



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GENÇ KADIN HENTBOLCULARDA GÖVDE MERKEZLİ
ANTRENMAN MODELİNİN İSABETLİ ŞUT HIZI ve SIÇRAMA
PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

UĞUR AKALP

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAREKET ve ANTRENMAN ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. SALİH PINAR

2019 - İSTANBUL

TEZ ONAYI

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Programın seviyesi : Yüksek Lisans
Anabilim Dalı : Hareket ve Antrenman
Tez Sahibi : Uğur AKALP
Tez Başlığı : Genç Kadın Hentbolcularda Gövde Merkezli Antrenman Modelinin
İsabetli Şut Hızı ve Sıçrama Performansı Üzerine Etkisinin İncelenmesi
Sınav Yeri : Marmara Üniversitesi Anadolu Hisarı Spor Bilimleri Fakültesi
Sınav Tarihi : 27.06.2019

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

Danışman (Unvan, Adı, Soyadı)

Prof. Dr. Salih PINAR

Kurumu

Marmara Üniversitesi

Sınav Jüri Üyeleri (Unvan, Adı, Soyadı)

Doç. Dr. Veysel KÜÇÜK

Marmara Üniversitesi

Prof. Dr. M. Kamil ÖZER

Gedik Üniversitesi

İmza


Yukarıdaki jüri kararı Enstitü Yönetim Kurulu'nun ...03.06.2019 tarih ve 15 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 çalışmasıyla 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.

Uğur AKALP

TEŞEKKÜRLER ve ÖNSÖZ

Bu çalışmamın gerçekleşmesinde şüphesiz birçok kişinin katkıları olmuştur. Tezimi yapmam için bana yol gösteren, bilgi, tecrübe ve desteğini esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Salih PINAR' a ve Dicle Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Okt. Nihat MIZRAK hocama teşekkürlerimi sunuyorum. Bu araştırmaya gönüllü olarak katılan, göstermiş oldukları yüksek performans ve düzenli çalışmaları nedeni ile tüm sporculara, uzun antrenmanlar süresince takımlarında çalışmalar yapmama izin veren Üsküdar Belediye Spor ve Göktürk Gençlik ve Spor Kulübü yönetici ve antrenörlerine teşekkürlerimi sunuyorum.

Ve tüm hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme saygılarımı sunar, teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER TABLOSU

TEŞEKKÜRLER ve ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER TABLOSU	iv
KISALTMALAR ve SİMGELER LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
TABLolar LİSTESİ	ix
ÖZET.....	x
SUMMARY	xi
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	7
2.1. Hentbolda İsabetli Atış	7
2.2. Hentbolda Dikey Sıçrama.....	9
2.3. Gövde Merkezi (GM) ve Gövde Merkezi Stabilesi Kavramları	13
2.4. Gövde Merkezli Antrenman	24
2.4.1. Gövde merkezi antrenman prensipleri	25
2.4.2. Gövde merkezi antrenman (egzersiz) hareketleri	31
2.4.3. Gövde merkezi antrenman ekipmanları	37
2.5. Gövde Merkezi Antrenman Araştırmaları	39
2.5.1. Hentbolcular üzerine yapılan araştırmalar	39
2.5.2. Diğer spor branşlarında yapılan araştırmalar	42
2.5.3. Diğer alanlarda yapılan araştırmalar	51

3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	52
3.1. Katılımcılar.....	53
3.2. Uygulanan Performans Testleri	54
3.2.1. İsabetli şut hızı ölçüm testi.....	54
3.2.2. Dikey sıçrama ölçüm testi.....	55
3.3. Antrenman Programı	55
3.4. İstatiksel Analiz	62
4. BULGULAR.....	63
4.1. Katılımcıların Temel Özellikleri.....	63
4.2. Ön Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular	64
4.3. Ön ve Son Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular	65
4.4. Grupların Gelişimine İlişkin Bulgular.....	66
4.5. Çalışma Grubunda Demografik Özelliklerin Gelişim Düzeylerine Etkisi	67
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	69
5.1. Gövde Merkezli Antrenmanın İsabetli Şut Hızına Etkisi	69
5.2. Gövde Merkezli Antrenmanın Sıçrama Performansına Etkisi	72
5.3. Sonuç ve Öneriler	76
6. KAYNAKLAR.....	78
7. EKLER	87
EK 1. Veli Bilgilendirme Formu.....	86
EK 2. Sporcu Bilgilendirme Formu.....	87
EK 3. Veli Onam Formu.....	88

EK 4. Sporcu Onam Formu.....	89
8. ÖZGEÇMİŞ.....	90



KISALTMALAR ve SİMGELER LİSTESİ

BOSU	: Yarım Egzersiz Topu
CST	: Gövde Merkezli Stabilite Antrenmanı
GM	: Gövde Merkezli
N	: Frekans
PE	: Oyun Deneyimi
S.S.	: Standart Sapma
THF	: Türkiye Hentbol Federasyonu
$\bar{X}$	: Ortalama

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Gövde merkezi kaslarının görünümü.....	16
Şekil 2. Gövde merkezi ve spinal stabilite sistem modeli.....	17
Şekil 3. Gövde merkezi kas sisteminin şematik temsili.....	20
Şekil 4. Gövde merkez bölgesini çalıştıran 20 egzersiz	37
Şekil 5 Top ile dirseklerden cephe (Plank with ball).....	56
Şekil 6. Tek kol/bacak top sıkıştırma (Dead bug with ball).....	57
Şekil 7. Süpermen (Süperman)	57
Şekil 8. Ters cephe (Revers plank).....	57
Şekil 9. Yan cephe kalça yükseltme (Side plank hip lift).....	57
Şekil 10. Top ile öne adım (Forward lunge with ball).....	58
Şekil 11. Yanlara dönme (Russian twist).....	58
Şekil 12. Çapraz mekik (Crisscross).....	58
Şekil 13. Çapraz kol/bacak uzanma (Bird dog).....	59
Şekil 14. Yüzücü (Swimming).....	59
Şekil 15. Tek kol/bacak top ile cephe hareketi (Single leg/arm plank with ball).....	59
Şekil 16. Yanlara sıçrama (Side jump).....	59
Şekil 17. Plates topu ile çakı hareketi (Swiss ball jackknife).....	60
Şekil 18. Denge aleti ile şınav (Push up with bosu).....	60
Şekil 19. Plates topu ile öne uzanma (Swiss ball rollouts).....	60
Şekil 20. Sağlık topu ile oduncu hareketi (Medicine ball diagonal wood chop).....	61
Şekil 21. Sağlık topu ile Romen kaldırış (Single leg romanian deadlift with ball).....	61
Şekil 22. Hentbole özgü gövde merkez hareketi (Core training handball).....	61

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Gövde merkez bileşenlerini eğitmek için yönergeler.....	27
Tablo 2. Antrenman programı	56
Tablo 3. Katılımcıların temel özellikleri	63
Tablo 4. Çalışma gruplarının demografik özelliklerinin incelemesi	64
Tablo 5. Çalışma gruplarının ön test sonuçları.....	65
Tablo 6. Çalışma gruplarına göre ön ve son test sonuçlarının incelemesi	65
Tablo 7. Gruplara göre gelişim düzeylerinin incelenmesi	67
Tablo 8. Çalışma grubunda gelişim düzeyleri yaş, boy uzunluğu ve beden ağırlığı ilişkisi	67

Genç Kadın Hentbolcularda Gövde Merkezli Antrenman Modelinin İsabetli Şut Hızı ve Sıçrama Performansı Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Öğrencinin Adı: UĞUR AKALP

Danışmanı: Prof. Dr. SALİH PINAR

Anabilim Dalı: Hareket ve Antrenman Anabilim Dalı

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı genç kadın hentbolcularda gövde merkezli antrenman modelinin isabetli şut hızı ve sıçrama performansı üzerine etkisini incelemektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 28 genç kadın hentbolcu katılmıştır (çalışma n = 14 kontrol n= 14). Her iki gruba ön test yapılarak şut hızları ve sıçrama performansları kayıt altına alınmıştır. Ölçümlerden bir hafta sonra kontrol grubu normal antrenman programına tabi tutulurken, çalışma grubuna sekiz haftalık haftada üç gün hentbola özgü altı gövde merkez (GM) hareketinden oluşan program uygulanmıştır. Program bitiminden bir hafta sonra aynı ölçümler tekrar yapılmıştır. Ölçümler sonucunda katılımcıların ön test ve son test değerleri SPSS 22,0 paket programında analiz edilmiştir.

Bulgular ve Sonuç: Yapılan ön test ve son testler sonrasında kontrol grubunun isabetli şut hızı ve sıçrama performansında herhangi bir değişiklik gözlemlenmezken, gövde merkezli antrenman modelinin uygulandığı çalışma grubunun şut hızı ve sıçrama performansında anlamlı bir farklılık gözlemlenmiştir. Çalışma grubunun demografik özelliklerinin sonuçlar üzerinde anlamlı bir etkisi görülmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Hentbol, gövde merkez antrenman, atış hızı, isabetli şut, sıçrama performansı

Investigation of the Effect of Core Training Model on Throwing Velocity and Jumping Performance in Young Female Handball Players

Student Name: UĞUR AKALP

Supervisor: Prof. Dr. SALİH PINAR

Branch: The Department of Movement Training Science

SUMMARY

Aim: The aim of this study is to investigate the effect of the core training model on on throwing velocity and jumping performance in young female handball players.

Metarials and Methods: 28 young women handball players have participated in the study (experimental group n = 14 control group n = 14). Pre-test have been applied to both groups and their throwing velocities and jumping performances have been recorded. One week after the measurements, while the control group has been subjected to the normal training program, the experimental group has been subjected to core traning program specific to handball game three days a week for eight weeks. The same measurements have been repeated one week after the program. As a result of the measurements, pre-test and post-test values of the participants have been analyzed in SPSS 22.0 package program.

Results: After the pre-test and post-tests, no significant changes have been observed in the control group's throwing velocity and jumping performance. On the other hand, a significant difference has been observed in the throwing velocity and jumping performance of the experimental group subjected to core training program. It has been not determined that the demographic characteristics of the experimental group have a significant effect on the results.

Anahtar Kelimeler: Handball, core training, throwing velocity, shot on target, jumping performance

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Hentbol günümüzde en çok oynanan salon sporları arasında yer almaktadır. Özellikle erkeklerin oynadığı bir oyun olmasına rağmen son yıllarda bayan sporcuların da oldukça ilgi gösterdiği bir dal olmuştur. Hentbol, oyuncuların aerobik ve aerobik olmayan kapasitelerine yüksek oranda yük yükleyen ve oldukça hızlı oynanan bir spordur (Póvoas ve ark., 2012). Hentbol oyuncularının antrenman veya müsabaka esnasındaki performansı koşma, atlama, fırlatma, zıplama, itme, çekme, yön değiştirme gibi motorsal becerileri (Krüger ve ark., 2013; Gorostiaga ve ark., 2006) ile koordinasyon, sürat, çeviklik gibi dayanıklılık gibi fiziksel özellikleri (Wagner ve ark., 2014) gibi çok çeşitli faktörlere bağlıdır.

Hentbolda oyuncu performansını etkileyen en önemli faktörlerin başında da atış performansı gelmektedir; çünkü kazanan takım her zaman en çok gol atan taraftır (Marques ve ark., 2007). Etkili bir atış için, top en hızlı bir şekilde atılırken aynı zamanda isabetli olmak da zorundadır (Zapartidis, 2007). Ziv ve Lidor (2009) iki temel skor elde etme stratejisi olduğunu belirtmektedir: kaleci şaşırtmak için topu hedef almadan mümkün olduğunca çabuk atmak ve top tutmak için mümkün olduğu kadar top kalecinin ulaşamadığı yere doğru atmak. Hentbolda başarıyı etkileyen bir diğer faktör ise şut ve pas atışı esnasında sıçrama performansdır. Özellikle blok üstü atışlarda bu faktör daha önem kazanmaktadır. Hentbol oyuncusunun fiziksel özelliklerinin bakıldığında %25 sürat, %20 özel sıçrama-atış, %15 dayanıklılık, % 15 koordinasyon, % 15 esneklik % 10 genel kuvvet olduğu anlaşılmıştır (Wagner ve ark., 2014). Bu nedenle hentbolcuların atış ve sıçrama performansının yükseltilmesi oyuncunun performansını etkileyeceği muhakkaktır.

Hentbolcuların oyun esnasında alt ve üst extremitelerini çok yoğun olarak kullanmak zorundadırlar. Özellikle koşma, sıçrama ve atlama gibi hareketlerde alt ekstremiteler; şut atma, tutma, itme, blok veya kale atışı yapma gibi kuvvet ve beceri gerektiren hareketlerde üst ekstremiteler daha çok çalışır (Ürer ve Kılınç, 2014). Oyuncular gol atma şanslarını artırmak için mümkün olduğunca çok şut atmaya çalışırlar ve bu

atışların çoğu omuz üstü atımlardır (Gorostiaga ve ark., 2005). Bir sezon boyunca, her hentbol oyuncusu en az 48.000 atış hareketi gerçekleştirir ve atış hızı 130 km/saate yaklaşır (Pieper, 1998). Bu tekrarlanan atış, gövde ve omuzlara büyük talepler getirerek fonksiyonel dengesizliğe neden olabilir ve yaralanma riskini artırabilir (Edouard ve ark., 2013). Hem amatör hem de elit hentbolcuların fiziksel özelliklerini ve fiziksel özelliklerini inceleyen 23 çalışmayı içeren araştırmayı inceleyen Ziv ve Lidor (2009), elit hentbol oyuncularının amatör oyunculara kıyasla daha yüksek yağsız kütle ve % 9'a kadar daha yüksek atış hızına sahip olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar, oyuncuların daha çok antrenman yaparak hem fiziksel olarak daha güçlü bir duruma geleceklerini hem de kendilerini sakatlıklardan koruyabileceklerini belirtmektedirler (Ziv ve Lidor, 2009; Zapartis, 2007). Koçlar ve bilim adamları daha önce oyuncuların daha hızlı ve isabetli şut atmasını sağlamak amacıyla geliştirilen çeşitli özel antrenman programları üzerine yapılan inceleme sonucunda; uygulanan antrenmanların oyuncuların performansında yüzde iki ile yedi arasında bir artışa neden olduğunu tespit edilmiştir (Van den Tillaar ve Ettema, 2004).

Hentbol gibi yön değiştirmelerin, savrulmaların, rotasyonların, sıçramaların çok sayıda olduğu ve kinetik zincirin diziliminin sıklıkla değiştiği spor branşlarında gövde merkez (GM) bölgesinin kaslarının önemi de haliyle artmaktadır (Manchado ve ark., 2017). GM bölgesi, insan bedeninin ağırlık merkezinin de dahil olduğu bel, pelvis, kalça ve karın kısımlarındaki kasları kapsayan alan olarak tanımlanmaktadır (Samson ve ark., 2007). GM bölgesi lumbo-pelvik bölgenin stabilitesini sağlayarak hareket esnasında alt ve üst ekstremitelere destek oluşturmak için kilit role sahiptir (Panjabi, 1992). Sporda performans açısından bakıldığında daha iyi gövde merkez stabilitesi, alt ve üst ekstremiteler için daha yüksek kuvvet oluşumunu desteklemektedir (Granacher ve ark., 2014). Bu kaslara en çok kalça ile omuz arasındaki dönme hareketlerinde ihtiyaç duyulmaktadır (Fig ve Santana, 2005). GM bölgesinin zayıf olması, enerjinin transferini kesintiye uğratmaktadır. Bu da spor performansının azalmasına ve zayıf ya da az gelişmiş kas grubunun yaralanma riskine yol açmaktadır (Nesser ve ark., 2008).

GM bölgesi, özellikle enerji transferi için oyuncuların ihtiyacı olan atış

hareketinin önemli bir parçasıdır. Pelvis ve gövde hareketlerinin manipülasyonu top hızını etkileyebilir. GM stabilitesi için iki kritik bileşen kas kapasitesi ve nöromüsküler kontroldür (Silfies ve ark., 2015). Tüm beden hareketleri sırasında, merkezi sinir sistemi, GM kasların kasılmasıyla omuriliği stabilize eder. GM bölgesi kaslarının uzuv hareketlerinden önce sürekli aktive olduğu anlaşılmıştır (Hodges ve Richardson, 1997). Bu, bacakların veya kolların da dâhil olduğu herhangi bir hareket sırasında GM bölgesinin önemini gösterir. GM bölgesinin enerji ürettiği, kontrol ettiği ve aktardığı fikriyle uyumludur. GM bölgesinde meydana gelen bir sıkıntı yaratılan ve aktarılan kuvvetleri zayıflatabilir ki bu büyük olasılıkla atışı olumsuz yönde etkileyecektir. Wagner ve arkadaşları (2014) pelvis ve gövde hareketlerinin atış performansını önemli ölçüde etkilediğini bulmuşlardır.

Hentbolda bir atış hareketi esnasında kuvvet zeminden başlayarak, ayak bileğinden dizlere, oradan bacaklara, ardından kalçaya ve sırasıyla gövdeye, omuza, kola, bileğe ve ardından parmaklara transfer edilir. GM bölgesinde bulunan kasların hentbol oyunu esnasında genel omuz üstü atış sırasında enerji akışının transferi ve kontrolünde çok önemli olduğu anlaşılmıştır (Hirashima ve ark. 2002; Kibler ve ark., 2006). Kinetik zincir modeli; uzak segmentte istenilen aktivitenin ortaya konabilmesi için genellikle yakın uzağa doğru sıralı çalışan bedeni, segmentler arası bağlantılı sistem olarak tanımlayan, pek çok sportif aktiviteyi analiz etmek için kullanılan biyomekanik bir modeldir. Kinetik zincir modelinin herhangi bir kısmındaki bozukluk alt ve üst segmentlerdeki hareketin kalitesini etkileyecektir (Kibler ve ark., 2006). Hentbol sürekli gelişim içinde olan ve karmaşık hareketler içeren spor branşı olduğundan bu hareketlerin doğru şekilde yapılması kas gruplarına doğru hükmetmeye imkân sağlamaktadır. GM bölgesinin gelişimini sağlayarak sporcuların sahip olduğu kuvvetin doğru şekilde bedene aktarılması kinetik zincirin kalitesini etkilemektedir. İyi bir gövde merkezi kuvveti, atım sırasında gövde merkez stabilitesini ve enerji akışını iyileştirerek daha iyi bir atış tekniğine katkıda bulunabilir. Shinkle ve arkadaşları (2012), GM kaslarının ön kısımlardan arka kısımlara enerji aldığını, aktardığını ve transfer ettiğini de belirtir. Kalça ve gövde bölgesi kinetik enerjinin yaklaşık %50'sine katkıda bulunur ve atma hareketine kuvvet uygular (Kibler ve ark., 2006).

GM stabilitesi ile ilgili yapılan ilk çalışmalar daha çok bel ağrısı tedavileri ve sakatlanmaları alanlarda gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmaların büyük çoğunluğu gövde merkez stabilitesine ve güçlenmesine yönelik yapılan egzersizlerin olumlu etkilerini ortaya koymuştur (Hodges ve Richardson, 1996; Hibbs ve ark., 2008; Leetun ve ark., 2004; McGill ve ark., 2003). Willardson'a (2007) göre daha yüksek gövde merkez stabilitesi, st ve alt ekstremitelerde daha büyük kuvvet üretimi için bir temel oluşturarak spor performansını artırmaktadır. Özetle, literatürde gövde merkez antrenmanının rehabilite ve sporcu performansını artırmaya yönelik bilinen birçok faydası bulunduğunu yer almaktadır (Hodges ve Richardson, 1996; Basset ve Leach, 2011; Hibbs ve ark., 2008; Leetun ve ark., 2004; McGill ve ark., 2003).

GM stabilitesi ile yapılan çalışmalardan gelen argümanlar ve öneriler, özellikle fitness sektörü tarafından derhal kabul edilmiştir (Willardson, 2007). Teoride, iyi bir GM stabilitesi ve gücüne sahip olmanın, gerçek spor performansı üzerinde olumlu bir etkisi olduğu varsayılmaktadır. Bu, gövde merkez bölgesini oluşturan kasların en verimli ve uygun bir şekilde çalışmasından ve spor gerektiren uzuvların en iyi şekilde desteklenmesinin potansiyel faydalarından kaynaklanmaktadır. Aksi halde, bu kasların yanlış kullanılması hem sakatlanmaları artırmakta hem de sportif performansı olumsuz etkilemektedir (Cressey ve ark., 2007).

Günümüzde gövde merkezli antrenman hareketleri, alet gerektirmeden herhangi bir alanda yapılabilmeleri ve kısa sürede g gelişimine katkıda bulunmaları nedeniyle sağlık, spor ve fitness alanlarında en çok tercih edilen antrenmanlardan biridir (Basset ve Leach, 2011). Willardson (2007), planlı ve düzenli bir şekilde yapılan gövde merkezi hareketlerinin genel egzersizlerden daha yararlı olduğu bildirilmiştir. Iacono ve arkadaşlarına (2014) göre, gövde merkezli antrenman hareketleri hem kaslarda yapısal değişime hem de sinirsel adaptasyona yol açmaktadır. GM bölgesindeki kas sisteminde yeterli koordinasyonun olmaması, gerilme ve aşırı kullanımı yaralanmalarına neden olmaktadır. Hibbs ve arkadaşları (2008) ise gövde merkezli antrenmanın proprioreseptif duyuları geliştirdiğini, kasları kuvvetlendirdiğini ve bedendeki gövde merkez dengeyi sağladığını belirtmiştir.

Literatür incelemesinde gövde merkez antrenmanın hentbol branşında etkilerini inceleyen araştırmaların sayısının oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Ayrıca, özellikle kadın hentbolculara yönelik gövde merkez antrenmanın isabetli şut ve sıçrama performansı üzerindeki etkisini inceleyen herhangi bir araştırmaya rastlanılmıştır.

GM antrenmanın hentbol oyuncularının hızlı atış performansına etkilerini inceleyen birkaç araştırma yapılmıştır. Örneğin, lise seviyesinde 24 kadın hentbol oyuncusu üzerinde araştırma yapan Saeterbakken ve arkadaşları (2011) altı haftalık bir gövde merkezi antrenmanın sporcuların maksimum atış olumlu ve anlamlı derecede arttığını bulmuştur. Benzer şekilde Manchado ve arkadaşları (2017) ise genç ve yetişkin 30 erkek hentbol oyuncusu üzerinde yapmış olduğu araştırmada, 10 haftalık gövde merkezi antrenman programının atış hızında önemli etkisi olduğunu gözlemlemişlerdir. Balaji ve Murugavel (2013) ise sekiz haftalık gövde merkezi antrenmanın motorsal fitness parametreleri (hız, çeviklik, bacak açma gücü ve üst beden gücü) üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Üniversite seviyesinde 30 erkek hentbolcunun katıldığı araştırma sonucunda, motorsal fitness parametrelerinin gövde merkezi kuvvet antrenmanının etkisi nedeniyle önemli ölçüde arttığını ortaya konmuştur. Araştırmacılar, üniversite seviyesindeki erkek hentbol oyuncularına performans kapasitesini en üst düzeye çıkarmayı hedefleyen sürekli ve sistemik bir GM eğitim uygulanmasını ve benzer çalışmanın farklı yaş grubunda ve kadın hentbolcular üzerinde yapılmasını tavsiye etmişlerdir.

Bu çalışmanın konusunu kadın hentbolculara haftada üç gün ve sekiz hafta boyunca antrenmanlar öncesi uygulanacak hentbola özgü GM antrenmanın isabetli şut ve sıçrama performansı üzerine etkisinin incelenmesi oluşturmaktadır. İsabetli şut ve sıçrama özelliği gelişmiş olan sporcu rakibi karşısında sportif performansı daha yüksek olabilir. Sportif performans arttırmak için GM kuvvetinin geliştirilmesi, üzerinde çalışılan bir konudur. Bu bölgelere yapılacak olan hentbola özgü antrenmanlarla sporcuların isabetli şut ve sıçrama performans özellikleri geliştirilebilir.

Bu çalışma sonucunda GM bölge kas grupları geliştirilen sporcuların isabetli şut ve sıçrama performans özelliklerinin gelişimi takip edilerek sportif performanslarının üst düzeye çıkarılması amaçlanmıştır. Yapılan literatür taramasında bu alanda yapılan sınırlı

Çalışmaya ulaşılması, bu çalışmanın Türkiye’de hentbol branşına ve hentbol gibi kompleks hareketler içeren branşlara katkı sağlanması amaçlanacaktır. Dolayısı ile bu araştırma, örneklem grubunun sahip olduğu branş ve yaş zelliklerinin GM antrenmanları ile ilişkisi açısından mevcut literatüre katkı sağlayacak olup yeterli imkanlara sahip olmayan takımlara örnek antrenman programı sağlanmış olacaktır.

Literatür taraması doğrultusunda ve bu çalışmanın amacına yönelik belirlenen hipotezler aşağıdaki şekildedir:

- H_1 :8 haftalık hentbola özgü GM antrenman programına katılan genç kadın hentbolcuların sergilediği isabetli şut performansı programa katılmayanlara göre farklılık gösterir.
- H_1 :8 haftalık hentbola özgü GM antrenman programına katılan genç kadın hentbolcuların sergilediği sıçrama performansı programa katılmayanlara göre farklılık gösterir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Hentbolda İsabetli Atış

İsabetli atış, hata veya hatadan bağımsız olarak atış yapma olarak tanımlanabilir ve buna göre, spor başarısının önemli bir performans değişkeni olarak görülmektedir (Marsh ve ark., 2010). Hentbolda atışların önemli bir çoğunluğu uzaktan yapılan atışlardır. Hızlı hücum, dalma ve pivot pozisyonlarından elde edilen goller “kolay hedefler” olarak kabul edilir. Ek olarak hızlı hücum; verimliliği, başarıyı aynı düzeyde belirleyen temel faktördür (Çelikkilek ve ark., 2003). Ancak, oyunun doğası daha çok uzaktan başarılı şut çekimleri gerektirir. Uzun mesafeli atışlar olmadan, savunma düz olarak yerleşebilir ve hücum yapan ekibin rakibi delmesi veya pivota geçiş yapması zorlaşabilir. İyi atıcılar, savunmanın açılmaya zorlanmasına neden olacak, bu pivotun içeriye dalmasına ve yakın mesafe şut çekmesini kolaylaştıracaktır. Bu nedenle, geri ve orta pozisyonlarında oynayan oyunculardan genellikle maç sırasında uzun mesafeli atışlar yapması beklenir.

İsabetli atış, mekânsal isabet ve zamansal isabet olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Mekânsal isabet, özellikle voleybol gibi görev mesafenin çok kısa olduğu durumlarda performansın yerine getirilmesinde önemlidir. Zamansal isabet ise, tenis, badminton gibi hızlı hareket edilmesi gereken oyunlarda önemlidir (Kluka, 1999). Fitts yasası, atış hızı ve isabeti arasında bir alışveriş olduğunu varsaymaktadır. Hız istenildiğinde isabet azalır; isabet istenildiğinde ise hız azaltılır (Van den Tillaar ve Attema, 2009). Hareketin amacı belirli bir hedefe ok veya dart atmak gibi esas olarak mekânsal isabeti içeriyorsa, mekânsal hataları azaltmak için hareket daha yavaş yapılmalıdır. Öte yandan, hareketin amacı kriket oyunundaki gibi sopayı topa ne zaman vuracağı gibi zamansal doğruluğu içeriyorsa, hareket hızını artırmak zamanlama doğruluğunda hataları azaltacaktır. Hızlı nişan alma hareketleri için, azami hızın yaklaşık %70'i kadar hareket hızındaki artmasıyla mekânsal isabet azalır. Ayrıca, hedefleme hatalarının hem hareket mesafesindeki artışlarla hem de hareket süresinde azalmalar tarafından etkilendiği anlaşılmıştır. Ek olarak, hareket süresindeki azalmalar, eylemin ilk kısımlarını oluşturan

süreçlerin tutarlılığını da etkiler. Bu, hızlı bir hareket oluşturmak için gerekli açık döngü süreçlerini etkilemektedir (Kluka, 1999).

Hentbolcuların atış performansı genel olarak antropometrik özelliklerine, tekniklerine ve kuvvetlerine bağlıdır (Fieseler ve ark, 2017). Antropometri ile ilgili olarak genel parametreler (beden kitlesi, yağsız beden kütlesi, beden yüksekliği, vb.) ve çok özel parametrelerin (kol açıklığı, parmak açıklığı, el çevresi, halka-parmak uzunluğu ve orta parmak uzunluğu) ile atış performansının ilişkili olduğu anlaşılmıştır. Aralarındaki korelasyonlara bakıldığında, genel parametreler için “.55 - .70” arasında ve spesifik parametreler için “.35 - .51 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Debanne ve Laffaye, 2011). Diğer araştırmalar aynı zamanda daha uzun ve daha ağır oyuncuların hentbolda daha yüksek atış hızına ulaştıklarını desteklemektedir (Fieseler ve ark., 2017; Wagner ve ark., 2014). Raeder ve arkadaşları (2015) ise denge yeteneği, görsel beceriler, nöromüsküler koordinasyon ve zamanlama gibi teknik faktörlerin de atış performansını etkilediğini belirtmektedirler.

Hentbolda omuz üstü şut atma, en yaygın atma tekniğidir. Koltuk altı atmaları genellikle sadece az miktarda kullanılır. Omuz üstü atış, karmaşık ve yüksek yoğunlukta hızlı ayrık hareket olarak düşünülebilir. Oyun koşullarında tüm atışların %73-75’i sıçrayarak, %14-18’i ise durarak atılan sayılarıdır. Sıçrayarak atışlar en yaygın atış çeşidi olmasında rağmen, durarak atımlar daha yüksek atış hızı sağlamaktadır (Wagner ve ark., 2010).

Van Den Tillaar ve Ettema (2009) omuz üstü atışı altı aşamaya ayırmıştır: sarma (windup), adım atma (stride), kol istifleme (arm cocking), kol ivmesi (arm acceleration), kol yavaşlaması (arm deceleration) ve takip etme (follow through). Omuz üstü atış hareketlerini ve mekanizmalarını incelerken; hızlı ve isabetli atışın, bacaklardan, gövde ve kollara kadar farklı beden kısımlarının etkileşimine bağlı olduğu açıktır. Putnam’a (1993) göre, yakın kısımların ileriye doğru hızlanması uzak kısımları geride bırakırken, yakın kısımların açısal hızı uzak kısımların ileriye doğru hızlanmasına katkıda bulunur. Hentbol sırasında yakın segmentler bacaklar ve gövde, uzak segmentler ise parmakları içerir. Van den Tillaar ve Ettema (2009) hentbolda 7 metrelik atışı incelemiş ve sadece

hareketlerin başlatılması için olması gereken bir yakın kısımdan-uzak kısma ulaşan bir silsileyi bulmuşlardır. Joris ve arkadaşları (1985) kadın hentbol oyuncularını için maksimum hızın, omuz üstü atımının son aşaması sırasında topa optimal enerji akışı için en önemli ön koşul olduğuna işaret etmektedir.

Serrien ve arkadaşları (2015) erkek ve kadın hentbolcuları koşarken ve ayakta dururken atışlarını karşılaştırmıştır. Erkeklerde enine düzlemde (pelvis ve gövde rotasyonu ile omuz yatay abduksiyon) daha fazla aktivite görülmüştür. Kadınlarda ise, sagittal düzlemde (gövde esnemesi) daha fazla aktivite göstermiş ve daha yüksek bir gövde esneme hızına erişmişlerdir. Erkek oyuncular, topun bırakılması esnasında neredeyse en yüksek gövde esneme hızlarına ulaşmışlardır. Erkekler ve kadınların manevra hareketlerinin farklı olduğu anlaşılmıştır.

Van den Tillaar ve Ettema (2004) hentbol oyuncularının daha hızlı ve isabetli şut atmasını sağlamak amacıyla geliştirilen çeşitli özel eğitim programları etkilerini araştırmıştır. Bu araştırma sonucunda, oyuncuların performansında %2 ile 7 arasında bir artışa neden olduğunu tespit etmiştir. Bunun üzerine bu programlarının a) haftada en az üç eğitim seansı ile beş hafta boyunca sürdürülmesi b) oyun deneyimi (PE) gibi bireysel parametrelere dayanarak bireysel olarak oluşturulması gerektiği tavsiyesinde bulunmuştur.

2.2. Hentbolda Dikey Sıçrama

Sıçrama performansı, hentbolda oyuncu başarısını belirleyen en önemli faktörlerden birisidir. Özellikle blok üstü atışlarda bu faktör daha önem kazanmaktadır. Wagner ve arkadaşları(2010) bir hentbol müsabakası esnasında tüm atışların % 73-75'inin sıçrama, ardından koşma (% 14-18), penaltı atışı (% 6-9) ve dalış atışları (% 2-4) ve serbest atış (% 0-1) olduğunu belirtmektedir.

Hentbolda yapılan sıçrama daha çok dikey olarak sıçramadır. Hudson (1990) dikey sıçramayı, sıçrama hareketi sırasında üç önemli olayı belirterek tanımlamıştır: “düş, dur ve sıçra” (“drop, stop, and pop”). Düşme, bedenin, kalça, diz ve ayak bileğinin

aynı anda aşağıya doğru hareket etmesidir. Hudson’a (1990) göre yetenekli sıçrayıcılar, başarılı bir sıçrama için orta dereceli bir hareketin arzu edildiğini gösteren küçük düşüşler yaparlar. Durma, sporcunun kaslarını kuvvetli bir şekilde harekete geçirdiğinde ve aşağı doğru hareket kısa süreliğine durdurulduğunda meydana gelir. Yetenekli sıçrayıcılar, aynı zamanda çok ani duruşlar yaparlar; yani gövde, uyluk ve baldır aşağı doğru hareketlerini neredeyse aynı anda durdururlar. Sıçrama ise bacak ve sırt kaslarının süratle ve kuvvetli bir şekilde kısılmasıdır. Bu da yetenekli sıçrayıcılarda diz ve ayak bileğinin çok hızlı bir yukarı doğru hareket etmesine yol açar. Hudson (1990) ayrıca, “düşme, durdurma ve sıçrama” becerilerini ustaca elde edebilen sıçrayıcıların beş ek özelliğe sahip olduklarını açıklamıştır: (A) Tüm uygun beden kısımlarını (gövde, kalça, baldır ve kollar) kuvvetli bir şekilde hareket ettirirler. (B) Sıçrama boyunca uygun dengeyi korurlar. (C) Daha derin bir düşüşten ziyade çömelme gibi sık bir düşüş yaparlar. (D) daha hızlı bir zıplama yaparlar ve (E) Sıçrama hareketi sırasında beden bölümlerini eş zamanlı olarak koordine edebilirler.

Hentbolda dikey sıçrama aynı zamanda bir güç göstergesidir. Birçok sporcunun yerden kalkıp maksimum atlama yüksekliğine ulaşması için yüksek oranda alt ve üst ekstremite gücüne ihtiyacı vardır. Araştırmacılar, daha yüksek dikey sıçramaya katkıda bulunabilecek faktörleri daha iyi anlamak için dikey sıçramanın biyomekaniğini kapsamlı bir şekilde incelemişlerdir. Bu biyomekanik çalışmaların çoğu, dikey sıçramayı korelasyonel veya tanımlayıcı bir bakış açısından analiz etmeye odaklanmıştır (Aragon-Vargas ve Gross, 1997; Hudson, 1990). Aragon-Vargas ve Gross (1997) sıçrama kinematığının değerlendirilmesinde; eklem hareket açıklığı, hız ve havayakalkışta kütle merkezinin konumu gibi değişkenlerin başarılı sıçramanın göstergelerinden olduğunu belirtmektedir. Aragon-Vargas ve Gross, havaya kalkıştaki beden kütle merkezinin pozisyon ve hızının dikey sıçrama yüksekliğinde varyasyonun %95’ini açıkladığını bulmuşlardır. Bu sonuçlar, dikey sıçrama yüksekliğinin ani zıplamalarda beden kütle merkezinin hem yüksekliğinin hem de dikey hızının optimizasyonu ile geliştiğini göstermektedir.

Bu araştırmalar, yetenekli bir sıçramanın biyomekaniği ile ilgili kapsamlı bilgiler

sağlamasına rağmen dikey sıçrama yüksekliğinin geliştirilmesinde daha az yetenekli bir sıçrayıcının nasıl destekleneceğine dair fazla bilgi sağlamamaktadır. Bazı araştırmalarda, daha çok ve daha az yetenekli sıçrayıcılar arasındaki farklılıkları vurgulamak için karşılaştırmalı yöntemler kullanılmıştır (Hudson ve Owen, 1982). Bu tanımlayıcı ve karşılaştırmalı çalışmalar, hareket aralığı dâhil olmak üzere dikey sıçrama performansı için çok önemli olabilecek birkaç değişken belirlemiştir.

Hudson (1990) hareket aralığını (range of motion-ROM); bir beden, bir beden parçasının veya bir nesnenin bir zaman aralığı boyunca hareket ettiği mesafe olarak tanımlamıştır. Dikey sıçramadaki hareket aralığı çeşitli şekillerde ölçülmektedir. Dikey sıçrama sırasında maksimum diz esneme açısı, bedenin bir bölümünün hareket aralığını anlama aracı olarak incelenmiştir. Aynı zamanda daha derin (yani, tüm beden) bir seviyede hareket aralığını anlamak için iniş derinliği (deep of descent) kavramı araştırılmıştır. Dikey atlayıştaki karşı hareket içindeki hareket aralığı için farklı değerler bildirilmiştir (Hudson ve Owen, 1982; Hudson, 1990). Önceden artmış sıçramanın iniş fazında maksimum diz esnemesi için daha önce bildirilen değerlerin geniş olmasına rağmen, diz hareket açıklığının sıçrama yüksekliği üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu ileri sürülmüştür (Domire ve Challis, 2007). Hudson ve Owen (1982) yetenekli sıçrayıcıların daha az vasıflı sıçrayıcılardan daha küçük bir hareket menzili kullandığını belirtmektedir. Günümüzde yetenekli sıçramanın biyomekaniğine dair kapsamlı tanımlar olsa da, şu anda bu bilginin doğrudan uygulanması çok zordur.

Araştırmacılar, antrenörler ve sporcular sıçrama performansını doğrudan geliştirmeye odaklanmak yerine, çoğu zaman, daha dolaylı programlar kullanmışlardır. Uzun yıllar boyunca, dikey sıçrama performansını iyileştirmek için en popüler araçlardan biri kuvvet antrenmanı olmuştur. Artan mukavemetin artan sıçrama yüksekliği ile sonuçlanacağı varsayımından hareketle dikey sıçrama performansını iyileştirmek için, birçok güçlü antrenman programı uygulanmaktadır. Bu doğrultuda, dikey sıçrama performansı üzerine yapılan bazı erken araştırmalar, kas kuvvetinin rolüne ve çeşitli kuvvet antrenman yöntemlerinin etkilerine odaklanmıştır (Bobbert ve Van Soest, 1994; Dowling ve Vamos, 1993). Bobbert ve Van Soest (1994) kuvvet antrenmanı

yöntemlerinin dikey sıçrama performansını olan etkisini araştırmış fakat kuvvet artışının dikey sıçrama yüksekliğinde iyileşmelere neden olmadığını bulmuşlardır. Benzer şekilde, Aragon-Vargas ve Gross (1997) bacak gücü ve dikey sıçrama performansı arasında zayıf ilişkiler bulmuştur. Dowling ve Vamos (1993) ise dikey sıçrama kuvvet zamanı ve güç-zaman eğrileri üzerine yapmış olduğu araştırmada, kuvvetin dikey zıplama yüksekliğini sağlamak için tek başına yeterli olmadığı sonucuna varmıştır.

Kuvvet antrenmanına ilişkin kanıtların aksine, pliometrik antrenmanın dikey sıçrama yüksekliği ile daha anlamlı bir ilişkisi olduğu anlaşılmıştır. Hentbol branşında özellikle son yıllarda pliometrik antrenmanların dikey sıçrama performansı üzerine etkisini araştıran birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda, altı ila sekiz hafta arasında değişen pliometrik antrenmanların erkek ve kadın hentbolcuların dikey sıçrama performansına olumlu yönde etkisi olduğu anlaşılmıştır (Kaldırımcı, Canikli ve Kishalı, 2004; Makaruk ve ark. 2014; Ürer ve Kılınç, 2014).

Pliometrik antrenmanların dikey sıçrama performansına olan etkisi başka spor dallarında da incelenmiştir. Spurrs ve arkadaşları (2003) pliometrik antrenmanın uzun mesafe koşucularında dikey sıçrama performansını olumlu yönde etkilediğini bulmuşlardır. Basketbolcular üzerinde Adibpour ve arkadaşları (2012) ile Lohindren ve Adorable (2013) tarafından yapılan iki ayrı araştırmada, pliometrik egzersizlerin dikey sıçrama performanslarını anlamlı derecede yükselttiği anlaşılmıştır. Üniversitede öğrencileri üzerinde araştırma yapan Rahimi ve Behpur (2005) ise üç farklı antrenman tekniğinin (pliometrik antrenman, ağırlık antrenmanı ve bunların kombinasyonları) dikey sıçrama performansı, anaerobik güç ve kas gücü üzerindeki etkilerini karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucunda, her üç antrenmanın da tüm değişkenler üzerinde anlamlı derecede ve pozitif yönde etkilediği; dikey sıçrama açısından iki antrenmanın karışık modelinin daha etkili olduğu bulunmuştur. Bu konuda kadın atletler üzerinde yapılan 16 çalışmayı inceleyen Stojanovic ve arkadaşları (2017) pliometrik antrenmanın dikey sıçrama üzerinde orta dereceli etkili olduğunu; bu etkinin antrenman süresine bağlı olduğunu bulmuşlardır.

Onate ve arkadaşları (2005) oyunculara sıçrama performansları ile ilgili olarak

geribildirimde bulunmanın çok sık kullanılan ve aynı zamanda faydalı bir yöntem olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca kamera, tablet ve akıllı telefonların daha sık kullanılmasıyla, bir antrenörün, sporcularına çok daha kolay bir şekilde görsel ve sözel geri bildirinde bulunabileceklerini bildirmektedirler. Dikey sıçrama performansını yükseltilmesi için geri bildirimin etkinliği daha önce birkaç çalışmada ortaya konulmuştur. Örneğin Staub ve arkadaşları (2013) geri bildirimin etkili olabilmesi için, görevin yerine getirilmesinden ziyade görevin doğrudan ve ölçülebilir bir yönüne odaklanması gerektiğini savunmaktadır.

2.3. Gövde Merkezi ve Gövde Merkezi Stabilesi Kavramları

Gövde merkezi (kor) kelimesi İngilizce kökenli bir kelime olup merkez, çekirdek anlamına gelmektedir (McGill, 2010). GM bölgesi, birçok araştırmacı ve bilim adamı tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır. Bunun nedeni, GM bölgesi kasları ile yapılan çalışmaların fitness ve sporcu performansı olmak üzere iki ana alanda incelenmesidir (Behm ve Sparkes, 2010). Borghuis ve arkadaşları (2008), GM bölgesini kalça kas sistemi ve lomber omuriliği çevreleyen tüm kaslar olarak tanımlamaktadır. Samson ve arkadaşları (2007) insan bedeninin ağırlık merkezinin de içinde bulunduğu bel, pelvis, kalça ve karın bölümlerini içine alan 29 farklı kasın oluşturduğu alan olarak tanımlamaktadırlar. Behm ve arkadaşları ise (2010) GM bölgesini anatomik açıdan tanımlayarak, gövde bölgesinin iskelet sistemi ile bağlantılı beden stabilitesini sağlayan ve aktif hareketlerde rol alan kasların tamamı olarak tanımlamaktadırlar. Akuthota ve arkadaşları (2008) GM kaslarını, ekstremit hareketlerinin temelini oluşturan ve kinetik zincirin temeli olarak kabul edilen lumbo-pelvik güç kaynağı olarak tanımlamaktadırlar. Bergmark (1989) ise GM kaslarını, omurganın sabit olmasını ve hareket için güç üreten kasları kontrol eden kaslar tanımlamaktadır. Bergmark'a göre bu kas grupları fonksiyonel hareketler sırasında vertebra, pelvis ve kinetik zincirin stabilize olmasına yardım eder. Bu bölge, tüm hareketlerin ortaya çıkması için gerekli olan kuvvetin üretim merkezidir.

Literatürde GM bölgesi ile ilişkili en yaygın bir şekilde kullanılan kavram GM stabilitesi (core stability) kavramıdır. Pek çok yazar, GM stabilitesi kavramını tanımlamaya çalışmış olmasına rağmen, küresel olarak kabul edilmiş bir ortak tanım henüz bulunmamaktadır. İçinde yer aldığı kontekse göre farklı tanımları yapılmıştır. Kibler ve arkadaşları (2006) GM stabilitesini; “lokal, tek eklemlili kasların ve çok eklemlili kasların önceden programlanmış entegrasyonu...” olarak tanımlamaktadır. Borghuis ve arkadaşları (2008) bedeninin iç ve dış etmenlere yanıt olarak bedeninin gövdeyi kontrol etme kabiliyeti olarak; Willson ve arkadaşları ise (2005) lumbo-pelvik kalça kompleksinin burkulmayı önleme ve bozukluğun ardından dengeye dönme yeteneği olarak tanımlamaktadırlar.

GM stabilitesi kavramı ilk olarak 1940/1950’lerde “nötr pelvis” fikrini geliştiren fizyoterapist olan Henry ve Florence Kendall’dır. Başlangıçta çevredeki yüzeysel kas gruplarının nötr omurganın korunmasından sorumlu olduğunu öne sürmüşlerdir. Bahsettikleri kaslar, erector spinae, hamstrings, abdominaller ve kalça fleksörleri idi. Bundan sonra, pelvik eğilimin nötr pozisyondan sapan pelvik hareket olduğu öne sürülmüştür (Kibler ve ark., 2006). Yıllar boyunca, GM stabilite kavramı değişmiştir ve Paul Hodges (1999) gibi araştırmacılar, lumbo pelvik stabilitede transversus abdominus kasının önemini ve katkısını vurgulamışlardır. Bu temelde, artık omurga stabilitesinin yönetiminde önemli bir rol oynamıştır ve GM bölgesinin güçlendirilmesi ortak bir tedavi şekli olarak kullanılmaya başlanmıştır (Hodges, 1999).

GM stabilitesi sisteminin olgusuna biraz netlik kazandırmak amacıyla Panjabi (1992), omurganın işleyişini açıklayan bir sınıflandırma modeli önermiştir. Panjabi (1992), GM bölgesinin spinal bölgeyi ve sınırları korumak ve lumbo-pelvik bölgenin stabilite olmasını sağlayarak hareket esnasında alt ve üst ekstremitelere destek oluşturmak için kilit role sahip olduğunu belirtmektedir (Panjabi, 1992). Panjabi, GM stabilitesini; intervertebral bölgeleri doğal fizyolojik limitlerinde korumak için dengeleyici sistemin mevcut kapasitesi olarak tanımlamaktadır. Panjabi’nin modeli pasif sistem, aktif sistem ve nöral sistem olmak üzere üç kategoriden oluşuyordu ve bu modelde GM stabilitesinin belirgin önemi görülebiliyordu.

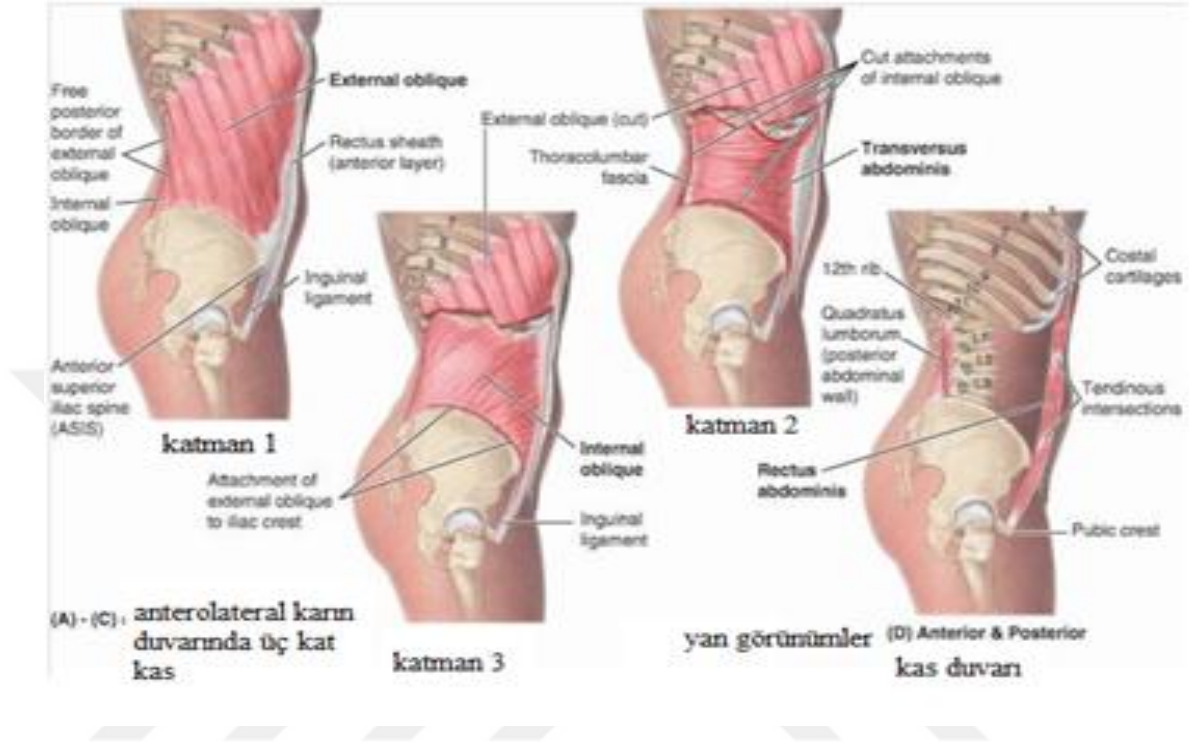
Pasif sistem

Panjabi'ye (1992) göre, omurganın işleyişini düzenleyen sistemler bir arada çalışarak kinetik zincirin merkez noktasını oluşturur. Pasif sistem, bedeni bağlayan kemikler, bağlar, tendonlar ve bağ dokuları tarafından kategorize edilebilir. Bu dokular sinir sistemi tarafından aktif olarak kontrol edilemezler, ancak dinamik stabiliteyi tehlikeye atabilecek kuvvet ve hareketlere karşı hala direnç sağlayabilirler. Bu dokuların bir kuvvete karşı sağlayacağı direnç minimaldir. Sağlam bağları ve kemikleri olan ama kasları olmayan bir bedende, bu yapı yirmi beden ağırlığından daha büyük yükleri taşımada başarısız olur.

Aktif sistem

Panjabi (1992) aktif sistemi, omurgada hareketin başlatılmasından sorumlu olan kaslar olarak tanımlamıştır. Bergmark (1989) ise aktif kas sistemini, GM stabilitesi açısından bölgesel ve genel olmak üzere ikiye ayırmıştır. Bölgesel kas sistemi transverse abdominis, multifidus, diyafram ve pelvik taban kaslardan oluşur (Şekil 1 ve 2). Bu kaslar yüksek bir yoğunluğa sahiptir. Bu kaslar omurgaya uygulanan konum ve yükler ile omurganın bireysel kısımları hakkında duyuşal bilgilerden sorumludurlar. Omurganın farklı kısımlarındaki omurga sertliğini kontrol etmeye de yardımcı olurlar. Ayrıca omurganın stabilitesinin proprioseptif durumu için monitör işlevi görürler. Omurgada brüt hareket yapamamakla birlikte, bu kaslar omurga stabilitesine geri bildirim ve omurganın sertleştirici bölümlerine yardımcı olmak için çok önemlidir. Lomber omurganın belirli segmentlerini takviye etme yeteneği, omurgada görülmesi gereken hareketlilik ve sertlik arasındaki hassas dengede yardımcı olabilir. Genel kas sistemi ise; rektus abdominus, iç oblik, dış oblik, transvers abdominus, dörtlü luborum, longissimus thoracis ve erector omurgadan oluşur (Şekil 1 ve 2). Bu kaslar sadece brüt spinal stabiliteden değil, aynı zamanda hareket için kuvvet üretiminden de sorumludur. Bu kasların çoğu lomber omurgadaki (iç ve dış oblik, rektus abdominus ve longissimus) brüt hareketlerden sorumlu iken, bazı küresel kaslar da omurganın stabilitesine katkıda bulunabilir. Bu kasların birlikte kasılması da omurganın desteğine yardımcı

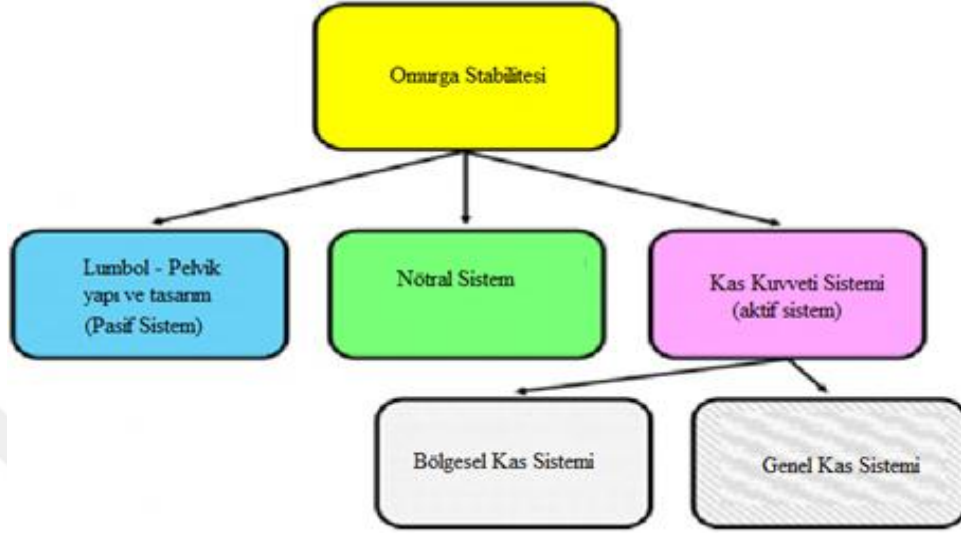
olabilir(Bergmark, 1989).



Şekil 1.GM kaslarının görünümü (Bergmark, 1989)

Nöral sistem

Panjabi (1992) nöral sistemin, sinir sistemindeki kaslardan oluştuğunu belirtmektedir. Nöral sistem, segmental stabiliteyi elde etmek için göreceli sinyalin aktif sisteme aktarılmasından sorumludur. Yeterli stabiliteye ulaşılan kadar, nöral bileşenler aktif sistemi kontrol etmeye devam eder. Bu sistemler bir arada çalışarak kinetik zincirin merkez noktasını oluşturur. Kinetik zincirde gövde kaslarının kuvvetlendirilmesi alt ekstremitelerde femur, tibia-fibula ve ayak, üst ekstremitelerde humerus, ve el segmentleri arasındaki kinetik zinciri arttırıcı etki yapmaktadır. Panjabi'ye göre GM stabilitesini arttırmak için bu kategorilerin üçü birlikte çalışmalıdır. Bir eylemin yoğunluğu arttıkça, bu alanların bir veya daha fazlasındaki talep artabilir. Bu alanların bir veya daha fazlasında meydana gelebilecek bir sıkıntı GM stabilitesi üzerinde kalıcı etkilere sahip olabilir.



Şekil 2: GM ve spinal stabilite sistem modeli

Bergmark (1989), pek çok GM stabilite programında, sadece küresel harekete geçirici kasların eğitilmesinin yaygın olduğunu ve bu kasların dengeleyici kas rolünü üstlenmesinden dolayı kas dengesizliği ortaya çıktığını belirtmektedir. Bu durum da daha az kısıtlı ve dengeleyici hareket modelleri ile sonuçlanmaktadır. Bergmark'a göre her iki sistemin (bölgesel ve genel), verimli ve normal hareket fonksiyonu oluşturmak için entegre edilmesi önemlidir.

Akuthota ve Nadler (2004), GM stabilitesine katkıda bulunan süreçleri yedi bileşene indirmiştir:

Osseous and ligamentous

Bu kaslar, lomber omurgaya uygulanan pasif sertlikten sorumludur. Doku içeren bu yapılarda herhangi bir yaralanma, omurganın fonksiyonel dengesizliğine neden olabilir. Bölgeye aşırı yüklenme, zayıf kas kontrolüne neden olabilir, bu durum da diskin optimal pasif sertlik veya stabilite olmasını engeller.

Torakolomber fasya (Thoracolumbar fascia)

Bu alan alt ve üst ekstremité arasında bir bağlantı sağlar ve omurga etrafındaki konumundan dolayı lomber omurganın kaslarının ‘retinaküler kordonu‘ olarak çalışır ve aktif bir proprioseptör olarak işlev görür(Akuthota ve Nadler, 2004). Torakolomber fasya üç tabakadan oluşur; ön, orta ve arka tabakalar. Arka tabaka lomber omurga ve abdominal kasların desteklenmesinde çok önemli role sahiptir.

Paraspinaller (Paraspinals)

Bu bileşen iki ana gruptan oluşan lomber ekstansör kaslardan oluşur; erector spinae ve rotator ve multifidus gibi yerel kaslar. Erector spinae kasları (longissimus ve iliocostalis) öncelikle lomber omurga uzaması için ideal olan uzun kolları olan göğüs kaslarıdır. Lokal kaslar omurga için pozisyon sensörleri olarak hareket ederler ve segmental stabilizörler olarak çalışırlar.

Kuadratus lumborum (Quadratus lumborum)

Bu lomber omurgaya direk olarak yerleştirilen ve omurganın ana stabilitesi olan büyük, ince, dört köşeli bir kastır. Akuthota ve Nadler (2004), üç ana bileşenden oluştuğunu; iç oblik (internal oblique), dış oblik (external oblique) ve uzunlamasına sinir demetleridir (longitudinal fascicles). Dış oblik kas, lomber genişlemesine ve bükülmesinde eksantrik olarak etki eder. Pek çok kondisyon programı dış obliğin çalışmasını hedeflemediği için başarısız olmuştur çünkü dengesizliğe yol açmıştır. İzometrik veya eksantrik gövde bükülmeleri gibi egzersizler bu kasları güçlendirmek ve stabiliteye yardımcı olmak için yapılabilir.

Abdominaller (Abdominals)

Bu kaslar, gövde kaslarının en çok bildirilen ve araştırılan kaslardır. GM ve

stabilitesinin hayati bir bileşeni olarak hizmet ederler. Karın kas lifleri karın çevresinde yatay olarak uzanır ve birkaç bireysel kastan oluşur. Örneğin, RA kası karın ön duvarının bir bölümünü oluşturur ve lomber omurganın esnemesine katkıda bulunur). Karınların sağlıklı bireylerde uzuv hareketinden önce aktif olduğu anlaşılmıştır. Bu da bu kasların omurga için hazırlayıcı bir stabilizatör olarak kullanıldığını göstermektedir.

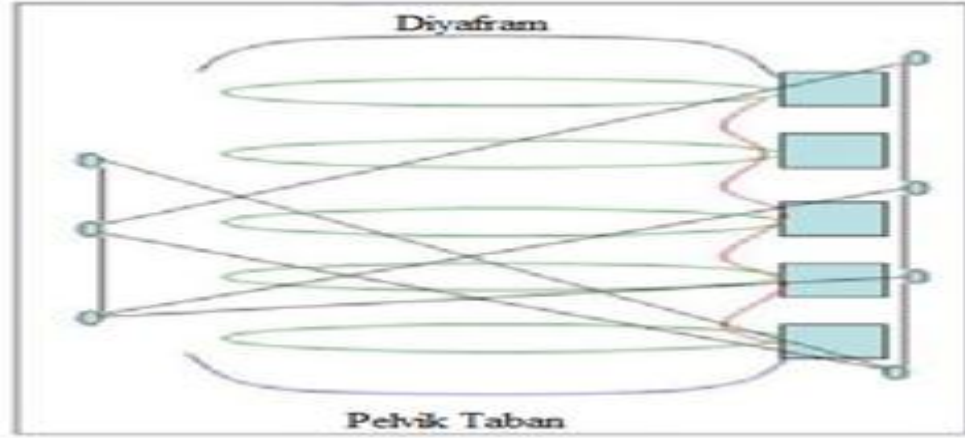
Kalça kuşak kas sistemi (Hip girdle musculature)

Kalça kuşak bölgesi, alt ekstremiteden pelvise ve omurgaya kuvvet aktarımında kinetik zincirde önemli bir role sahiptir. Arka bel ağrıları olan kişilerde yapılan çalışmalar, kasların omurga stabilitesinde de çok önemli rol oynadığını göstermiştir.

Diyafram ve pelvik taban (Diaphragm and pelvic floor)

Diyafram ve pelvik taban kasları spinal stabilitede rol oynarlar. Çalışmalar, solunum sırasında nefes alma ve vermenin ve diyaframın sonraki hareketinin omurganın stabilitesini sağlamada önemli bir etkiye sahip olduğunu belirlemiştir. Diyaframın kasılması karın içi basıncını arttırması önce çevre bölgedeki stabilizeyi arttırır; daha sonra lomber omurgaya aktarılır.

Bergmark ve Panjabi'nin modellerine benzer şekilde, Comerford (2007); GM bölgesinin en iyi alt ve üst sırt, karın ve göğsü (gövde) içeren çift duvarlı bir silindir olarak temsil edildiğini öne sürmektedir (Şekil 3). Comerford, ayrıca pelvik ve omuz kemerlerinin GM kas sistemiyle ilgili yapılan analizlere dâhil edilmesi gerektiğini de belirtmektedir. Bu, kol ve gövde ile leğen kemiği arasındaki bağlantıyı bacak ve gövde arasındaki bağlantı olarak sağlayan omuz kuşağından (skapula) kaynaklanmaktadır.



Şekil 3:GM kas sisteminin şematik temsili (Comerford, 2007).*

Leetun ve arkadaşlarına göre (2004) GM stabilitesi, lumbo-pelvik-kalça kompleksinin motorsal kontrol ve kas kapasitesinin ürünüdür. Karın, belkemiği ve kaba et kaslarının daha dayanıklı olması demektir. Birbiri ardınca yaslanan kaslar, istenen hareketi üretir ve hareket, denge ve omurga stabilitesini sağlamaya yardımcı olur. Her bir eklem ve kas duyumu, bir yapı olarak yapı gövdesine tepki vermek için eklemleri ve kasları bağlar ve konumlandırır. Üretilen iyileştirmeler atletik, dinamik hareketleri ve tüm beden aktivitelerini desteklemektedir.

Cresswell ve arkadaşları (1994) GM stabilitesi kavramını tam olarak anlamak için, her bir kasın koordineli hareketin genel planında oynadığı rolün farkında olmanın önemini belirtmektedir. Transversus abdominis, rektus abdominis ve iç ve dış obliklerden oluşan karın kasları, öncelikle omurga ve pelvisin pozisyonunu kontrol etmede rol oynarlar. Transversus abdominis içkarın basıncı artırır ve torakolomber fasyayı gerginleştirir, abdominaller ise omurgayı stabilize etmek için sabit bir silindir oluşturmak üzere kolektif olarak büzülürler. Kinetik zincirin bölümlerini birleştirmek için üst ve alt ekstremitayı birebir bağdaştıran torakolomber fasyadır. Torakolumbar fasya da iç obliklere ve transversus abdominise bağlanır ve omurgaya daha fazla silindirik stabilize sağlamak için işlev görür. Diyaframın, uzuv hareketinden önce ve

*Kareler, spinal vertebrayı temsil eder; dairesel bölgeler, karın kaslarını temsil eder; diyagonal çizgiler, küresel stabilizatör kaslarını temsil eder; kırmızı çizgi, lokal stabilizatör kas yerini temsil eder.

solunumdan bağımsız olarak daralarak spinal stabiliteye yardımcı olduğu bilinmektedir (Cresswell ve ark., 1994).

Hodges (1999) lumbo-pelvik kas sisteminin, GM için destek tabanı görevi gördüğünü ileri sürmektedir. Lumbo-pelvik kas sistemi spor aktivitelerinde alt ekstremité hareketleri sırasında gövdenin stabilitesi, kuvvet ve güç oluşumu için önemlidir. Gluteal kaslar, fırlatma ve koşma gibi hareketlerde ileriye doğru bacak hareketlerine güç sağlamak için gövdeyi bir bacak üzerinde sabitler. Verimli ve becerikli bir hareketin meydana gelmesi için, GM bölgesi kaslarının, gövdeyi stabilize ederken hem kuvvet üretmesi hem de emmesi için aktive edilmesi gerekmektedir.

Gracovetsky ve Farfan (1986) da benzer şekilde GM stabilitesinin öneminin bir kişinin ağırlık merkezinin bulunduğu ve tüm hareketlerin başladığı lumbo-pelvik kalça kompleksinin burada yer almasında kaynaklandığını belirtmektedir. GM bölgesi kas sisteminin bu entegrasyonu, hem yükleri kaldırmak için omurgayı sertleştirir hem de tüm GM bölgesinin kaba hareketini yapmasını sağlar. Bu, GM stabilitesinin dikkate alınması gereken birçok alanı olduğunu göstermektedir. Önemli olan, bedenin ağırlık merkezini, bedenin en iyi dengede tuttuğu noktayı kontrol etmektir. Ağırlık merkezini destek üsleri arasında tutarak, sporcular yönünü daha kolay değiştirebilirler. Ek olarak, ağırlık merkezinin düşürülmesi stabiliteyi artırır (Gracovetsky ve Farfan, 1986). Kibler ve arkadaşları (2006) hemen hemen her spordaki önemli oyuncuların, ağırlık merkezleri üzerinde mükemmel bir kontrole sahiptir ve bu nedenle üstün dinamik denge elde ettiklerine vurgu yaparak GM yapısının stabilize olması ve güçlenmesi ayrıca kütle merkezi kontrolünü de arttıracığını savunmaktadırlar. Onlara göre kütle merkezi destek tabanından uzaklaştıkça alt ekstremitéde biyomekanik sapmaların ortaya çıkma potansiyeli artmaktadır.

Cordo ve Nashner (1982) GM stabilitesi ile ilgili olarak nöromüsküler sistemin önemini değinerek, spor aktiviteleri sırasında hızlı el-kol hareketlerine cevap olarak kas aktivasyon modellerinin alt ekstremitéde başladığını ve gövdeden kollara doğru ilerlediğini belirtmektedir. Bu kuvvet gelişimi modeli, tenis (Kibler, 1996) ve beyzbol (Hirashima ve ark., 2002) gibi çeşitli topa vurma hareketlerinin olduğu sporlarda

gösterilmiştir. Hirashima ve arkadaşları (2002), topa vurma esnasında kontra-lateral dış oblik ile başlayan ve kolla devam eden tutarlı bir kas aktivasyon sistemi olduğunu belirtmektedir. Gövde ve periskopular kaslar, atma sırasında ileri hareket eden kolu yavaşlatmak için gerekli olan kas aktivasyonunun yaklaşık %85'inden sorumludur. Bu durum; performans, yaralanma ve rehabilitasyonda GM stabilitesinin spesifik rolünü değerlendirmek için daha fazla araştırma için bir temel oluşturmaktadır (Hirashima ve ark., 2002).

GM stabilitesi öncelikle lomber omurganın yaralanmasına neden olabilecek aşırı yükleme ve dönme hareketlerinden korunması için gereklidir (Akuthota ve Nadler,2004). Literatürde özellikle GM stabilitesi ile sakatlanmalar ve yaralanmalar arasındaki ilişki ile birçok araştırma yapılmıştır. Leetun ve arkadaşları (2004), bir sezonda herhangi bir şekilde sakatlık geçiren ve geçirmeyen kadın ve erkek sporcuların GM stabilite skorlarını karşılaştırmışlardır. Sakatlanma yaşamayan sporcular kalça abduksiyonu açısından anlamlı olarak daha güçlü oldukları ve iç dış rotasyonun, yaralanma durumunun tek anlamlı belirteci olduğu anlaşılmıştır. Araştırmacılar, GM stabilitesinin yaralanmaların önlenmesinde önemli bir rol oynadığı ve yaralanma riskini değerlendirmek için kullanılabileceği sonucuna varmışlardır. Araştırmacılar ayrıca GM stabilite ve spor performansı arasında bir ilişki varsa, daha yüksek seviyede GM stabilitesine sahip olan sporcular da yaralanmalara karşı daha az hassas olabileceğini ve bu kombine ilişkinin kanıtlanmasının klinik uygulamada ve spora özel eğitimde önemli sonuçlar doğuracağını not etmişlerdir(Leetun ve ark.2004). Zazulak ve arkadaşları (2007) tarafından yapılan bir çalışmada ise, kadın sporcularda, GM stabilitesi ile ilişkili faktörlerin, diz yaralanmasını önemli miktarda etkilediğini bulunmuştur.

GM stabilitesi ile sporcu performansı arasındaki ilişkiyi araştıran birçok araştırma bulunmaktadır. Örneğin, erkek ve kadın kolejli sporcularda GM stabilitesi ile atletik performans arasındaki ilişkiyi araştıran Sharrock ve arkadaşları (2011), GM stabilite testi üzerinde daha iyi performans gösteren sporcuların daha etkili jimnastik top atışı yaptıklarını bulmuştur. Nesser ve arkadaşları (2008), futbol oyuncularını üzerinde yapmış olduğu bir araştırmada, GM stabilitesinin kuvvet ve performansı üzerinde orta

düzeyde etkili olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar, GM stabilitesini değerlendirmek için kullanılan testlerin stabiliteden ziyade kuvvet üzerinde daha fazla durduğunu ve kuvvetin atletik performans açısından daha kritik olabileceğini belirtmişlerdir (Nesser ve ark. 2008). GM stabilitesi ile bisiklet sürme mekaniği arasındaki ilişkiyi inceleyen Abt ve arkadaşları (2007) GM stabilitesinin geliştirilmesinin uzun mesafe bisiklet kullanımında yorgunluğu azalttığını ve alt ekstremitenin daha uygun kullanılmasına imkân verdiğini bulmuşlardır.

Birtakım araştırmacılar ise erkek ve kadınlarda GM stabilitesi açısından herhangi bir fark olup olmadığı ile ilgili karşılaştırma çalışmaları yapmışlardır. Leetun (2004) tarafından yapılan bir çalışmada, erkek atletlerin kadın atletlere göre daha yüksek GM stabilite skoruna sahip olduğu bulunmuştur. Leetun bunun sebebinin kalçadaki kemik yapısına ve postürel farklılık olarak açıklamıştır. Wilson ve arkadaşları (2006) da benzer şekilde, çalışılan tüm kas gruplarında erkeklerin gövde, kalça, dizde normalize ve izometrik kas torklarının kadınlara göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Brophy ve arkadaşları (2009) tarafından yapılan bir araştırmada ise erkek futbolcuların kadın muadillerine kıyasla daha güçlü bir karın gücüne ve dolayısıyla GM kontrolüne (kendi tanımlarına göre) sahip olduklarını bulunmuştur. Benzer bir araştırmada, Sharrock ve arkadaşları (2011) erkek futbolcuların kadın futbolculara göre ortalamada GM stabilite testinde daha yüksek puanlar aldıklarını bulmuştur. Araştırmacılara göre bunun sebebi, GM stabilitesinin kadın pelvisinin anatomik hizalanmasından etkilenmesi olabilir. GM kas sisteminin çekilme açısından ince değişiklikler, pelvisi kontrol etme yeteneğinde azalmaya neden olabilir. Erkeklerin, muhtemelen kemik yapısına ve pelvisteki postural farklılıklara bağlı olarak kadınlardan daha fazla GM kuvveti vardır (Sharrock ve ark., 2011). Kamış ve arkadaşları tarafından bir araştırmada ise kısa mesafe koşucularında GM stabilite ve atletik performans arasında ilişki tespit edilmemiş; basketbolcularda ise sadece 30 m sürat testi arasında negatif yönde ilişki tespit edilmiştir. Her iki branş sporcuları birlikte değerlendirildiğinde ise GM stabilite ile durarak uzun atlama, 60sn mekik çekme ve otur-uzan testleri arasında pozitif yönde ilişki tespit edilmiştir.

2.4. Gövde Merkezli Antrenman

GM antrenmanla ilgili literatürde tek bir tanım ve adlandırma bulunmamaktadır. Genelde GM stabilite antrenmanı/eğitimi (Core stability training/CST) veya GM stabilite egzersizleri (Core stability exercises) kullanılmaktadır. Bunun nedeni, GM antrenman uygulamalarının sağlık ve sportif performans olmak üzere iki temel yaklaşım ile ele alınmasından kaynaklanmaktadır. GM bölgesi ve GM kasları hakkında farklılıklar oluşmasının temel nedeni de bu noktadan kaynaklanmaktadır. Sağlıkla ilişkili GM egzersiz yaklaşımında temel hedef omurga stabilitesini sağlamak ve çeşitli nedenler ile oluşan ve kronikleşen bel ağrılarının iyileştirilmesidir. Rehabilitasyon programları, beden yapılarına travmayı takiben bireylerin normal vücut hareketlerini yeniden kazanmalarına yardımcı olan lomber güçlendirme, motorsal kontrol eğitimi ve diğer rejimleri birleştiren süreçleri içerir. Araştırmalar, bu şekilde yapılan rehabilitasyon programlarının nöromüsküler kontrol ve eklem stabilitesini artırabildiğini göstermiştir (Behm ve ark., 2002). Spor amaçlı yapılan GM antrenmanın temel amacı ise sporcunun fiziksel kapasitesinin geliştirilerek sportif performansının yükseltilmesi ve sakatlanmaların önüne geçilmesidir (Willardson, 2007).

Hibbs ve arkadaşları (2008), GM stabilite egzersizlerini, genel olarak GM kasların stabilite olmasına yönelik hareketler olarak tanımlamıştır. Clark (2001) ise, gövdenin stabilite edilmesine ve güçlendirilmesini yönelik sadece beden ağırlığıyla yapılan hareketlerle lumbo-pelvik ve abdominal bölgenin gelişimine yönelik egzersiz programı olarak tanımlamıştır. Bu çalışmada da GM antrenmanı, GM bölgesinde bulunan kasların çalıştırılarak sporcu performansının geliştirilmesine ve gereksiz yere sakatlanmaların nlenmesine yönelik bir dizi hareketlerin yer aldığı antrenman programı olarak tanımlanmıştır. Comerford (2007), GM stabilite antrenmanlarının, derin karın kaslarının algılanamaz aktivasyonundan, ağır bir yükü kaldırarak bir İsviçre topunda dengelenmesine kadar değişen egzersizleri içerdiğini ne sürmektedir.

2.4.1. Gövde merkezi antrenman prensipleri

GM antrenmanın nasıl olması gerektiği ile ilgili araştırmacı ve yazarların belirttikleri hususlar aşağıda özetlenmiştir.

Brandon (2002) GM antrenmanın, dinamik hareketler sırasında lomber omurganın kontrolünü korurken, gövde kas sistemini etkili bir şekilde alan bir tarzda yapılması gerektiğini belirtmektedir. Samson ve arkadaşlarına göre (2007) egzersizler; nötral omurga duruşu ve abdominus, multifidus ve pelvik taban kaslarında kasılma üzerinde durularak motorsal kontrole odaklanmalıdır. Egzersizler başlangıçta düşük seviyeli tonik kasılmalarla yapılmalı ve fonksiyonel görevlerin yerine getirilmesi sırasında kademeli olarak tüm GM kas sisteminin birlikte kasılmasına ilerletilmelidir.

Morrissey ve arkadaşları (1995) bireyin GM stabilitesini güçlendirmek için hangi tür egzersizin en etkili olduğunun, sonuçta ortaya çıkan kas aktivasyon seviyesine ve hangi çok özel spor performansına özgü olduğuna bağlı olduğunu belirtmektedirler. Bu, sonraki eğitim programları için önemli etkilere sahiptir, ideal olarak, bir birey her defasında aynı kas aktivasyonunu üreten egzersizler yapmalı ve eğitimde olduğu gibi aynı kas aktivasyon seviyesini ortaya çıkarmalıdır. Bazen yüksek aktivasyon ve düşük aktivasyon zamanları üreten bir egzersiz, her seferinde yüksek kas aktivitesi üreten kadar etkili olmaz. Bu nedenle, bu tür egzersizlerin, bu tatbikatlar sırasında yer alan ana GM kaslar üzerindeki kas aktivasyonunu sağlanması belirlenmesi önemlidir (Morrissey ve ark.,1995).

Willardson (2007) GM stabilitesini artırmak için geleneksel direnç egzersizleri modifiyeli edildiğini belirtmektedir. Örneğin, stabil olmayan ortamlardan ziyade stabil ortamlarda egzersizler yapmak, oturmak yerine ayakta durmak, makinalardan ziyade serbest ağırlıkta egzersiz yapmak ve iki taraflı olarak değil tek taraflı egzersizler yapmak. Hibbs ve ark. (2008) bu farklı egzersiz türlerinin, kas iskeletine daha yüksek oranda aktive ettiğini vurgulamaktadır.

Willardson (2007) ayrıca, GM stabilite antrenmanın sporcunun sağlık durumuna bağlı olarak değişmesi gerektiğini belirtmektedir. Sezon öncesi ve sezon boyunca, GM

güçünde artışlar için sabit bir yüzey üzerinde dururken yapılan serbest ağırlık egzersizlerini önermektedir. Bu şekilde gerçekleştirilen serbest ağırlık egzersizleri, orta düzeyde dengesizlik ve yüksek seviyede kuvvet üretimi nedeniyle sporla ilgili becerilerin temel stabilite gereksinimlerine özgüdür. Tersine, sezon sonrası ve sezon dışı dönemde, GM stabiliteden meydana gelen artışlar için izometrik kas hareketlerini içeren İsviçre topu gibi ekipmanların kullanılmasını önermektedir (Willardson, 2007). Benzer şekilde, birçok uygulayıcı da İsviçre topu ile yapılan egzersizlerin GM dengesini geliştirmek için etkili olduğunu öne sürmüştür (Santana, 2001; Chek, 1999; Stanton ve ark., 2004). Bazı araştırmalar, sabit bir yüzeyden ziyade bir İsviçre topunda karşı direnç egzersizleri yapıldığında daha yüksek GM kas aktivitesi geliştiğini göstermiştir (Behm ve ark., 2010; Vera-Garcia ve ark., 2000).

Tse ve ark., (2005) pek çok güçlendirme programında, sadece bölgesel harekete geçirici kasların eğitilmesi yaygın olduğunu ve bu kasların dengeleyici kasların rolünü üstlenmesinden dolayı kas dengesizliğinin ortaya çıktığını belirtmektedir. Bu da daha az verim yaratan kısıtlı ve dengeleyici hareket kalıpları ile sonuçlanmaktadır. Her iki sistemin (bölgesel ve genel), verimli ve normal hareket fonksiyonu oluşturmak için entegre edilmesi önemlidir (Bergmark, 1989).

Comerford (2007) GM stabilitesini artırmak için kullanılan farklı egzersizlerinin lokal ve global kas motorsal kontrolü ile GM ve ekstremité kaslarının güçlendirilmesi gibi birçok faydası olduğunu belirtmektedir. Comerford'a göre GM stabilitesini artırmak için hem düşük yük hem de yüksek yük eşik antrenmanının yapılması önemlidir. GM kas sisteminin farklı süreçleri ve eğitim yöntemleri nedeniyle (örneğin, düşük ve yüksek yüklü eğitim). Comerford, GM kas analizini yaparken ortaya çıkan süreçleri özetlemek için daha fazla tanımlamalar yapmıştır. Örneğin, motor kontrol stabilitesi, düşük eşik egzersizleri yapılarak hedeflenebilirken, GM güçlendirme, kasları daha büyük ölçüde kullanan yüksek eşik (yüksek-yük) egzersizlerden kaynaklanır. Bu, GM stabilitesi ve GM güçlendirmenin avantajları ile sonuçlanacak şekilde hem düşük hem de yüksek eşik GM eğitiminin yapılmasının önemini vurgular. Birçok antrenman programı, yüksek yoğunlukta (yüksek kuvvet, son menzilli eklem ve kas gerilmesi), kuvvet-temelli kas

antrenmanlarına odaklanmakta ve bu da yaralanmalara katkıda bulunabilmektedir. Düşük yüklü motor kontrol stabilitesi eğitimini de dâhil etmek önemlidir (bkz. Tablo 1.). Lokal kasları ihmal ederek, küresel kasların ürettiği kuvvet, yerel kasların kontrol edilmesine ve daha büyük yaralanma riskine yol açacaktır.

Tablo 1:GM bileşenlerini eğitmek için yönergeler (Comerford, 2007)

GM Güçlendirme (Gövde)	Motor Kontrol Stabilitesi (Genel)	Motor Kontrol Stabilitesi (Bölgesel)
Yorucu yüksek yük Egzersizleri	Yorucu olmayan düşük yük Egzersizleri	Yorucu olmayan düşük yük Egzersizleri
Asimetrik ve simetrik uzuv yükleme	Asimetrik ve simetrik uzuv yükleme	Farklı Duruşlarda Antrenman Yapma
Dönme hareketi	Gövde nötr (izometrik) dışına çıkıyor	Gövde nötr (izometrik) dışına çıkıyor
Vurgu gövdede dönme kontrolünde	Vurgu gövdede dönme kontrolünde	Genel dengeleyici koaktivasyona izin ver
Genel hareketlendiricelerin dominantlığını azalt	Postürel kontrol için kısa menzil tutma	Genel dominantlığını azalt
GM sağlamlığını artır	GM sağlamlığını azalt	GM sağlamlığını azalt

Jefreys'in 5 aşamalı ilerleyici gövde merkezi stabilite programı

GM antrenman ve GM stabilite egzersizleri ile ortak kabul edilmiş bir program bulunmamaktadır. Bunu nedeni, her sporcuya kendi yeteneğine ve deneyimlerine bağlı olarak uygun egzersizin uygulanması gerektiğidir. Bunu kolaylaştırmak için çeşitli araştırmacılar çeşitli model ve programlar geliştirmişlerdir. Jeffreys (2002) her biri bir önceki aşamanın üzerine inşa edilen beş seviyeli bir eğitim programı hazırlamıştır. Bu program, çoğu GM antrenmanın dayandığı bir uygulama modeli olarak görülmektedir. Programın bu sıralı yapısı nedeniyle, sporcuların önceki seviyeye hâkim olana kadar bir sonraki seviyeye hareket etmelerine izin verilmez. Bu beş seviyeli yaklaşım, hareketlerin sınıflandırılmasına ve bir önceki seviyedeki başarılı bir performansa dayanarak sporcular için ilerleyici programların yapılandırılmasına izin vermektedir.

1. Seviye

Bu seviye, sporcuların GM kasların kasılmasını kontrol etmelerini gerektirir. Bel çevresi etrafındaki disklerin kullanılması sporcuların kasılmayı göstermek için görsel odaklanmalarını sağlar. Ek olarak, kasılmanın sporcunun rutininin doğal bir parçası haline gelmesi gerekmektedir. Sporcular, gün boyunca kritik zamanlarda GM kaslarını kontrol etmelidir. Sadece temel kasılma hareketinde ilerleme kaydettiğinde ikinci seviyeye geçerler. Bu evre, sporcunun GM kasları hakkındaki farkındalığını artırma ve daha sonraki aşamalarda kasılmayı izole etmelerine yardımcı olur.

2. Seviye

Bu seviye, sporcuların çömelme, çapraz adım gibi yavaş ve kontrollü hareketlerle birlikte statik pozisyonları almalarını ve tutmalarını gerektirir. Bu egzersizin tümünün amacı GM kasların kasılmalarını kontrol ederek stabiliteyi korumaktır. Bu aşamanın sonuna doğru, elde edilmiş konumların stabilitesini test etmek için hafif direnç uygulanır.

3. Seviye

Sporcular bu seviyeye girdiklerinde stabilite topu vb. ekipmanları kullanmaya başlarlar. Dengesiz ortamın bu seviyeye kadar uygulanmaması; sporcunun ekipmanın amaçlarından haberdar olması ve ekipmandan maksimum fayda elde etmek için gerekli hareket kontrolünü gerçekleştirmede ustalığa erişmesi içindir. Burada, sporculardan aşamalı olarak zorlayıcı pozisyonları statik olarak tutmaları istenildiği ilerici uygulamalar oluşturulur. Ek olarak, hareket kontrolünü arttırmak amacıyla, GM kasları taşınırken dizüstü kaldırma gibi dinamik çalışmalar sabit bir ortamda gerçekleştirilir.

4. Seviye

Bu seviye, stabilite topu üzerinde yapılan kıvrılma, bükülme gibi hareketlerin

dengesiz ortama dâhil olmasını içerir. GM kasları kasılırken sabit ortamlardaki egzersizler daha dinamik ve spora özgü olur.

5. Seviye

Bu seviye dengesiz ortama fitness topu, lastik kayışlar vb. daha dinamik bir uyaran eklenerek daha spora özgü ve dinamik bir özellik kazandırır. Bu durum aynı zamanda sporculara GM stabilitesini ve kontrolünü en üst düzeye çıkarırken daha fonksiyonel bir güç geliştirmelerine imkân sağlar.

Sporcu bu aşamaları tek tek geçmek durumundadır. Örneğin, bir 5.seviye sporcusu, sadece 5.seviye hareketleri ile çalışmayacaktır. Bunlar temel GM kasılmaların güçlendirilmesine izin verir ve aynı zamanda daha dinamik hareketlere bir ısınma görevi yapar. Her zaman odak, form üzerinde olmalıdır. Eğer bu durum bozulursa, sporcuların ön seviyelere veya aynı seviyede daha az zorlama gerektirecek hareketleri yapmaları tavsiye edilir. “Nötr” vücut pozisyonu her zaman vurgulanır ve bundan kaynaklanan herhangi bir sapma derhal düzeltilir.

Akutha ve arkadaşlarının (2008) gövde merkezi stabilite egzersiz prensipleri

Akuthota ve arkadaşları (2008) tarafından geliştirilen GM egzersiz prensipleri özellikle rehabilitasyon alanında oldukça kabul görmektedir. Akuthota ve arkadaşlarına göre, GM kas sisteminin çalıştırılması gövde güçlendirilmesinden fazladır. GM kas sisteminde yeterli koordinasyonun olmaması hareketlerde verimin azalmasına ve gerilme ve aşırı kullanım yaralanmalarına neden olabilir. Jeffreys gibi bir GM egzersiz programının kademeli olarak ilerleyen aşamalarda yapılması gerektiğini belirten Akutha ve arkadaşları üç seviyeli bir program önermişlerdir.

Başlangıç seviyesi

GM egzersiz programı, pek çok sporda en uygun atletik performans için güç pozisyonu ve denge olmak üzere nötral omurga pozisyonunun tanınmasıyla başlar. Bu eğitimin ilk aşaması, karın duvarı kas sistemini aktive etmeyi öğrenmekle başlar. Burada transversus abdominus, dış oblikleri ve iç oblikleri hareket geçirmek önemli bir başlangıç adımıdır.

İlerleme seviyesi

Özellikle transversus abdominis uyarıldıktan sonra eğitim ilerlemelidir. Yeni başlayan kişi daha sonra McGill (2010) tarafından tarif edilen “büyük 3” (karın sıkıştırma, yan köprü ve kuş-köpek egzersizlerini birleştirebilir. Ayrıca, eğilimli tahta (prone plank) ve köprüleme de bu aşamada eklenebilir. Pelvik köprüleme de özellikle lomber paraspinalerin aktivasyonu için etkilidir. İlk egzersizler sırtüstü, kancalı veya dörtlü pozisyonlarda yapılır. Normal ritmik diyafragmatik solunum da vurgulanmalıdır. Statik GM egzersizleri ile iyi bir kontrol gösterildikten sonra, kişi bir fitness topu kullanarak diğer egzersizlere geçebilir. Özellikle, bir fitness topu gibi ağırlık taşımayan GM egzersizler, gelişmiş atletik performansa dönüşmeyebilir. Böylece sporcular, oturma, ayakta durma ve yürüme pozisyonlarında daha fonksiyonel egzersizlere hızla geçmelidir.

Gelişme seviyesi

Eğitimin ilk aşamalarında ilerleme kaydedildiği için, denge ve koordinasyonu geliştirmeye önem verilmelidir. Egzersizler ayakta iken yapılmalı ve fonksiyonel hareketleri yansıtmalıdır. Fonksiyonel eğitim tipik olarak hızlanma, yavaşlama ve dinamik stabilite gerektirir. Bu aşamada, dengesizlik ve koordinasyona daha fazla dayanıklı olmak ve eğitim hareket kalıplarına yardımcı olmak için çeşitli dengesiz yüzeyler ve ekipmanlar (denge tahtası, sallanan tahta, Bosu Denge Eğitici ve Dyna Diski vb.) eklenmelidir. Ayakta yapılan egzersizlerden herhangi birini yapmadan önce

abdominal destekleme tekniği başlatılmalıdır. Daha sonra kontrol ve spinal hizalamayı vurgulayacak şekilde dengesiz bir yüzeye kontrollü bir düşme hamlesi yapılabilir. Serebellar aktiviteyi uyaran ve otomatik postüral kontrolün oluşturulmasına yardımcı olan bir veya iki ayak üzerinde sıçramalar yapılabilir.

2.4.2. Gövde merkezi antrenman (egzersiz) hareketleri

GM stabilite tanımlamada evrensel olarak kabul edilen bir program olmadığı için, kullanılması gereken en uygun egzersizler ve antrenman parametreleri hakkında da ortak bir uygulama bulunmamaktadır. GM antrenmanlarında asıl ve öncelikli olan sporcunun sabit bir yerde kendi bedenini kullanmasıdır. Literatürde özellikle McGill (2010) gibi araştırmacıların geliştirdiği birçok hareketi bulunmaktadır. Bu hareketlerin içinde en yaygın olanlar şunlardır.

Bacak kaldırma hareketi (foot lift)

Her iki bacakta kalça ve dizler bükülü, bel ile zemin arasında elinizi boşluğa koyabilecek derecede bir boşluk olacak şekilde sırt üstü yatılır. Bacaklar kaldırılıp indirilir. Bu pozisyonda derin bir nefes alınır ve verilir. Bir nefes daha alınır ve bir bacak yukarı kaldırılırken nefes verilir. Başlangıç pozisyonuna geri dönerken tekrar nefes alınır. Egzersizler sırayla her bacak için 5-10 tekrar arasında yavaşça başlanmalıdır.

Kalça esnemesi ile birlikte diz uzaması hareketi (hip flexion with knee extension)

Diz göğse yaklaştırılır kalça yer ile 90 derece açı yaptığında bükülü olan diz de tamamen düzeltilerek açılır aynı esnada nefes verilir.

Diz uzatma hareketi (knee extension)

Baş, gövde ve bacaklar aynı hizada düz bir şekilde eller ön kalça kemiği üzerine yerleştirilir. Ayak yerden hafifçe kaldırarak bükülü olan diz tamamen açılır, diz tam düz haline getirilirken nefes verilir. Düz halden başlangıç pozisyonuna (dizi ve kalçayı büküp ayağı zemine koyarken) tekrar nefes alınır.

Tek bacak aralığını açma hareketi (single leg fall out)

Bel ile zemin arasında eli yerleşebilecek derecede bir boşluk olacak şekilde sırt üstü yatılarak eller ön kalça kemiği üzerine yerleştirilir. Bel çukuru oluşturulur. Her iki bacakta kalça ve dizler bükülür. Topuklar birbirine değecek şekilde yan yana getirilir. Kalça dışında hiçbir yerde hareket meydana gelmeyecek şekilde diz yana doğru açılırken nefes verilir. Bu esnada kalça ve belde fazla gerilme oluşturmayacak şekilde dizler yana açılmalıdır. Dizi başlangıç pozisyonuna doğru çekerken tekrar nefes alınır.

Ayak parmağı işaretleme hareketi (toe pointing)

Dizler bükülü ayaklar zeminde olacak bir biçimde oturulur. Dengenin sağlanması için dirsekler tamamen düz gövdeyle 45 derece açı yapacak şekilde arkaya yerleştirilir. Bükülü olan bacaklardan biri havaya kaldırılarak yukarıda hayali daire çizilir.

Köprü kurma hareketi (bridge)

En çok kullanılan temel GM hareketlerinden biridir. Bel kemiği ve kalçayı destekleyen kasların güçlenmesine yol açar. Bu harekete dizler kıvrık, ayaklar yatay şekilde ileriye gösterir, kollar iki yanda, sırtüstü yatarak başlanır. Karın içeri çekilir. Kalça yerden kaldırılır ve diz ile omuzlar arasında düzleştirilir. Biraz durduktan sonra ağır bir şekilde tekrar zemine uzanılır ve bu aşamadan sonra tekrar edilir. Uylukların arka kısmında kasılma hissedilirse, kalçanın düzgün durup durmadığı kontrol edilir. Yalnız beden ağırlığı kullanılarak veya ayakaltına fitness topu koyularak da denenebilir.

Kalça esnetme hareketi (the clam)

Yan yatılarak yapılan bu hareket kalça abd kt rlerini kuvvetlendirmeyi ( zellikle gluteus medius) sağlar. Yan yatılarak baŗ, gövde ve el gösterildiği ŗekilde pozisyonlanır. Diz yaklaşık 90 derece ve kalça ise 45 derece esnetilir. Kalçaların aynı hizada üst üste olduğundan emin olduktan sonra alttaki ayağın da bel hizasında olmasına dikkat edilmelidir.

Karın sıkıŗtırma hareketi (curl up)

Sırt  st  uzanılır. Bir bacak tamamen düz uzatılıp diğer diz 90 derece bükülür ve ayak tabanı yere konulur. Eller belde oluŗan doğal kavise yerleŗtirilir. Karın kasları sıkılır ve bel hareket ettirmeden kafa ve kürek kemikler yerden kaldırılır. Bu pozisyonda beklenir ve yavaŗça yere geri uzanılır.

Yüz  st  düz bacak kaldırma hareketi (reverse straightleg raise)

Bu egzersizde amaç yoğun olarak kalça ve bel bölgesi kasları  alıŗtırmaktır. Özellikle gluteal kas grubu  alıŗtırılarak GM kas grubu güçlendirilir. Yastık veya eller altına yerleŗtirilerek yüz üstü yere yatılır. Bacaklar zeminde düz hale getirilir. Bacaklar tek tek yukarı kaldırılıp indirilir.

Tek bacak germe hareketi (foot streching)

Sırt  st  yatarken bir taraf kalça ve diz b k l yken diğer bacak ve diz düz olarak zemin ile temas halindedir. Her iki kol gerilerek baŗın üzerine getirilir. Yer ile temastaki bacak b k l yerek diz göğüse yaklaŗtırılırken baŗın üzerindeki her iki el de dize doğru yaklaŗtırılır ve diz ve eller göbek civarında birleŗtirilir. Bir bacak da 5-10 tekrar yapıldıktan sonra diğer bacağa geçilir.

Ön emekleme hareketi (Front crawl)

Bu egzersiz latissimus dorsi ve glutealleri çalıştırarak vücut arka yapılarının düzgün bir şekilde hizalanmasına yardımcı olur. Eller altına ve ihtiyaca göre karın altına yumuşak bir yastık yerleştirilerek yüz üstü yatılır. Her iki kolda baştan eşit mesafe uzakta karşıyı gösterecek şekilde pozisyonlanır. Zıt kol ve bacak aynı anda yukarı doğru kaldırılır.

Sehpa hareketi (the plank)

Şinav pozisyonunda egzersize başlanır. El parmakları doğrudan karşıya gösterirken dirsekler tamamen düz şekilde ve ayak parmakları üzerinde durularak yükselmeye çalışılır. Bir bacağı yukarı doğru kaldırılır, bir iki saniye yukarıda bekletilip yavaşça aşağı indirilir.

Yan tekme hareketi (side kicks)

Kol ve ellere başa dayanarak yan yatılır. Yan duruşta dengeyi kollar sağlayacağından dirsekler uygun şekilde yerleştirilmeli omurga hattı tamamen düz bir hat üzerinde olmalıdır. Vücudun alt bölümü (uyluk ve devamı) gövde ile 45 derece açı yapacak şekilde yerleştirilir. Alttaki bacak dengeyi sağlamak için dizler bükülü duruma getirilir. Üstteki bacak düz tutularak öne doğru yavaşça bir tekme atıyormuş gibi öne kaydırılır.

Kuş-Köpek hareketi (bird-dog)

Bu hareket sadece karın ve sırtı kuvvetlendirmekle kalmayıp aynı zamanda kalça bölgesini de çalıştırır ve dengeyi geliştirir. Harekete eller ve dizlerin üzerinde sırt dümdüz ve karın içeride olarak başlanır. Sağ kol kaldırılır ve vücut seviyesinde yere paralel olarak ileriye doğru uzatılır. Aynı zamanda sol bacak kaldırılır ve yere paralel olarak uzatılır. Bu şekilde bekledikten sonra kol ve bacak indirilir. Diğer kol ve bacakla hareket devam edilir.

Gövde çevirme hareketi (seated torso twist)

Yan karın kaslarını hedefleyen ve aynı zamanda GM bölgesini güçlendirerek kalçadaki bükülme hareketlerini yaptıran fleksör kasların dayanıklılığını da arttıran bir egzersizdir. Hareketi güvenli ve etkili bir şekilde yapabilmek için sırt dümdüz ve göğüs açık olmalıdır. Bir fitness topu alınır ve dizler bükülü olacak şekilde yere oturulur. Hafifçe geriye yaslanılır. Karın kasları aktif, sırt dümdüz ve göğüs açık olmalıdır. Üst vücutu çevirerek sağa dönülür ve top kalçanın yanında yere değdirilir. Tekrar merkeze dönülür ve bu sefer hareket sola dönerek gerçekleştirilir.

Kasma hareketi (Crunch)

Mekik hareketine benzer ama mekik hareketinin aksine bel sağlığı için daha faydalıdır. Öncelikle yere sırt üstü uzanılır ve dizler bükülür. Daha sonra ayaklar topukların üstünde olacak şekilde hafifçe kaldırılır. Eller başın altın alınır ve gövde kürek kemikleri havaya kalkacak şekilde kaldırılır. Burada önemli olan hareket sırasında kürek kemiklerinin tamamen havaya kalkması, ayakların topuklar üzerinde yerden kesilmesi ve mutlaka harekette karın kaslarının sıkılmasıdır.

Dağ tırmanışı hareketi (Mounteer Climber)

Şinav ya da klasik plank pozisyonunda harekete başlanır. Bütün güç omuz hizasında açık ellerde ve ayak parmak uçlarındadır. Karın sıkı bir şekilde tutularak önce sağ diz sıçırıyor gibi göğse çekilir ve ayak yerden kaldırılır. Sonra tekrar başlangıç pozisyonuna dönülür. Dizleri değiştirerek 1 dakika boyunca aynı yerde sıçramaya/koşmaya devam edilir.

Bisiklet vuruşları hareketi (Bicycle kicks)

Sırt üstü uzanarak bacaklar tamamen uzatılır. Tüm vücut yere paralel olmalıdır. Ek stabilite için kollar başın üstüne veya yanlara doğru yerleştirilir. Sol bacak göğse

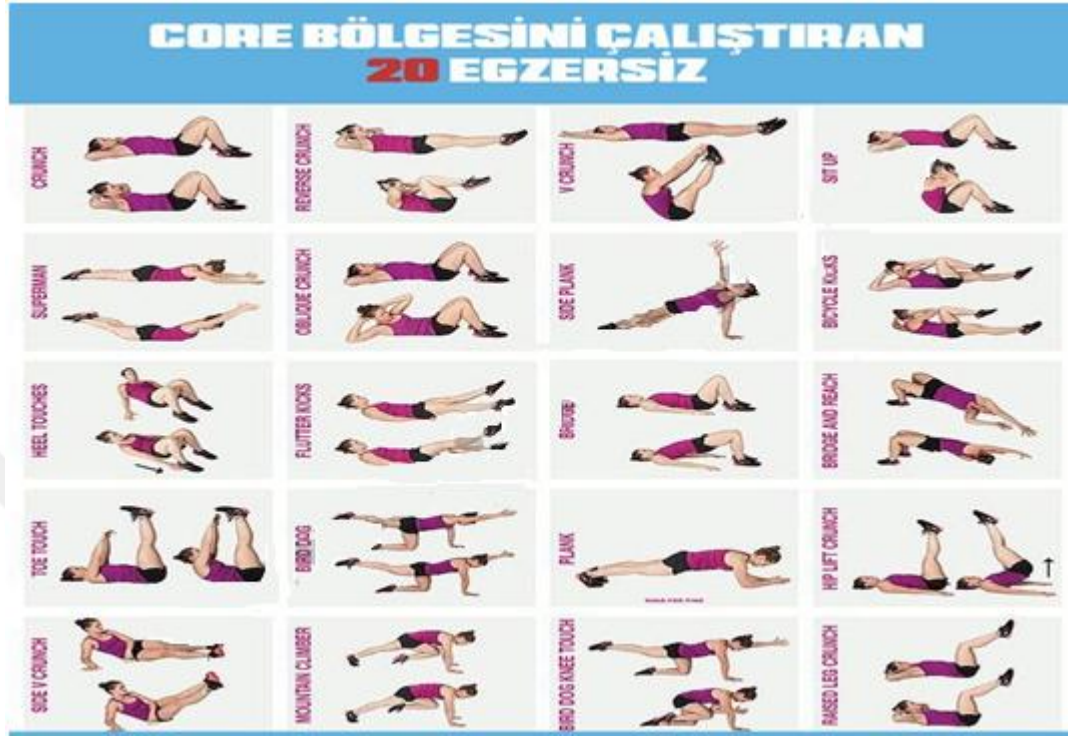
doğru yavaşça getirilir, göğse gelince diz bükülür ve mümkün olduğunca yaklaştırılır. Sol bacak göğüs üstünde iken, sağ bacak göğse doğru yaklaştırılır. Oblikelere daha fazla vurgu yapmak için, gövde (elleri başın arkasına) yukarı getirilebilir ve gövdenin kıvrılması, kişinin dirseğinin göğse doğru geldiği şekilde karşı diz ile buluşması sağlanır.

Makas hareketi (flutter kicks)

Eller yere temas etmeli ve tercihen kalça altında olmalıdır. Ayaklar 10 cm. genişliğinde açılır. Bir ayak yukarı çıkarken diğeri aşağı indirilir. Ayakların yere değmemesine dikkat edilir.

Süpermen hareketi (superman)

Yüz üstü uzanılır. Ayaklar geride, kollar önde beden, kol ve bacaklar gergin bir halde tutulur. Karın gölgesi yere değmeli ve kalkmamalıdır. Kollar ve bacaklar aynı anda mümkün olduğunca yerden yukarı kaldırılır. Bu pozisyonda 2 saniye kadar bekleyip başlangıç pozisyonuna yavaşça geri dönülür.



Şekil 4: GM bölgesini çalıştıran 20 egzersiz (McGill, 2010)

2.4.3. Gövde merkezi antrenman ekipmanları

Antrenman özgüllüğü kavramına göre, bir takım araştırmacılar (Behm ve ark., 2010; Vera-Garcia ve ark., 2000) dengesiz ekipmanların GM antrenmana eklenmesini önermişlerdir. (Prieske ve arkadaşları (2016), bir takım araştırmaların, GM güçlendirici antrenman programa dengesiz ekipmanların dâhil edilmesi halinde, genç sporcularda daha belirgin performans gelişiminin bulunduğunu belirtmektedir. Onlara göre bunun nedeni, bu ekipmanların gövde kas hareketlerinde artışlar yaratması ve bu nedenle de potansiyel ekstra uyaranların daha fazla olmasıdır. Bu ekipmanlar içerisinde en çok kullanılanlar ve kullanım alanları şu şekildedir:

İsviçre topu (Swissball)

İlk önce İsviçre topu olarak adlandırılan bu topların aynı zamanda pilates topu, GM topu, egzersiz topu, fitness topu, jimnastik topu, terapi topu ve sağlık topu gibi

birçok şekilde adlandırılmaktadır. Tüm yönlere doğru yuvarlanabilen ve şişirilebilen geniş, büyük ve elastik toptur. Bu nedenle çok az denge sağlar. Genellikle kol uzunluğuyla aynı boy uzunluğundaki toplar tercih edilmektedir.

Denge diski (thera-Band stability disc)

Stabil olmayan egzersizler için kullanılan ve şişirilebilen bir egzersiz aracıdır. Düzgün olmayan ve duyuşsal-uyarıcı yüzeye sahiptir. Bu özel yüzey tasarımı otomatik duruş tepkisi, proprioseptif eğitim ve denge sağlamak içindir. Oturma minderi olarak kullanıldığında, göbekte bulunan kasların çalışmasına yardımcı olur. Kullanım kolaylığı için; kapsamlı talimatlar ve vücut kısımlarına göre şekilli egzersiz gösterimleri vardır.

Yarım egzersiz topu (BOSU)

Sert bir platform ve şişirilebilen yarım top şekline sahip egzersiz aracıdır. Bu aracın her iki tarafı da kullanılabilir fakat top tarafını kullanmak daha çok dengesiz ortam sağlar.

Denge tahtası (wobble board)

Her yöne doğru eğilebilen bir platforma sahip araçtır. Platformun altındaki top küçük ve sert bir yapıya sahip olduğundan bu egzersiz aracı yarım egzersiz topuna göre daha az dengeli ortam sağlar.

Beden ağırlığı askı kayışı (bodyweight suspension strap/sling)

Sabit bir yere bağlanan, kol ya da bacakların sağladığı desteği azaltarak onları havada askıya alıp egzersizin daha dengesiz şekilde yapılmasını sağlayan bir alettir.

Ağırlık disk (weight disk)

Bu araçlar genelde bar ya da dambıllara çift halinde eklenirler. Bunun yanında ayrıca elde tutarak ya da bir cisme ekleyerek zeminde itme-çekme amaçlı olarak da kullanılır.

Sağlık topu (medicine ball)

Futbol topu büyüklüğünde el için tutacak yere sahip ya da sahip olmayan GM egzersiz araçlarıdır. Kasların hız ve güç yönünden gelişmesi için kullanılan top çeşididir. Hız ve reaksiyon antrenmanlarında kullanılır. Sağlık toplarının (medicine ball) 1 kg dan 15 kg'a kadar çıkabilen, beysbol topu büyüklüğünden basketbol topu büyüklüğüne kadar çeşitli boy uzunluğutları bulunmaktadır.

Silindir köpük (foam roller)

Sıkışmış kaslara masaj yapabilmek için kullanılan silindir şeklinde yoğun köpükten yapılmış egzersiz aracıdır.

2.5. Gövde Merkezi Antrenman Araştırmaları

2.5.1. Hentbolcular üzerine yapılan araştırmalar

Hentbolda GM antrenmanının etkisini araştıran çok fazla araştırma bulunmamaktadır. Literatürde bulunan sınırlı sayıdaki araştırmalar aşağıda özetlenmiştir.

Saeterbakken ve arkadaşları (2011) askı kayışı (sling) kullanarak yapılan bir GM antrenman programının, maksimum atış hızı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya 24 kadın lise hentbol oyuncusu katılmıştır. Katılımcılardan çalışma grubu (n = 14) ve kontrol grubu (n=10) olmak üzere ayrılmıştır. Her iki grup da 6 hafta boyunca düzenli olarak hentbol eğitimini gerçekleştirmiştir. Çalışma grubuna ek olarak, haftada iki kez, 6 dengesiz kapalı kinetik zincir egzersizinden oluşan ilerleyici bir çekirdek GM

antrenman programı uygulanmıştır. Maksimal atım hızı, eğitim periyodundan önce ve sonra fotoseller kullanılarak ölçülmüştür. Maksimal atım hızı, antrenman periyodu sonrasında çalışma grubunda anlamlı derecede artarken kontrol grubunda değişmemiştir. Araştırmacılar, daha güçlü ve daha stabil bir lumbo-pelvik kalça kompleksinin, çoklu-organ hareketlerinde daha yüksek dönme hızına katkıda bulunabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca, kuvvet antrenörlerinin, kapalı kinetik zincir egzersizlerinde antrenman sırasında dengesizleştirme kuvveti için eklemleri ortaya koyan egzersizleri bütünleşmiş etmelerini tavsiye etmişlerdir. Böylece etkili bir nöromüsküler deseninin gelişebileceğini, kuvvet üretimin artırabileceğini ve atma gibi oldukça spesifik bir performansın gelişebileceğini öne sürmüşlerdir.

Manchado ve arkadaşları (2017) bir GM antrenman programının hentbolda atma hızına olan etkisini atıştırmıştır. Araştırmaya genç ve yetişkin seviyede 30 hentbol oyuncusu katılmıştır. 30 oyuncu çalışma grubu (n=15) ve kontrol grubu (n=15) olmak üzere yarı yarıya rastgele iki gruba ayrılmıştır. On hafta boyunca haftada dört kez, her iki grup da düzenli hentbol antrenmanlarına katılmıştır. Ancak çalışma grubu, özellikle lumbo pelvic bölgesinin giderek güçlendirilmesini amaçlayan bir programa katılmıştır. Her oyuncunun atış hızını farklı atış pozisyonlarından analiz etmek için ön ve son testler yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda çalışma grubunda atış hızında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gözlemlenirken kontrol grubunda herhangi bir fark gözlemlenmemiştir. Araştırmacılara göre bu sonuçlar, lumbo-pelvik bölgenin dayanıklılığındaki ve stabilitesindeki artışın, hentbolda atma özel hareketinin kinetik zinciri geliştirebileceğini ve böylece atış hızının artacağını göstermektedir. 10 hafta boyunca, her iki gruba da düzenli hentbol antrenmanları uygulanırken, çalışma grubuna özellikle GM bölgesinin giderek güçlendirilmesini amaçlayan bir program uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, çalışma grubundaki oyuncuların atış hızında istatistiksel olarak olumlu ve anlamlı farklılıklar gözlemlenmiştir. Sonuçlar, lumbo-pelvik bölgenin dayanıklılığında ve stabilitesinde bir artış olabileceğini göstermektedir. Hentbolda atmanın özel hareketinin kinetik zincirindeki bir gelişmeye katkıda bulunur, böylece atış hızını artırır.

Raeder ve arkadaşları (2015) fitness topu kullanılarak yapılan altı haftalık bir antrenmanın kadın hentbolcularda atış hızı, isabetli atış ve omuz dönüşlerinin izokinetik gücüne etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya 28 kadın hentbolcu katılmıştır. Katılımcılar çalışma grubu (n=15) ve kontrol grubu (n=13) olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. Çalışma grubu, hentbola özgü hareket modellerine odaklanarak, toplam altı hafta boyunca haftada 3 kez denetlenen bir fitness toplu antrenman yapmıştır. Her iki grup da, ısınmanın bir parçası olarak, düzenli hentbol atışı ile tamamlanan elastik tüplerle denetlenen bir omuz yaralanması önleme programı gerçekleştirmiştir. Araştırma sonunda, atım hızı ve izokinetik ölçümlerde gruplar arasında anlamlı bir fark ve çalışma grubunun kontrol grubuna göre daha yüksek atış hızına ulaştığı görülmüştür. İsabetli atış açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Araştırmanın sonucunda fitness toplu antrenmanın isabetli atış üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını; fakat fonksiyonel performansta (atma hızı) önemli gelişmeler ortaya çıkardığı bulunmuştur. Araştırmacılar, fitness topu ile yapılan antrenmanın, spora özel hareket aktivitelerini yakından taklit ederek fonksiyonel performansı artırmak için yararlı ve ucuz bir kuvvet antrenman stratejisi gibi görüldüğünü not etmişlerdir.

Balaji ve Murugavel (2013) GM antrenmanın hentbolcuların motorsal fitness parametreleri (hız, çeviklik, geniş atlama ve üst extremité gücü) üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmaya, kolej seviyesinde 30 erkek hentbolcu katılmıştır. Çalışma grubundaki oyunculara (n=14) haftada dört kez sekiz haftalık GM kuvvet antrenmanı uygulanmıştır. Kontrol grubundaki oyunculara herhangi bir program uygulanmamıştır. Araştırma, motorsal fitness parametrelerinin GM kuvvet antrenmanının etkisi nedeniyle önemli ölçüde arttığını ortaya koymuştur. Araştırmacıların kişisel görüşüne göre, bu çalışmada yer alan olumlu sonuçların, sporcuların antrenman programına bağlılıkları olabilir. Böylece, kolej seviyesindeki erkek hentbol oyuncularına performans kapasitesini en üst düzeye çıkarmayı hedefleyen sürekli ve sistemik bir GM eğitim uygulanmalıdır.

2.5.2. Diğer spor branşlarında yapılan araştırmalar

Özellikle son yıllarda GM antrenmanların sporcuların fiziksel performans parametreleri (dikey sıçrama, statik ve dinamik denge, atış hızı, çeviklik, uzun atlama, sırt üstü stili 100 m yüzme) ve fiziksel durumları (GM stabilitesi, GM gücü, anaerobik güç, alt-üstü extremité dayanıklılığı, esneklik, beden yağ oranı) üzerinde olumlu etkileri olup olmadığı ile birçok araştırma yapılmıştır. Bu çalışmalar spor dalına göre aşağıda özetlenmiştir:

GM antrenmanın etkisi ile ilgili futbol alanında birçok çalışma yapılmıştır. Örneğin Dilber ve arkadaşları (2016) GM antrenmanının esneklik, sağ ve sol el pençe kuvveti, sırt ve bacak kuvveti, denge, vücut ağırlığı, beden kitle indeksi, 30 sn şınav ve 30 sn mekik dikey sıçrama mesafesi, anaerobik güç, fiziksel uygunluk değişkenleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya, katılan 16 erkek futbolcuya sekiz haftalık bir GM antrenman programı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, GM antrenman yapan katılımcıların esneklik, sağ el pençe, sırt kuvveti, denge, dikey sıçrama mesafesi, anaerobik güç ve plank testleri ölçüm sonuçları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edilirken vücut ağırlığı, beden kitle indeksi, sol el pençe kuvveti, bacak kuvveti, 30 sn şınav ve 30 sn mekik ölçüm sonuçları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Doğan ve arkadaşları (2016) GM antrenmanın beden ağırlığı, beden kitle indeksi, bacak kuvveti, bacak kuvveti, sırt kuvveti, esneklik, dikey sıçrama, 20 m. sürat ile VO2max (maksimal oksijen tüketim kapasitesi) gibi fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya 18-30 yaş arasında 44 erkek futbolcu katılmıştır. Çalışma grubunda yer alan futbolculara (n=22) rutin futbol antrenmanlarına ek olarak sekiz hafta GM antrenman programı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, çalışma grubunun ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında tüm parametrelerde anlamlı iyileşmeler gözlemlenmiştir.

Prieske ve arkadaşları (2016) genç futbolcuların stabil olan ve olmayan yüzeylerde yapılan GM güçlendirici antrenmanının ardından nöromusküler ve atletik performanstaki değişiklikleri incelemiştir. Araştırmaya, 39 erkek elit futbolcu düzenli

sezon içi futbol antrenmanına ek olarak 9 hafta (2-3 kez/hafta) için ilerleyici bir GM antrenmanı programı yaptırıldı. Oyuncular ikiye ayrılarak bir gruba stabil (zemin, bank, vb.) diğeri guruba da stabil olmayan yüzeylerde (İsviçre topu, vb.) GM antrenman yaptırıldı. Araştırmanın sonucunda hemstabil hem de stabil olmayan yüzeylerde GM antrenmanın normal bir futbol antrenmanı ile birleştirildiğinde; gövde kas gücü, sprint ve tekme performansını artırdığı anlaşılmıştır.

Yapıcı (2016) genç futbolcularda GM antrenmanın bazı motorsal parametrelere etkilerini araştırmıştır. Bu çalışmaya 32 amatör erkek futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Futbol eğitimine ek olarak çalışma grubunda yer alan deneklere 6 hafta GM antrenman yaptırıldı. Sonuç olarak, genç futbolcularda uygulanan bu antrenmanın dikey sıçrama, uzun atlama, çeviklik, 10-m sprint performansı ve 20-m sprint performansı parametrelerinde anlamlı iyileşme sağladığı görülmüştür.

Taşkın (2016) kadın futbolcularda GM antrenmanın dikey sıçrama, hız, ivme ve durarak uzun atlama gibi performans parametreleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmaya katılan 18-19 yaş arası 40 kadın futbolcudan çalışma grubuna (n=20) sekiz haftalık bir GM antrenmanı yaptırılmıştır. Kontrol grubundaki oyuncular herhangi bir eğitim yapmamışlardır. Araştırma sonunda, GM antrenmanın tüm performans parametrelerini geliştirdiği anlaşılmıştır.

Sever (2017), statik ve dinamik GM egzersizlerin futbolcularda GM stabilitesi ve Stork denge performansı üzerine etkisini karşılaştırmıştır. Araştırmaya katılan toplam 38 sporcu Dinamik (n=13), Statik (n=14) ve Kontrol (n=11, $17,73 \pm 1,27$) grupları olarak üç gruba ayrılmıştır. Statik ve Dinamik egzersiz gruplarına sekiz hafta, haftada üç gün, günde yaklaşık 30 dakika statik ya da dinamik antrenman yaptırılırken, kontrol grubuna yalnızca futbol antrenmanları yaptırılmıştır. Tüm GM stabilite testlerinde çalışma gruplarında anlamlı gelişme görülürken kontrol grubunda değişme görülememiştir. Gelişmenin hareketin spesifikliğinden etkilendiği, Statik grubun statik test skorlarını daha fazla arttırdığı (plank 23,8% - sırt izometrik 28,9%- bacak kaldırma 15,6%), Dinamik grubun ise dinamik testlerde skorları daha fazla arttırdığı (şınav 16,2% - mekik 21,2%) anlaşılmıştır. Benzer şekilde, iki çalışma grubu Stork denge testinde her iki ayak

için denge süresinde de artırırken kontrol grubu herhangi bir değişiklik olmamıştır. Sonuç olarak; dinamik ve statik GM egzersizler ile artan GM stabilitesinin statik denge üzerinde olumlu etkisi olduğu ortaya konulmasın rağmen statik GM çalışmalarının statik denge performansı için daha etkili olduğu anlaşılmıştır.

Mendes (2016) ise GM antrenmanın hız, anaerobik güç ve çeviklik gibi fizyolojik parametrelerin üzerine olan etkilerini araştırmıştır. Altı hafta boyunca 18-30 yaş arası 31 futbolcuya 15 temel GM hareketinden oluşan bir GM antrenman programı yaptırılmıştır. Araştırma sonucunda, uygulanan GM kuvvet antrenmanının sadece 10 m sprint ve 20 m hız performansına olumlu katkısı olduğu anlaşılmıştır.

Bavlı ve Koç (2018) genç futbolculara sezon boyunca uygulanan iki farklı tipte GM antrenmanın (dinamik ve statik) kuvvet performansı ve futbol teknik yeteneklerine (güç, ayakta uzun atlama, otur-kalk, şınav, top sürme, şut atma ve pas atma) etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya katılan 18 amatör futbolcuya, futbol teknik becerilerine ek olarak sekiz hafta boyunca iki farklı GM antrenmanı programı (dinamik ve statik) uygulanmıştır. Dinamik ve statik GM antrenman yapan futbolcularda, GM antrenman yapmayan kontrol grubundaki futbolculara şut atma dışında tüm teknik yetenek göstergelerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler tespit edilmiştir. Sonuç olarak araştırmacılar, gelişim sürecinde futbolculara uygulanan sekiz haftalık dinamik ve statik GM antrenmanlarının, karın kas gücü ve patlayıcı güç performansının geliştirilmesi ve top sürme gibi futbola özgü yeteneklerin geliştirilmesi için etkili bir yöntem olduğu kanaatine varmışlardır.

Birtakım araştırmacılar GM antrenmanın basketbolcular üzerine etkilerini araştırmışlardır. Atan ve arkadaşları (2013), basketbolda supramaksimal egzersiz sonrası yapılan jogging ve GM antrenmanın toparlanmaya olan etkisinin karşılaştırmaktır. Çalışmaya bölgesel basketbol liginde oynayan 30 erkek sporcu katılmıştır. Deneklerin yarısına GM antrenmanı (n=15), diğer yarısına jogging yaptırılmıştır. Araştırmanın sonucunda, supramaksimal egzersiz sonrası yapılan jogging ve GM antrenmanının toparlanma laktik asit düzeyi üzerindeki etkisinin farklı olmadığı ancak toparlanma kalp atım hızı (KAH) üzerindeki etkisinin farklı olduğu görülmüştür. Fakat GM antrenmanın

kalp atım hızını daha hızlı düşürdüğü tespit edilmiştir.

Sannicandro ve Cofano (2015) genç basketbolcularda birleştirilmiş GM antrenmanın sıçrama performansına etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya 44 genç basketbolcu (25 erkek, 19 kadın) katılmıştır. Çalışma grubundaki sporculara (n=21) dört haftalık (haftada iki kez sekiz seans, bir saat) futbola özel egzersizlerin yanı sıra 4 GM egzersiz yaptırılmıştır. Sonuçlar, 4 haftalık GM antrenmanın çalışma grubundaki sporcuların sol ve sağa sıçrama ve 6 m zamanlı sol ve sağ testlerinde anlamlı bir şekilde gelişme meydana getirdiğini ortaya koymuştur. Kontrol grubu ise sadece bipodalic dikey sıçramada gelişme kaydetmiştir.

Bir başka araştırmada Yüksel ve arkadaşları (2016) erkek basketbolcuların GM antrenmanlarının denge ve şut isabet değerleri üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmaya katılan 3 basketbolcunun yarısına n=15) sekiz hafta boyunca GM antrenman programı uygulanırken kontrol grubunda ise herhangi bir antrenman programı yapılmamıştır. Yapılan test dereceleri sonucunda; çalışma grubundaki basketbolcuların sol alt ekstremit ve sağ alt ekstremit değerlerinde, bir dakikalık hem iki sayılık hem de üç sayılık isabet sayılarında ve denge yeteneği değerlerinde kontrol grubuna göre gelişim gösterdiği bulunmuştur.

Birtakım araştırmacılar GM antrenmanın voleybolcular üzerine etkilerini araştırmışlardır. Örneğin, Sharma ve arkadaşları (2012) GM antrenmanın voleybolcularda GM dikey sıçrama performansı ve statik denge değişkenleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmaya katılan 40 voleybolcudan (20 erkek, 20 kadın) çalışma grubundakilere (n=20; 10 erkek, 10 kadın) dokuz haftalık GM egzersizleri yaptırılmıştır. Katılımcıların sıçrama performanslarını ölçmek için karşı hareket sıçraması, çömelerek sıçrama, aniden sıçrama ve blok sıçrama testleri uygulanmıştır. Dokuz hafta GM stabilite antrenmanından sonra, çalışma grubunda GM stabilite değerini ve dikey sıçrama performanslarını anlamlı derecede arttırdığı anlaşılmıştır.

Sadeghi ve arkadaşları (2013) GM antrenman programının voleybolcuların dinamik dengesi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmaya 30 voleybolcu katılmıştır. Çalışma grubundaki oyunculara (n=15) sekiz haftalık GM antrenman

programını uygularken kontrol grubu herhangi bir yeni egzersiz yapmamıştır. Her iki gruba da araştırma öncesi ve sonrası denge testi yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, çalışma grubunda yapılan ön test ve son test denge testlerinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Araştırmacılar, bu sonucun GM güçlendirmenin voleybolcuların zıpladıktan sonra inişe geçmesi sırasında gerekli olan dinamik postürel kontrolü geliştirebileceği hipotezini doğruladığını not etmişlerdir.

Karacaoğlu ve Kayapınar (2015) örnek GM antrenmanın voleybol oyuncularının postürü (baş, boy uzunluğuun, omuz, sırt, göğüs, omurga, gövde, karın, kalça, ayak ve ayak tabanı) üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya 19-24 yaş arası toplam 21 erkek voleybolcu katılmıştır. Çalışma grubundaki sporculara (n=11) 10 hafta boyunca haftada üç gün GM antrenman yaptırılmıştır. Araştırmanın sonucunda, GM antrenmanın erkek voleybolcularda postür iyileşmesine katkıda bulunduğu anlaşılmıştır.

Bilici ve Selçuk (2018) kadın voleybolcular üzerinde GM antrenmanın dikey sıçrama gücü ve bazı motorsal özellikleri üzerindeki etkilerinin araştırmışlardır. Araştırmaya katılan 34 kadın sporcudan çalışma grubundakilere (n=17) rutin voleybol antrenmanının yanında haftada üç gün olmak üzere 10 hafta GM antrenman yaptırılmıştır. Araştırmanın sonunda, GM antrenmanın dikey sıçrama, alt-ekstremité kuvveti, üst ekstremité kuvveti ve gövde kaslarının kuvveti üzerinde geliştirici etkisi olduğu; beden kompozisyonuna ilişkin parametrelerde (beden ağırlığı, beden kitle indeksi, bazal metabolizma hızı, beden yağ yüzdesi, bel-kalça oranı, toplam beden yağ ağırlığı, toplam beden suyu, iç yağ, vb.) ise bir etkisinin olmadığı anlaşılmıştır. Bu sonuçlara bakarak araştırmacılar 10 haftalık bir GM antrenmanın GM gücünü ve atlama gücünü arttırdığını bulmuşlardır.

Birtakım araştırmacılar GM antrenmanın tenisçiler üzerine etkilerini araştırmışlardır. Samson ve arkadaşları (2007) GM stabilite antrenman programının tenis oyuncularını dinamik duruş pozisyonları üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Oyunculara alternatif günlerde haftada üç kez olmak üzere beş haftalık GM antrenman uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, GM eğitim çalışma programının dinamik postürel kontrol üzerinde olumlu etkiler yarattığı tespit edilmiştir. Antrenmanda

uygulanan egzersizlerin, dinamik postürel kontrolü arttırdığına inanılan izometrik kas hareketlerinde önemli etkisi olduğu anlaşılmıştır. Araştırmacılar, programın daha uzun bir süre devam etmesinin daha fazla fayda sağlayacağını düşündüklerini belirtmişlerdir.

Bir başka çalışmada Smart ve arkadaşları (2011) GM antrenmanının teniste servis atma hızına etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya katılan orta seviyede değişik tenis kulüplerine üye 35 (17 erkek, 18 kadın) tenis oyuncusundan çalışma grubundakilere normal tenis antrenmanına ek olarak sekiz haftalık GM antrenman yaptırılmıştır. GM antrenmanının ilk 4 haftası stabilite ve dayanıklılık üzerine odaklanırken, son 4 hafta yoğunluğu arttırarak ve iş hacmini azaltarak GM güç egzersizlerine artan bir vurgu yapmıştır. Araştırmanın sonucunda, sekiz haftalık GM antrenman programının tenis oyuncularında servis hızını arttırmaya yönelik önemli bir etkisinin olmadığı anlaşılmıştır. Araştırmacılar, GM antrenmanının servis hızına arttırmaya yönelik etkili bir yöntem olmayabileceğini, ancak üst ve alt beden gücünü ve kondisyonuna etkili olabileceğini not etmişlerdir.

Sever ve arkadaşları (2017) 11-13 yaş arası erkek tenisçilerde periyodik GM antrenman programının isabetli servis atma hızına etkisini incelemişlerdir. Çalışmaya profesyonel bir tenis kulübünden 24 erkek tenisçi katılmıştır. Çalışma grubundaki sporculara haftanın üç günü yarım saatlik sekiz hafta boyunca toplamda 24 antrenman yapmıştır. Tenis antrenmanlarına ek olarak antrenman grubuna, sekiz hafta boyunca haftada üç gün, sabit ve dayanıksız yüzeylerde izometrik ve izotonik GM egzersizlerinden oluşan antrenman yaptırılmıştır. Araştırmanın sonucunda, GM antrenmanının çalışma grubundaki tenisçilerin isabetli servis atma hızını olumlu etkilediği tespit edilmiştir.

Bir başka çalışmada ise Gür ve Ersöz (2017) GM antrenmanının; GM kuvveti, statik ve dinamik denge özellikleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya bir tenis kulübünde oynayan 8-14 yaş aralığında 19 erkek sporcu katılmıştır. Çalışma grubundaki sporculara (n=10) tenis antrenmanlarına ilaveten 12 hafta düzenli haftada 3 gün 30 dakika süre ile GM antrenmanı yaptırılmıştır. Araştırma sonucunda, GM antrenmanının tenis sporcularının gövde kuvveti ve stabilitesi üzerinde sportif performans

açısından olumlu yönde etkisi olduğu anlaşılmıştır.

Birtakım araştırmacılar GM antrenmanın atletler üzerine etkilerini araştırmışlardır. Örneğin Stanton ve arkadaşları (2004) İsviçre topu kullanarak yapılan GM antrenmanın GM stabilitesi ve etkili koşmadaki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmaya katılan 18 erkek atletten çalışma grubunda yer alanlara (n=8) haftada iki defa olmak üzere 6 haftalık bir İsviçre toplu kullanarak yapılan bir GM antrenman programı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, GM antrenmanın GM stabilitesine olumlu anlamda katkıda bulunduğu; fakat koşu performansında herhangi bir değişmeye neden olmadığı tespit edilmiştir.

Bir başka çalışmada Sato ve Mokha (2009) GM antrenmanın koşu kinetikleri, alt ekstremité stabilitesi ve koşu performansına etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya katılan 28 yetişkin koşucudan (10 erkek, 18 kadın) çalışma grubundakilere 6 haftalık GM antrenmanı yaptırılmıştır. Araştırmanın sonucunda, GM antrenmanın sadece koşu performansını etkilediği; kinetik etkinliği ve alt ekstremité stabilitesini önemli ölçüde etkilemediğini anlaşılmıştır.

Özdal (2016) ise GM antrenmanın atletlerin solunumsal kas kuvveti üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Araştırmaya 24 erkek atlet katılmıştır. Çalışma grubunda yer alan atletlere 10 haftalık bir GM antrenmanı yaptırılmıştır. Araştırma sonucunda, 10 haftalık GM antrenmanın sonra atletlerin solunum kas kuvvetini belirgin olarak arttırdığı anlaşılmıştır.

Birtakım araştırmacılar GM antrenmanın yüzücüler üzerine etkilerini araştırmışlardır. Weston ve arkadaşları (2015), 12 haftalık izole bir GM antrenman programının 50 m serbest yüzme süresi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya katılan 20 ulusal genç yüzücüden (10 erkek, 10 kadın) çalışma grubundakilere (n=10) 12 hafta boyunca haftada üç defa rutin yüzme eğitimi yanında lumbo-pelvik kompleksi ve skapulaya kadar uzanan vücudun üst bölgesini hedefleyen GM antrenman yaptırılmıştır. Araştırmanın sonucunda, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, GM antrenman yapan grubun 50 m yüzme süresinde önemli derecede iyileşme olduğu görülmüştür.

Bir başka araştırmada Gönener ve arkadaşları (2017) 13-15 yaş grubu erkek yüzücülerde sekiz haftalık GM antrenmanının sırt üstü yüzme stili 100 m performansına etkisinin araştırmışlardır. Araştırmaya katılan 24 kulüp sporcusundan çalışma grubundakilere (n=12) rutin yüzme eğitimlerini yanında haftada üç gün yüzme ile birlikte GM antrenman yaptırılmıştır. Araştırma sonucunda GM antrenmanlarının erkek yüzücülerin 100 m sırtüstü performanslarına olumlu etkisinin olduğu anlaşılmıştır.

Bazı araştırmacılar GM antrenmanın golf oyuncuları üzerine etkilerini araştırmışlardır. Weston ve arkadaşları (2013), sekiz haftalık izole edilmiş GM antrenmanın top ve golf sopası parametrelerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya kulüp düzeyinde 36 golfu katılmıştır. Çalışma grubuna (n=18) rutin golf aktivitelerinin yanında sekiz temel egzersiz içeren sekiz haftalık bir çekirdek eğitim programına yaptırılmıştır. Araştırmanın sonucunda, GM antrenman yapan sporcuların antrenman yapmayan sporculara göre golf sopası hızında ve kas dayanıklılığında çok küçük bir iyileşme olduğu; arkaya ve geriye dönme parametrelerinde de herhangi bir değişikliğe neden olmadığı anlaşılmıştır.

Kim (2010) ise GM antrenmanın, kadın profesyonel golfuların belirli fiziksel kondisyon parametreleri üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmaya katılan 17 sporcudan çalışma grubundakilere 12 haftalık kombine antrenman yaptırılmıştır. Araştırmanın sonucunda, 12 haftalık kombine GM kas antrenmanının, esneklik, GM kas gücü ve sürücü atışı performansı üzerinde olumlu etkileri olduğunu gösterdiği anlaşılmıştır.

Lust ve arkadaşları (2009) açık kinetik zincir, kapalı kinetik zincir ve GM egzersizleri içeren bir kombine antrenman beysbol oyuncularında GM stabilitesi ve isabetli atış üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmaya 19 lise çağında beysbol oyuncusu katılmıştır. Çalışma grubunda yer alan oyunculara (n=13) haftada üç kez olmak üzere altı haftalık a) açık kinetik zincir/kapalı kinetik zincir b) açık kinetik zincir/kapalı kinetik zincir/GM olmak üzere kombine antrenman yaptırılmıştır. Altı haftalık antrenman süresinden sonra, çalışma grupları arasında fark olmamasına rağmen kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, çalışma grubundaki oyuncuların GM stabilite değerlerinde ve isabetli atış performansında iyileşme bulunmuştur. Araştırmacılara bu

sonuçlar biraz cesaret vericidir ve bu çalışmada reçete edilen egzersiz çeşitlerinin güç ve kondisyon programlarına dahil edilmeleri için sağlam bir gerekçe vardır.

Özmen ve Aydoğmuş (2016), GM antrenmanın ergen batminton oyuncularının dinamik denge ve çeviklik üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmada toplam 20 ergen batminton oyuncusu katılmıştır. Çalışma grubunda yer alan oyunculara (n=10) altı hafta boyunca haftada iki kez GM antrenmanı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, GM antrenmanın GM dayanaklığı ve dinamik denge üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkisinin olduğu; fakat çeviklik için anlamlı bir değişiklik ortaya çıkmadığı bulunmuştur.

Tse ve arkadaşları (2005) GM antrenmanın etkilerini kürekçiler üzerinde araştırmışlardır. Araştırmaya, kolej çağındaki 45 kürek sporcusu katılmıştır. Çalışma grubundaki sporculara (n=25) sekiz hafta boyunca haftada kez GM antrenman yaptırılmıştır. Çalışmanın sonucunda GM antrenman programının gövde dayanıklılığını geliştirdiği; ancak dikey sıçrama, geniş sıçrama, mekik koşusu, 40-m sürat, başüstü sağlık topu atışı ve 2.000 m'lik maksimum kürek çekme gibi fonksiyonel performans parametrelerini geliştirmediği bulunmuştur.

Parkhouse ve Ball (2011) kondisyon testlerine dayanarak yapılan altı haftalık dinamik ve dinamik olmayan GM antrenmanlarını karşılaştırmışlardır. Araştırmaya katılan 12 sporcunun katılmış yarısına statik (n=12) diğer yarısına dinamik (n=12) antrenman yaptırılmıştır. Eğitim öncesi ve sonrası üç GM (plank, çift bacak indirme, sırt esnetme), bir statik (ayakta stork) ve üç dinamik (baş üstü fitness topu atışı, dikey sıçrama ve 20 m sürat) oluşan yedi performans testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, antrenman yapan her iki grubun da dinamik alan tabanlı testlerde gelişme göstermedikleri bulunmuştur. Ayrıca, her iki antrenman türünün de belirli bir GM stabilite ölçümünü geliştirdiği, ancak sporla ilgili herhangi bir beceriye aktarılmadığı anlaşılmıştır.

2.5.3. Diğer alanlarda yapılan araştırmalar

Bir takım araştırmalar GM antrenman (egzersizlerin) etkisini farklı alanlarda incelemiştir. Bunlardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Liang, Wang ve Lee (2016) GM antrenmanın denge eğitiminin (CST) sağlıklı öğrenciler üzerinde dinamik denge üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmaya katılan üniversiteli 24 sağlıklı kız öğrenci altı hafta boyunca haftada iki kez doksan dakika, Pilates ve İsviçre topu egzersizleri yapmışlardır. Araştırma sonucunda, antrenman öncesi denge test skorlarının antrenman öncesi skorlara göre anlamlı derecede arttığı anlaşılmıştır. Düzenli GM eğitimin sağlıklı genç öğrencilerde dinamik postüral stabiliteyi geliştirebileceği sonucuna varılmıştır. Araştırmacılara göre bu çalışma aynı zamanda GM antrenmanın sadece GM kas kuvvetini arttırmakla kalmayıp, aynı zamanda üst ve alt ekstremitelerinin iyi koordine edilmesini gerektiren beden hareketinin stabilitesini de geliştirebileceğini göstermiştir.

Reed ve arkadaşları (2012) GM antrenmanların (GM stabilite egzersizlerin) farklı atletik performans parametreleri üzerindeki etkilerini araştıran 24 çalışmayı incelemişlerdir. Çalışmaların çoğunda, daha kapsamlı egzersiz programları (denge antrenmanı, güç antrenmanı vb.) ile birlikte GM stabilite egzersizleri de kullanılmıştır. Sadece GM antrenman veya stabilite egzersizlerini hedefleyen çalışmalar karışık sonuçlar vermiştir. şaşırtıcı bir şekilde, çalışmaların bir kısmı antrenman sonrasında belirli GM güç ve stabilite ölçümlerinde önemli artışlar rapor etmemiştir. Yine de birçok çalışmada maksimum çömelme ve dikey sıçrama gibi genel güçlü yeteneklerin gelişimi rapor edilmiştir. Araştırmacılara göre, GM antrenmanın atletik performansa doğrudan katkısını kanıtlayan çok az kanıt olmasına rağmen, hepsi olmasa da, pek çoğu, atletik gelişim eğitim programlarında bir dayanak noktası olarak kullanılmalıdır. Araştırmacılar ayrıca, GM antrenmanın etkilerinin kapsamlı bir incelemesinde çeşitli zorluklar olduğunu belirtmişlerdir: Birincisi, GM eğitim çoğu zaman tek başına kullanılmamaktadır; daha ziyade, daha büyük bir eğitim programının bir alt kümesidir ve bu da GM antrenmanın bir performans aracı olarak ayrılmasını zorlaştırmaktadır. İkincisi, en büyük etkiyi gösteren birçok çalışma, eğlence amaçlı aktif öğrenciler veya yetişkinler için yapılan araştırma-

lardır ve profesyonel sporculara uygulanması zordur. Ayrıca, bir grup sporcuyla, özellikle takım arkadaşlarıyla çalışırken, bir rastgele kontrollü deneme yapmak zordur.

Cosio-lima ve arkadaşları (2003) kadınlarda fitness topu kullanarak yapılan GM stabilite ve denge antrenmanının etkileri ile geleneksel zemin egzersizlerinin etkilerini karşılaştırmışlardır. Araştırmaya 30 üniversite öğrencisi genç kadın katılmıştır. Çalışma grubunda (n=15) bulunan kadınlar fitness topunda karın sıkıştırma ve arkaya uzanma egzersizleri yaparken, kontrol grubundakiler zeminde aynı egzersizleri yapmıştır. Araştırmanın sonucunda, fitness topu kullanarak yapılan kısa süreli bir GM egzersiz programının zeminde yapılan egzersizlerle karşılaştırıldığında gövde dengesinde ve elektromiyografi (EMG) sinirsel aktivitede daha büyük kazanımlar sağladığı bulunmuştur.

Miyake ve arkadaşları (2013) sağlıklı öğrenciler üzerinde yaptıkları araştırmada GM egzersizlerin yetenekli motorsal davranış ve postural sallanma ile ilgili üst ekstremitte fonksiyonu üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmaya 40 sağlıklı üniversite öğrencisi katılmıştır. Araştırma sonucunda, GM antrenmanının yetenekli motorsal davranışları ve postural salınım üzerinde olumlu etkisi olduğu anlaşılmıştır. Katılımcıların bazı günlük yaşam aktivitelerinde olumlu değişiklikler görülmüştür. Araştırmacılar, GM egzersizlerin, üst ekstremitte fonksiyonunu iyileştirmek için gövde stabilizasyonunu geliştirebileceği sonucuna varmışlardır.

Kahle ve Gribble (2009) sağlıklı bireylerde GM antrenmanının dinamik denge üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya yer alan 30 katılımcıdan çalışma grubundakilere (n=15) 6 haftalık bir GM antrenmanı yaptırılmıştır. Kontrol grubundakiler herhangi bir antrenman yapmamışlardır. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında egzersiz grubu için maksimum gezi mesafesinin geliştirildiği görülmüştür. Araştırmacılar ayrıca, GM güçlendirmenin atletik yaralanmaların tedavisi ve rehabilitasyonu sırasında dinamik postürel kontrolü iyileştirebileceğini ileri sürmüşlerdir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Sporcu performansı spor bilimciler ve antrenörler tarafından önemle takip edilmektedir. Rakip karşısında daha iyi olma durumu müsabaka sonunda kazanan olma yolunda büyük önem taşımaktadır. Hentbol gibi yön değiştirmelerin sıçrama ve kaleye atışların olduğu sporlarda rakibi karşısında daha iyi sıçrama performansı gösteren ve isabetli atış performansı daha iyi olan takım büyük oranda kazanan takım olacaktır. Kuvvetin aktarılmasında kinetik zincir sistemi iyi olan sporcunun alt ve üst segmentte daha iyi aktarım yapmasını sağlayacaktır. GM bölgesi gelişmiş olan sporcunun kinetik zincir performansı da iyi olacaktır. Tez çalışması İstanbul Göktürk Gençlik ve Spor Kulübü ile İstanbul Üsküdar Belediye Spor Kulübü genç kadın sporcularına kulüplerin antrenman salonlarında yapılmıştır. Araştırmada ön test son test modeli uygulanmıştır. Araştırmaya 14 çalışma 14 kontrol grubu 28 sporcu katılmıştır. Tez çalışması Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 06.03.2019 tarih ve 2019/11-16 sayılı kararla onay almıştır. Çalışmaya katılan sporculardan çalışma grubu sporcuları sekiz hafta boyunca haftada üç gün hentbol antrenmanları öncesi hentbola özgü altı hareketten oluşan GM antrenmanı yaptırılarak GM antrenmanın isabetli şut hızı ve dikey sıçrama performansı üzerine olan etkisi araştırılmıştır.

Araştırma Hipotezleri

- Hentbolda GM antrenman modelinin genç kadın hentbolcularda dikey sıçrama performansı üzerine etkisi olmaktadır.
- Hentbolda GM antrenman modelinin genç kadın hentbolcularda isabetli şut hızı performansı üzerine etkisi olmaktadır.

3.1. Katılımcılar

Çalışmaya Türkiye Hentbol Federasyonunun genç kızlar müsabakalarına

katılabilecek 16-18 yaş grubunda İstanbul Göktürk Gençlik Spor Kulübü ve İstanbul Üsküdar Belediye Spor Kulübü lisanslı 28 sporcusu katılmıştır. Katılımcılar takımlarına göre çalışma grubu (n=14) ve kontrol grubu (n=14) olarak ayrılmışlardır. Katılımcıların yaş ortalaması 17 ± 21 'dir. (çalışma grubunun yaş ortalaması 17 ± 28 (n=14) kontrol grubunun yaş ortalaması 17 ± 14 (n=14). Çalışmaya katılacak olan sporculara testler ve programlar ile ilgili bilgilendirilmiştir. 18 yaş altı katılımcıların ailelerine programlar ile ilgili bilgilendirme yapıp veli onam formu ile izin alınmıştır. 18 yaşındaki sporculardan sporcu onam formu alınmıştır. Oyuncular haftada en az üç gün hentbol antrenmanı yapan sporculardır.

Araştırmaya alınma kriterleri 16-18 yaş grubunda olmak ve THF lisanslı sporcusu olmak, egzersiz yapmasında fizyolojik ve psikolojik bir engeli bulunmamak, egzersiz yapmasına engel kronik herhangi bir kronik hastalığının bulunmaması, düzenli olarak hentbol antrenmanı yapıyor olmak olarak belirlenmiştir.

3.2. Uygulanan Performans Testleri

Bu çalışmaya İstanbul Göktürk Gençlik Spor Kulübü ve İstanbul Üsküdar Belediye Spor Kulübü sporcuları katılmıştır. Araştırmaya katılan tüm sporculara (n=28) gövde merkezi(GM) antrenman programın başlangıcından bir hafta önce isabetli şut hızı ve dikey sıçrama performans testleri yapılmıştır. Çalışma grubundaki (n=14) sporculara uygulanan 8 haftalık haftada üç gün yapılan antrenman programının bitiminden bir hafta sonra tüm sporculara, uygulanan antrenman programının isabetli şut hızı ve dikey sıçrama üzerindeki etkilerini değerlendirmek üzere, isabetli şut hızı ve dikey sıçrama performans testleri tekrarlanmıştır.

3.2.1. İisabetli şut hızı ölçüm testi

Hentbolda müsabakasının sonunda en fazla gol atan takım müsabakanın galibi olduğundan, kaleye atılan şut müsabaka galibini belirlemek için önemlidir. Rakip kaleye atılacak olan şutun hızı ve isabeti oldukça önemlidir. İsabetli şut hızı testi atış anında topun maksimum hızı (km/sa) Sport Radar Gunn, Astro Products, CA marka radar tabancası kullanılmıştır. Radar sporcunun iki metre arkasında, bir metre sağında olacak şekilde yerleştirildi. Sporcular müsabaka formatında topu eline aldıktan sonra baskın elleriyle maksimum üç saniye içinde 9 m serbest atış çizgisinden başlayarak üç dakika dinlenme aralıklarıyla en fazla üç adım alarak şut atmıştır. İsabetli üç atıştan top hızının en yüksek olduğu atış değerlendirmeye alınmıştır. Kalenin alt ve üst köşelerine 60x60 cm boy uzunluğunda demir çubuklardan yapılmış içi boş çerçeve yerleştirildi. Deneklere hedef yeri göstermek amacıyla demir çubukların arka kısımlarına kale arkasında fileyle temas etmeyecek şekilde duvara yerleştirildi. Türkiye Hentbol Federasyonu onaylı (325 gr, iki numara) selek marka deri hentbol topu kullanılmıştır.

3.2.2. Dikey sıçrama ölçüm testi

Dikey sıçrama, hentbol için açık zincir hareket olan sıçrayarak şut atışı ve sıçrayarak blok yapma gibi birçok hareket için önemlidir. Dikey sıçrama testi Microgate marka Witty model sıçrama matı kullanılarak ölçülmüştür. Katılımcılardan sıçrama matı üzerinde en yüksek noktaya sıçramaları istenmiştir. Test kol salınımlı (countermovement) şeklinde yaptırılmıştır. Sıçrama esnasında diz açısının 90 derece olması sağlanmıştır. Yapılan iki deneme sonucunda en iyi derece kayıt edilmiştir. Dikey sıçrama testi 15 dakikalık aktif ısınma; 5 dakika koşu, 5 dakika kısa hızlı çıkışlar, 5 dakika açma ve germe hareketleri sonrasında uygulanmıştır. Sporcular kendisini hazır hissettiği anda sıçrayabildiği en yüksek noktaya kadar sıçradı. Denemeler arasında ortalama 2 dakika dinlenme aralığı verilmiştir.

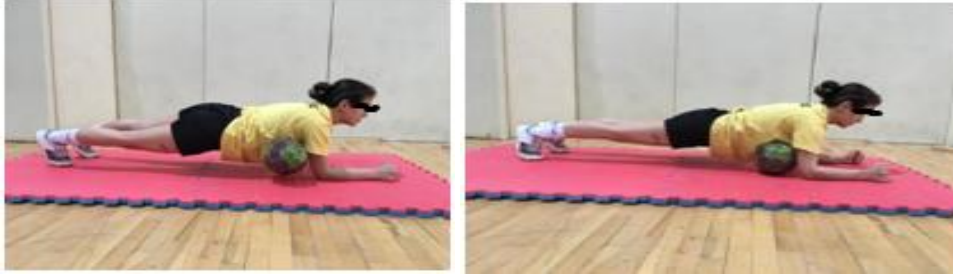
3.3. Antrenman Programı

Çalışma grubundaki sporcuların yaptıkları gövde merkezli (GM) antrenmanları, şubat ve nisan ayları arasında 8 haftalık bir sürede haftada üç gün olacak şekilde planlanmıştır. Kontrol grubu sporcuları haftada üç gün sadece hentbol antrenmanı yapmışlardır. Sporcular ısınmalarını yaptıktan sonra altı hareketten oluşan gövde merkez (GM) antrenman programı uygulamışlardır. GM antrenman programı oluşturulurken hareketlerin hentbola özgü, statik hareketlerden dinamik hareketlere, tekrar sayıları ve süreleri ise doğrusal olarak artacak şekilde belirlenmiştir. Tekrarlar arasında 1 dakika setler arasında 2 dakika dinlenme aralıkları verilmiştir. Katılımcılara antrenman öncesi ve sonrası beslenmeleri ile ilgili bilgilendirme yaptırılmış olup, ayrıca antrenman günlerinde yüksek eforlu fiziksel aktivitelerde bulunmamaları ve iyi bir dinlenme yapmaları gerektiği anlatılmıştır.

Tablo 2. Antrenman programı

1.- 3. Hafta	4.-6.hafta	7.-8. Hafta
Top ile dirseklerden cephe(Plank with ball) 3x15 tekrar	Yanlara dönme(Russian twist) 5x10 tekrar	Plates topu ile çakı (Swiss ball jackknife) 5x10 tekrar
Tek kol/bacak top sıkıştırma(Dead bug with ball) 3x15 tekrar	Çapraz mekik(Crisscross) 5x10 tekrar	Denge aleti ile sınav(Push up with bosu) 5x10 tekrar
Süpermen (Süperman) 3x30 sn	Çapraz kol/bacak uzanma(Bird Dog) 5x10 tekrar	Paltes topu ile öne uzanma (Swiss ball rollouts) 5x10 tekrar
Ters cephe(Revers plank) 3x30 sn	Yüzücü (Swimming) 3x20 tekrar	Sağlık topu ile oduncu (Medicine ball diagonal wood chop) 5x10 tekrar
Yan cephe kalça yükseltme)Side plank hip lifts 3x2x20 tekrar	Tek kol/bacak cephe(Single leg/arm plank with ball) 3x 20 tektar	Sağlık topu ile Romen kaldırış (Single leg romanian deadlift with ball) 3x2x15 tekrar
Top ile adım (Forward lunge with ball)2x20 tekrar	Yanlara sıçrama (Side jump) 5x10 tekrar	Hentbola özgü gövde merkez (core traning handball) 2x15 tekrar

1-3 hafta



Şekil 5. Top ile dirseklerden cephe (Plank with ball)



Şekil 6. Tek kol bacak top sıkıştırma(Dead bug with ball)



Şekil 7. Süpermen



Şekil 8. Ters cephe (Revers plank)



Şekil 9. Yan cephe kalça yükseltme (Side plank hip lift)



Şekil 10. Top ile öne adım (forward lunge with ball)

4.-6.hafta



Şekil 11. Yanlara dönme (Russian twist)



Şekil 12. Çapraz mekik (Crisscross)



Şekil 13. Çapraz kol/ bacak uzanma(bird dog)



Şekil 14. Yüzücü hareketi (Swimming)

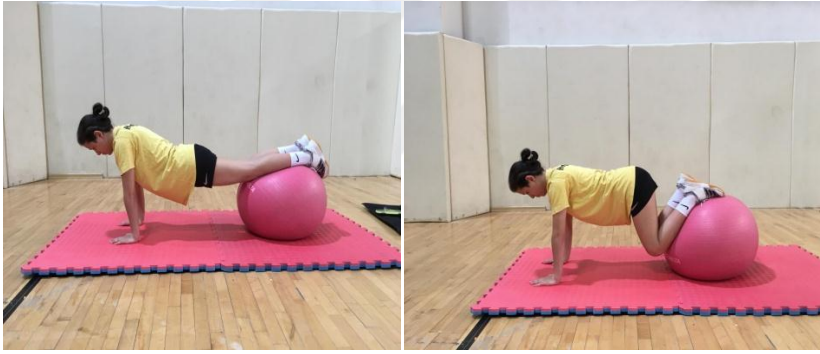


Şekil 15. Tek kol/bacak top ile cephe (Single leg/arm plank with ball)



Şekil 16. Yanlara sıçrama (Side jump)

7.-8. Hafta



Şekil 17. Plates topu ile çakı hareketi (Swiss ball jackknife)



Şekil 18. Denge topu ile şınav (Push up with bosu)



Şekil 19. Swiss ball rollouts



Şekil 20. Sağlık topu ile oduncu hareketi (Medicine ball diagonal wood chop)



Şekil 21. Sağlık topu ile Romen kaldırış (Single leg romanian deadlift with ball)



Şekil 22. Hentbola özgü gövde merkez hareketi (Core traning handball)

3.4. İstatiksel Analiz

Verilerin analizi konusunda; Tanımlayıcı istatistikler frekans, yüzde, ortalama, standart sapma değerleri ile sunulmuştur. Çalışma gruplarının gelişim düzeylerinin ölçümünün farklı olup olmadığının incelenmesi amacı ile t testi kullanılmıştır. Çalışma gruplarının ön test ve son test puanlarının farklı olup olmadığının incelenmesi amacı ile eşleştirilmiş t testi kullanılmıştır. Çalışma grubu skorlarının gelişimlerinin yaş, beden ağırlığı ve boy uzunluğu ölçümlerinde arasındaki ilişkilerin incelenmesi amacı ile korelasyon analizi yapılmıştır. Çalışmada 0,05'den küçük p değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir ($\alpha=0,05$). Analizler SPSS 22.0 paket programı ile yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Katılımcıların Temel Özellikleri

Çalışmaya katılan sporculara ilişkin tanımlayıcı genel bilgiler Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Katılımcıların temel özellikleri

Ölçüm	N	$\bar{X}$	s.s.	min	maks
Yaşı (yıl)	28	17,21	0,74	16,00	18,00
Boy uzunluğu(cm)	28	169,18	5,27	159,00	182,00
Beden ağırlığı (kg)	28	62,07	7,43	49,00	82,00
D.Sıçrama ön	28	28,42	4,23	21,20	35,00
Atış Hızı ön	28	64,07	7,61	46,00	79,00
D. Sıçrama son	28	30,59	5,05	21,30	37,90
Atış Hızı son	28	69,07	7,98	48,00	78,00

Çalışmaya dahil olan sporcuların ortalama yaşlarının $17,21 \pm 0,74$ olduğu, ortalama boy uzunluklarının $169 \pm 5,27$ cm, ortalama beden ağırlıklarının $62,07 \pm 7,43$ kg olduğu tespit edilmiştir.

Sporcuların çalışmanın başındaki ortalama sıçrama yüksekliklerinin $28,42 \pm 4,23$ cm, Sporcuların çalışmanın başındaki ortalama atış hızlarının $64,07 \pm 7,61$ kmh olduğu görülmüştür.

Sporcuların çalışmanın sonundaki ortalama sıçrama yüksekliklerinin $30,59 \pm 5,05$ cm, Sporcuların çalışmanın sonundaki ortalama atış hızlarının $69,07 \pm 7,98$ kmh olduğu görülmüştür.

Tablo 4.Çalışma gruplarının demografik özelliklerinin incelemesi

Grup	Grup	N	$\bar{X}$	s.s.	p
Yaşı (yıl)	Kontrol	14	17,14	0,77	0,68
	Çalışma	14	17,28	0,73	
Boy uzunluğu(cm)	Kontrol	14	169,79	4,44	0,72
	Çalışma	14	168,57	6,10	
Beden ağırlığı(kg)	Kontrol	14	61,64	6,77	0,81
	Çalışma	14	62,50	8,27	

Çalışma ve kontrol grubundaki sporcuların ortalama yaşlarının istatistiksel olarak bir birlerinden farklı düzeylerde olmadığı tespit edilmiştir ($p=0,68$, $p>0,05$).

Çalışma ve kontrol grubundaki sporcuların ortalama boy uzunluğu uzunluklarının istatistiksel olarak farklı düzeylerde olmadığı tespit edilmiştir ($p=0,72$, $p>0,05$).

Çalışma ve kontrol grubundaki sporcuların ağırlıklarının istatistiksel olarak farklı düzeylerde olmadığı tespit edilmiştir ($p=0,81$, $p>0,05$).

Buna göre seçilen iki grubun da yaş, boy uzunluğu ve beden ağırlığı olarak istatistiksel yönden homojen düzeylerde olduğu görülmüştür ($p>0,05$).

4.2. Ön Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Antrenman programları başlamadan önce hem çalışma grubuna hem de kontrol grubuna ilişkin yapılan ölçümler Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5.Çalışma gruplarının ön test sonuçları

Grup	Grup	N	$\bar{X}$	s.s.	p
Sıçrama Ön	Kontrol	14	26,01	3,96	0,06
	Çalışma	14	30,84	2,97	
Atış Hızı Ön	Kontrol	14	64,21	9,32	0,92
	Çalışma	14	63,93	5,76	

Sporcuların sıçrama ön test skorlarının çalışma ve kontrol gruplarına göre benzer düzeylerde olduğu, çalışmanın başında çalışma ve kontrol grubu katılımcılarının sıçrama yönünden benzer özellikler gösterdiği görülmüştür($p=0,06$, $p>0,05$).

Sporcuların atış hızı ön test skorlarının çalışma ve kontrol gruplarına göre benzer düzeylerde olduğu, çalışmanın başında çalışma ve kontrol grubu katılımcılarının atış hızı bakımından benzer seviyelerde olduğu görülmüştür($p=0,92$, $p>0,05$).

4.3. Ön ve Son Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Çalışmaya katılan kontrol ve çalışma grubu sporcuların kendilerine uygulanan programlar sonrasında gösterdikleri gelişmeler Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6.Çalışma gruplarına göre ön ve son test sonuçlarının incelemesi

Grup	Ölçüm	$\bar{X}$	s.s.	p
Kontrol (n=14)	Sıçrama Ön	26,01	3,96	0,06
	Sıçrama Son	26,99	4,38	
	Atış Hızı Ön	64,21	9,32	0,49
	Atış Hızı Son	65,00	8,67	
Çalışma (n=14)	Sıçrama Ön	30,84	2,97	0,01
	Sıçrama Son	34,19	2,41	
	Atış Hızı Ön	63,93	5,76	0,01
	Atış Hızı Son	73,14	4,62	

Çalışmada kontrol grubuna göre sıçrama ön ve son test skorlarının istatistiksel olarak farklı düzeylerde olmadığı, kontrol grubunun sıçrama skorlarının çalışmanın başında ve sonunda benzer seviyelerde olduğu görülmüştür ($p=0,06, p>0,05$).

Çalışmada kontrol grubuna göre atış hızları ön ve son test skorlarının istatistiksel olarak farklı düzeylerde olmadığı, kontrol grubunun atış hızlarının çalışmanın başında ve sonunda benzer hızlara sahip olduğu görülmüştür ($p=0,49, p>0,05$).

Kontrol grubu deneklerinin sıçrama ve atış hızı bakımından gelişim göstermediği söylenebilir ($p>0,05$).

Çalışmada çalışma grubunda Sıçrama ön ve son test skorlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olduğu, çalışma grubu sıçrama son test skorlarının ön test skorlarına göre daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür ($p=0,01, p<0,05$). Kısacası çalışma grubunda yapılan çalışmaların sporcuların sıçrama yükseklikleri üzerinde olumlu düzeyde artırıcı etkisi olduğu, uygulanan antrenmanın sıçrama yüksekliklerini anlamlı düzeyde arttırdığı görülmüştür.

Çalışmada çalışma grubunda atış hızı ön ve son test skorlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olduğu, çalışma grubu atış hızı son test skorlarının ön test skorlarına göre daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür ($p=0,01, p<0,05$). Kısacası çalışma grubunda yapılan çalışmaların sporcuların atış hızları üzerinde olumlu düzeyde artırıcı etkisi olduğu, uygulanan antrenmanın sporcularının atış hızlarını anlamlı düzeyde arttırdığı görülmüştür.

4.4. Grupların Gelişimine İlişkin Bulgular

Çalışma ve kontrol grubunda kendilerine uygulanan programlar boyunca elde edilen gelişimler Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7.Gruplara göre gelişim düzeylerinin incelenmesi

Grup	Grup	N	$\bar{X}$	s.s.	p
Sıçrama Gelişimi	Kontrol	14	0,98	1,76	0,01
	Çalışma	14	3,36	1,57	
Atış Hızı Gelişimi	Kontrol	14	0,79	4,14	0,01
	Çalışma	14	9,21	2,01	

*Gelişim düzeyleri son test-ön test

Çalışmada çalışma gruplarının gösterdiği değişimlerin anlamlı, kontrol gruplarının ise anlamlı olmadığı tespit edilmişti. Bu analizde ise çalışma ve kontrol gruplarının gösterdikleri gelişimlerinin anlamlı olup olmadığı incelenecektir.

Çalışma ve kontrol gruplarının sıçrama olarak gerçekleştirdiği gelişimlerinin anlamlı düzeyde farklı olduğu, çalışma grubunun gösterdiği sıçrama yüksekliği gelişim düzeylerinin kontrol grubuna göre daha yüksek düzede olduğu tespit edilmiştir ($p=0,01, p<0,05$).

Çalışma ve kontrol gruplarının atış hızı bakımından gerçekleştirdiği gelişimlerinin anlamlı düzeyde farklı olduğu, çalışma grubunun gösterdiği atış hızı gelişim düzeylerinin kontrol grubuna göre daha yüksek düzede olduğu tespit edilmiştir ($p=0,01, p<0,05$).

Sonuçlara göre yapılan antrenman tipinin sporcuların sıçrama yüksekliği ve atış hızı bakımından gelişime imkan verdiği ve verimli olduğu söylenebilir.

4.5. Çalışma Grubunda Demografik Özelliklerin Gelişim Düzeylerine Etkisi

Çalışma grubunda gözlenen anlamlı farklılıklar üzerinde demografik değişkenlerin etkisinin olup olmadığı tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. Çalışma grubunda gelişim düzeyleri yaş, boy uzunluğu ve beden ağırlığı ilişkisi

Grup	Ölçüm		Şıçrama gelişimi	Atış hızı Gelişimi
Çalışma (n=14)	Yaş (yıl)	r	0,15	0,01
		p	0,60	0,98
	Boy uzunluğu (cm)	r	0,08	0,22
		p	0,79	0,46
	Beden ağırlığı (kg)	r	0,01	-0,29
		p	0,99	0,32

Çalışmada gelişim gösterdiği tespit edilen çalışma grubu sporcularının gelişim düzeyleri ile yaş, boy uzunluğu ve beden ağırlığı değişkenlerine göre anlamlı bir ilişki olup olmadığı incelenecektir.

Çalışma grubu sporcularının yaşları ile sıçrama gelişim düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ($r=0,15$, $p=0,60$, $p>0,05$).

Çalışma grubu sporcularının yaşları ile atış hızları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. ($r=0,01$, $p=0,98$, $p>0,05$).

Çalışma grubu sporcularının boy uzunlukları ile sıçrama gelişim düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ($r=0,08$, $p=0,79$, $p>0,05$).

Çalışma grubu sporcularının boy uzunlukları ile atış hızları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. ($r=0,22$, $p=0,46$, $p>0,05$).

Çalışma grubu sporcularının beden ağırlıkları ile sıçrama gelişim düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ($r=0,01$, $p=0,99$, $p>0,05$).

Çalışma grubu sporcularının beden ağırlıkları ile atış hızları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. ($r=-0,29$, $p=0,32$, $p>0,05$).

Çalışma grubunun atış hızı ve sıçrama yükseklikleri bakımından gösterdiği gelişimlerin yaş, boy uzunluğu ve beden ağırlıkları ile anlamlı düzeyde ilişkili olmadığı görülmüştür.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

5.1. Gövde Merkezli Antrenmanın İsabetli Şut Hızına Etkisi

Ortaya konan çalışmada kontrol grubuna göre atış hızları ön ve son test skorlarının istatistiksel olarak farklı düzeylerde olmadığı, kontrol grubunun atış hızlarının çalışmanın başında ve sonunda benzer hızlara sahip olduğu görülmüştür ($p=0,49, p>0,05$). Kontrol grubu deneklerinin atış hızı bakımından gelişim göstermediği söylenebilir ($p>0,05$). Çalışma grubunda ise atış hızı ön ve son test skorlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olduğu, çalışma grubu atış hızı son test skorlarının ön test skorlarına göre daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür ($p=0,01, p<0,05$). Kısacası çalışma grubunda yapılan çalışmaların sporcuların atış hızları üzerinde olumlu düzeyde artırıcı etkisi olduğu, uygulanan antrenmanın sporcularının atış hızlarını anlamlı düzeyde arttırdığı görülmüştür.

Literatür bir bütün halinde incelendiğinde bulguların ortaya konan araştırma sonuçları ile örtüştüğü görülmektedir. Örneğin Saeterbakken ve arkadaşları (2011) askı kayışı (sling) kullanarak yapılan bir GM antrenman programının, maksimum atış hızı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya 24 kadın lise hentbol oyuncusu katılmıştır. Katılımcılardan çalışma grubu ($n = 14$) ve kontrol grubu ($n=10$) olmak üzere ayrılmıştır. Her iki grup da 6 hafta boyunca düzenli olarak hentbol eğitimini gerçekleştirmiştir. Çalışma grubuna ek olarak, haftada iki kez, 6 dengesiz kapalı kinetik zincir egzersizinden oluşan ilerleyici bir çekirdek GM antrenman programı uygulanmıştır. Maksimal atım hızı, eğitim periyodundan önce ve sonra fotoseller kullanılarak ölçülmüştür. Maksimal atım hızı, antrenman periyodu sonrasında çalışma grubunda anlamlı derecede artarken kontrol grubunda değişmemiştir. Araştırmacılar, daha güçlü ve daha stabil bir lumbo-pelvik kalça kompleksinin, çoklu-organ hareketlerinde daha yüksek dönme hızına katkıda bulunabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca, kuvvet antrenörlerinin, kapalı kinetik zincir egzersizlerinde antrenman sırasında dengesizleştirme kuvveti için eklemleri ortaya koyan egzersizleri bütünleşmiş etmelerini tavsiye etmişlerdir. Böylece etkili bir nöro-

müsküler deseninin gelişebileceğini, kuvvet üretimin artırabileceğini ve atma gibi oldukça spesifik bir performansın gelişebileceğini öne sürmüşlerdir.

Yine Manchado ve arkadaşları (2017) bir GM antrenman programının hentbolda atma hızına olan etkisini atıştırmıştır. Araştırmaya genç ve yetişkin seviyede 30 hentbol oyuncusu katılmıştır. 30 oyuncu çalışma grubu (n=15) ve kontrol grubu (n=15) olmak üzere yarı yarıya rastgele iki gruba ayrılmıştır. On hafta boyunca haftada dört kez, her iki grup da düzenli hentbol antrenmanlarına katılmıştır. Ancak çalışma grubu, özellikle lumbo pelvic bölgesinin giderek güçlendirilmesini amaçlayan bir programa katılmıştır. Her oyuncunun atış hızını farklı atış pozisyonlarından analiz etmek için ön ve son testler yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda çalışma grubunda atış hızında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gözlemlenirken kontrol grubunda herhangi bir fark gözlemlenmemiştir. Araştırmacılara göre bu sonuçlar, lumbo-pelvik bölgenin dayanıklılığındaki ve stabiliteindeki artışın, hentbolda atma özel hareketinin kinetik zinciri geliştirebileceğini ve böylece atış hızının artacağını göstermektedir.

Raeder ve arkadaşları (2015) da fitness topu kullanılarak yapılan altı haftalık bir antrenmanın kadın hentbolcularda atış hızı, isabetli atış ve omuz dönüşlerinin izokinetik gücüne etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya 28 kadın hentbolcu katılmıştır. Katılımcılar çalışma grubu (n=15) ve kontrol grubu (n=13) olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. Çalışma grubu, hentbola özgü hareket modellerine odaklanarak, toplam altı hafta boyunca haftada 3 kez denetlenen bir fitness toplu antrenman yapmıştır. Her iki grup da, ısınmanın bir parçası olarak, düzenli hentbol atışı ile tamamlanan elastik tüplerle denetlenen bir omuz yaralanması önleme programı gerçekleştirmiştir. Araştırma sonunda, atım hızı ve izokinetik ölçümlerde gruplar arasında anlamlı bir fark ve çalışma grubunun kontrol grubuna göre daha yüksek atış hızına ulaştığı görülmüştür. İsabetli atış açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Araştırmanın sonucunda fitness toplu antrenmanın isabetli atış üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını; fakat fonksiyonel performansta (atma hızı) önemli gelişmeler ortaya çıkardığı bulunmuştur. Araştırmacılar, fitness topu ile yapılan antrenmanın, spora özel hareket aktivitelerini yakından taklit ederek fonksiyonel performansı artırmak için yararlı ve ucuz bir kuvvet

antrenman stratejisi gibi görüldüğünü not etmişlerdir.

Şatıroğlu ve arkadaşları (2013) voleyboldaki smaç hareketini inceledikleri bir çalışmada söz konusu hareket ile hentboldaki atış arasında bir ilişki kurmuşlar ve GM antrenmanların smaç hızı üzerinde pozitif etki yaptığını saptamışlardır.

Lust ve arkadaşları (2009) açık kinetik zincir, kapalı kinetik zincir ve GM egzersizleri içeren bir kombine antrenman beysbol oyuncularında GM stabilitesi ve isabetli atış üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmaya 19 lise çağında beysbol oyuncusu katılmıştır. Çalışma grubunda yer alan oyunculara (n=13) haftada üç kez olmak üzere altı haftalık a) açık kinetik zincir/kapalı kinetik zincir b) açık kinetik zincir/kapalı kinetik zincir/GM olmak üzere kombine antrenman yaptırılmıştır. Altı haftalık antrenman süresinden sonra, çalışma grupları arasında fark olmamasına rağmen kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, çalışma grubundaki oyuncuların GM stabilite değerlerinde ve isabetli atış performansında iyileşme bulunmuştur. Araştırmacılara bu sonuçlar biraz cesaret vericidir ve bu çalışmada reçete edilen egzersiz çeşitlerinin güç ve kondisyon programlarına dahil edilmeleri için sağlam bir gerekçe vardır.

Bir başka araştırmada Yüksel ve arkadaşları (2016) erkek basketbolcuların GM antrenmanlarının denge ve şut isabet değerleri üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmaya katılan 30 basketbolcunun yarısına n=15) sekiz hafta boyunca GM antrenman programı uygulanırken kontrol grubunda ise herhangi bir antrenman programı yapılmamıştır. Yapılan test dereceleri sonucunda; çalışma grubundaki basketbolcuların sol alt ekstremit ve sağ alt ekstremit değerlerinde, bir dakikalık hem iki sayılık hem de üç sayılık isabet sayılarında ve denge yeteneği değerlerinde kontrol grubuna göre gelişim gösterdiği bulunmuştur.

Bir başka çalışmada Smart ve arkadaşları (2011) GM antrenmanın teniste servis atma hızına etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya katılan orta seviyede değişik tenis kulüplerine üye 35 (17 erkek, 18 kadın) tenis oyuncusundan çalışma grubundakilere normal tenis antrenmanına ek olarak sekiz haftalık GM antrenman yaptırılmıştır. GM antrenmanın ilk 4 haftası stabilite ve dayanıklılık üzerine odaklanırken, son 4 hafta yoğunluğu arttırarak ve iş hacmini azaltarak GM güç egzersizlerine artan bir vurgu

yapmıştır. Araştırmanın sonucunda, sekiz haftalık GM antrenman programının tenis oyuncularında servis hızını artırmaya yönelik önemli bir etkisinin olmadığı anlaşılmıştır. Araştırmacılar, GM antrenmanının servis hızına arttırmaya yönelik etkili bir yöntem olmayabileceğini, ancak üst ve alt beden gücünü ve kondisyonuna etkili olabileceğini not etmişlerdir.

Sever ve arkadaşları (2017) 11-13 yaş arası erkek tenisçilerde periyodik GM antrenman programının isabetli servis atma hızına etkisini incelemişlerdir. Çalışmaya profesyonel bir tenis kulübünden 24 erkek tenisçi katılmıştır. Çalışma grubundaki sporculara haftanın üç günü yarım saatlik sekiz hafta boyunca toplamda 24 antrenman yapmıştır. Tenis antrenmanlarına ek olarak antrenman grubuna, sekiz hafta boyunca haftada üç gün, sabit ve dayanıksız yüzeylerde izometrik ve izotonik GM egzersizlerinden oluşan antrenman yaptırılmıştır. Araştırmanın sonucunda, GM antrenmanının çalışma grubundaki tenisçilerin isabetli servis atma hızını olumlu etkilediği tespit edilmiştir.

5.2. Gövde Merkezli Antrenmanın Sıçrama Performansına Etkisi

Oraya konan çalışmada kontrol grubuna göre sıçrama ön ve son test skorlarının istatistiksel olarak farklı düzeylerde olmadığı, kontrol grubunun sıçrama skorlarının çalışmanın başında ve sonunda benzer seviyelerde olduğu görülmüştür ($p=0,06, p>0,05$). Kontrol grubu deneklerinin sıçrama ve atış hızı bakımından gelişim göstermediği söylenebilir ($p>0,05$). Çalışma grubunda ise sıçrama ön ve son test skorlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olduğu, çalışma grubu sıçrama son test skorlarının ön test skorlarına göre daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür ($p=0,01, p<0,05$). Kısacası çalışma grubunda yapılan çalışmaların sporcuların sıçrama yükseklikleri üzerinde olumlu düzeyde artırıcı etkisi olduğu, uygulanan antrenmanın sıçrama yüksekliklerini anlamlı düzeyde arttırdığı görülmüştür.

Literatür bir bütün halinde incelendiğinde bulguların ortaya konan araştırma sonuçları ile örtüştüğü görülmektedir. Örneğin Balaji ve Murugavel (2013) GM

antrenmanın hentbolcuların motorsal fitness parametreleri (hız, çeviklik, geniş atlama ve üst extremite gücü) üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmaya, kolej seviyesinde 30 erkek hentbolcu katılmıştır. Çalışma grubundaki oyunculara (n=14) haftada dört kez sekiz haftalık GM kuvvet antrenmanı uygulanmıştır. Kontrol grubundaki oyunculara herhangi bir program uygulanmamıştır. Araştırma, motorsal fitness parametrelerinin GM kuvvet antrenmanının etkisi nedeniyle önemli ölçüde arttığını ortaya koymuştur. Araştırmacıların kişisel görüşüne göre, bu çalışmada yer alan olumlu sonuçların, sporcuların antrenman programına bağlılıkları olabilir. Böylece, kolej seviyesindeki erkek hentbol oyuncularına performans kapasitesini en üst düzeye çıkarmayı hedefleyen sürekli ve sistemik bir GM eğitim uygulanmalıdır görüşüne varmışlardır.

Chappell ve Limpisvasti (2008) üniversite seviyesinde faaliyet gösteren otuz kadın futbol ve basketbol oyuncularının GM ve plyometrik antrenman sonrası sıçrama performansları test edilmiştir. Testler sonucunda sporcuların dikey sıçrama ($P < .001$), sağ tek ayak sıçrama ($P < .001$) ve sol tek ayak sıçrama ($P < .001$) için performanslarında artış gözlemlenmiştir.

Granacher ve arkadaşları (2014) 14 kadın, 13 erkek sporcu için (yaş ortalaması 14 ± 1 yıl) 6 hafta süren GM antrenman yapılmış ve söz konusu antrenmanın sıçramanın da içerisinde olduğu bazı performanslar üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Testler sonucunda yanlara doğru sıçrama (% 4-5, $f = 1.07$) ve uzun süreli sıçramada da (% 1-3, $f = 0.39$) anlamlı bir gelişim kaydedilmiştir.

Nesser ve arkadaşları (2008) tarafından yapılan çalışmada GM stabilite ile 20 metre sprint, dikey sıçrama ve çeviklik arasındaki ilişki incelenmiştir. 29 erkek futbolcunun katıldığı çalışma sonunda GM stabilite ile 20 metre sprint, dikey sıçrama ve çeviklik arasında orta düzeyde bir ilişki olduğu saptanmıştır. Buna karşılık Sharrock ve arkadaşları (2011) tarafından yapılan benzer bir çalışmada GM stabilite ile çeviklik ve dikey sıçramanın yanı sıra basketbol, voleybol, yüzme ve tenis sporlarında sprint performansı arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını saptanmıştır.

Başka bir çalışmada Doğan ve arkadaşları (2016) GM antrenmanın beden ağırlığı, beden kitle indeksi, bacak kuvveti, bacak kuvveti, sırt kuvveti, esneklik, dikey

sıçrama, 20 m. sürat ile VO₂max (maksimal oksijen tüketim kapasitesi) gibi fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya 18-30 yaş arasında 44 erkek futbolcu katılmıştır. Çalışma grubunda yer alan futbolculara (n=22) rutin futbol antrenmanlarına ek olarak sekiz hafta GM antrenman programı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, çalışma grubunun ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında tüm parametrelerde anlamlı iyileşmeler gözlemlenmiştir.

Aynı paralelde Yapıcı (2016) genç futbolcularda GM antrenmanın bazı motorsal parametrelere etkilerini araştırmıştır. Bu çalışmaya 32 amatör erkek futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Futbol eğitimine ek olarak çalışma grubunda yer alan deneklere 6 hafta GM antrenman yaptırıldı. Sonuç olarak, genç futbolcularda uygulanan bu antrenmanın dikey sıçrama, uzun atlama, çeviklik, 10-m sprint performansı ve 20-m sprint performansı parametrelerinde anlamlı iyileşme sağladığı görülmüştür.

Taskın (2016) kadın futbolcularda GM antrenmanın dikey sıçrama, hız, ivme ve durarak uzun atlama gibi performans parametreleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmaya katılan 18-19 yaş arası 40 kadın futbolcudan çalışma grubuna (n=20) sekiz haftalık bir GM antrenmanı yaptırılmıştır. Kontrol grubundaki oyuncular herhangi bir eğitim yapmamışlardır. Araştırma sonunda, GM antrenmanın tüm performans parametrelerini geliştirdiği anlaşılmıştır.

Bavlı ve Koç (2018) genç futbolculara sezon boyunca uygulanan iki farklı tipte GM antrenmanın (dinamik ve statik) kuvvet performansı ve futbol teknik yeteneklerine (güç, ayakta uzun atlama, otur-kalk, şınav, top sürme, şut atma ve pas atma) etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya katılan 18 amatör futbolcuya, futbol teknik becerilerine ek olarak sekiz hafta boyunca iki farklı GM antrenmanı programı (dinamik ve statik) uygulanmıştır. Dinamik ve statik GM antrenman yapan futbolcularda, GM antrenman yapmayan kontrol grubundaki futbolculara şut atma dışında tüm teknik yetenek göstergelerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler tespit edilmiştir. Sonuç olarak araştırmacılar, gelişim sürecinde futbolculara uygulanan sekiz haftalık dinamik ve statik GM antrenmanlarının, karın kas gücü ve patlayıcı güç performansının geliştirilmesi ve top sürme gibi futbola özgü yeteneklerin geliştirilmesi için etkili bir yöntem olduğu

kanaatine varmışlardır.

Sannicandro ve Cofano (2015) genç basketbolcularda birleştirilmiş GM antrenmanın sıçrama performansına etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya 44 genç basketbolcu (25 erkek, 19 kadın) katılmıştır. Çalışma grubundaki sporculara (n=21) dört haftalık (haftada iki kez sekiz seans, bir saat) futbola özel egzersizlerin yanı sıra 4 GM egzersiz yaptırılmıştır. Sonuçlar, 4 haftalık GM antrenmanın çalışma grubundaki sporcuların sol ve sağa sıçrama ve 6 m zamanlı sol ve sağ testlerinde anlamlı bir şekilde gelişme meydana getirdiğini ortaya koymuştur. Kontrol grubu ise sadece bipodalic dikey sıçramada gelişme kaydetmiştir.

Birtakım araştırmacılar GM antrenmanın voleybolcular üzerine etkilerini araştırmışlardır. Örneğin, Sharma ve arkadaşları (2012) GM antrenmanın voleybolcularda GM dikey sıçrama performansı ve statik denge değişkenleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmaya katılan 40 voleybolcudan (20 erkek, 20 kadın) çalışma grubundakilere (n=20; 10 erkek, 10 kadın) dokuz haftalık GM egzersizleri yaptırılmıştır. Katılımcıların sıçrama performanslarını ölçmek için karşı hareket sıçraması, çömelerek sıçrama, aniden sıçrama ve blok sıçrama testleri uygulanmıştır. Dokuz hafta GM stabilite antrenmanından sonra, çalışma grubunda GM stabilite değerini ve dikey sıçrama performanslarını anlamlı derecede arttırdığı anlaşılmıştır.

Sannicandro ve Cofano (2015) genç basketbolcularda birleştirilmiş GM antrenmanın sıçrama performansına etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya 44 genç basketbolcu (25 erkek, 19 kadın) katılmıştır. Çalışma grubundaki sporculara (n=21) dört haftalık (haftada iki kez sekiz seans, bir saat) futbola özel egzersizlerin yanı sıra 4 GM egzersiz yaptırılmıştır. Sonuçlar, 4 haftalık GM antrenmanın çalışma grubundaki sporcuların sol ve sağa sıçrama ve 6 m zamanlı sol ve sağ testlerinde anlamlı bir şekilde gelişme meydana getirdiğini ortaya koymuştur. Kontrol grubu ise sadece bipodalic dikey sıçramada gelişme kaydetmiştir.

Bilici ve Selçuk (2018) kadın voleybolcular üzerinde GM antrenmanın dikey sıçrama gücü ve bazı motorsal özellikleri üzerindeki etkilerinin araştırmışlardır. Araştırmaya katılan 34 kadın sporcudan çalışma grubundakilere (n=17) rutin voleybol

antrenmanının yanında haftada üç gün olmak üzere 10 hafta GM antrenman yaptırılmıştır. Araştırmanın sonunda, GM antrenmanın dikey sıçrama, alt-ekstremité kuvveti, üst ekstremité kuvveti ve gövde kaslarının kuvveti üzerinde geliştirici etkisi olduğu; beden kompozisyonuna ilişkin parametrelerde (beden ağırlığı, beden kitle indeksi, bazal metabolizma hızı, beden yağ yüzdesi, bel-kalça oranı, toplam beden yağ ağırlığı, toplam beden suyu, iç yağ, vb.) ise bir etkisinin olmadığı anlaşılmıştır. Bu sonuçlara bakarak araştırmacılar 10 haftalık bir GM antrenmanın GM gücünü ve atlama gücünü arttırdığını bulmuşlardır.

5.3. Sonuç ve Öneriler

Ortaya konan çalışmada kontrol grubuna göre atış hızları ön ve son test skorlarının istatistiksel olarak farklı düzeylerde olmadığı, kontrol grubunun atış hızlarının çalışmanın başında ve sonunda benzer hızlara sahip olduğu görülmüştür ($p=0,49, p>0,05$). Kontrol grubu deneklerinin atış hızı bakımından gelişim göstermediği söylenebilir ($p>0,05$). Çalışma grubunda ise atış hızı ön ve son test skorlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olduğu, çalışma grubu isabetli atış hızı son test skorlarının ön test skorlarına göre daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür ($p=0,01, p<0,05$). Kısacası çalışma grubunda yapılan çalışmaların sporcuların isabetli atış hızları üzerinde olumlu düzeyde artırıcı etkisi olduğu, uygulanan antrenmanın sporcularının isabetli atış hızlarını anlamlı düzeyde arttırdığı görülmüştür.

Yine kontrol grubuna göre sıçrama ön ve son test skorlarının istatistiksel olarak farklı düzeylerde olmadığı, kontrol grubunun sıçrama skorlarının çalışmanın başında ve sonunda benzer seviyelerde olduğu görülmüştür ($p=0,06, p>0,05$). Kontrol grubu deneklerinin sıçrama ve atış hızı bakımından gelişim göstermediği söylenebilir ($p>0,05$). Çalışma grubunda ise sıçrama ön ve son test skorlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olduğu, çalışma grubu sıçrama son test skorlarının ön test skorlarına göre daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür ($p=0,01, p<0,05$). Kısacası çalışma grubunda yapılan çalışmaların sporcuların sıçrama yükseklikleri üzerinde olumlu düzeyde artırıcı etkisi olduğu, uygulanan antrenmanın sıçrama yüksekliklerini anlamlı düzeyde arttırdığı

görülmüştür.

Literatür verisi bir bütün olarak incelendiğinde, literatürde verilen GM antrenman test sonuçlarının genel itibari ile ortaya konan çalışma ile örtüştüğü görülmektedir. İsabetli şut hızı ve sıçrama performansları üzerindeki etkilerinin ise spor branşına göre değişkenlik gösterdiği görülmektedir.

Ancak burada belirtmek gerekir ki antrenör, temel antrenmanda genel ve özel antrenmana ihtiyaçları olan oyuncuları değerlendirmede, desteklemede ve öğretmede önemli bir rol oynar. Antrenörlerin oyuncu hareketlerini gözlemleme ve belirli bir yeteneğin hangi bileşenlerinin üstesinden geldiklerini ve hangi bileşenlerin daha fazla uygulamaya ihtiyaç duyduklarını tespit etmeleri gerekmektedir. Antrenörler, uygun eğitim metotları oluşturmak ve temel eğitim sırasında görsel materyalleri kullanmak zorundadırlar. Bu görsel materyaller, oyuncuların temel motorsal becerilerinin temel bileşenlerinin gösterilmesine yardımcı olur. Antrenörler, özel antrenman sırasında oyuncularına destek ve geri bildirim sağlamaları gerekmektedir. Geri bildirimleri ne kadar kısa ve öz olursa GM antrenmandan beklenen hedeflere de o kadar hızlı ulaşılır.

GM antrenmanın isabetli şut hızına ve sıçrama performansına etkisinin daha iyi anlaşılabilmesi için çalışmanın eş zamanlı olarak birkaç spor branşını içine alacak şekilde tekrarlanması önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Abt, J.P., Smoliga, J.M., Brick, M.J., Jolly, J.T., Lephart, S.M. and Fu, F.H. (2007). Relationship between cycling mechanics and core stability. *J Strength Cond Res*. 21:1300–1304.
- Adibpour, N., Bakht, H. N. and Behpour, N. (2012). Comparison of the Effect of Plyometric and Weight Training Programs on Vertical Jumps in Female Basketball Players. *World*, 7(2): 99-104.
- Akothota, V., Ferreiro, A., Moore, T. and Fredericson, M. (2008). Core stability exercise principles. *Curr Sports Med Rep*. 7:39–44.
- Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T., and Fredericson, M. (2008). Core stability exercise principles. *Curr. Sports Med. Rep.* 7(1):39–44.
- Akuthota, V. and Nadler, S.F. (2004). Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil*. 85:86–92.
- Aragon-Vargas, L.F., ve Gross, M.M. (1997). Kinesiological factors in vertical jump performance: Differences among individuals. *Journal of Applied Biomechanics*, 13; 24-44.
- Atan, T., Kabadayı, M., Eliaz, M., Çilhoroz, B.T. and Akyol, P. (2003). Effect of jogging and core training after supramaximal exercise on recovery, *Turkish Journal of Sport and Exercise*, Volume: 15 – Issue 1: 73-77.
- Balaji, E. and Murugavel, K. (2013). Motor fitness parameters response to core strength training on Handball Players, *International Journal for Life Sciences and Educational Research*, Vol.1(2): 76 - 80.
- Bassett, S.H. and Leach, L.L. (2011). The effect of an eight week training programme on core stability in female junior elite gymnasts. *African Journal of Physical and Health Education, Recreation and Dance*, June Supplement: 9-19.
- Bavlı, Ö. and Koç, C.B. (2018). Effect of Different Core Exercises Applied During the Season on Strength and Technical Skills of Young Footballers, *Journal of Education and Training Studies* Vol. 6, No. 5: 72-77.
- Behm, D.G. and Sparkes, R (2010). Training adaptations associated with an 8-week instability resistance training program with recreationally active individuals. *Journal of Strength and Conditioning Research* 24(7), 1931-1941.
- Behm, D.G., Anderson, K.G. and Curnew, R.S (2002). Muscle force and activation under stable and unstable conditions. *Journal of Strength and Conditioning Research* 16(3): 416-422.
- Bergmark, A. (1989). Stability of the lumbar spine: a study in mechanical engineering. *Acta Orthopaedica Scandinavica Supplementum* 230(60):20-29.

- Bilici, Ö.F. and Selçuk, M. (2018). Evaluation of the Effect of Core Training on the Leap Power and Motor Characteristics of the 14 16 Years Old Female Volleyball Players, *Journal of Education and Training Studies* Vol. 6, No. 4: 90-97.
- Bobbert, M., & van Soest, A. J. (1994). Effects of muscle strengthening on vertical jump height - a simulation study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26(8): 1012-1020.
- Borghuis, J., Hof, A.L., and Lemmink K.A.P.M. (2008). The importance of sensory-motor control in providing core stability: implications for measurement and training. *Sports Med.* 38:893–916.
- Brandon, R. (2002). Core stability training. *Peak Perf.* 165:8-11.
- Brophy, R., Chiaia, T. and Maschi, R. (2009). The core and hip in soccer athletes compared by gender. *International J Sports Med.* 30(9):663–667.
- Chappell, J. D. ve Limpisvasti, O. (2008). Effect of a Neuromuscular Training Program on the Kinetics and Kinematics of Jumping Tasks. *The American Journal of Sports Medicine*, 36(6): 1081–1086.
- Chek, P. (1999). Physioball exercises for swimming, soccer and basketball. *Sports Coach*, 21: 12–13.
- Clark, M.A. (2001). Core stabilization training in rehabilitation. In: *Techniques in Muscul oskeletal Rehabilitation*. Prentice, New York: 259–278.
- Comerford, M.J. (2007). Core stability: strength or motor control? *Muscul oskeletal Physiotherapy Association 'In Touch' magazine*: Issue 2: 6-10.
- Cordo, P.J. and Nashner, L.M. (1982). Properties of postural adjustments associated with rapid arm movements. *J Neurophysiol.* 47:287-302.
- Cosio-Lima, L.M., Reynolds, K.L., Winter, C., Paolone, V., and Jones, M.T. (2003). Effects of physioball and conventional floor exercises on early phase adaptations in back and abdominal core stability and balance in women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(4): 721-725.
- Cressey, E.M., West, C.A., Tiberio, D.P., Kraemer, W.J. and Maresch, C.M. (2007). The effects of ten weeks of lower-body unstable surface training on markers of athletic performance, *Journal of Strength and Conditioning Research*; Champaign Vol. 21/2: 561-567.
- Cresswell, A.G., Oddsson, L. and Thorstensson, A. (1994). The influence of sudden perturbations on trunk muscle activity and intra-abdominal pressure while standing. *Exp Brain Res.* 98:336–341.
- Çelikkilek, S., Polat, Y. Çınar, V. ve Şahin, M. (2003). Türkiye 1. Ligi Erkek Hentbol Takımlarının Müsabaka Analizlerinin İncelenmesi, *İÜ Spor Bilim Dergisi* 11:3 (ÖS): 114-118.

- Debanne, T. and Laffaye, G. (2011). Predicting the throwing velocity of the ball in handball with anthropometric variables and isotonic tests. *Journal of Sports Sciences* 29:705-713.
- Dilber, A.O., Lağap, B., Akyüz, Ö., Çoban, C., Akyüz, M., Taş, M., Akyüz, F., ve Özkan, A. (2016). Erkek futbolcularda 8 haftalık kor antrenmanının performansla ilgili fiziksel uygunluk değişkenleri üzerine etkisi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(2): 77-82.
- Doğan, G., Mendeş, B., Akcan, F., ve Tepe, A. (2016). Futbolculara uygulanan sekiz haftalık kor antrenmanının bazı fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(1): 1-12.
- Domire, Z.J. and Challis, J.H. (2007). The influence of squat depth on maximal vertical jump performance. *Journal of Sports Science*, 25(2), 193-200.
- Dowling, J. J., and Vamos, L. (1993). Identification of Kinetic and Temporal Factors Related to Vertical Jump Performance. *Journal of Applied Biomechanics*, 9(2): 95–110.
- Edouard, P., Degache, F., Oullion, R., Plessis, J.Y., Gleizes-Cervera, S. and Calmels, P. (2013). Shoulder strength imbalances as injury risk in handball. *Int J Sports Med* 2013; 34:654-660.
- Fieseler, G., Hermassi, S., Hoffmeyer, B., Schulze, S., Irlenbusch, L., Bartels, T., Delank, K.S., Laudner, K.G. and Schwesig, R. (2017). Differences in anthropometric characteristics in relation to throwing velocity and competitive level in professional male team handball: a tool for talent profiling. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 57(7-8):985-992.
- Fig, G. and Santana, J. (2005). Strength training for swimmers: training the core, *Journal of Strength Conditioning Research*, 27(2): 40-42.
- Gorostiaga, E.M., Granados, C., Ibanez, J., Gonzalez-Badillo, J.J. and Izquierdo, M. (2006). Effects of an entire season on physical fitness changes in elite male handball players. *Med Sci Sports Exerc*, 38: 357-366.
- Gorostiaga, E.M., Granados, C., Ibanez, J. And Izquierdo, M. (2005). Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur male handball players. *International Journal of Sports Medicine* 26: 225-232.
- Gracovetsky, S. and Farfan, H. (1986). The Optimum Spine, *Spine* Volume 11 - Issue 6: 543-573.
- Granacher, U., Schellbach, J., Klein, K., Prieske, O., Baeyens, J. P., and Muehlbauer, T. (2014). Effects of core strength training using stable versus unstable surfaces on physical fitness in adolescents: a randomized controlled trial. *BMC sports science, medicine & rehabilitation*, 6(1), 40: 1-11.

- Gür, F. ve Ersöz, G. (2017). Kor antrenmanın 8-14 yaş grubu tenis sporcularının kor kuvveti, statik ve dinamik denge özellikleri üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 15 (3): 129-138.
- Hibbs, A. E., Thompson, K. G., French, D., Wrigley, A., and Spears, I. (2008). Optimizing performance by improving core stability and core strength. *Sports medicine* 38(12): 995-1008.
- Hirashima, M., Kadota, H., Sakurai, S., Kudo, K., and Ohtsuki, T. (2002). Sequential muscle activity and its functional role in the upper extremity and trunk during overarm throwing. *Journal of Sports Sciences*, 20, 301-310.
- Hodges P.W. (1999). Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability? *Man Ther.* 4:74–86.
- Hodges, P.W. and Richardson, C.A. (1996). Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: a motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine* 21(22): 2640-2650.
- Hudson J.L. (1990). Performance excellence: Drop, stop, pop: Keys to vertical jumping. *Strategies* 3: 11–14.
- Hudson, J.L. and Owen, M.G. (1982). Kinematic correlates of utilization of stored elastic energy. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14: 152.
- Iacono, T., Bigby, C., Carling-Jenkins, R. and Torr, J. (2014). Taking each day as it comes: Staff experiences of supporting people with Down syndrome and Alzheimer's disease in group homes. *J Intellect Disabil Res* 58: 521–533.
- Jeffreys, I. (2002). Developing a progressive core stability program. *Strength Cond J.* 24:65-66.
- Joris, H.J., van Muyen, A.J., van Ingen Schenau, G.J. and Kemper, H.C. (1985). Force, velocity and energy flow during the overarm throw in female handball players. *Journal of Biomechanics* 18: 409-414.
- Kahle, N. and Gribble, P. (2009). Core stability training in dynamic balance testing among young, healthy adults. *Athl Train Sports Health Care*, 1(2): 65-73.
- Kaldırımçı, M, Canikli, A, Kışalı, N. (2010). 8. Hafta Uygulanan Plyometrik Antrenmanın Hentbolcülerin Dikey Sıçrama Performansına Etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6 (4):38-45.
- Karacaoğlu, S. and Kayapınar, F.Ç. (2015). The Effect of Core Training on Posture, *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, Vol 4 No 1 S2: 221-226.
- Kibler, W.B., Press, J. and Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Med.* 36(3): 189-198.
- Kim, K.J. (2010). Effects of core muscle strengthening training on flexibility, muscular strength and driver shot performance in female professional golfers. *International*

- Journal of Applied Sport Sciences 22(1): 111-127.
- Kluka, D. A. (1999). *Motor Behavior: From Learning to Performance*. United States: Morton Publishing Co. 197–203
- Krüger, K., Pilat, C., Ueckert, K., Frech, T. and Mooren, F.C. (2013). Physical performance profile of handball players is related to playing position and playing class. *J Strength Cond Res*, 28: 117-1125.
- Leetun, D.T., Ireland, M.L., Willson, J.D., Ballantyne, B.T. and Davis, I.M. (2004). Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Med Sci Sports Exerc*. 36(6):926–934.
- Liang, L., Wang, Y., and Lee, A.J. (2016). The effects of core stability training on dynamic balance in healthy young students, *International conference on biomechanics in sports*, Tsukuba, Japan: 2019-223.
- Lohindren, V. and Adorable, M.D. (2013). The Effect of Plyometric Training on the Vertical Leap of University Varsity Basketball Players. *PM&R*. 5(9): 223-224.
- Lust, K. R., Sandrey, M. A., Bulger, S. M., and Wilder, N. (2009). The Effects of 6-Week Training Programs on Throwing Accuracy, Proprioception, and Core Endurance in Baseball, *Journal of Sport Rehabilitation*, 18(3): 407-426.
- Makaruk, H., Czaplicki, A., Sacewicz, T. and Sadowski, J. (2014). The effects of single versus repeated plyometrics on landing biomechanics and jumping performance in men. *Biol Sport*, 31(1):9–14.
- Manchado, C., García-Ruiz, J., Cortell-Tormo, J.M. and Tortosa-Martínez, J. (2017). Effect of Core Training on Male Handball Players' Throwing Velocity, *Journal of Human Kinetics*, Volume 56: 177-185.
- Marques, M.C., Van den Tillaar, R., Vescovi, J.D. and González-Badillo, J. J. (2007). Relationship between throwing velocity, muscle power, and bar velocity during bench press in elite handball players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2(4): 414-422.
- Marsh, D.W., Richard, L.A., Verre, A.B. and Myers, J. (2010). Relationships among balance, visual search, and lacrosse-shot accuracy. *J Strength Cond Res*. 24(6):1506–1514.
- McGill, S. (2010). Core Training: Evidence Translating to Better Performance and Injury Prevention. *Strength and Conditioning Journal* 32(3): 33-46
- McGill, S.M., Grenier, S., Kavcic, N. and Cholewicki, J. (2003). Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *J Electromyogr Kinesiol* 13:353–359.
- Mendes, B. (2016). The effects of core training applied to footballers on anaerobic power, speed and agility performance. *Anthropologist*, 23(3): 361-366.
- Miyake Y., Kobayashi R., Kelepecz D. and Nakajima M. (2013). Core exercises elevate

- trunk stability to facilitate skilled motor behavior of the upper extremities. *Journal of Body work and Movement Therapies*. 2013;17(2):259–265.
- Morrissey, M.C., Harman, E.A., and Johnson, M.J. (1995). Resistance training modes: specificity and effectiveness. *MedSciSportsExerc* 27(5):648–60.
- Nesser, T.W., Huxel, K.C., Tincher, J.L., and Okada, T. (2008). The relationship between core stability and performance in division I football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(6): 1750-1754.
- Oñate, J.A., Guskiewicz, K.M., Marshall, S.W., Giuliani, C., Yu, B. and Garrett, W.E. (2005). Instruction of jump-landing technique using videotape feedback - altering lower extremity motion patterns. *Am J Sports Med*. 33:831–842.
- Ozmen, T. and Aydogmus, M. (2016). Effect of core strength training on dynamic balance and agility in adolescent badminton players. *Journal of Body work and Movement Therapies*, 20(3): 565-570.
- Özdağ, M. (2016). Effect of core training on inspiratory muscle strength in well-trained men. *Journal of Biology of Exercise*, 12(1): 23-32.
- Panjabi, M.M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement, *J Spinal Disord*, 5 (4) (1992): 383-389.
- Parkhouse, K.L. and Ball, N. (2011). Influence of dynamic versus static core exercises on performance in field based fitness tests. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 15(4):517-524.
- Pieper, H.G. (1998). Humeral torsion in the throwing arm of handball players. *American Journal of Sports Medicine*, 26(2): 247-253.
- Povoas, S.C., Seabra, A.F., Ascensao, A.A., Magalhaes, J., Soares, J.M. and Rebelo, A. N. (2012). Physical and physiological demands of elite team handball. *J Strength Cond Res*, 26: 3365-3375.
- Prieske, O., Muehlbauer, T., Borde, R., Gube, M., Bruhn, S., Behm, D.G. and Granacher, U. (2016). Neuromuscular and athletic performance following core strength training in elite youth soccer: Role of instability. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 26, 48-56.
- Putnam, C.A. (1993). Sequential motions of body segments in striking and throwing skills: Descriptions and explanations. *J Biomech*. 26(10):125–135.
- Raeder, C., Fernandez-Fernandez, J. and Ferrauti, A. (2015). Effects of Six Weeks of Medicine Ball Training on Throwing Velocity, Throwing Precision, and Isokinetic Strength of Shoulder Rotators in Female Handball Players, *Journal of Strength and Conditioning Research*, Volume 29/7: 1904–1914
- Rahimi, R. and Behpur, N. (2005). The effects of plyometric, weight and plyometric-weight training on anaerobic power and muscular strength. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*, 3(1): 81-91.

- Reed, C.A., Ford, K.R., Myer, G.D. and Hewett, T.E. (2012). The effects of isolated and integrated 'core stability' training on athletic performance measures: a systematic review. *Sports Medicine* 42: 697-706.
- Sadeghi, H., Shariat, A., Asadmanesh, E. and Mosavat, M.(2013). The effects of core stability exercise on the dynamic balance of volleyball players. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 2(2), 1-10.
- Saeterbakken, A., van den Tillaar, R. and Seiler, S. (2011). Effect of Core Stability Training on Throwing Velocity in Female Handball Players, *Journal of Strength and Conditioning Research*, Volume 25: 712-718.
- Samson, K.M., Sandrey, M.A. and Hetrick, A. (2007). A core stabilization training program for tennis athletes. *Athletic Therapy Today*, 12(3), 41-46.
- Sannicandro, I. and Cofano, G. (2015). Small-Sided Games: Analysis of the Internal Load and Technical Skills in Young Soccer Players, *Impact Factor* 6.391: 735-739.
- Santana, J.C. (2001). Hamstrings of steel: Preventing the pull. Part II – training the triple threat. *Strength Condit. J.*23(1): 18–20.
- Sato, K. and Mokha, M.(2009). Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-M performance in runners? *The Journal of Strength & Conditioning Research*,23(1): 133-140.
- Serrien, B., Clijsen, R., Blondeel, J., Goossens, M. and Baeyens, J.P. (2015). Differences in ball speed and three-dimensional kinematics between male and female handball players during a standing throw with run-up. *BMC Sports Sci Med Rehabil*, 7: 1-12.
- Sever, O.(2017).Futbolcularda statik ve dinamik core egzersizlerin Stork denge testine etkisi. *Journal of Human Sciences*,14(2): 1781-1791.
- Sever, O.,Kır, R. and Yaman, M. (2017). Impact of periodized core training program on accurate service velocity of male tennis players aged 11-13. *International Journal of Human Sciences*, Volume 14Issue3: 3022-3030.
- Sharma, A., Geovinson, S.G. and Singh Sandhu, J. (2012). Effects of a nine- week core strengthening exercise program on vertical jump performances and static balance in volleyball players with trunk instability. *J Sports Med Phys Fitness*. 52(6): 606–615.
- Sharrock, C., Cropper, J., Mostad, J., Johnson, M. and Malone, T. (2011). A pilot study of core stability and athletic performance: is there a relationship?.*International Journal of Sports Physical Therapy*6(2), 63-74.
- Shinkle, J., Nesser, T.W., Demchak, T.J. and McMannus, D.M. (2012). Effect of core strength on the measure of power in the extremities. *J. Strength Cond. Res.*26: 373–380.
- Silfies, S. P., Ebaugh, D., Pontillo, M., & Butowicz, C. M. (2015). Critical review of the impact of core stability on upper extremity athletic injury and performance.

Brazilian journal of physical therapy, 19(5), 360–368.

- Smart, J., McCurdy, K., Miller, B. and Pankey, R. (2011). The Effect of Core Training on Tennis Serve Velocity, *Journal of Strength and Conditioning Research* Volume 25 Issue103: 104-109.
- Spurrs, R.W., Murphy, A.J. and Watsford, M.L. (2003). The effect of plyometric training on distance running performance. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* 89:1–7.
- Stanton, R., Reaburn, P.R., and Humphries, B. (2004). The effect of short-term Swiss ball training on core stability and running economy. *J. Strength Cond. Res.*18(3): 522–528.
- Staub, J. N., Kraemer, W. J., Pandit, A. L., Haug, W. B., Comstock, B. A., Dunn-Lewis, C., ... Häkkinen, K. (2013). Positive effects of augmented verbal feedback on power production in NCAA Division I collegiate athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27, 2067–2072.
- Stojanović, E., Ristić, V., McMaster, D.T. and Milanović, Z. (2017). Effect of plyometric training on vertical jump performance in female athletes: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 47:975–986.
- Şatıroğlu, S., Arslan, E. ve Atak, M. (2013). Core Antrenman, Etkisi ve Çalışma Örnekleri, 5. Antrenman Bilimi Kongresi, Ankara.
- Taşkın, C. (2016). Effect of core training program on physical functional performance in female soccer players. *International Education Studies*, 9(5): 115-123.
- Tse, M.A., McManus, A.M., and Masters, R.S.W. (2005). Development and validation of a core endurance intervention program: implications for performance in college-age rowers. *J. Strength Cond. Res.*19(3): 547–552.
- Ürer, S. ve Kılınç, F. (2014). 15- 17 yaş grubu erkek hentbolculara üst ve alt ekstremitelere yönelik uygulanan pliometrik antrenmanların dikey sıçrama performansına ve blok üstü şut atışı isabetlilik oranına etkisinin araştırılması. İnönü Üniversitesi, *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2014, 1(2): 16-38.
- van den Tillaar, R. and Ettema, G. (2009). A comparison of overarm throwing with the dominant and nondominant arm in experienced team handball players. *Perceptual and Motor Skills* 109: 315-326.
- Van den Tillaar, R., and Ettema, G. (2004). A Force-velocity relationship and coordination patterns in overarm throwing. *Journal of Sports Science and Medicine*, 3: 211-219.
- Vera-Garcia, F.J., Elvira, J.L., Brown, S.H., and McGill, S.M. (2007). Effects of abdominal stabilization maneuvers on the control of spine motion and stability against sudden trunk perturbations. *J. Electromyogr. Kinesiol.*17(5): 556–567.

- Vera-Garcia, F.J., Elvira, J.L., Brown, S.H., and McGill, S.M. (2007). Effects of abdominal stabilization maneuvers on the control of spine motion and stability against sudden trunk perturbations. *J. Electromyogr. Kinesiol.* 17(5): 556–567.
- Wagner, H., Orwat, M., Hinz, M., Pfusterschmied, J., von Duvillard, S.P. and Müller, E. (2014). Testing game based performance in team-handball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(10):2794-2801.
- Wagner, H., Buchecker, M., von Duvillard, S.P. and Müller, E. (2010). Kinematic comparison of team handball throwing with two different arm positions. *International journal of Sports Physiology and Performance* 5: 469-483.
- Weston, M., Hibbs, A.E., Thompson, K.G., and Spears, I.R. (2015). Isolated core training improves sprint performance in national-level junior swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(2): 204-210.
- Weston, M., Coleman, N.J. and Spears, I.R. (2013). The effect of isolated core training on selected measures of golf swing performance. *Med Sci Sports Exerc.* 45(12):2292–2297.
- Willardson, J.M. (2007). Core stability training: applications to sports conditioning programs. *J Strength Cond Res.* 21(3):979-85.
- Willson, J.D. (2005). Dougherty P, Ireland ML, Davis IM. Core stability and its relationship to lower extremity function and injury, American academy of orthopaedic surgeons, *J Am Acad Orthop Surg.* 13(5):316–25.
- Yapıcı, A. (2016). Investigation Of The Effects Of Teaching Core Exercises on Young Soccer Players. *International Journal of Environmental & Science Education* 11(16):9410-9421.
- Yüksel, O., Akkoyunlu, Y., Karavelioğlu, M.B., Harmancı, H., Kayhan, M., ve Koç, H. (2016). Basketbolcularda kor alt ekstremitte kuvveti antrenmanlarının dinamik denge ve şut isabeti üzerine etkisi. *Marmara Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 1(1), 49-59.
- Zapartidis, I., Gouvali, M., Bayios, I. and Boudolos, K. (2007). Throwing effectiveness and rotational strength of the shoulder in team handball. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47(2): 169–178.
- Ziv, G., and Lidor, R. (2009). Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. *Sports Med.* 39, 547–568.

7. EKLER

EK 1. Veli Bilgilendirme Formu **LÜTFEN BU DÖKÜMANI DİKKATLİCE OKUYUNUZ.**

Araştırmanın Başlığı: Genç Kadın Hentbolcularda Gövde Merkezli Antrenman Modelinin İsabetli Şut Hızı ve Sıçrama Performansı Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Bu bilimsel araştırma Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hareket ve Antrenman Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Uğur AKALP tarafından yürütülen ve yukarıda başlığı yer alan tez çalışmasında kullanılmak üzere yapılmaktadır. Araştırmaya kızınızın katılmasına karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını anlamanız çok önemlidir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz. Kızınız çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahip olacaktır. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

Araştırmayla İlgili Bilgiler: Genç kadın hentbolcularda gövde merkezli antrenman modelinin isabetli şut hızı ve sıçrama performansı üzerine etkisinin İncelenmesi ‘nin incelenmesine yöneliktir.

Araştırmanın Amacı: 8 haftalık hentbola özgü gövde merkezli antrenmanın genç kadın hentbolcularda isabetli şut hızı ve sıçrama performansına etkisi açısından incelenmesi amaçlanmaktadır.

Araştırmanın Nedeni: Yüksek lisans tez çalışması

Araştırmanın Öngörülen Süresi: Araştırma 8 haftalık bir süreyi kapsamaktadır.

Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı / Gönüllü Sayısı: 28 kişi katılımı planlanmaktadır.

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): İstanbul Üsküdar Belediyesi Spor Kulübü ve İstanbul Göktürk Gençlik ve Spor Kulübü spor salonları

EK 2. Sporcu Bilgilendirme Formu

LÜTFEN BU DÖKÜMANI DİKKATLİCE OKUYUNUZ.

Araştırmanın Başlığı: Genç Kadın Hentbolcularda Gövde Merkezli Antrenman Modelinin İsabetli Şut Hızı ve Sıçrama Performansı Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Bu bilimsel araştırma Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hareket ve Antrenman Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Uğur AKALP tarafından yürütülen ve yukarıda başlığı yer alan tez çalışmasında kullanılmak üzere yapılmaktadır. Araştırmaya katılmaya karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını anlamanız çok önemlidir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

Araştırmayla İlgili Bilgiler: Genç kadın hentbolcularda gövde merkezli antrenman modelinin isabetli şut hızı ve sıçrama performansı üzerine etkisinin İncelenmesi ‘nin incelenmesine yöneliktir.

Araştırmanın Amacı: 8 haftalık hentbola özgü gövde merkezli antrenmanın genç kadın hentbolcularda isabetli şut hızı ve sıçrama performansına etkisi açısından incelenmesi amaçlanmaktadır.

Araştırmanın Nedeni: Yüksek lisans tez çalışması

Araştırmanın Öngörülen Süresi: Araştırma 8 haftalık bir süreyi kapsamaktadır.

Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı / Gönüllü Sayısı: 28 kişi katılımı planlanmaktadır.

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): İstanbul Üsküdar Belediyesi Spor Kulübü ve İstanbul Göktürk Gençlik ve Spor Kulübü spor salonları.

EK 3. Veli Onam Formu

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya / gönüllüye verilmesi gereken bilgiler verilerek çalışmanın ne amaçla, kimler tarafından ve nasıl gerçekleştirileceğine dair bilgiler sözlü açıklama şeklinde aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı, soru sorma ve tartışma imkânı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Bu çalışmayı kızımın istediği zaman ve herhangi bir neden belirtmek zorunda kalmadan bırakabileceğini ve bırakacağı takdirde herhangi bir olumsuzluk ile karşılaşmayacağını anladım.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kızımın katılmasını kabul ediyorum.

18 yaşında küçükler için

Veli Adı- Soyadı:.....

İmzası :.....

Araştırmacının İletişim Bilgileri

Adı-Soyadı: Uğur AKALP

Adresi: Yalova Gençlik Hizmetleri ve Spor İl Müdürlüğü

Telefon: 554 886 73 99

E-posta:

ugur_akalp@hotmail.com

İmzası:

EK 4. Sporcu Onam Formu

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya / gönüllüye verilmesi gereken bilgiler verilerek çalışmanın ne amaçla, kimler tarafından ve nasıl gerçekleştirileceğine dair bilgiler sözlü açıklama şeklinde aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı, soru sorma ve tartışma imkânı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Bu çalışmayı istediğim zaman ve herhangi bir neden belirtmek zorunda kalmadan bırakabileceğimi ve bıraktığımı takdirde herhangi bir olumsuzluk ile karşılaşmayacağımı anladım.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

18 yaşından büyükler için

Sporcu Adı- Soyadı:.....

İmzası :.....

Araştırmacının İletişim Bilgileri

Adı-Soyadı: Uğur AKALP

Adresi: Yalova Gençlik Hizmetleri ve Spor İl Müdürlüğü

Telefon: 554 886 73 99

E-posta:

ugur_akalp@hotmail.com

İmzası:

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı	Uğur	Soyadı	AKALP
Doğum Yeri	DİYARBAKIR	Doğum Tarihi	05.10.1987
Uyruğu	TC	Tel	05548867399
E-mail	ugur_akalp@hotmail.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans		
Lisans	Dicle üniversitesi besyo	2010
Lise		

İş Deneyimi

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
	Antrenör	Yalova Gençlik ve Spor Müdürlüğü	2011- halen

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	iyi	iyi	İyi

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

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	73,694	69,853	64,383
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Word, excell	iyi

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendiriniz.

EK : Diğer Bilimsel faaliyetler (yayın, kongre bildirisi vs.)