatrial düğümdeki elektrik uyarılarının sağlıklı düzenlenip düzenlenmediğine işarettir. Otonom ve diğer fizyolojik sistemler tarafından kardiyak fonksiyondaki düzeni, kalp atım sayısının ortalama değerlerde iken gözlenen dalgalanma miktarı ile ilgilidir (Maud). KHD akut strese duyarlı ve tepkisel bir özellik taşır. KHD'nin laboratuvar şartlarında kesin karar vermeyi ve topluluk önünde konuşmayı gerektiren mental yüklenmelerde azaldığı bildirilmiştir. Aynı zamanda yaşlanma ile de azaldığı gösterilmiştir. İleri yaşlarda dinlenik nabız oranında bir değişiklik olmasa da KHD'deki düşüş belirgindir: Bu durum efferent vagal tonüs ve beta adrenerjik tepkisellikte azalmadan kaynaklanmaktadır. Buna karşın düzenli fiziksel egzersizin

yaşlanma süreçlerini geciktirdiği gibi KHD'yi yükselttiği bulunmuştur. Bunun vagal tonüsdeki artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir .

Kalp hızı değişkenliği (KHD) kardiyak otonom sinir sistemi aktivitesinin değerlendirilmesinde kullanılan ve invaziv olmayan bir yöntemdir ve analizi için ilk önemli olan. EKG kaydının yüksek kalitede olması. ikincil önemli olan QRS'in kayıda alınmasıdır. Yüksek frekansın (YF-0.15) ölçülebilmesi için minimum süre 13.3 sn ve düşük frekans (DF-0.04) için 50 sn olabilir fakat kayıt süresinin minimum 5 dk hatta daha iyi bir sonuç alımı için olması önerilmektedir. Aynı zamanda iyi bir çözünürlük ve daha iyi bir tanımlamanın yapılabilmesi için seçilen değer 250 Hz - 1000 Hz arasında olması önerilmektedir. Kalp atım hızındaki dalgalanmalar (osilasyonlar) incelenerek kalbin otonom sinir sistemi kontrolü hakkında bilgi elde edilir.

Alan analizleri KHD interval iniş çıkışlarının otonom sinir sistemi arka planının anlaşılmasına katkıda bulunmuştur. KHD nin klinik önemi 1980'lerin sonlarına doğru KHD nin akut miyokard enfarktüsü sonrasında ölüm oranının güçlü ve bağımsız bir tahminçisi olduğu onaylandığında takdir edilmiştir . Bir çok çalışmada düşük KHD'nin miyokard enfarktüslü hastalarda ani ölümün habercisi olduğu sonucuna varılmıştır. Yeni dijital, yüksek frekanslı, 24 saat, çok kanallı EKG kayıt edicilerinin kullanıma alınmasıyla birlikte KHD fizyolojik ve patolojik şartların değerlendirilmesi ile olası risklere derinlemesine bir bakış sağlama potansiyeline sahiptir .

Son 20 yılda otonom sinir sistemi ve ani kardiyak ölümü de kapsayan kardiyovasküler ölüm oranı arasındaki ilişkilerin tanımlanması açısından önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Ölümcül ritim bozuklukları ile artmış sempatik ya da azalmış vagal aktivite işaretleri arasındaki ilişkiye yönelik kanıtlar bulunmuştur. Bu durum otonom aktivitenin sayısal göstergelerinin geliştirilmesi için bir teşvik olmuştur.

2.6. Ortostatik İntolerans

Ortostatik hipotansiyon senkopun yaygın bir sebebi olup hastalık, sakatlık hatta ölüme bile neden olabilmektedir. Ortostatik hipotansiyon, bireyin sırtüstü yatar

pozisyondan ya da oturur pozisyondan ayağa kalkması ile kan akışının toraks bölgesinden alt bölgelere doğru artışı ile meydana gelmektedir. Bu sıvı akışı venöz dönüşün azalması ile beraber atım hacminin ve kalp debisinin azalmasına neden olurken arteriyel kan basıncının ve serebral kan akışının devamlılığı için kalp hızı ve total periferal direncin artmasına neden olur. Daha önce yapılan çalışmalarda ortostatik intoleransı değerlendirmek için farklı kriterler kullanılırken en kabul edilir değerlendirme yöntemi olarak pozisyon değişimi ile 3 dk içinde ortaya çıkan sistolik kan basıncında en az 20 mmHg, diastolik kan basıncında en az 10 mmHg'lık bir düşüş kabul edilmektedir.

Ortostatik hipotansiyon her yaş grubunda görülebilir fakat özellikle hasta ve narin yapıya sahip olan yaşlı bireylerde sıklıkla karşılaşılabilmektedir. Yetişkin bir birey ayağa kalktığı zaman 300-800 ml kan alt ekstremitelere doğru akar. Pozisyon değişimi sırasında kan basıncının ayarlanmasında kardiyovasküler, nörolojik ve kassal birçok faktör hızlı bir şekilde meydana gelmek zorundadır eğer bu tepkilerden bir tanesinde anormallik var ise kan basıncında ve organlara giden kan akışında azalma olabilir. Sonuç olarak, mide bulantısı, baş-boyun ağrısı, baş dönmesi, yorgunluk, çarpıntı, vertigo ve titreme görülebilmektedir.

Sistemik kan basıncının dengeli halini koruyabilmek için sempatik sistem ile iskelet kasları baroreflleksler boyunca önemli bir rol oynamaktadırlar. Bu aktivite, çeşitli çevre uyarıcılarına karşı özellikle karada yerçekimine karşı kan basıncı dengesini sürdürebilmek için önemlidir. Ortostatik hipotansiyon veya ortostatik intolerans yerçekimine karşı kan basıncı kontrolünün iyi uyum gösterememesinden kaynaklanmaktadır .

Birey pozisyon değiştirdiği zaman otonom sinir sistemi, kan basıncının normal değerler arasında tutulmasında önemli bir rol oynamaktadır. Sempatik sinir sistemi arterlerin, toplardamarların ve kalbin kan volümünü ayarlar. Karotis arter ve aortta yerleşmiş olan baroreseptörler kan basıncında meydana gelen değişikliklere karşı oldukça duyarlıdırlar. Baroreseptörler, kan basıncında hafif bir düşüklük hissettiği zaman, arterler büzülerek periferal direnci, kan basıncını ve kalp atım sayısını arttırır. Diğer fizyolojik mekanizmalar kalp ve akciğerlerde bulunan düşük

basınç reseptörleri, renin-anjiyotensin-aldosteron sistemi, vasopressin ve norepinefrinin serbest bırakılma mekanizmaları olarak sayılabilir.

Ayakta durmanın neden olduğu beyin kan akımının azalması, kalbin bir defada pompaladığı kan miktarının % 40 azalmasından ve arteriyel kan basıncının düşmesinden kaynaklanan kalbe olan venöz dönüşün azalması ile ilişkilendirilmektedir (Medow.). Ayakta durma, karın ve bacak kaslarının kasılmasına neden olarak periferel damar direncinin artmasına venöz dönüş ve kan basıncının artmasına sebebiyet verir. Kan basıncının artması baroreseptörlerin aktivasyonuna ve kalp atım sayısının azalmasına neden olur. Kalp atım sayısının düşmesi venöz dönüşün azalması, periferel direncin artması, kalbin bir defada pompaladığı kan miktarının azalması ve diyastolik kan basıncının artması ile sonuçlanır.

Postür değişikliğinin neden olduğu bayılma durumu ortostatik stres testi olan eğik masa testi ile yapılabilmektedir. Nowak ve ark. eğik masa testinin başlangıç kısmında arteriyel kan basıncının sabit kaldığını ve kalp atım sayısında artış olduğunu, testin ilerleyen zamanlarında arteriyel kan basıncında azalma olduğunu belirtmişlerdir. Kan basıncında görülen düşüş ile iç organ damarlarının yetersiz daralması ve iç organlara doğru olan kan göllenmesinin artması kalp debisinde. merkezi kan akımının azalmasına azalmaya neden olur.

Postürden kaynaklanan baygınlık hali göğüs bölgesindeki kan akımının azalması ile ilişkilendirilir. Başlangıçta damar direncinde görülen normal üzerindeki artış, eğik masa testinin sonlarına kadar artmış periferel direnç ile desteklenmektedir. Fakat eğik masa dik konumda olduğu sürece iç organlarla ilgili direnç, kalp debisi ve kan basıncı azalmaktadır.

Sıcak stresi altında olan bireylerde arteriyel kan basıncında meydana gelen düşüş daha fazla olmaktadır (Lorenzo). Postür değişikliğinin neden olduğu baygınlık hali, ortalama kan basıncının 60 mmHg'dan düşük, sistolik kan basıncının 80 mmHg'den düşük olması ile bilinç kaybı, şiddetli baş dönmesi, mide bulantısı vb. semptomların görülmesi ile ilişkilendirilmektedir.

Senkop, serebral hipoperfüzyonun neden olduğu postural ton ve ani geçici bilinç kaybı olarak tanımlanır. Postürden kaynaklanan baygınlık hali damar genişlemesi ile görülen hipotansiyon ve oluşan bradikardinin yatay pozisyona geçilerek tekrar eski haline dönmesi olarak tanımlanır. Dik pozisyonda aktif olarak durma, alt vücut negatif basıncı ve özellikle eğik masa testi postürden kaynaklanan baygınlık durumunu ortaya çıkarmak için kullanılmaktadır.

Dayanıklılık egzersizlerinden sonra ortostatik intoleransın görülme sıklığı oldukça yüksektir ve tekrarlayan baygınlık halinin yaşanması egzersiz sırasında görülebildiği gibi egzersiz sonrasında da görülebilmektedir. Bunun nedeni tam olarak anlaşılmasa da antrenmanlı bireylerde barorefleks kontrolün azalması sonucu kan basıncı kontrolünün bozulmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

2.7. Ayağa Kalkmanın Başında Görülen Ortostatik İntolerans

Başlangıçta meydana gelen ortostatik hipotansiyonun, kalp debisi ile damar direnci arasında görülen geçici uyumsuzlukla ilgili olduğu düşünülmektedir. Ayağa kalkma durumunda damar direncindeki azalma, bacak egzersizlerinin başlangıç kısmında görülen damar direncindeki azalma ile benzerlik göstermekte olup eğik masa testi sırasında gözlenmemektedir. Bu durum çalışan kaslarda görülen damar genişlemesine dayandırılmaktadır. Ayağa kalkmanın başlangıcında, bacak ve karın kaslarının kasılma etkisi ile venöz dönüşte bir artış meydana gelir.

Hızlı bir şekilde ayağa kalkma ile siyah noktaların görülmesi olası bir durumdur. Bu durum ayağa kalkmanın 5-10 sn sonrasında meydana geldiği gibi 20-30 sn içinde ise kaybolmaktadır. Ayağa Kalkmanın Başında Görülen Arteriyel Kan Basıncındaki Düşmenin Mekanizması

Arteriyel kan basıncında meydana gelen düşme oturur veya çömelik pozisyondan ayağa kalkma-yükselme ve bisiklet egzersizi gibi postür değişimi olmadan yapılan egzersizlerin başlangıcında görülmektedir. Dik pozisyona verilen başlangıçtaki kan basıncı cevabı özellikle aktif olarak yapılan diklenme ile ilişkilendirilir. Pasif olarak yapılan eğik masa testi sırasında kan basıncında meydana gelen düşüş çok az yok denecek kadar azdır. Bu nedenle hipotansiyon durumunun oluşabilmesi için kas kasılması gereklidir.

Arteriyel kan basıncı, kalp debisi ve periferel direncin kan volümü oranı arasındaki dengeyi yansıtır. Bu yüzden ayağa kalkma sırasında başlangıçta görülen hipotansiyon, arteriyel sirkülasyona giren kan volümünün geçici olarak periferel direncin kan volümünden daha düşük olduğunu göstermektedir. Periferel dirençte azalmanın neden olduğu hipotansiyon için kas kasılmasına ihtiyaç vardır.

2.8. Aşırı Yavaş Antrenman Sistemi (AYAS)

Egzersiz kuramcısı Ken Hutchins AYAS'ı osteoporoz üzerine Nautilus Sporlar/Tıbbi Endüstriler ve Florida Üniversitesi tarafından gerçekleştirilen bir araştırma projesinde kullanılması için geliştirdi. Kemikleri zayıf olan yaşlı kadınlar, araştırmaya katıldıkları için sakatlanma riskini en aza indirmek için büyük özen gösterildi.

AYAS yönteminin ana amacı kasa verilen iş yükü miktarı esnasında daha fazla gerilim yaratmaktır. Bu da hareket hızının azaltılmasıyla sağlanmaktadır. Kuvvet miktarı yada kas geriliminin gelişmesi, kasın kısalarak (konsantrik safha) yada uzayarak (eksantrik safha) ürettiği güç oranında kasa etki etmektedir. Kastaki gerilim miktarı kasılan fibrillerin sayısına bağlıdır. Her kas fibrili yada kas hücresi birkaç yüzden birkaç bine yakın miyofibrilden oluşmaktadır. Miyofibriller ise miyozin (kalın) ve aktin (ince) protein liflerinden oluşmaktadır. Aktin ve miyozin liflerinden oluşan miyofibril de sarkomer isminde temel kasılma birimini oluşturur. Kas fibrilinin içinde, aktin ve miyozin liflerinin birbirlerine kayarak geçiş yapma sıklığı ne kadar yavaşlarsa, lifler arasındaki bağ yada çapraz köprülerin sayısı da o kadar artar. Zaman içinde çapraz köprü sayısı artıkça daha fazla gerilim yaratılmaktadır. Bu şekilde yavaş kas hareketi hızları, daha fazla çapraz köprü harekete geçirebilir, bu da verilen iş yükü için maksimum gerilim miktarına yol açmaktadır.

Kastaki gerilim kullanılan motor ünite sayısına ve sıklığına bağlıdır. Böylece motor nöronlara ileti taşınmaktadır. Fizyolojik anlamda, daha yavaş hız protokolünde, gücün devamlılığı için daha fazla sayıda kas fibriline ve kasılma sıklığına ihtiyaç duyulur. Bu da kas gücünü geliştirmek için teşvik sağlamaktadır. Kuvvet gelişimi bazı nörolojik adaptasyonlar gerektirir, bunu da kas hipertrofisi takip

etmektedir. Kas hipertrofisinde, protein sentezindeki artış kas fibrilindeki miyofibrillerde çoğalmaya, bu da kasın çapraz bölgelerinde büyümeye yol açmaktadır. Buna karşılık aktin ve miyozin lif sayısındaki artış ta çapraz-köprü kapasitesinde artışı oluşturmaktadır.

Bu tür antrenman şekli kuvveti, koordinasyonu, kassal dayanıklılığı ve genel hareketliliği artırır. Aşırı yavaş antrenman şekli, formu ve hızından daha ziyade yüksek koordinasyon ile yapılır.

Yapılan araştırmalara göre aşırı yavaş antrenman şeklinin, geleneksel antrenman şekline göre daha üstün olduğu düşünülmektedir.

Tablo 1. Çalışma 1: Aşırı yavaş antrenmanda ve geleneksel yöntemde meydana gelen kas kuvveti değişimleri

Rep Speed	Pre-Training	Post Training	Strength Gain
Standard	20.5 Kg	28.5 Kg	+ 8.0 Kg
Super-Slow®	20.3 Kg	32.3 Kg	+12.0 Kg*

Tablo 2. Çalışma 2: Aşırı yavaş antrenmanda ve geleneksel yöntemde meydana gelen kas kuvveti değişimleri

Rep Speed	Pre-Training	Post Training	Strength Gain
Standard	26.5 Kg	33.6 Kg	+ 7.4 Kg
Super-Slow®	25.0 Kg	35.9 Kg	+10.9 Kg*

(Westcott W, Sports Medicine Physical Fitness, 2001)

COMPARISON OF SUPER SLOW VERSUS TRADITIONAL STRENGTH TRAINING			
Research	Westcott et al. 2001 1993 study	Westcott et al. 2001 1999 study	Keeler et al. 2001
Subjects	74 previously sedentary men and women; average age 56 years (yr)	73 previously sedentary men and women; average age 53 yr	14 sedentary women; average age 33 yr
Duration	8 weeks (2-3x/week (wk))	10 weeks (2-3x/wk)	10 weeks (3x/wk)
Sets	1 set of 13 exercises	1 set of 13 exercises	1 set of 8 exercises
Group Assignment	Subjects chose a group based on their schedules, but were unaware of the protocol.	Subjects chose a group based on their schedules, but were unaware of the protocol.	Random
Traditional Group	39 subjects (10 males and 29 females)	43 subjects (13 males and 30 females)	8 females
Slow-Speed Group	35 subjects (13 males and 22 females)	30 subjects (10 males and 20 females)	6 females
Slow-Speed Protocol	10 seconds (sec) concentric, 4 sec eccentric, 4-6 reps to momentary muscular fatigue	10 sec concentric, 4 sec eccentric, 4-6 reps to momentary muscular fatigue	10 sec concentric, 5 sec eccentric, 8-12 reps to momentary muscular fatigue
Traditional Protocol	2 sec concentric, pause, 4 sec eccentric, 8-12 reps to momentary muscle fatigue	2 sec concentric, pause, 4 sec eccentric, 8-12 reps to momentary muscle fatigue	2 sec concentric, 4 sec eccentric, 8-12 reps to momentary muscle fatigue
Strength Assessment	At weeks 2 and 8 on 13 exercises; traditional = 10 RM weight load; slow speed = 5 RM weight load	At weeks 2 and 10 for the chest press only; traditional = 10 RM weight load; slow speed = 5 RM weight load	1 RM weight load on 8 exercises for both traditional and slow speed
Initial Resistance	n/a	n/a	Traditional = 80% of 1 RM; slow speed = 50% of 1 RM
Progression	Resistance increased by 5% when rep goal achieved	Resistance increased by 5% when rep goal achieved	Resistance increased by 5% for most exercises, and by 2.5% for leg exercises, when rep goal achieved
Results	Slow-speed group showed more improvement.	Slow-speed group showed more improvement.	Traditional group showed more improvement in total weight lifted for leg press, leg curl, leg extension, torso arm and chest press.
Average Strength Gain	For 13 exercises: slow speed = 26 pounds (lb); traditional = 18 lb	For the chest press: slow speed = 24 lb; traditional = 16 lb	For the chest press: slow speed = 9 lb; traditional = 26 lb

Tablo 3: Aşırı yavaş antrenman sisteminin diğer antrenman sistemleri ile karşılaştırılması

2.9. Çapraz Zindelik Antrenman Sistemi

Çapraz zindelik genel güç ve kondüsyon programıdır. Çapraz zindelik, kardiyovasküler dayanıklılık, iş yapabilme kapasitesi, güç, esneklik, patlayıcı kuvvet, hız, koordinasyon, çeviklik, denge, vücut kontrolünü geliştirmeyi

sağlar. Çapraz zindelik antrenmanları tek bir bölgeyi izole çalıştırmayı değil, birden fazla eklem dahil olduğu ve bir çok ana kas grubunun harekete katıldığı fonksiyonel hareketlerle bütün vücudu dengeli çalıştırmayı hedefler. Çapraz zindelik metodunun kullandığı hareketler, olimpik halter tekniklerinin, temel cimnastik hareketlerinin ve atletizmin birleşmesiyle oluşmuştur. Antrenmanlar rutinden uzak, her gün değişen, her sınıfta katılımcılarının en iyisini yapabilmeleri için motive eden, katılımcının deneyim ve fitness seviyesinden bağımsız olarak herkese uygun olan ve uzun süren aerobik egzersizlerden oluşur.

2.10. Merkez Bölge Antrenmanı

Merkez bölge antrenmanı; omurga ve kalçayı dengede tutan birçok gövde kasının antrene edilmesinde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu kasların hepsi hareket sırasında vücudun dengede tutulması amacıyla birlikte çalışırlar. Hareket sırasında oluşturulan gücün bacadan gövdeye ya da gövdeden bacağa verimli bir şekilde aktarılması koordineli olarak çalışan bu kasların kuvvetlerinin artırılması ile mümkündür. Merkez bölge antrenman yöntemi, ağırlık çalışması yönteminden uygulanışta farklılık göstermekle beraber genelde kas kuvvetinin artırılması hedefine yöneliktir. Merkez bölge antrenmanı ile vücudun kontrolü ve dengesi geliştirilir, birçok büyük ve küçük kas grubunun kuvveti artırılır, sakatlanma riski azaltılır ve denge artışına bağlı olarak hareketlerdeki veya hareketler arasındaki geçişlerdeki verimlilik artırılır. Merkez bölgenin güçlendirilmesi önemi sadece sporsal dayanıklılık için gerekli olmayıp, postürümüzün düzgün kalmasını sağlar.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Grubu

Jet pilotu olarak görev yapan 24 gönüllüden oluşturuldu. Gönüllülere çalışma öncesi uygulanan ortostatik hipotansiyon (Eğik Masa) testi sonuçlarına göre gönüllüler eşlendirilerek, 12 gönüllü aşırı yavaş antrenman sistemini, diğer 12 gönüllü de çapraz zindelik antrenman sistemini uyguladılar.

3.2. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmamız ilk ve son test olarak deneysel olarak yapılmıştır.

Gönüllülere ilk ve son test olmak üzere ortostatik tolerans testi, izometrik ve dinamik kuvvet testleri, izometrik kuvvet dayanıklılık testi uygulanarak, vücut ağırlıkları, vücut yağ yüzdeleri, yağsız vücut ağırlıklarına bakılmıştır..

Yapılan çalışmada araştırmaya katılan gönüllülere Helsinki Bildirgesi gereği çalışmaya hiç bir baskı ve zorunluluk altında kalmadan gönüllü bir şekilde katıldıkları ve araştırmanın anlaşılır bir şekilde açıklandığı onam formu imzalatılmıştır.

Bu araştırmanın çalışma planı; aşırı yavaş ve çapraz zindelik antrenman yöntemlerini kullanarak oluşturulmuştur ve antrenman programını 14 Aralık 2015 tarihinden itibaren 14 hafta boyunca haftada 3 gün (pazartesi, Çarşamba ve cuma) olmak üzere 19 Mart 2016 tarihine kadar uygulanmıştır. Eğitmen eşliğinde, gönüllüler kronometrede saniyelere bakarak konsantrik ve eksantrik safhayı yapmışlardır.

3.3 Araştırmada Uygulanacak Testler ve Ölçümler

Gönüllülere, testler ve ölçümler başlamadan önce araştırmanın amacı, elde edilecek sonuçların jet pilotlarına sağlayabileceği katkılarının önemi hakkında bilgiler verilerek motivasyon düzeyleri arttırılmıştır. Uygulanan antrenman programı esnasında oluşabilecek sakatlıklara karşı tedbirlerden bahsedilmiştir. Ayrıca antrenman programı döneminde, uygulanan programın devamlılığın sağlanabilmesi için sakatlıklardan korumalarının ne derece önemli olduğu, yan etkileri yüksek olan

herhangi bir ilaç ya da alkollü içki kullanmamaları ve testlerden iki gün öncesinden itibaren ağır antrenman yapmamaları konularında uyarılarda bulunulmuştur.

Testlerden beklenenin elde edilebilmesi için de;

- Testlerden bir önceki geceyi sakin, rahat ve iyi uyuyarak geçirmeleri,
- Testlerden bir saat öncesine kadar sigara içmemeleri,
- Testlerden en az 3 saat önce bir şey yememeleri,
- Testler öncesi fazla efor gerektiren hareketler yapmamaları,
- Testlere rahat ve temiz bir spor giysisi ile katılmaları gönüllülere hatırlatılmıştır.

3.3.1. Eğik Masa

İlk olarak NASA tarafından uzaydaki gibi yerçekimsiz ortamda denenen tedaviler ile kullanılmaya başlanmıştır. Bu tedavilerin başarı ile sonuçlanmasıyla birlikte kullanımı yaygınlaşmıştır.

0° ile 360° derece arasında istenilen pozisyonlarda (yatay, baş yukarı, baş aşağı veya farklı derecelerde) sabitlenerek ya da hareket ettirilerek amaca uygun çalışma imkânı sunmaktadır. Aynı zamanda vücut ağırlık merkezinin değişmesi ile birlikte sehpanın açısı da değişmektedir.

Ortostatik tolerans testlerinde, fizik tedavi ve rehabilitasyon alanında ve performans geliştirme amaçlı kullanılmaktadır.



Şekil 1: Eğik masa

Ortostatik toleransı değerlendirebilmek için yapılan eğik masa testi sırasında dakikada bir kez sistolik ve diastolik kan basıncı ile kesintisiz olarak telemetrik nabız ölçümü (Polar, Finland) gerçekleştirildi. Kalp hızı değişkenliği verileri 1 ms çözünürlüğünde kayıt edilecektir. Solunum frekansının kalp hızı değişkenliği üzerine olan etkisini kontrol altına alabilmek için gönüllüler 0,25 Hz ritmiyle nefes alacaklardır. Gönüllüler laboratuara gelip 30 dakika dinlendikten sonra açısı ayarlanabilen eğik masaya alınarak yatay konumda 5 dakika, en fazla 30 saniye içinde -15 derece (baş üstü) konuma getirilen masada 5 dakika, sonrasında en fazla saniye içinde 70°'ye getirilen masada 10 dakika kayıt alınacaktır. Katılımcılar, iskelet kas pompası etkisini bertaraf etmek için yatay ve eğik konumda büyük kas kasılmalarından kaçınmaları konusunda bilgilendirildi. Gönüllü eğik masa testi sırasında 70° 'lik açıda 10 dk'lık süre içinde göz kararması, mide bulantısı, soğuk nemli solgun bir yüz ya da ortalama kan basıncının 60 mm Hg'dan daha düşük seviyelere gelmesi durumlarında eğik masa yatay konuma getirilecektir. ⁽²⁰⁾

3.3.2. Kuvvet Ölçüm Sistemi

İzometrik kas kuvvetini ve kas dayanıklılığını laboratuvar dışında da kolayca ölçebilmek için PhD. Andre' Pienaar' ın doktora tezi sırasında geliştirilmiştir. Hava basınçlı esnek malzemeye uygulanan direnç, malzeme içerisinde basınç değişimi oluşturmaktadır. Bu basınç değişimi, bilgisayara aktarılarak uygulanan direncin şiddeti ölçülmektedir. Bu yöntem ile izometrik maksimal kas kuvveti ölçebildiği gibi, maksimal kas dayanıklılığı da ölçülmektedir.

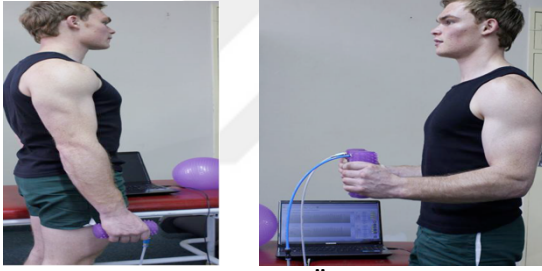


Şekil 2: Statik Kuvvet Ölçüm Sistemi

3.3.3. Fonksiyonel İzometrik Kuvvet Testleri (Pilotlara Özgü)

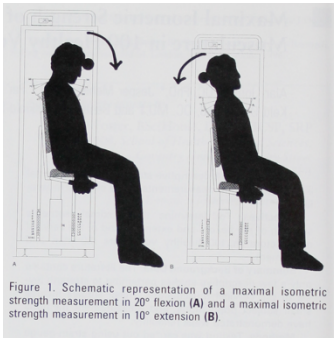
- İstenilen vücut pozisyonunu ve hareket açısını bozmadan ölçüm malzemesine mümkün en yüksek kuvvetini uygulamak.
- Kuvvet uygulama süresi 6 saniye olmak üzere 3 tekrar yapılacaktır ve en yüksek derece kayıt edildi.
- Test süresince uygulanan en yüksek ve en düşük kuvvetler arasında değerlendirme yapıldı.
- Tekrarlar arasında 2 dakika dinlenme verilecektir.

Pençe Kuvveti: Ayakta ve oturarak dirsek 90° açılarında iken el ile top sıkılarak ölçülür.



Şekil 3: Pençe Kuvveti Ölçümü

Boyun Kuvveti: Oturarak 0° ve 30° fleksiyon ve -30°, ektansiyon pozisyonlarında iken kişinin başı ile mekanizma arasına top koyularak ölçülür.



Şekil 4: Boyun Kuvveti Ölçümü

3.3.4. Fonksiyonel İzometrik Karın Bölgesi Dayanıklılık Testi (Pilotlara Özgü)

- İstenilen vücut pozisyonunu ve hareket açısını bozmadan ölçüm malzemesine mümkün en yüksek kuvvetini uygulamak
- Kuvvet uygulama süresi 30 saniye olmak üzere 3 tekrar yapılacaktır ve en yüksek derece kayıt edildi.
- Test süresince uygulanan en yüksek ve en düşük kuvvetler arasındaki yüzdesel (%) değişimler değerlendirildi.
- Tekrarlar arasında 2 dakika dinlenme verildi.

3.3.5. Dinamik Kuvvet Testleri

Antrenman programında uygulanacak her dinamik harekette gönüllünün kaldırabileceği en yüksek kiloların belirlenmesi için gereklidir. Bu sonuçlara göre antrenman programı tasarlanacaktır.

Antrenmanlarda kullanılacak makineler, elektronik tartı, bar (10 kg'lık bar ve 20 kg'lık olimpik bar (IVANKO), bara eklenecek 1,25 – 20,0 kg arası serbest ağırlıklar (IVANKO) ve her kiloda bulunan dambıl kullanılır.

Uygulama

1. Gönüllünün tahmin edilen fiziksel zindelik düzeyine göre olası tepe kuvvet üretiminin % 40-60'ı ile ısınma için 3 hareket tekrarı uygulanacaktır, ardından 3 dakika dinlenme verildi.
2. Sonraki sette olası tepe kuvvet üretiminin % 60-80'i ile 3 hareket tekrarı ile ısınmaya devam edilecek, ardından 3 dakika dinlenme verildi.
3. Sonraki sette gönüllü olası tepe kuvvet üretiminin % 85-90'ı ile mümkün olan en fazla sayıda hareket tekrarı yapacak ve tekrar sayısı kaydedilecektir. Tekrar sayısına karşılık gelen tepe kuvvet RM tablosundan bulundu.
4. Tüm setlerde hareketlerin kontrollü ve tekniğe tam uygun yapılması gerekmektedir.
5. Kaldırılan yükler vücut ağırlıklarına bölünerek rölatif kuvvet olarak değerlendirildi.⁽²⁴⁾

Yapılan dinamik kuvvet testleri;

1- Bench Press



Şekil 5: Bench Press Hareketi

2 – Lat Pull Down



Şekil 6: Lat Pull Down Hareketi

3 – Leg Press



Şekil 7: Leg Press Hareketi

4 – Leg Extension



Şekil 8: Leg Extension Hareketi

3.3.6. Boy – Vücut Ağırlığı Ölçümü

Gönüllülerin vücut ağırlığı ölçümleri, doğruluğu önceden kontrol edilmiş 0,01 kg hassasiyetli tıbbi terazi kullanılarak gönüllüler üzerlerinde sadece şort, tişört olacak şekilde ve ayakkabısız olarak yapılacaktır. Boyları 0,01 cm hassasiyetindeki metal çubuk yardımıyla gönüllüler baş dik, ayaklar çıplak ve tabanları terazinin üzerinde, dizler gergin, topuklar bitişik ve vücudun dik pozisyonda olmasına dikkat edilerek ölçülür. ⁽²⁴⁾

3.3.7. Vücut Analizleri

Gönüllülerin kilo, beden kitle endeksi, yağ oranı ve kas oranları Omron marka BF-511 modeli elektronik tartı ile yapılmıştır. Vücut analizleri ayaklar çıplak ve tabanları terazinin üzerinde, dizler gergin ve vücudun dik pozisyonda olmasına dikkat edilerek ölçülür. ⁽²⁴⁾

3.4. Antrenman Yöntemleri

3.4.1. Aşırı Yavaş Antrenman Sistemi (AYAS)

AYAS, egzersiz kuramcısı Ken Hutchins tarafından Florida Üniversitesi'nde osteoporozlu yaşlı kadınlar üzerinde yürütülen bir araştırma projesinde geliştirildi. Kemik yoğunluğu düşük olan bu grupta yaralanma riskini düşürmek için hareketin yavaş yapılmasının daha uygun olduğu bulundu. ^(6,8)

AYAS yönteminin ana amacı kasa yüklenirken daha fazla gerilim yaratmaktır. Bu da hareket hızının azaltılmasıyla sağlanmaktadır. Kas lifinde aktin ve miyozin kayma hızı yavaşladıkça aralarında kurdukları çapraz köprülerin sayısı artar. Bu şekilde yavaş kas hareketi daha fazla Yoğun köprüyü harekete geçirir ve kuvvet üretimi artar. ^(25,27)

Kas gerilimi kullanılan motor ünite sayısına ve uyarılma sıklığına bağlıdır. Yavaş hızlarda gücün devamlılığı için daha fazla sayıda kas lifine ve yüksek uyarılma sıklığına ihtiyaç duyulur. Bu da kas gücü gelişimini teşvik etmektedir. Aşırı yavaş antrenman sisteminde kas içi ve kaslar arası yüksek koordinasyon gereklidir. Yapılan araştırmalara göre aşırı yavaş antrenman sisteminin, geleneksel antrenman

sistemlerine göre kuvvet gelişiminin verimliliği açısından daha üstün olduğu düşünülmektedir.^(16,21)

Araştırmamızda aşırı yavaş antrenman sisteminde her hareket için %30 maksimal şiddet ile 10 sn konsantrik safha, 10 sn eksantrik safha olmak üzere 8 tekrar, tek set ve hareketler arası dinlenme olmadan 8 hareketten oluşan programı uygulandı. Her hafta tekrar sayıları iki tekrar arttırıldı. Üçüncü haftadan sonra ağırlıklar %10 oranında arttırılarak yine 8 tekrara düşürüldü. Sonraki haftalarda tekrar sayıları yine iki tekrar arttırıldı. Altıncı haftada yine ağırlıklar %10 oranında arttırılarak yine 8 tekrara düşürüldü. Bu sistem çalışmanın sonuna kadar tekrarlandı.

3.4.2. Çapraz Zindelik Antrenman Sistemi

Çapraz zindelik antrenman sistemi, genel güç ve kondisyon üzerine kurgulanmış bir programdır. Çapraz zindelik, kardiyo-vasküler dayanıklılık, iş yapabilme kapasitesi, güç, esneklik, patlayıcı kuvvet, hız, koordinasyon, çeviklik, denge, vücut kontrolünü geliştirmeyi sağlar. Çapraz zindelik antrenmanları tek bir bölgeyi izole çalıştırmayı değil, birden fazla eklemin dâhil olduğu ve birçok ana kas grubunun harekete katıldığı fonksiyonel hareketlerle bütün vücudu dengeli çalıştırmayı hedefler. Yoğun zindelik metodunun kullandığı hareketler, olimpiik halter tekniklerinin, temel cimnastik hareketlerinin ve atletizmin birleşmesiyle oluşmuştur. Antrenmanlar her gün değişen, katılımcının deneyim ve zindelik seviyesinden bağımsız olarak herkese uygun olan ve uzun süren aerobik egzersizlerden oluşur.^(16,17,19)

Araştırmamızda çapraz zindelik antrenman sistemi her hareket için %60 maksimal şiddet ile 2 sn konsantrik safha, 1 sn izometrik ve 2 sn eksantrik safha olmak üzere 8 tekrardan 4 hareketli istasyonlar halinde, ara dinlenme olmadan 4 set olarak toplam 8 hareketten oluşan antrenman programı uygulandı. Her hafta tekrar sayıları iki tekrar arttırıldı. Üçüncü haftadan sonra ağırlıklar %10 oranında arttırılarak yine 8 tekrara düşürüldü. Sonraki haftalarda tekrar sayıları yine iki tekrar arttırıldı. Altıncı haftada yine ağırlıklar %10 oranında arttırılarak yine 8 tekrara düşürüldü. Bu sistem çalışmanın sonuna kadar tekrarlandı.

3.4.3. Merkez Bölge Antrenmanı

Merkez bölge antrenmanı; omurga ve kalçayı dengede tutan birçok gövde kasının çalıştırılmasında sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Hareket sırasında oluşturulan gücün bacadan gövdeye ya da gövdeden bacağa verimli bir şekilde aktarılması koordineli olarak çalışan bu kasların kuvvetlerinin artırılması ile mümkündür. Merkez bölge antrenman yöntemi, ağırlık çalışması yönteminden uygulanışta farklılık göstermekle beraber genelde kas kuvvetinin artırılması hedefine yöneliktir. Merkez bölge antrenmanı ile vücudun kontrolü ve dengesi geliştirilir, birçok büyük ve küçük kas grubunun kuvveti artırılır, yaralanma riski azaltılır ve denge artışına bağlı olarak hareketlerdeki veya hareketler arasındaki geçişlerdeki verimlilik artırılır. Merkez bölgenin güçlendirilmesi sadece dayanıklılık için gerekli olmayıp, postürün korunmasını sağlar.^(16,21,24,25)

Her antrenmanın son evresinde her iki grup için, her antrenmanda farklı olmak üzere aynı hareket ve tekrarlardan oluşan toplamda 15 dakikalık merkez bölge antrenmanları uygulandı.

3.4.4. Antrenmanda Kullanılan Hareketler

- 1 - Leg Press (makine)**
- 2 - Leg Extension (makine)**
- 3 - Bench Press (bar)**
- 4 – Incline Bench Press (bar)**
- 5 - Lat Pull Down (makine)**
- 6 - Shoulder Press (makine)**
- 7 - Lateral Raise (dambıl)**
- 8 - Cable Biceps Curl (makine)**

Merkez bölge için kullanılan hareketler her antrenmanda farklı şekilde planlandı.

3.5. Veri Analizi

Araştırma gruplarının ilk ve son test ölçümleri 12 haftalık antrenman periyodunun öncesinde ve sonrasında yapılmıştır.

Grup içi tüm parametrelerde (yaş, boy, kilo ve tüm kuvvet parametreleri gibi) ortalama ve standart sapmalar hesaplandı.

Tüm grubun kuvvet ölçümlerinin hesaplamaları için eş örneklem T Test uygulandı.

II. Her grubun kuvvet ilk test ve son test arasındaki değişiklikler Willcoxon testi ile karşılaştırıldı.

III. İki grup arasındaki ilk test, son test ve kuvvet farklılıklarının tespiti için ise Mann Witney U testi kullanıldı.

IV. İki grubun kan basıncı ortalama ve standart sapma değerleri için 2x3 tekrarlayan ölçümler varyans analizi yapıldı, antrenman öncesi ve sonrası iki ölçüm ve her ölçümde üç beden konumu değerlendirildi.

4. BULGULAR

Araştırmada AYAS grup 1, çapraz zindelik grup 2 olarak adlandırılacaktır.

Tablo 4: AYAS ve Çapraz Zindelik Gruplarının Vücut Analizleri

	Vücut Ağırlığı-1			Vücut Ağırlığı-2			p
	Ortalama	Sd. Sapma	(Min-Max)	Ortalama	Sd. Sapma	(Min-Max)	
Grup-1	75,88	9,53	62,30-97,80	76,65	8,98	63,3-95,6	0,146
Grup-2	74,99	10,04	61,50-91,50	76,83	8,92	63,7-90,10	0,6
Vücut Kitle İndeksi-1							
Vücut Kitle İndeksi-1				Vücut Kitle İndeksi-2			
	Ortalama	Sd. Sapma	(Min-Max)	Ortalama	Sd. Sapma	(Min-Max)	p
Grup-1	24,63	2,85	20,30-30,60	24,89	2,63	20,70-30,00	0,168
Grup-2	24,61	2,86	21,00-29,90	25,34	2,96	20,90-30,80	0,37
Yüzesel Yağ Oranı-1							
Yüzesel Yağ Oranı-1				Yüzesel Yağ Oranı-2			
	Ortalama	Sd. Sapma	(Min-Max)	Ortalama	Sd. Sapma	(Min-Max)	p
Grup-1	21,26	6,12	11,80-32,90	21,70	6,24	12,40-33,90	0,556
Grup-2	21,57	6,19	13,70-33,30	23,39	5,59	15,80-34,20	0,1
Yağ Ağırlığı-1 (kg)							
Yağ Ağırlığı-1 (kg)				Yağ Ağırlığı-2 (kg)			
	Ortalama	Sd. Sapma	(Min-Max)	Ortalama	Sd. Sapma	(Min-Max)	p
Grup-1	16,58	6,72	7,35-32,18	17,03	6,69	8,08-32,41	0,48
Grup-2	16,59	6,58	9,19-26,74	18,29	5,99	10,06-28,35	0,34
Yüzesel Kas Oranı- 1							
Yüzesel Kas Oranı- 1				Yüzesel Kas Oranı-2			
	Ortalama	Sd. Sapma	(Min-Max)	Ortalama	Sd. Sapma	(Min-Max)	p
Grup-1	39,37	3,46	32,60-44,60	39,02	3,58	31,90-45,10	0,505
Grup-2	39,15	3,49	32,9-43,60	38,24	2,94	32,50-41,90	0,23
Kas Ağırlığı-1 (kg)							
Kas Ağırlığı-1 (kg)				Kas Ağırlığı-2 (kg)			
	Ortalama	Sd. Sapma	(Min-Max)	Ortalama	Sd. Sapma	(Min-Max)	p
Grup-1	29,61	1,89	26,67-32,92	29,68	2,18	25,66-33,68	0,844
Grup-2	29,11	2,61	25,39-33,05	29,2	2,38	25,69-32,18	0,695

Araştırmaya katılan gönüllülerde AYAS ve çapraz zindelik grubunun vücut analizi ölçümlerinde ön test ve son test değerlendirmeleri yukarıda tabloda gösterilmektedir.

AYAS grubu birinci vücut ağırlığı ölçümü ve ikinci vücut ağırlığı ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir. (p=0,146)

AYAS grubu birinci beden kitle endeksi ölçümü ve ikinci beden kitle endeksi ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir. (p=0,168)

AYAS grubu birinci yağ oranı yüzdesel ölçümü ve ikinci yağ oranı yüzdesel ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir.(p=0,556)

AYAS grubu birinci yağ ağırlığı ölçümü ve ikinci yağ ağırlığı ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir.(p=0,480).

AYAS grubu birinci kas oranı yüzdesel ölçümü ve ikinci kas oranı yüzdesel ölçümü arasındaki azalma istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir. (p=0,505)

AYAS grubu birinci kas ağırlığı ölçümü ve ikinci kas ağırlığı ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (p=0,844)

Çapraz zindelik grubu birinci vücut ağırlığı ölçümü ve ikinci vücut ağırlığı ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir (p=0,060)

Çapraz zindelik grubu birinci beden kitle endeksi ölçümü ve ikinci beden kitle endeksi ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir (p=0,037).

Çapraz zindelik grubu birinci yağ oranı yüzdesel ölçümü ve ikinci yağ oranı yüzdesel ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir (p=0,010).

Çapraz zindelik grubu birinci yağ ağırlığı ölçümü ve ikinci yağ ağırlığı ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir (p=0,034).

Çapraz zindelik grubu birinci kas oranı yüzdesel ölçümü ve ikinci kas oranı yüzdesel ölçümü arasındaki azalma istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir. (p=0,023)

Çapraz zindelik grubu birinci kas ağırlığı ölçümü ve ikinci kas ağırlığı ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir. (p=0,695)

Tablo 5: AYAS ve Çapraz Zindelik Grubunun Vücut Analizi Ön Test – Son Testleri

Kas_1_kg	Kas_2_kg	Kas_2_yüz	Kilo_fark	BMI_fark
60,000	63,000	61,500	54,000	65,000
138,000	141,000	139,500	132,000	143,000
-,693	-,520	-,606	-1,041	-,405
,488	,603	,544	,298	,685
,514 ^b	,630 ^b	,551 ^b	,319 ^b	,713 ^b

fat_yüz_fark	fat_kg_fark	kas_yüz_fark	kas_kg_fark
64,500	65,000	70,500	58,000
142,500	143,000	148,500	136,000
-,433	-,404	-,087	-,808
,665	,686	,931	,419
,671 ^b	,713 ^b	,932 ^b	,443 ^b

Tablo 6: AYAS ve Çapraz Zindelik Grubunun Mann Whitney U Testi

	Kilo_1	Kilo_2	BMI_1	BMI_2	Fat_1_Yüz	Fat_1_kg	Fat_2_kg	Fat_2_yüz
Mann-Whitney U	66,000	68,000	71,000	64,500	71,500	70,000	63,000	59,000
Wilcoxon W	144,000	146,000	149,000	142,500	149,500	148,000	141,000	137,000
Z	-,346	-,231	-,058	-,433	-,029	-,115	-,520	-,751
Asymp. Sig. (2-tailed)	,729	,817	,954	,665	,977	,908	,603	,453
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,755 ^b	,843 ^b	,977 ^b	,671 ^b	,977 ^b	,932 ^b	,630 ^b	,478 ^b

Kas_1_kg	Kas_2_kg	Kas_2_yüz	Kilo_fark	BMI_fark
60,000	63,000	61,500	54,000	65,000
138,000	141,000	139,500	132,000	143,000
-,693	-,520	-,606	-1,041	-,405
,488	,603	,544	,298	,685
,514 ^b	,630 ^b	,551 ^b	,319 ^b	,713 ^b

fat_yüz_fark	fat_kg_fark	kas_yüz_fark	kas_kg_fark
64,500	65,000	70,500	58,000
142,500	143,000	148,500	136,000
-,433	-,404	-,087	-,808
,665	,686	,931	,419
,671 ^b	,713 ^b	,932 ^b	,443 ^b

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının birinci kilo ölçümleri arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur. (p=0,755)

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının ikinci kilo ölçümleri arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur. (p=0,843)

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının birinci beden kitle endeksi ölçümleri arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur. (p=0,977)

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının ikinci beden kitle endeksi ölçümleri arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur. (p=0,671)

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının birinci yüzdesel yağ oranı ölçümleri arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur. (p=0,977)

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının ikinci yüzdesel yağ oranı ölçümleri arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur. (p=0,630)

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının ikinci yağ oranı ölçümleri arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur. (p=0,932)

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının birinci yağ oranı ölçümleri arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur (p=0,932).

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının birinci kas oranı ölçümleri arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur. (p=0,514)

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının ikinci kas oranı ölçümleri arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur. (p=0,630)

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının birinci kas oranı ölçümleri arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur. (p=0,514)

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının kilo farkları arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur. (p=0,319)

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının beden kitle endeksi farkları arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur. (p=0,713)

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının yüzdesel yağ oranı farkları arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur. (p=0,671)

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının yağ oranı ölçümleri arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur. (p=0,713)

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının yüzdesel kas oranı ölçümleri arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur. (p=0,932)

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının kas oranı ölçümleri arasında istatistiksel anlamda bir fark yoktur. (p=0,443)

Tablo 7 : AYAS ve Çapraz Zindelik Gruplarının Statik Kuvvet Analizleri

Boyun Kuvveti-1				Boyun Kuvveti-2			p
	Ortalama	Sd. Sapma	(Min-Max)	Ortalama	Sd. Sapma	(Min-Max)	
Grup-1	33,11	8,23	17,92-47,77	40,71	9,39	24,40-56,50	0,002
Grup-2	27,37	5,09	16,29-36,37	31,15	6,52	19,50-42,30	0,034
El Pençe Kuvveti Toplamı -1				El Pençe Kuvveti Toplamı -2			p
	Ortalama	Sd. Sapma	(Min-Max)	Ortalama	Sd. Sapma	(Min-Max)	
Grup-1	903,09	100,97	737,79-1026,60	943,8	102	778,49-1051,00	0,002
Grup-2	851,56	111,23	675,90-1022,26	882,72	111,04	706,30-1054,86	0,002

AYAS grubu statik boyun kuvveti birinci ölçümü ve ikinci ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir.(p=0,002).

Çapraz zindelik grubu statik boyun kuvveti birinci ölçümü ve ikinci ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir.(p=0,034).

AYAS grubu el pençe kuvveti birinci ölçümü ve ikinci ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir.(p=0,002).

Çapraz zindelik el pençe kuvveti birinci ölçümü ve ikinci ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir.(p=0,002).

Tablo 8: AYAS ve Çapraz Zindelik Gruplarının Statik Kuvvet Analizleri

	Boyun Kuvveti-1	Boyun Kuvveti-2	El Pençe-1	El Pençe-2	Boyun Max Fark	El Pençe Max Fark
Mann-Whitney U	35	30	50	49	40	30
Wilcoxon W	113	108	128	127	118	108
Z	-2,138	-2,43	-1,27	-1,328	-1,848	-2,43
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,033	0,015	0,204	0,184	0,065	0,015
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,033 ^b	,014 ^b	,219 ^b	,198 ^b	,068 ^b	,014 ^b

AYAS ve çapraz zindelik grupları arasındaki boyun kuvveti birinci ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır (0,033).

AYAS ve çapraz zindelik grupları arasındaki boyun kuvveti ikinci ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır (0,014).

AYAS ve çapraz zindelik grupları arasındaki el pençe kuvveti birinci ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (0,219).

AYAS ve çapraz zindelik grupları arasındaki el pençe kuvveti ikinci ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (0,198).

AYAS ve çapraz zindelik grupları arasındaki boyun kuvveti farkları ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (0,068).

AYAS ve çapraz zindelik grupları arasındaki el pençe kuvveti farkları ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır (0,014).

Tablo 9: AYAS ve Çapraz Zindelik Gruplarının Karın Bölgesi Dayanıklılık Ölçümleri

Karın Bölgesi Dayanıklılığı (Yüzdesel)-1				Karın Bölgesi Dayanıklılığı (Yüzdesel)-2			
	Ortalama	Sd. Sapma	(Min-Max)	Ortalama	Sd. Sapma	(Min-Max)	p
Grup-1	0,40	0,11	0,24-0,64	0,37	0,10	0,22-0,63	0,534
Grup-2	0,40	0,13	0,19-0,84	0,37	0,13	0,16-0,62	0,480

AYAS grubu karın bölgesi dayanıklılık birinci ölçümü ve ikinci ölçümü arasındaki azalmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur($p=0,534$).

Çapraz zindelik karın bölgesi dayanıklılık birinci ölçümü ve ikinci ölçümü arasındaki azalmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur($p=0,480$).

Tablo 10: AYAS ve Çapraz Zindelik Grubu Karın Kuvveti Dayanıklılığı Mann-Whitney U Analizi

	Karın Bölgesi Dayanıklılık Yüzdesel-1	Karın Bölgesi Dayanıklılık Yüzdesel-2
Mann-Whitney U	58	61
Wilcoxon W	136	139
Z	-0,492	-0,308
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,622	0,758
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,651 ^b	,786 ^b

Karın bölgesi dayanıklılık birinci ölçümlerinde yüzdesel değerler olarak AYAS ve çapraz zindelik grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p=0,651$)

Karın bölgesi dayanıklılık ikinci ölçümlerinde yüzdesel değerler olarak AYAS ve çapraz zindelik grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p=0,786$).

Tablo 11: AYAS Grubu Karın Kuvveti Dayanıklılığı Ölçümleri

	Yüzde_End_2 - Yüzde_End_1
Z	-,622 ^c
Asymp. Sig. (2-tailed)	,534

AYAS grubununun karın bölgesi dayanıklılık yüzdesel değerleri birinci ve ikinci ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. (p=0,534)

Tablo 12: Çapraz Zindelik Grubu Karın Kuvveti Dayanıklılığı Ölçümleri

	Yüzde_End_2 - Yüzde_End_1
Z	-,706 ^c
Asymp. Sig. (2-tailed)	,480

Çapraz zindelik grubunun karın bölgesi dayanıklılık yüzdesel değerleri birinci ve ikinci ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (p=0,480).

Tablo 13: Dinamik Kuvvet Testlerinin Birinci ve İkinci Ölçümlerinin Tüm Gönüllülerdeki Tanımlayıcı Özellikleri

	Leg Press-1		Leg Press-2		
	Ortalama	Sd. Sapma	Ortalama	Sd. Sapma	p
Grup-1	127,92	14,55	155,58	14,98	0,002
Grup-2	124,83	15,62	145,92	20,81	0,002

	Leg Extension-1		Leg Extension-2		
	Ortalama	Sd. Sapma	Ortalama	Sd. Sapma	p
Grup-1	90,92	8,95	103,58	9,28	0,002
Grup-2	93,42	9,66	102,67	12,07	0,002

Bench Press-1			Bench Press-2		
	Ortalama	Sd. Sapma	Ortalama	Sd. Sapma	p
Grup-1	68,92	4,60	80,33	5,71	0,002
Grup-2	70,50	6,92	79,00	9,11	0,002

Lat Pull Down-1			Lat Pull Down-2		
	Ortalama	Sd. Sapma	Ortalama	Sd. Sapma	p
Grup-1	64,42	5,23	72,00	6,23	0,002
Grup-2	65,33	7,20	74,42	10,14	0,002

AYAS grubu Leg Press birinci ölçümü ve ikinci ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir ($p=0,002$).

Çapraz zindelik grubu Leg Press birinci ölçümü ve ikinci ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir ($p=0,002$).

AYAS grubu Leg Extension birinci ölçümü ve ikinci ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir ($p=0,002$).

Çapraz zindelik grubu Leg Extension birinci ölçümü ve ikinci ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir ($p=0,002$).

AYAS grubu Bench Press birinci ölçümü ve ikinci ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir ($p=0,002$).

Çapraz zindelik grubu Bench Press birinci ölçümü ve ikinci ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir ($p=0,002$).

AYAS grubu Lat Pull Down birinci ölçümü ve ikinci ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir ($p=0,002$).

Çapraz zindelik grubu Lat Pull Down birinci ölçümü ve ikinci ölçümü arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir ($p=0,002$).

Tablo 14: AYAS ve Çapraz Zindelik Grubu Dinamik Testlerin Mann –Whitney U Analizi

	Leg_Press	Ext	Bench	Lat_Pull
Mann-Whitney U	71,000	61,000	62,500	68,500
Wilcoxon W	149,000	139,000	140,500	146,500
Z	-,058	-,638	-,558	-,204
Asymp. Sig. (2-tailed)	,954	,523	,577	,839
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,977 ^b	,551 ^b	,590 ^b	,843 ^b

AYAS ve çapraz zindelik grupları arasında Leg Press birinci testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. ($p=0,977$)

AYAS ve çapraz zindelik grupları arasında Leg Extension birinci testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. ($p=0,551$)

AYAS ve çapraz zindelik grupları arasında Bench Press birinci testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. ($p=0,590$)

AYAS ve çapraz zindelik grupları arasında Lat Pull Down birinci testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. ($p=0,843$)

Tablo 15: AYAS ve Çapraz Zindelik Grubunun Dinamik Kuvvet Testlerinin Farklarının Mann-Whitney U Analizi

	Leg Press Farkı	Leg Ext Farkı	Bench Press Farkı	Lat Pull Down Farkı
Mann-Whitney U	32,500	23,500	29,500	54,500
Wilcoxon W	110,500	101,500	107,500	132,500
Z	-2,285	-2,818	-2,509	-1,022
Asymp. Sig. (2-tailed)	,022	,005	,012	,307
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,020 ^b	,004 ^b	,012 ^b	,319 ^b

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının dinamik kuvvet Leg Press birinci ve ikinci ölçümleri farklarının arasında istatistiksel olarak fark vardır. (p=0,020)

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının dinamik kuvvet Leg Extension birinci ve ikinci ölçümleri farklarının arasında istatistiksel olarak fark vardır. (p=0,004)

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının dinamik kuvvet Bench Press birinci ve ikinci ölçümleri farklarının arasında istatistiksel olarak fark vardır. (p=0,012)

AYAS ve çapraz zindelik gruplarının dinamik kuvvet Lat Pull Down birinci ve ikinci ölçümleri farklarının arasında istatistiksel olarak fark yoktur. (p=0,319)

Tablo 16: İlk Ölçüm Tansiyon Değerleri Tanımlayıcı Özellikleri

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
BP_mean_sup_1	86.409	8.7104	12
BP_mean_hdt_1	80.913	12.1646	12
BP_mean_hut_1	88.789	10.8480	12
BP_mean_sup_2	80.121	8.7585	12
BP_mean_hdt_2	67.695	10.9676	12
BP_mean_hut_2	79.855	13.1846	12

AYAS grubunun kan basıncı tanımlayıcı özellikleri yukarıda tabloda gösterilmiştir.

AYAS grubu için 2x3 tekrarlayan ölçümler varyans analizi yapıldı, antrenman öncesi ve sonrası iki ölçüm (train) ve her ölçümde üç beden konumu değerlendirildi (posture)

Tablo 17: İlk Ölçüm Tansiyon Değerlerinin İstatistiği

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
train	Sphericity Assumed	1617.785	1	1617.785	14.671	.003
	Greenhouse-Geisser	1617.785	1.000	1617.785	14.671	.003
	Huynh-Feldt	1617.785	1.000	1617.785	14.671	.003
	Lower-bound	1617.785	1.000	1617.785	14.671	.003
Error(train)	Sphericity Assumed	1212.961	11	110.269		
	Greenhouse-Geisser	1212.961	11.000	110.269		
	Huynh-Feldt	1212.961	11.000	110.269		
	Lower-bound	1212.961	11.000	110.269		
posture	Sphericity Assumed	1454.173	2	727.087	43.280	.000
	Greenhouse-Geisser	1454.173	1.707	852.014	43.280	.000
	Huynh-Feldt	1454.173	1.989	731.238	43.280	.000
	Lower-bound	1454.173	1.000	1454.173	43.280	.000
Error(posture)	Sphericity Assumed	369.591	22	16.800		
	Greenhouse-Geisser	369.591	18.774	19.686		
	Huynh-Feldt	369.591	21.875	16.896		
	Lower-bound	369.591	11.000	33.599		
train * posture	Sphericity Assumed	146.754	2	73.377	3.215	.060
	Greenhouse-Geisser	146.754	1.454	100.940	3.215	.079
	Huynh-Feldt	146.754	1.618	90.696	3.215	.073
	Lower-bound	146.754	1.000	146.754	3.215	.100
Error(train*posture)	Sphericity Assumed	502.057	22	22.821		
	Greenhouse-Geisser	502.057	15.993	31.393		
	Huynh-Feldt	502.057	17.799	28.207		
	Lower-bound	502.057	11.000	45.642		

AYAS grubunda antrenmanın kan basıncına istatistiksel olarak olumlu etkisi vardır. (p=0,003)

AYAS grubunda vücut pozisyonunun kan basıncına istatistiksel olarak olumlu etkisi vardır. (p:0,000)

AYAS grubunda antrenman X vücut pozisyonunun kan basıncına istatistiksel olarak etkisi yoktur. (p:0,060)

Tablo 18: İlk Ölçüm Tansiyon Değerlerinin İstatistiği

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

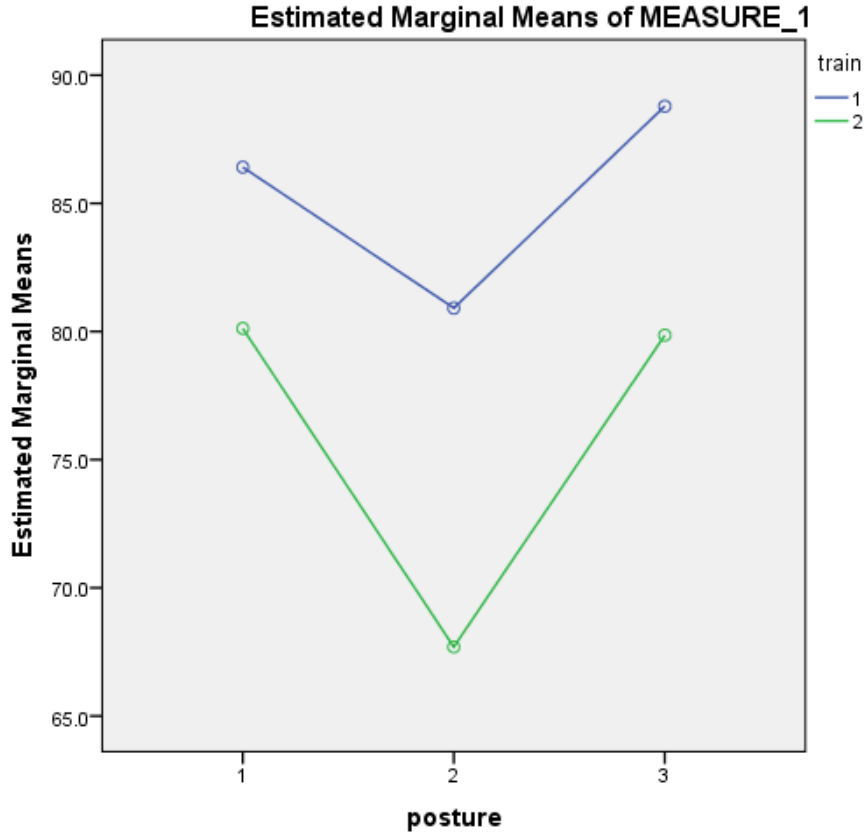
Source	train	posture	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
train	Level 1 vs. Level 2		1078.524	1	1078.524	14.671	.003
Error(train)	Level 1 vs. Level 2		808.641	11	73.513		
posture	Level 1 vs. Level 2		963.546	1	963.546	96.084	.000
	Level 2 vs. Level 3		1204.303	1	1204.303	55.774	.000
Error(posture)	Level 1 vs. Level 2		110.310	11	10.028		
	Level 2 vs. Level 3		237.516	11	21.592		
train * posture	Level 1 vs. Level 2	Level 1 vs. Level 2	576.280	1	576.280	12.797	.004
		Level 2 vs. Level 3	220.248	1	220.248	1.555	.238
Error(train*posture)	Level 1 vs. Level 2	Level 1 vs. Level 2	495.353	11	45.032		
		Level 2 vs. Level 3	1558.362	11	141.669		

AYAS grubunda antrenmanların birinci ve ikinci ölçümleri arasında kan basıncına istatistiksel olarak olumlu etkisi vardır. (p:0,003)

AYAS grubunda yatay pozisyondan baş aşağı pozisyona geçişte kan basıncına istatistiksel olarak olumlu etkisi vardır. (p:0,000)

AYAS grubunda baş aşağı pozisyondan baş yukarı pozisyona geçişte kan basıncına istatistiksel olarak olumlu etkisi vardır. (p:0,000)

AYAS grubunda antrenman X vücut pozisyonunun yatay pozisyondan baş aşağı pozisyona geçişte kan basıncına istatistiksel olarak olumlu etkisi vardır. (p:0,004)



Grafik 1: İlk Ölçüm Tansiyon Değerleri

Tablo 19: Son Ölçüm Tansiyon Değerleri Tanımlayıcı Özellikleri

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
BP_mean_sup_1_STD	2.816	.5353	12
BP_mean_hdt_1_STD	2.608	.6403	12
BP_mean_hut_1_STD	4.367	1.4964	12
BP_mean_sup_2_STD	2.533	.7210	12
BP_mean_hdt_2_STD	2.783	1.2096	12
BP_mean_hut_2_STD	4.042	.9602	12

Tablo 20: Son Ölçüm Tansiyon Değerlerinin İstatistiği

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
train	Pillai's Trace	.026	.299 ^b	1.000	11.000	.596
	Wilks' Lambda	.974	.299 ^b	1.000	11.000	.596
	Hotelling's Trace	.027	.299 ^b	1.000	11.000	.596
	Roy's Largest Root	.027	.299 ^b	1.000	11.000	.596
posture	Pillai's Trace	.762	16.052 ^b	2.000	10.000	.001
	Wilks' Lambda	.238	16.052 ^b	2.000	10.000	.001
	Hotelling's Trace	3.210	16.052 ^b	2.000	10.000	.001
	Roy's Largest Root	3.210	16.052 ^b	2.000	10.000	.001
train * posture	Pillai's Trace	.221	1.416 ^b	2.000	10.000	.287
	Wilks' Lambda	.779	1.416 ^b	2.000	10.000	.287
	Hotelling's Trace	.283	1.416 ^b	2.000	10.000	.287
	Roy's Largest Root	.283	1.416 ^b	2.000	10.000	.287

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: train + posture + train * posture

b. Exact statistic

Tablo 21: Son Ölçüm Tansiyon Değerlerinin İstatistiği

Mauchly's Test of Sphericity^a

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
train	1.000	.000	0	.	1.000	1.000	1.000
posture	.765	2.680	2	.262	.810	.929	.500
train * posture	.647	4.350	2	.114	.739	.827	.500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: train + posture + train * posture

b. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tablo 22: Son Ölçüm Tansiyon Değerlerinin İstatistiği**Tests of Within-Subjects Effects**

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
train	Sphericity Assumed	.374	1	.374	.299	.596
	Greenhouse-Geisser	.374	1.000	.374	.299	.596
	Huynh-Feldt	.374	1.000	.374	.299	.596
	Lower-bound	.374	1.000	.374	.299	.596
Error(train)	Sphericity Assumed	13.776	11	1.252		
	Greenhouse-Geisser	13.776	11.000	1.252		
	Huynh-Feldt	13.776	11.000	1.252		
	Lower-bound	13.776	11.000	1.252		
posture	Sphericity Assumed	36.946	2	18.473	23.593	.000
	Greenhouse-Geisser	36.946	1.619	22.817	23.593	.000
	Huynh-Feldt	36.946	1.858	19.883	23.593	.000
	Lower-bound	36.946	1.000	36.946	23.593	.001
Error(posture)	Sphericity Assumed	17.226	22	.783		
	Greenhouse-Geisser	17.226	17.812	.967		
	Huynh-Feldt	17.226	20.440	.843		
	Lower-bound	17.226	11.000	1.566		
train * posture	Sphericity Assumed	.921	2	.461	1.123	.343
	Greenhouse-Geisser	.921	1.479	.623	1.123	.332
	Huynh-Feldt	.921	1.653	.557	1.123	.336
	Lower-bound	.921	1.000	.921	1.123	.312
Error(train*posture)	Sphericity Assumed	9.022	22	.410		
	Greenhouse-Geisser	9.022	16.264	.555		
	Huynh-Feldt	9.022	18.187	.496		
	Lower-bound	9.022	11.000	.820		

Tablo 23: Son Ölçüm Tansiyon Değerlerinin İstatistiği**Tests of Within-Subjects Contrasts**

Measure: MEASURE_1

Source	train	posture	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
train	Level 1 vs. Level 2		.249	1	.249	.299	.596
Error(train)	Level 1 vs. Level 2		9.184	11	.835		
posture		Level 1 vs. Level 2	.006	1	.006	.012	.914
		Level 2 vs. Level 3	27.315	1	27.315	34.752	.000
Error(posture)		Level 1 vs. Level 2	4.980	11	.453		
		Level 2 vs. Level 3	8.646	11	.786		
train * posture	Level 1 vs. Level 2	Level 1 vs. Level 2	2.517	1	2.517	3.111	.105
		Level 2 vs. Level 3	2.990	1	2.990	1.198	.297
Error(train*posture)	Level 1 vs. Level 2	Level 1 vs. Level 2	8.899	11	.809		
		Level 2 vs. Level 3	27.454	11	2.496		

Tablo 24: Son Ölçüm Tansiyon Değerlerinin İstatistiği

Tests of Between-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Transformed Variable: Average

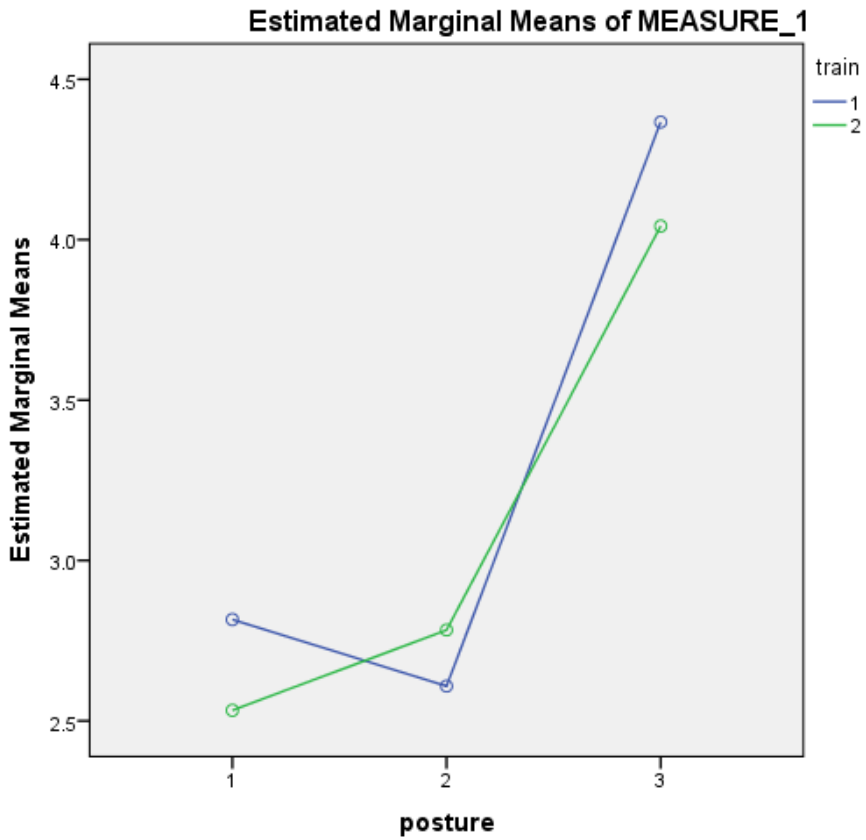
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	122.230	1	122.230	333.034	.000
Error	4.037	11	.367		

Tablo 25: Son Ölçüm Tansiyon Değerlerinin İstatistiği

Grand Mean

Measure: MEASURE_1

Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
3.192	.175	2.807	3.576



Grafik 2: Son Ölçüm Tansiyon Değerleri

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

ABD Hava Kuvvetlerine bağı Hava ve Uzay Hekimliği Okulunda 24 erkek pilot üzerinde 1978'de yapılan bir araştırmada; 12 haftalık bir periyot boyunca; ağırlık çalışması yapan, uzun mesafe koşu yapan ve antrenman yapmayan (kontrol) 3 grubun G toleransları karşılaştırılmıştır. Bu 3 grubun ayrı ayrı santrifüjde benzetilmiş hava muharebesi (SACM) profili uçurulması ile G'ye dayanma süreleri, kas güçleri, vücut kompozisyonları ve maksimum oksijen kapasiteleri periyodik olarak ölçülmüştür. SACM toleransına dayanabilme süresi ortalamaları koşanlarda ve kontrol grubunda elde edilen tecrübeden dolayı haftada 4 sn artış gösterirken, ağırlık çalışan grupta haftada 15 sn artış göstermiş ve elde edilen netice istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Sonuç olarak G toleransını arttırmada uzun süreli koşma, yüzme gibi aerobik programlar bir fayda sağlamadığından, ağırlık ve mukavemet çalışmaları gibi anaerobik antrenmanlara daha çok önem verilmelidir.⁽¹³⁾

Diğer bir araştırmada ise 27 denek 2 yıl boyunca aerobik olarak koşu programına alınmış ve +Gz tolerans değerleri; tedrici artan G eğitimi (GOR; Gradual Onset Run=1G x 15sn-1) ve ani artan G eğitimi (ROR; Rapid Onset Run=1G x sn-1) olarak test edilmiştir. Araştırma sonucunda, uzun süreli yapılan programlarla elde edilen yüksek aerobik kondisyon (VO₂ max) jet pilotları için genel sağlık açısından faydalı olsa da, +Gz toleransına katkı sağlaması açısından aerobik kondisyon ile +Gz toleransı arasında hiçbir ilişki bulunamamıştır.⁽¹³⁾

Epperson ve arkadaşları yaptıkları bir araştırmada, 12 hafta süreyle uygulanan kuvvet çalışmaları içeren antrenman programı neticesinde, deneklerin +Gz tolerans ortalamalarının %77 oranında yükseldiğini belirlemişlerdir. Yine aynı araştırmada koşu grubunun +Gz toleransı değerlerinde anlamlı bir yükseliş olmadığını ve karın kasları ve biceps kaslarının kuvveti ile +Gz toleransı arasında anlamlı bir korelasyon olduğunu bulmuşlardır. Wiegman ve arkadaşları 10 erkek pilot üzerinde yaptıkları bir araştırmada, pilotların anaerobik gücünü, kan laktat seviyelerini ve antropometrik ölçümleri ile akselerasyon toleranslarını, pilotları santrifüjde benzetilmiş hava muharebesi (SACM) profili uçurarak (4,5 ve 7 +G 15 s.de yorgunluk olana kadar) ölçtüler. SACM süresinin grup ortalamasını 250±97s., kan taktat konsantrasyonunu

4,9±1,5 mmol/L ve algılanan zorluk derecesini ise (Borg Kategori-Oran Skalasına göre) 7,4±2,1 olarak buldular. Araştırma sonucunda; alt ve üst vücudun anaerobik gücü, çeşitli vücut çevre ölçümleri, yağsız vücut ağırlığı ile SACM süresi arasında pozitif bir korelasyon olduğunu buldular ($p<0,05$). Sonuçta anaerobik gücün SACM Toleransında önemli fizyolojik bir bileşen olduğunu tespit ettiler. ^(13,14)

Yapılan diğer bir araştırmada ise ağırlık çalışmaları sonucu geliştirilen kas kuvvetinin benzetilmiş hava muharebesinde (SACM) G toleransına olan etkilerini değerlendirmek için 7 genç pilota, 12 hafta süresince tüm vücudu kapsayan ağırlık programı uygulanmıştır. Araştırmada deneklerin çeşitli kaslarının kuvveti, vücut çevre ölçümleri, yağsız vücut ağırlıkları ve deri altı yağ oranları ön ve son test olarak ölçülmüştür. Uygulanan antrenman programı sonucunda; deneklerin biceps çevreleri %3,1 ve göğüs çevreleri %4,2 yükselirken, abdominal ve thigh çevrelerinde anlamlı bir değişim olmadığı bulunmuştur. Deneklerin ayrıca deri altı yağ yüzdelerinde %16,8 oranında azalma gerçekleşirken yağsız vücut ağırlıklarında ise %2,3 oranında artış elde edilmiştir. Uygulanan program neticesinde, deneklerin karın kası kuvvetinin ölçümüne yönelik yapılan mekik testi değerlerinde %99 ve biceps kasının kuvvetinin ölçümüne yönelik yapılan kol bükme (arm curl) hareketi testi değerlerinde ise %26,2'lik bir artış gerçekleştiği belirlenmiştir. Tespit edilen bu gelişmeler ile G toleransı arasında yüksek korelasyon olduğu bulunmuştur ($p<0,01$). Ayrıca, leg press (bacak itiş) ve chest press (göğüs itiş) hareketlerinin SACM'ye daha az oranda katkı sağladığı bulunmuştur. Araştırma sonucunda ağırlık çalışmalarından dolayı SACM Toleransında 53%'lik net bir yükselmenin gerçekleştiği belirlenmiştir. ^(13,14)

İsveç Hava Kuvvetlerinde 17 pilot üzerinde yapılan bir araştırmada, 12 ay süreyle kuvvet ve dayanıklılık çalışma programları birleştirilerek oluşturulan programının etkileri incelenmiştir. Uygulanan program sonrasında G toleransı Mukavemet testinin (Türk Hava Kuvvetlerinde bu test uygulanmamaktadır) %40 ($p<0,01$)'lık oranda artış gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca araştırma sonucunda uygulanan antrenman programı sonrasında, algılanan zorluk derecesinin düşüşü ile G-Toleransı Mukavemetinin yükselişi arasında yüksek bir ilişki olduğu da bulunmuştur ($p<0,05$).⁽³⁾

G tolerans düzeyi yüksek performanslı modern savaş uçakları için kritik önem taşımaktadır. Bu nedenle G tolerans düzeyini yükseltmek hayati düzeyde önemlidir. Bu amaçla 11 savaş pilotu üzerinde yapılan bir araştırmada, 11 haftalık kas gelişim programı sonrasında deneklerin G-Toleransı, insan santrifüjünde Anti-G Straining Manevrası (AGSM) kullanılarak 15 saniyelik 4,5 ve 7G'lik periyotlarla sonlanana kadar ölçülmüştür. AGSM süresi uygulanan antrenmanın sonucunda %39 oranında yükselmiştir.

Amerika ve İsveç'te yapılan son çalışmalar, kuvvet çalışmalarının +Gz tolerans değerini iyileştirdiğini göstermiştir. Bu araştırma ise 12 hafta süreyle yapılan antrenman programının +Gz toleransı ile olan ilişkisini açıklamaktadır. Araştırmada başlangıç çalışmalarına 45 askeri personel katılmasına karşın sadece 20'si uygulanan 24 antrenmanı tamamlayabilmiştir. Antrenmanları tamamlayan 20 deneğin antrenman programı öncesi ve sonrası bazı büyük kas gruplarının izokinetik kasılma sırasındaki kuvveti, maksimal anaerobik güçleri, antropometrik ölçümleri ve maksimal aerobik güçleri ölçülmüştür. Hidrolik makineler kullanılarak haftada 2-4 kez, 8 istasyon ve 3 setlik dairesel antrenmandan oluşan program sonucunda yapılan ölçümler neticesinde deneklerin yağsız vücut ağırlığında anlamlı yükselmeler olduğu bulunmuştur. ⁽²⁶⁾

Bulbulian, spor programlarının +Gz toleransına olan etkilerinin uzay hekimliği açısından önemli olduğunu vurgulamış ve kuvvet antrenmanlarının +Gz toleransını olumlu yönde etkilediğini açıklamıştır. Yapılan bir araştırmada, anaerobik metabolizmanın +Gz toleransı süresindeki rolünü tespit edebilmek için, venüs kan laktik asit konsantrasyonu farklı şiddetteki G seviyelerinde uygulanan G testinden önce ve sonra ölçülmüştür. Ölçümler neticesinde kan laktik asit seviyeleri 4-5 G seviyelerinde düşük ve 7-9 G seviyelerinde yüksek bulunmuştur. Deneklerden düşük G'ye (4,5 G) maruz bırakılan 6'sının kan laktik asit düzeyleri $29,8 \pm 4,0$ mg%, yüksek G'ye maruz bırakılan 4'ünün $42,4 \pm 3,2$ mg% ve altısının da benzetilmiş hava muharebesi manevrasından sonra $46,7 \pm 7,2$ mg% olarak bulunmuştur. Kan laktik asit düzeyi G'ye maruz kalma esnasında maksimum kalp atım sayısı ile doğrudan korelasyon göstermektedir. Araştırma sonucunda anaerobik metabolizma ve izometrik egzersiz fiziolojisi ile +Gz toleransının her seviyesindeki yorgunluk süresi

arasında doğrudan ilişkili olduğu belirlenmiştir. Anaerobik güç ve kapasite; birkaç saniye ile birkaç dakika arasında süren yüksek şiddetteki kas aktiviteleri için performansın göstergesidir.

Yapılan ölçümlerde deneklerin yüksek G kuvvetlerine maruz kalma sürelerinin kısa oluşu ve nabız değerinin akselerasyona maruz kalımdan 10-15 sn. içerisinde maksimum kalp atım seviyelerine ulaşılmasından dolayı yüklenme şekli anaerobiktir. Bu durumu düşük +Gz seviyelerine kıyasla yüksek +Gz'ye maruz kalındığında kan laktik asit düzeyinin yüksek oluşu da doğrulamaktadır. Bazı araştırmacılar, anaerobik güç ve kapasitesinin sürat, sıçrama, ani hız ve yön değiştirme gerektiren spor dallarında performansın belirleyicisi olduğunu belirtmektedir. Jet uçaklarıyla performansın yüksek olabilmesi de uçuculuğun doğasından ötürü anaerobik kapasite ile doğrudan ilişkilidir. Hangi şekilde yapılsa yapılsın, AGSM'nin etkinliğini azaltan en önemli etken, bir süre sonra uçucunun yorulmasıdır. Bu nedenle G toleransı, uçucunun kas gücü ve anaerobik kapasitesi ile çok yakından ilişkilidir. ⁽¹⁰⁾

Balldin ve arkadaşları yüksek performanslı uçakları kullanan pilotların G-toleranslarını yükseltilmesinin hayati önem arz ettiğini belirtmişlerdir. Yaptıkları araştırmada G'ye maruz kalma esnasında, G Toleransının artırılması için yapılan Straining manevrasının karın kasları ve yüksek iç karın kası baskısını gerektirdiğini kaydedilmiştir. 10 jet pilotu üzerinde, 11 hafta süresince uygulanan karın kası çalışmalarının G-toleransı üzerinde olan etkilerini incelemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Deneklere ait G toleransı değerleri insan santrifüjünde benzetilmiş hava muharebe manevrası uçuşu yapılarak ölçülmüştür. Çalışmada diz ekstensörlerinin statik dayanıklılığı ile G toleransı pozitif bir korelasyon vermiştir ($p<0,05$). Araştırma sonucunda, mevcut karın kası çalışma programının tecrübeli savaş uçağı pilotlarında G-Toleransını yükseltmek için tek başına yetersiz olduğu bulunmuştur. Balldin'e göre abdominal kasların kuvveti +Gz toleransı ile pozitif olarak ilgilidir hatta en önemli kastedir. 11 haftalık kuvvet çalışmaları öncesi ve sonrasında insan santrifüjünde yapılan ölçümler sonucunda anaerobik kuvvette %14'lük artış göstermiştir.

Yüksek performanslı uçaklarla uçan pilotlar AGSM manevrası ve G-Suit elbisesi ile G-Tolerans değerlerini arttırmaları. İsveç'te yüksek G'ye maruz kalma esnasında AGSM (pozitif basınçlı solunum) yapan grupla yapmayan grup arasındaki kas aktivitesini analiz etmek amacıyla bir araştırma yapılmıştır. İsveç Hava Kuvvetlerinde görev yapan 7 gönüllü savaş pilotu üzerinde, santrifüj cihazında önce ani artan G'ye karşı, daha sonra da yavaş yavaş artan G'ye karşı +9G'de basınçlı solunum yaparak ve yapmayarak ölçüm yapılmıştır. Araştırmada deneklerin rectus abdominis, vastus lateralis, biceps femoris, ve gastrocnemius lateralis kaslarını ölçmeye yönelik yüzey EMG'leri (electromyography) kaydedilmiştir. Sonuçta pozitif basınçlı solunum ile ani artan G'de, G'ye karşı dayanıklılık normal solunuma kıyasla anlamlı düzeyde uzun olduğu bulunmuştur (p=0,028) (57sn karşı 32 sn). Ayrıca Vastus lateralis ve gastrocnemius lateralis kasları uygulanan harekette >50% oranında aktive edildiği (sırasıyla 5,8% ve 33,6%) görülmüştür. ⁽²⁾

Yüksek performanslı savaş uçakları yüksek +G güçleri üretir. Bu yüksek G üretme kapasitesinden dolayı jet pilotları G-LOC olabilme ihtimali konusunda fizyolojik strese maruz kalırlar. Ülkemizde ise USAEM Başkanlığında gerçekleştirilen bir araştırmada F-16, F-4 ve F-5 pilotlarına anket uygulanmıştır. Uygulanan bu ankette pilotlara, operasyonel ortamda +G akselerasyonu sırasında oluşan görsel bulguların oluşumu ya da G-LOC olup olmadıkları sorulmuştur. Anketi daha önce T-37 ile uçmuş 325 pilot cevaplandırmışlardır. Pilotlar şu anda uçtukları uçak modeline göre (116 F-16, 182 F-4 ve 27 F-5 pilotu olarak) 3 gruba ayrılmışlardır. 311 pilotun (95,7%) grayout ve/veya blackout tecrübesi, 25 pilotunda (7,7%) G-LOC tecrübesi yaşadığı rapor edilmiştir. Bu tecrübeyi yaşayanlarında dağılımı 5,2% (T-37), 4,3% (F-16), 1,6% (F-4) ve 0% (F-5) şeklindedir. Santrifüj eğitiminde ise G-LOC olma oranları; 12% (F-16), 6,4% (F-4) ve 8,6% (F-5) olarak bulunmuştur. Sonuç olarak Santrifüj eğitiminin sonrası G-LOC oluşum oranları düşmektedir. Ayrıca bu eğitimin operasyonel ortamda da G-LOC olma oranını düşüreceği umulmaktadır. Hemen hemen tüm jet pilotları +G'ye bağlı görsel semptomları tecrübe etmişlerdir. Fakat G-LOC olma oranı +G miktarı ani artan uçaklarda, tedrici artanlara oranla daha yaygın problemdir. ⁽¹⁵⁾

Sonuç olarak; 4üncü Ana Jet Üssü Komutanlığında uçuş eğitimi alan 24, F-16 aday pilotuna 14 hafta süreyle uygulanan anaerobik çalışmalardan oluşan antrenman programının neticesinde pilotların bedensel ve fizyolojik parametrelerinde oluşan değişiklikler şu şekilde sıralanmıştır:

. Yapılan bütün ölçümler ve analizler doğrultusunda iki grubun başlangıç kuvvet değerleri arasında istatistiksel olarak fark yoktur ve aynı düzeyde başlamışlardır.

Yapılan çalışmada el pençe toplamı kuvveti AYAS grubunda, çapraz zindelik grubuna göre ilk ve son testler arasında anlamlı bir fark elde edilmiştir. Bunun sebebi AYAS grubundaki antrenman sistemi gereğince gönüllülerin ekipmanları kavramadaki tutuş süreleri, çapraz zindelik grubuna göre daha uzun sürmektedir. Bu sebeple AYAS ve çapraz zindelik grubunun el pençe toplam kuvveti arasındaki farklılaşmaya sebep olduğu düşünülmektedir.

Jet pilotlarına uygulanan AYAS'ın çapraz zindelik antrenman sistemine göre kas kuvveti gelişimine göre olumlu etkisi daha fazladır hipotezimiz kabul edilmiştir.

Yapılan iki antrenman sisteminin de boyun kuvvetine olumlu yönde gelişim sağladığı görülmektedir.

Yapılan iki antrenman sisteminin karın bölgesi dayanıklılığına olumlu etkisi olmamıştır. Jet pilotları için +Gz kuvvetine daha iyi tolerans gösterebilmek için karın bölgesi dayanıklılığı çok önemli olduğundan farklı merkez bölge antrenmanları uygulanabilir.

Bu çalışmaya katılan gönüllüler uzun süredir antrenman yapmadıkları için, düzenli antrenman yapmaya başladıkları için iki antrenman sisteminde de genel kuvvet artışı gözlemlenmiştir.

Karşılıklı yapılan görüşmelerde araştırmaya katılan gönüllüler, uygulanan antrenman programı neticesinde “Anti G Straining Manevrasının ön testlere kıyasla son testlerde daha kolaylıkla yapılabildiğini bildirilmişlerdir.

G toleransının iyileştirilmesine yönelik uygulanan antrenman programlarının literatürdeki araştırmaların genelinde 12 hafta sürelik dönemlerde uygulandığı belirlenmiştir. Bu anlamda yapılan araştırmada uygulanan antrenman programı benzerleri ile paralellik göstermektedir.

Yapılan çalışmada her iki antrenman sisteminde de gönüllülerin tansiyon değerlerinde bir düşüş gözlemlenmiştir. Literatüre bakıldığı zaman tansiyon düşüşünün +Gz toleransına olumsuz yönde etki edeceği yazmaktadır. Bizim alışmamızda iki antrenman sisteminde de tansiyon değerlerinin düşmesi gönüllülerin düzenli egzersiz yapmamalarından kaynaklanabilir. Araştırmamız ile gönüllülerin düzenli egzersize başlamaları sonucu metabolik adaptasyon sürecinden dolayı tansiyon değerlerinde düşüş olduğu düşünölmektedir. Belirli bir zindelik seviyesine ulaşmış gönüllüler ile bu araştırma ile farklı sonuçlar elde edilebilir.

Bu sebeplerden dolayı;

Jet pilotlarına uygulanan AYAS'ın ortostatik toleransa olumlu etkisi vardır hipotezimiz kabul edilmemiştir.

Jet pilotlarına uygulanan çapraz zindelik antrenman sisteminin ortostatik toleransa olumsuz etkisi vardır hipotezimiz kabul edilmiştir.

G toleransını arttırmada G toleransına uzun süreli koşma, yüzme gibi aerobik programlar bir fayda sağlamadığından, yoğunluklu ağırlık çalışmaları ve kısa mesafe sürat koşuları içeren anaerobik antrenman programlarına daha çok önem verilmelidir.

6. KAYNAKÇA

1. Advanced Anti-G Protection of Jet Fighter Pilots. Department of Mechanical and Industrial Engineering University of Toronto; 2000.
2. Balldin U. I., Newsletter APS, et al., G Tolerance and Muscle Strength Training, Dec 1985: Vol.28 Issue 6 Suppl; 71-72.
3. Balldin U. I., Myhre K., Tesch P. A., et al., Isometric Abdominal Training and G Tolerance. Aviation Space Environ. Med. 1985; 56:120-24.
4. Balldin U. I., Kuronen P, Rusko H, et al., Perceived Exertion During Submaximal G Exposures Before and After Physical Training. Aviation Space Environ Med. 1994 Mar; 65(3): 199-203.
5. Bain J. B., Muscle Fatigue During Exposure to Headward (+Gz) Acceleration, Graduate Department of Community Health University of Toronto, 1997.
6. Beau K. G., The Effectiveness of Low Velocity (Superslow) Resistance Training, National Strength and Conditioning Association, Volume 27, Number 2, pages 32-37
7. Bjorn A., Jan L., Karin H. R., Neck Strength and Myoelectric Fatigue in Fighter and Helicopter Pilots with a History of Neck Pain, Aviation, Space, and Environmental Medicine • Vol. 76, No. 4, April 2005
8. Brian K. S., Michael J., F., Loren Z. F., Force-Velocity, İmpulse-Momentum Relationships: Implications for Efficacy of Purposefully Slow Resistance Training, Journal of Sports Science and Medicine ,2008, No:7, 299-304
9. Burton R. R., Whinnery J. E., Forster E. M., et al., Anaerobic Energetics of the Simulated Aerial Combat maneuver (SACM). Aviation Space Environ Med. 1987 Aug; 58(8): 761
10. Durukan M., Jet Pilotlarına Uygulanan Anaerobik Antrenman Programlarının Bazı Bedensel ve Fizyolojik Parametreler İle G Toleransına Olan Etkilerinin İncelenmesi, G.Ü Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 2008
11. Eiken O., Kolegard R., Lindborg B, et al, The Effect of Straining Maneuvers on G-Protection During Assisted Pressure Breathing. Defence Research Agency, Karolinska Institutet, Stockholm.
12. Erad Ç. F., Türk Hava Kuvvetleri Pilotlarında Performans Eğitimi ile İlgili Faktörlere Mevsimsel Değişikliklerin Etkisi, G.Ü Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2003
13. Epperson W. L., Burton R. R., Bernauer E. M., et al., The Influence of Differential Physical Contioning Regimes on Simulated Air Combat Maneuvering Tolerance. Aviation Space Environ Med. 1982; 53: 1091-97
14. Epperson W. L., Burton R. R., Bernauer E. M., et al., The Efectiveness of Specific Weight Taining on Simulated Aerial Combat Maneuvering G tolerance. Aviation Space Environ Med. 1985; 56: 534-39.
15. Fernandes L., Linder J, Krock L. P., et al., Muscle Activity in Pilots With and Without Pressure Breathing During Acceleration. Aviation Space Environ Med. 2003 Jun;74 (6 Pt 1):626-32.
16. Garry. R. H., Selhorst D., National Strength & Conditioning Association Comparison of Metabolic and Heart Rate Responses to Super Slow Vs. Traditional Resistance Training, Journal of Strength and Conditioning Research, 2003, 17(1), 76–81, 2003

17. Glassman G., A Theoretical Template for Cross Fit's Programming, Cross Fit Training Department Participant Handbook Version 5
18. HKEK 435-1-1 Hava Fizyolojisi El Kitabı. Ankara: Hv.Bas.ve Müdürlüğü, 1998.
19. Jason P., Wickwire, J. R. et al., Acute Heart Rate, Blood Pressure and RPE Responses During Super Slow vs. Traditional Machine Resistance Training Protocols Using Small Muscle Group Exercises, Volume 23, Number 1, January 2009
20. Joyce M. E., Michael B. S., Fritz B. M., et al., Centrifuge Training Increases Presyncopal Orthostatic Tolerance in Ambulatory Men, Aviation, Space, and Environmental Medicine Vol. 75, No. 10, October 2004
21. Laura K., Keeler L., Finkelstein H., et al., Early-Phase Adaptations of Traditional-Speed vs. Super Slow Resistance Training on Strength and Aerobic Capacity in Sedentary Individuals, Journal of Strength and Conditioning Research, 15 (3), 309–314, 2001
22. Linda F., Jan L., Larry P. K., et al., Muscle Activity in Pilots With and Without Pressure Breathing During Acceleration, Aviation, Space, and Environmental Medicine, Vol. 74, No. 6, June 2003
23. Roope S. , Juha O., Harri R., et al., Neck and Back Muscle Loading in Pilots Flying High G z Sorties With and Without Lumbar Support, Aviation, Space, and Environmental Medicine x Vol. 79, No. 6 x June 2008
24. Sevim Y., Antrenman Bilgisi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım; 2007
25. Tansu M., Geleneksel Ağırlık Programının ve Aşırı Yavaş Antrenman Şeklinin Kardiyovasküler Sistem ve Kas Hipertrofisine Etkilerinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans, M.Ü Sağlık Bilimler Enstitüsü, 2006
26. Tesch P. A., Hjort H, Balldin U. I., et al., Effects of Strength Training on G Tolerance. Aviation Space Environ Med. 1983 Aug; 54(8):691-5.
27. Westcott W., Winett W. L., Anderson R. A., et al. Effects of regular and slow speed resistance training on muscle strength. Journal of Sports Medicine & Physical Fitness June 2001: Vol. 41 Issue 2. p. 154-158
28. Wiegman J. F., Burton R. R., Forster E. M., et al. The Role of Anaerobic Power in Human Tolerance to Simulated Aerial Combat Maneuvers. Aviation Space Environ Med. 1995 Oct; 66(10):938-42.
29. William A. B., Ira J., and Fred B., Physical Conditioning to Enhance Gz Tolerance: Issues and Current Understanding, Aviation, Space, and Environmental Medicine, Vol. 77, No: 6, June 2006
30. Yilmaz U., Cetinguc M., Akin A., et al., Visual Symptoms and G-LOC in the Operational Environment and During Centrifuge Training of Turkish Jet Pilots, Aviation Space Environ Med. 1999 Jul; 70(7): 709-12.

TAAHÜTNAME

İlgili Makama,

“Jet Pilotlarına Uygulanan Aşırı Yavaş Ve Çapraz Zindelik Antrenman Sistemlerinin Ortostatik Toleransa Ve Kas Kuvveti Gelişimine Etkilerinin Karşılaştırılması” başlıklı çalışmaya katılan aşağıda imzası olan araştırmacılar olarak Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesinin son versiyonunu ve Sağlık Bakanlığı'nın yeni yayınlamış olduğu İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu / İyi Laboratuvar Uygulamaları Kılavuzu'nu okuduğumuzu, çalışmanın Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi, İKU/İLU kriterlerine uygun olarak yürüteceğimizi, çalışmadan doğabilecek her türlü hukuki ve mali sorumluluğu üstlendiğimizi ve çalışmayla ilgili olarak çalışmaya katılan tüm birim ve elemanların bilgilendirildiğini beyan ve taahhüt ederiz.

Sorumlu Araştırmacı
Prof. Dr. H. Birol Çotuk

Yardımcı Araştırmacılar
Hasan ÇAKIR

İmza
AKIR
İmza

ETİK KURUL RAPORU



T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Etik Kurulu

PROJENİN ADI: Jet Pilotlarına Uygulanan "Aşırı Yavaş" ile "Yoğun Zindelik" Antrenman Sistemlerinin Ortostatik Toleransa ve Kas Kuvveti Gelişimine Etkilerinin Karşılaştırılması
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ: Prof. Dr. H. Birol ÇOTUK
PROJEDEKİ ARAŞTIRICILAR: Hasan ÇAKIR
ONAY TARİHİ VE ONAY SAYISI: 19.01.2016-29

Sayın Prof. Dr. H. Birol ÇOTUK

209 protokol nolu "Jet Pilotlarına Uygulanan "Aşırı Yavaş" ile "Yoğun Zindelik" Antrenman Sistemlerinin Ortostatik Toleransa ve Kas Kuvveti Gelişimine Etkilerinin Karşılaştırılması" isimli projeniz Enstitümüz Etik Kurulu tarafından incelenmiş ve etik yönden uygunluğuna karar verilmiştir.

Prof. Dr. Azize ŞENER
Komisyon Başkanı V.

Yrd.Doç.Dr. Pınar MEGA TİBER

Prof. Dr. Serap AKYÜZ

Prof. Dr. Hülya AŞÇI

Prof. Dr. S. Ufuk YURDALAN

Prof. Dr. Dilşad SAVE

Doç. Dr. Nefise BAHÇECİK

Doç. Dr. Tolga GÜVEN

Doç. Dr. Hakkı ARIKAN

Yrd. Doç.Dr. Ümit UĞURLU

Yrd. Doç. Dr. Betül OKUYAN



Marmara Üniversitesi Göztepe
Kampüsü Sağlık Bilimleri
Enstitüsü 34688 Kadıköy /
İSTANBUL

0 (216) 414 44 23/12 (Faks)
0 (216) 414 44 23

saglik.ogrenci@marmara.edu.tr
<http://saglik.marmara.edu.tr>

Ayrıntılı bilgi için:
M.R.ALKAN

ÖZGEÇMİŞ

Adı	HASAN	Soyadı	ÇAKIR
Doğum Yeri	Eskişehir	Doğum Tarihi	07.12.1987
Uyruğu	T.C.	Tel	0530 231 85 07
E-mail	performanstakimi@gmail.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans		
Lisans	Marmara üniversitesi – Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu	2010
Lise	Süleyman Çakır Lisesi – Fen Bilimleri	2005

İş Deneyimi

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
	Firma Sahibi	Performance Team Spor Yönetim ve Danışmanlık Hizmetleri	2014 -
	Spor Eğitmeni	Torch Pilates & Personal Training Studio	2014 -
	Greenspa	Fitness & Spa Müdürü	2013 - 2018

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	Orta	Orta	Orta

Yabancı Dil Sınav Notu *								
YDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı			
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Windows ve Mac Os	Orta