

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TAKIM SPORLARINDA EL BİLEĞİ
İZOKİNETİK GÜÇ VE KAS
AKTİVASYONLARININ İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zübeyde ÇAKIR

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Özgür DİNÇER

ORDU-2020

ONAY

Ordu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Zübeyde ÇAKIR tarafından hazırlanan ve Doç. Dr. Özgür DİNÇER danışmanlığında yürütülen “Takım Sporlarında El Bileği İzokinetik Güç ve Kas Aktivasyonlarının İncelenmesi” adlı bu tez, jürimiz tarafından 01/07/2020 tarihinde oybirliği/oyçokluğu ile Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Özgür DİNÇER

Başkan : Doç Dr. Özgür DİNÇER İmza.....
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Ordu Üniversitesi

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Hasan SÖZEN İmza.....
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Ordu Üniversitesi

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Kubilay TÜRKAY İmza.....
Spor Yöneticiliği Anabilim Dalı
Süleyman Demirel Üniversitesi

ONAY

... / ... / 20... tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun/...../20... tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

...../...../20...

İmza

Enstitü Müdürü
Doç. Dr. Alparslan İNCE

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite ve ya başka bir üniversitede ki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Zübeyde ÇAKIR



TEŞEKKÜR

İlk olarak, tez çalışmamın her aşamasında akademik bilgilerini benimle paylaşan ve hiçbir zaman desteğini benden esirgemeyen tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Özgür Dinçer'e ilgisi, sabrı ve katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Lisans öğrenimimden bu yana geniş vizyonu ve yönlendirmelerinin yanı sıra başvurularım, ders ve tez çalışmalarım sırasında değerli bilgilerini benimle paylaşan, desteklerini benden esirgemeyen ve çok yönlü ilerlememe katkı sağlayan kıymetli hocalarım Doç. Dr. Alparslan İNCE, Dr. Öğr. Üyesi Burak CEVAHİRCİOĞLU, Dr. Öğr. Üyesi Ercüment ERDOĞAN, Dr. Öğr. Üyesi Hasan SÖZEN, Dr. Öğr. Üyesi Erdal ARI, Doç. Dr. Ayhan DEVER'e ve ders dönemlerinde engin bilgilerini benimle paylaşan tüm bölüm hocalarıma çok teşekkür ederim.

Tez ölçümlerinde desteğiyle ve yardımıyla yanımda olan Serhat ÖZTÜRK'e ayrı bir teşekkürü borç bilirim.

Tez çalışmamın özet kısmında değerli bilgilerini benimle paylaşan ve destek olan arkadaşım Ümmühan BAYRAKTAR'a çok teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde büyük emeği olan, eğitim için attığım her adımımı destekleyen canım dedem Halil İbrahim ŞENEL'e, ve aileme, her zamanyanımda olup bana destek olan, sevincimi ve hüznümü benimle paylaşan sevgili eşim Uğur ÇAKIR'a, varlıklarıyla hayatıma anlam katan tüm dostlarıma ve yakınlarıma minnettarım.

ÖZET

TAKIM SPORLARINDA EL BİLEĞİ

İZOKİNETİK GÜÇ VE KAS AKTİVASYONLARININ İNCELENMESİ

Amaç Bu çalışmanın amacı voleybol, basketbol ve hentbol oyuncularının el bileği izokinetik kuvvet değerleri ve elektriksel kas aktivasyonlarını ortaya koymaktır.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada G* Power analizi sonucunda her bir branş için 12, toplamda gönüllü 36 sporcunun çalışmamız için yeterli olacağı tespit edilmiştir. Çalışmamız yaşları 18 ve üzeri olan, aktif olarak voleybol, basketbol ve hentbol sporu ile uğraşan, her bir branş için 12, toplamda 36 gönüllü erkek sporcu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Sporcuların kilo ölçümleri biyoelektrik empedans aracı (Jawon x-scan plus II, Jawon Medical Co., Ltd., Korea.), boy ölçümleri, Holtain herpenden portable stadiometre (Crosswell, Crymych, Pembs.UK.) ile ölçülmüştür. Çalışmada baskın el bileği izokinetik kuvvet ölçümleri, 30°/sn'lik ve 120°/sn'lik açısal hızda bilgisayarlı izokinetik dinamometre (Cybex Norm, Cybex International Inc. Ronkonkoma, New York, USA) cihazı, ön kol kas elektriksel aktivasyon ölçümleri için Noraxon marka (myoMUSCLE, Noraxon, Scottsdale, AZ, USA) cihazı kullanılmıştır. Ölçümlerde aktif olarak rol oynayan Flexor ve Extensor kas grupları olmuştur. Yapılan bu ölçümler sonucunda tüm istatistiksel hesaplamalar SPSS 22.0 V istatistik paket programında yapılmıştır. Elde edilen değerlerin normal dağılım sergiledikleri Shapiro-Wilk testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası farkın ortaya çıkartılması için verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler alınarak el bileği izokinetik kuvvet değerleri ve elektriksel aktivasyonlarının normal dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Grupların karşılaştırılması için One-Way Anova testi kullanılmıştır. Farkın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek için Tukey testi kullanılmıştır. Değerler arasındaki farka bakmak için ise Spearman Korelasyon Testi kullanılmıştır. Sonuçlar 0,05 ve 0,01 önem seviyesine göre değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışmamıza katılan grupların farklı açılara göre kas aktivasyon farklarını incelediğimizde 120°flex emg ve 120°ext emg açılarında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($p<0,05$). Kas aktivasyon farkı yaratan grubun voleybol olduğu tespit edilmiştir. Grupların farklı açılara göre izokinetik kuvvet farklarına baktığımızda tüm açılarda anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($p<0,05$). İzokinetik kuvvet farkı yaratan grubun voleybol ve basketbol olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamıza katılan voleybol sporcularının kas aktivasyonları ile izokinetik kuvvet parametreleri arasındaki ilişkiye baktığımızda anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($p>0,05$). Sadece basketbol sporcularında 120 °flex emg ile 30 °peaktork ext, 30 °peaktork flex ve 120 °peaktork flex arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Sonu ç Yaptığımız karşılaştırmada belirlediğimiz takım branşlarının kuvvet özellikleri birbirine yakın yapıya sahip fakat teknik düzeyde branşın özelliklerine bağlı farklılıklar tespit edilmiştir. EMG ve İzokinetik değerleri bu anlamda farklılık göstermektedir. Hareket kavramı içerisinde kuvvet ve kas potansiyelinin, merkezi sinir sisteminin uyarımlarını en doğru şekilde yanıtlayarak performansa pozitif etki sağlayacak bir ortam yaratması istenmektedir. Bu anlamda yapılacak olan izokinetik ve kas elektriksel potansiyel ölçümleri kullanılan kasların güç, kuvvet ve dayanıklılık özelliklerini geliştirme konusunda bize yön verebilir.

Anahtar Kelimeler:Voleybol, Hentbol, Basketbol, El Bileği, İzokinetik Kuvvet, Elektriksel Kas Aktivasyonu.

ABSTRACT

STUDY OF WRIST ISOKINETIC POWER AND MUSCLE ACTIVATION IN TEAM SPORTS

Aim: The goal of this study is to exhibit wrist isokinetic power values and electric muscle activation of the players of volleyball, basketball and handball.

Material and Method: In this study, it was determined that is enough to our study 36 volunteers in total 12 volunteers for each branch, as a result of G* Power analysis. Our study was realized on 36 volunteers men athletes, in total 12 volunteers for each branch, who are adults aged 18 and older and interested in volleyball, basketball and handball actively. The weight measurements of athletes were measured with bioelectrical and impedance device (Jawon x-scan plus II, Jawon Medical Co., Ltd., Korea.), height measurements were measured with Holtain herpenden portable stadiometre (Crosswell, Crymych, Pembrokeshire, UK.). In study, for dominant wrist isokinetic power measurements was used computerized isokinetic dynamometer which at angular speed of 30 ° and 120 °/seconds (Cybex Norm, Cybex International Inc. Ronkonkoma, New York, USA), for forearm muscle electric activation measurements was used the device which is called Noraxon (myoMUSCLE, Noraxon, Scottsdale, AZ, USA). Assuming on active role in measurements was Flexor and Extensor muscle groups. As a result of these measurements all statistical calculations were made in SPSS 22.0 V statistic pack programme. It was analyzed that the values which were received exhibited normal distribution with Shapiro-Wilk test. To find out the difference between groups, by taking descriptive statistics in data analyze, it was determined that wrist isokinetic power values and electric activations exhibit normal distribution. To compare the groups, it was used One-Way ANOVA test. To see the difference between values, it was used Spearman Correlation test. The results were evaluated by 0,05 and 0,01 importance level.

Results: When we analyze the muscle activation difference of groups who were join our study by different viewpoint, it was determined significant differences in 120 ° flex emg and 120 ° ext emg aspects ($p<0,05$). It was determined the group who created muscle activation difference was volleyball group. When we look at the isokinetic power differences of groups by different viewpoint, it was determined significant differences in all aspects ($p<0,05$). The groups who were created isokinetic power difference were volleyball and basketball. When we look at relation between muscle activation and isokinetic power parameters of volleyball athletes who were joined our study, it couldn't determined significant difference ($p>0,05$). It was determined significant relation positively on only basketball athletes between 120 ° flex emg and 30 ° peaktork ext, 30 ° peaktork flex and 120 ° peaktork flex ($p<0,05$).

Conclusion: In our comparison, it was determined that the power properties of team branches that we determined have close structure each other; but it was determined differences in technical level connected with properties of branch. In this sense, it differs from EMG and isokinetic values. It is expected from power and muscle potential, in term of movement, create on enviroment which will provide pozitive effect of performance by responding most correctly of signals of central nervous system. In this sense, the isokinetic and muscle electic potential measurements which will realize can address to us about the issue of process the power and durability qualities.

Keywords: Volleyball, Handball, Basketball, Wristle, Isokinetic Power, Electric Muscle Activation.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

İÇ KAPAK SAYFASI.....	
ONAY	
TEZ BİLDİRİMİ.....	I
TEŞEKKÜR	II
ÖZET.....	III
ABSTRACT	V
İÇİNDEKİLER	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
TABLolar DİZİNİ	XI
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	XII
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Voleybol.....	5
2.1.1. Voleybolun Tanımı ve Genel Özellikleri	5
2.1.2. Voleybolun Tarihi Gelişimi.....	5
2.1.3. Voleybolun Temel Öğeleri	6
2.1.4. Voleybolda Vuruş Teknikleri	6
2.1.5. Voleybolcularda Temel Motorik Özellikler	7
2.2. Hentbol.....	8
2.2.1. Hentbolun Tanımı ve Genel Özellikleri	8
2.2.2. Hentbolun Türkiye’deki Gelişimi	9
2.2.3. Hentbolda Temel Motorik Özelliklerin Önemi	9
2.3. Basketbol	10
2.3.1. Basketbolun Tanımı ve Genel Özellikleri	10

2.3.2. Basketbolun Türkiye’deki Gelişimi	11
2.3.3. Basketbol’da Temel Motorik Özelliklerin Önemi.....	12
2.4. Temel Motorik Özellikler	13
2.4.1. Kuvvet	13
2.4.2. Kuvvetin Sınıflandırılması	14
2.4.3. Esneklik ve Hareketlilik	15
2.5. Kas Kasılmasının Çeşitleri.....	16
2.5.1. İzometrik Kasılma	16
2.5.2. İzokinetik Kasılma	16
2.5.3. Konsantrik Kasılma	17
2.5.4. Eksantrik Kasılma	18
2.6. Kas Tipleri	18
2.6.1. İskelet Kasının Yapısı.....	19
2.7. Kol Anatomisi.....	21
2.7.1. Humerus	21
2.7.2. Os Radialis	22
2.7.3. Os Ulna.....	23
2.8. Kol Kasları (Brachium)	23
2.8.1. Kolun Ön bölge (Fleksör) Kasları	23
2.8.2. Kolun Arka bölge (Ekstensör) Kasları	24
2.9. Ön kol ve Elin Genel Anatomisi.....	25
2.9.1. Ön Kol Kemikleri	25
2.9.2. El ve El Bilek Kemikleri	26
2.10. El Bilek Eklem Hareketleri.....	27
2.11. Ön Kolun Ön Yüzünde Bulunan Kaslar	28
2.11.1. Yüzeyel Kaslar	28
2.11.2. Derin Kaslar	29
2.12. Ön Kolun Arka Yüzünde Bulunan Kaslar	30
2.13. İzokinetik Dinamometre Cihazı.....	31

2.14. EMG (Elektromiyografi)' nin Tanımı	33
2.15. EMG Elektrot Tipleri.....	34
2.15.1. Y üzeyel Elektrotlar.....	35
2.15.2. İğne Elektrotlar	35
2.16. EMG'nin Spor Bilimlerinde Kullanımı	35
3. GEREÇ VE YÖNTEM	38
3.1. Deneklerin Seçimi.....	38
3.2. Ölçüm Yöntemleri	38
3.2.1. Boy Uzunluğu Ölçümü.....	38
3.2.2. Ağırlık Ölçümü.....	38
3.3. İzokinetik Dinamometre Ölçümleri	38
3.4. Cilt Yüzeyinin Hazırlanması ve Elektrot Yerleşimi	40
3.5. EMG Ölçümü.....	41
3.6. Verilerin Analizi	42
4. BULGULAR	43
5. TARTIŞMA	51
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	56
KAYNAKÇA	58
EKLER.....	62
Ek 1: Bilgilendirilmiş Olur Formu	66
Ek 2: Etik Kurul Onayı	67
Ek 3: Tez Onay Formu	68
ÖZGEÇMİŞ.....	69

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1. Kas kasılma çeşitleri	18
Şekil 2. İskelet kasının yapısı	20
Şekil 3. Humerus	21
Şekil 4. Kolun ön bölge kasları	23
Şekil 5. Kolun arka bölge kasları	23
Şekil 6. Üst ekstremité kasları	24
Şekil 7. El ve el bilek kemikleri	25
Şekil 8. Ön kolön bölge kasları	27
Şekil 9. Ön kolun arka yüzünde bulunan kaslar	28
Şekil 10. İzokinetik dinamometre cihazı	29
Şekil 11. Emg cihazı	32
Şekil 12. İzokinetik dinamometre ölçümü	38
Şekil 13. Emg ölçümü	40

TABLÖLER DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Çalışmaya katılan grupların tanımlayıcı istatistik değerlerini gösteren tablo	41
Tablo 2. Çalışmaya katılan grupların farklı açılara göre kas aktivasyon farkını gösteren tablo.....	42
Tablo 3. Çalışmaya katılan gruplar içinde kas aktivasyon farkı yaratan grubu gösteren tablo.....	43
Tablo 4. Çalışmaya katılan grupların farklı açılara göre izokinetik kuvvet farkını gösteren tablo.....	44
Tablo 5. Çalışmaya katılan gruplar içinde izokinetik kuvvet farkı yaratan grubu gösteren tablo.....	45
Tablo 6. Voleybol sporcularının kas aktivasyonları ile izokinetik kuvvet parametreleri arasındaki ilişkiyi gösteren tablo.....	46
Tablo 7. Basketbol sporcularının kas aktivasyonları ile izokinetik kuvvet parametreleri arasındaki ilişkiyi gösteren tablo.....	47
Tablo 8. Hentbol sporcularının kas aktivasyonları ile izokinetik kuvvet parametreleri arasındaki ilişkiyi gösteren tablo.....	48

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

EMG	: Elektromiyografi
FLEX	: Fleksiyon
EXT	: Ekstansiyon
sEMG	: Y üzeyel Elektromiyografi
iEMG	: İntegre Elektromiypgrafi
EMGT	: Elektromiyografi Eşik Değer
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi
CYBEX	: İzokinetik Dinamometre Cihazı

1. GİRİŞ

Hayatımızda spor, oldukça önemli bir yere sahiptir. Gün geçtikçe bu önemi hızlı bir şekilde gelişerek artmaktadır. Diğer bilim dallarında olduğu gibi sporda da başarıyı elde etmek için gidilen yollar bilimsel temellere dayandırılmaya başlanmıştır. Zirveyi yakalayarak daha ötesine geçmek ve geniş kitlelere ulaşmak sporun önemli hedeflerindedir. Yapılan birçok bilimsel araştırmalar, insan sınırlılıklarını tahmin ederek, bu sınırlılıkların ötesine geçip en yüksek performansı yakalamayı amaç edinmektedir. Fizyolojik ve antropometrik incelemeler, uygun sporcununve uygulanacak olan antrenman modelinin seçilmesine, hedeflenen başarıda önsezi oluşturulmasına büyük katkıda bulunur (Duyul, 2005).

İnsan vücudu spor yapabilmesi için belirli hareketlere ihtiyaç duymaktadır. Hareket sistemi bu ihtiyacı karşılayan sistemdir. Vücuda belirli bir biçim veren ve hareket ederek ona yer değiştirme imkanı sağlayan sistem, hareket sistemidir. Bu sistem; iskelet, kas ve eklemler olmak üzere 3 kısımdan oluşmaktadır. Kemik ve eklemler, kaslar için tutunma noktası sağlarlar ancak kendi başlarına hareket edemezler. İnsan hareketini yaptıran asıl unsurlar kemiklere tutunan kaslardır (Tuncel ve ark., 2006).

Spor performansını etkileyen faktörler arasında sporcuların fiziksel özellikleri önemli bir yere sahiptir (Zorba, 2001). Ayrıca kas fibril uzunluğu, kas kesit alanı, kas kütlesi, kol-bacak hacmi, kol-bacak kütlesi spor performansı üzerinde belirleyici rol oynayan özellikler arasındadır. Yapılan birçok çalışmada sporcuların, kol-bacak hacmi, kas kütlesi ve kas kesit alanı arttıkça kuvvet performansının da arttığı ortaya konulmuştur (Özkan ve ark.,2014).

Farklı spor dallarındaki sporcuların fizik yapıları arasında farklılıklar olduğu bilinmektedir (Koç ve ark, 2010).

Voleybol, basketbol ve hentbol branşlarında çabuk ve doğru oynama gerekliliği, mücadele süresi göz önüne alındığında, bu üç branşta da kuvvet, dayanıklılık, sürat, hareketlilik ve koordinasyon gibi temel motorik özelliklerin gerekli olduğu ortaya çıkmaktadır (Eler ve Bereket, 2001).

Fakat bu branşlarda hücumla geçmek için yapılan mücadelede kuvvette devamlılık ve çabuk kuvvet gibi bileşik motorik özelliklerin de önemli olduğu bilinmektedir (Çingilloğlu1995, Sevim 2006). Gerekli olan tekniğe ve taktiğe sahip sporcuların aerobik ve anaerobik kapasite (Koç2010) ve temel motorik özellikleri sistematik bir şekilde geliştirdiği takdirde başarıya ulaşabilir (Koç, 1996; Pehlivan, 1997). Sportif oyunlarda teknik becerilerin uygulanmasında en önemli motorik özellik kuvvettir (Koç ve ark, 2010).

Voleybol ve hentbol branşları içerisinde istenilen düzeyde tekniksel ve taktiksel becerilerin uygulanabilmesi yeterli düzeyde kuvvete bağlıdır. Voleybolda blok ve smaç gibi temel teknikler, hentbolda sıçrayarak atış yapma ve bu atışların bloke edilmesi fazla miktarda sıçrama kuvveti gerektirir. Voleybol ve hentbol gibi branşlarda topla birlikte yapılan teknikler, basketbolda ribaund, şut, blok gibi top tutma, top sürme ve pas gibi teknik hareketler parmakların, bileklerin ve özellikle kolların kuvvetine bağlıdır (Yılmaz, 1989). Basketbolda, atış yönünün belirlenmesi ve isabetli atış yapabilmek için bilek hareketi oldukça önemlidir (Sevim, 2006a; Sevim, 2006b).

Yapılan çeşitli spor egzersizleri sırasında, vücut hareketlerinin daha iyi anlaşılabilmesi için iskelet kaslarının biyomekanik özelliklerinin bilinmesi gereklidir. Canlı vücudunun mekanik yapılarını araştıran bilim dalına biyomekanik denir. Biyomekanik çalışmalar,hareket esnasında aktif vücut parçalarının mekanizmaları üzerine odaklanır. Biyomekanik özellikler arasında kuvvet, dayanıklılık kapasitesi ve güç ön sırada gelir. Çalışmalar sırasında bu üç parametrenin iyi ölçülebilir olması veya iyi bilinmesi gerekmektedir (Adaş, 2008).

1960'ların sonlarına doğru izokinetik cihazı geliştirilmiş, önemli kasılma süresi ve maksimal kasılma yoğunluğu sağlamasına rağmen doğal yavaşlama ve hızlanma evresini engellediği düşünülmüştür. Fakat önemli ölçüde maksimal kuvvet kazanımı sağladığı ortaya çıkmıştır. İzokinetik egzersiz terimini James Perrine bu dönemde ortaya çıkarmıştır. İzokinetik egzersizin sunmuş olduğu olanaklar sonrasında izometrik ve izoinertial egzersiz yerine daha dikkat çekici hale gelmiştir (Chan, 1996).

Hislop ve Perrine tarafından 1967 yılında izokinetik dinometrenin tanıtımı yapılmış ve sağlıklı insanlardaki kasların, kas kasılmasının çeşitli hızları boyunca üretilen kuvvetin ölçülmesi sağlanmıştır. Dinometre ile yapılan ölçümler kaslardaki fibril tipi özelliklerinin çalışmasına da izin vermektedir.

Kuvvete dayalı sporlarda kuvvet ve atletik performans arasındaki ilişkinin oluşturulduğundan beri izokinetik dinometre kullanılarak kasların performanslarının değerlendirilmesi yüksek miktarda önem kazanmaya başlamıştır (Adaş, 2008). En çok bilinen dinametreler ise, Biodex, Cybex, Kin-Com, Lido ve Merac marka sistemlerdir (Chan, 1996).

EMG, kasların enerjisini ölçmek, verileri analiz etmek ve sonuçları görüntülemek için elektronik cihazların kullanımında uzmanlaşmış bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. EMG uygulayıcıların anatomi ve fizyoloji anlayışına dayanmaktadır. Rehabilitasyon, değerlendirme, tedavi planlama, ilerleme ve sonuçların değerlendirilmesinde, spor eğitimi ve araştırma gibi birçok uygulamaya sahiptir. Bu teknoloji kas fonksiyonları ile gerçek fonksiyonları ayırt etmeye yardımcı olur ve rehabilitasyonda kullanılır (Criswell, 2010).

Elektromiyografi (EMG) yoluyla çeşitli kasların hareketlerindeki aktivasyon potansiyellerini kaydederek değerlendirmeler yapılabilir. Elektromiyografi'nin önemli avantajlarından biri de derin kaslar hakkında daha net ve detaylı bilgilere ulaşılmasıdır (Özlükan, 2016).

Elektromiyografi (EMG) sinyali; merkezi kontrol stratejileri, sinir hücreleri boyunca olan sinyalin sinir kas kavşağına transferi, motor üniteye kas hücrelerinin elektriksel aktivasyonu, karmaşık biyomekaniksel olaylar zinciri, agonist ve antagonist kas tendonları üzerine etki eden ve kemiklere taşınan baskının üretimi hakkında bilgi vermektedir. EMG-kuvvet ilişkisi sadece biyomekaniksel araştırmalarda değil aynı zamanda kas kuvvetinin fizyoterapistin kararlarını etkilediği kliniksel araştırmalarda da kullanılmaktadır (Ali ve ark., 2010).

Farklı birçok branşta performansı etkileyen teknikler bulunmaktadır. Bu tekniklerin analizi önemlidir.

Hentbol, basketbol ve voleybol uygulamalarında el bileği ekstansiyon ve fleksiyon hareketi ile harekete katılan kaslar smaç, pas, şut, top sektirme tekniklerinde sonuca ulaşmak ve performansı en üst düzeyde sergilemek için kullanılmaktadır. Bu anlamda bizde voleybol basketbol ve hentbol oyuncularının el bileği izokinetik kuvvet değeri ve elektriksel kas aktivasyonlarını incelemeyi amaçladık.



2. GENEL BİLGİLER

2.1.Voleybol

2.1.1.Voleybolun Tanımı ve Genel Özellikleri

Voleybol, ortadan file ile belirli ölçü ve yüksekliklerle ikiye ayrılan sahada oynanan, altışar kişilik iki takımın voleybol topuna üç vuruş haklarına sahip, rakip alana topu düşürmeye çalıştığı ya da topu rakibe çarptırarak sahanın dışına göndermeye çalıştığı bir takım sporudur.Oyunun çok yönlü oluşunun herkese sunulabilmesi için özel durumlar söz konusu olabilmektedir (TVF, 2018).

Küçük yaş seviyelerinden başlayarak ileri yaş gruplara kadar çeşitli seviyelerde oynanan popüler bir spor dalıdır. Voleybol insanlara, fiziksel, zihinsel,duyuşsal ve sosyal yönden çeşitli gelişmeler sağlamaktadır. Yüksek seviyede yarışmacı bir branştır. Özellikle erkek voleybolunda başarı sağlanabilmesi için kuvvet başta olmak üzere birçok motorik özelliğin gelişmesi gerekmektedir.Voleybol; kısa süreli egzersiz periyotları ve dinlenme ile değişmeli olarak yapılan bir interval spor olarak tanımlanabilir (Çıtak, 2019).

Takımlar, blok teması dışında topu rakip alana gönderirken üç kez vurma haklarına sahiptirler. Oyun, servis atan oyuncunun topu rakip sahaya göndermesiyle başlar. Ralli, top oyun alanına değene kadar, harice gidene veya bir takım hata yapana kadar devam eder. Bir ralli kazanan takım sayıyı alır (Ralli Sayı Sistemi). Servisi karşılayan takım ralliyi kazanırsa bir sayı alır ve servis atma hakkına sahip olur. Kazanan takımın oyuncuları saat yönünde bir pozisyon döner ve 3 sayıyı alan takım kazanır (TVF, 2018; Stankovic ve ark., 2017).

2.1.2.Voleybolun Tarihi Gelişimi

Voleybol oyunu ilk olarak 1885 yılında, beden eğitimi öğretmeni Grana G. Morjan tarafından, YMCA misyonerler derneğinde bulunan iş adamlarına beden eğitimi alıştırma yapıtırırken bu çalışmalarını sıradanlıktan çıkararak daha eğlenceli,

oyun niteliği taşıyan çalışmalar aramaya başlaması ile mintonette adıyla ABD’de oynatılmaya başlanmıştır. Daha sonra Uluslararası Voleybol Federasyonu (FIVB) 1947 yılında Paris’te kurulmuştur.

Bu federasyona 100 den fazla ülke üye olmuştur.Voleybol 150 milyona yaklaşık oyuncusuyla dünyadaki en yaygın popüler sporlar arasındaki yerini almıştır(Şimşek, 2002).

1950’li yıllarda oyuncu sayısı 6 kişiye düşürülmüş ve birçok oyun kuralları düzenlenmiştir.1960’lı yıllarda numaralı formalara geçilmiş ve arka tarafta bulunan oyuncuların blok yapamayacakları belirlenmiştir. 1970’li yıllarda takımlardaki oyuncu sayısının 12 kişi olacağı belirlenmiştir. 1980-1990’lı yıllarda birçok değişiklikler yapılarak bugünkü son şeklini almıştır (Aydoğan, 2006).

2.1.3.Voleybolun Temel Öğeleri

Voleybol oyununun öğeleri oyun sırasında servis, servis atışını rakip takıma geçirme, oyun kurma, blok, hücum, savunma şeklinde ortaya çıkar. Bir takım oyun kurallarına uygun hareket ederek savunma ve hücumda hızlı bir şekilde değişim gerçekleştirmelidir. Bunu yaparken birbirini takip eden savunma ve hücum öğelerini uygulaması gerekir. Servis karşılama, blok kurma, hücum düzenleme vb. oyun öğelerini daha doğru bir biçimde uygulayan takımın kazanması daha kolay olacaktır (Gök, 2006).

2.1.4.Voleybolda Vuruş Teknikleri

Oyunun akışını belirleyen ve oyun içerisinde sürekli kullanılan en temel ve teknik özellik vuruş teknikleridir. Voleybolda sayı kazanabilme ve topa hâkimiyet kurma kavramlarının temelinde vuruş teknikleri yer alır. Topun hangi şiddette ve nasıl atılacağı, hangi tekniklerin kullanılması gerektiğine anında karar vermek oldukça önemlidir. Bu nedenle kazanılan topun doğru bir şekilde kullanılması için voleybolda temel vuruş teknikleri kullanılmaktadır (Özdamar, 2019). Bu teknikler ise; servis tekniği, manşet pas tekniği, parmak pas tekniği, smaç tekniği, blok tekniği, plonjon(savunma) tekniğidir.

2.1.5.Voleybolcularda Temel Motorik Özellikler

Voleybol; çabukluk, sürat, hız, esneklik, beceri, çabuk kuvvet ve patlayıcı güç gibi özelliklerin gelişmesini gerektiren bir yapıya sahiptir. Bu özelliklerin gelişmesi için yapılan çalışmaların önemli kısmını ise kuvvet antrenmanları oluşturur (Tiryaki, 2006). Voleybol, motorik özelliklerin yanı sıra zihinsel organizasyonlara da ihtiyaç duyulan bir spordur. İyi bir voleybol oyuncusu olabilmek için; boy uzunluğu, kol uzunluğu ve omuz genişliği yapısı, yüksek aerobik ve anaerobik kapasite, taktiksel zekaya, yorgunluğa karşı koyabilme gücüne ve güçlü takım ruhuna sahip olmak gerekir. Her spor branşı için gerekli olan motorsal özellikler branşa özgü farklılıklar gösterebilmektedir (Yıldızbaş, 2019).

Voleybol gibi branşlar da mücadele süresi, çabuk ve doğru oynama gerekliliği dikkate alındığında, kuvvet, sürat, hareketlilik ve koordinasyon gibi motorik özelliklerin bulunması gerektiği ortaya çıkar. Ancak yapılan mücadelede hücumla geçmek için çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık gibi bileşik motorik özelliklerin ön planda olduğu görülmektedir. Gerekli olan tekniğe ve taktiğe sahip olan bir sporcu temel motorik özelliklerinin çok iyi tatbiki sonucu başarıya ulaşabilir. Bununla beraber sporcunun fiziksel özellikleri, zihinsel özellikleri, teknik-taktik ve deneyim gibi özellikler başarı elde edilmesinde oldukça önemli parametrelerdir.

Değişik spor branşlarındaki sporcuların fizik yapılarında büyük farklılıklar olmasına rağmen voleybol, hentbol ve basketbol gibi branşlarda sporcuların birçok ortak özelliğinin bulunduğu gözlemlenmektedir. Bu gibi branşlardaki sporcuların uzun boya ve düşük yağ yüzdelerine sahip oldukları görülebilir. Boy uzunluğu hücum ve savunma gibi temel teknik ve taktik becerilerin uygulanmasında oldukça önemlidir. Hentbolda sıçrayarak atış yapabilme ve bu atışların bloke edilmesinde, basketbolda isabetli atış yapabilme, voleybolda blok ve smaç gibi temel teknikler sıçrama kuvvetini gerektirir. Voleybol, hentbol ve basketbol sporları büyük ölçüde kol, bilek ve parmakların kuvvetine bağlıdır. Basketbolda, atış yönünün belirlenmesi

ve isabetli atış yapabilmek için bilek hareketi oldukça önemlidir. Bu gibi branşlarda gerekli olan en önemli motorik özelliklerden biri esneklik diğeride sürattir (Koç ve Aslan, 2010).

2.2.Hentbol

2.2.1.Hentbolun Tanımı ve Genel Özellikleri

Hentbol, dünyada milyonlarca sporcusu olan ve günümüzde uluslararası alanda da hızla etkisini arttıran, gelişen ve büyük ilgi duyulan bir spor branşıdır. Ortak düşünce ve hareket etme becerisini, doğru karar verme yeteneği, cesaret ve yüksek irade gerektiren bir spor dalıdır. Günümüzde en az pas ile en hızlı bir şekilde oynanan bir oyun haline gelmiştir. Oynanması kolay olduğu kadar psikolojik, sosyal ve fiziksel değerleriyle insanların ilgi duyduğu bir oyun haline gelmiştir. Bilinçli çalışmalar sayesinde sportif teknik ve taktik uygulamaları öğretilir fakat kuvvet, dayanıklılık, sürat, beceri ve hareketlilik gibi temel motor becerilerinin geliştirilmesi için erken yaşlarda başlanmalı ve giderek geliştirilmesi gerekmektedir (Ersoy, 2016).

Hentbol olimpik bir spor branşıdır. İki takımın dostluk içerisinde mücadele ettikleri, tek topla ve tek elle oynanan, yedi asil oyuncunun olduğu ve topu rakip takımın kalesine atmaya kendi kalesini de rakip takımın hücumundan korumaya çalıştığı bir takım sporudur. Oyunda her takım 14 kişiden (12'si saha oyuncusu 2'si kaleci) oyuncudan oluşmaktadır. Her takımda aynı anda sahada mücadele eden 7 oyuncu asil, diğer oyuncular ise yedek konumundadır. Hentbolda oyun süresince tüm oyuncular kendilerine ait değişme sahasından her an oyuna girebilir ve çıkabilir. Hentbolda kale sahasını sadece kaleciler kullanabilirler ve bu bölgeye diğer oyuncuların girmesi yasaktır. Büyük bayanlar ve erkekler kategorilerinde hentbol maçları 30'ar dakikalık iki devre halinde oynanmaktadır. İki devre arasında 10 dakikalık mola bulunmaktadır. Karşılaşmanın ikinci devresinde takımlar sahalarını değiştirir (Ersoy, 2016).

Hentbol oyuncularının koşma, itme, sıçrama ve yön değiştirme gibi koordinasyonun gerekli olduğu hareketlerin yanında hentbola özgü olan atma, rakibi

kontrol etme, yakalama ve rakibi engelleme gibi hareketleri de içerisinde barındırır (Turgut, 2017).

2.2.2.Hentbolun Türkiye’deki Gelişimi

Hentbol ülkemizde ilk defa 1927 yılından 1972 yılına kadar “Saha El Topu” olarak oynanmış fakat önemli bir gelişme elde edememiştir. Türkiye El Topu Birinciliği “Spor Oyunları Federasyonu” aracılığıyla 1945 yılında ilk defa düzenlenmiştir. Bu şampiyonalar 1964 yılına kadar sürmüştür. Bu sporun öncülüğünü Gazi Eğitim Enstitüsü, Harp Okulu ve Ziraat Fakültesi kulüpleri yapmıştır. Fakat Türkiye’de hentbolun ilerlemesi yıllar sonra salonda uygulanmaya başlamasıyla birlikte sağlanmıştır (Sevim, 1992).

Salon sporunda ilk çalışma örnekleri ülkemizde 1974-1975 yılları arasında yapılmıştır. Bu yıllarda Milli Eğitim Bakanlığı aracılığıyla bir grup beden eğitimi öğretmeni yurt dışına hentbol eğitimi almaya gönderilmiş, böylece beden eğitimi bölümlerinde modern salon hentbolunun ilk temelleri atılmıştır. Özellikle Gazi Eğitim Enstitüsü Beden Eğitimi Bölümüne Ankara Spor Akademisinin hentbol ile ilgili çalışmaları bu sporun yayılmasını sağlamıştır. Hentbol Federasyonu, belirli bir süre sonra Gençlik ve Spor Bakanlığı’na 4 şubat 1976 yılında Beden Terbiyesi Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü’ne bağlı kurulan 22. Federasyon olarak kuruldu. Federasyonun başkanlığına Yaşar Sevim getirildi (Parlak, 2018).

2.2.3.Hentbolda Temel Motorik Özelliklerin Önemi

Motorik ve fizyolojik faktörler diğer spor branşlarında olduğu gibi hentbolda da sporsal başarıya ulaşmak için oldukça önemlidir. Hareketlilik, sürat, kuvvet, dayanıklılık, koordinasyon, sıçrama ve atış kuvveti hentbol için öncelikli olan motorsal özelliklerdir. Müsabakalarda hedeflenen başarıya ulaşma arzusu spor araştırmalarının en önemli amaçlarından birisidir. Sporcuların bireysel özellikleri açısından karşılaştırılıyor olması, birbirleri karşısında zayıf yönlerinin ortaya

ıkmasına ve müsabaka öncesinde alınacak tedbirler bakımından yönlendirici olur niteliktedir. Bu bilimsel veriler ve çalışma modelleri antrenmanlar kapsamında kullanıldığında sporcuların performanslarını artırıcı yönde nitelik taşımaktadır (Albay ve ark., 2008).

Hentbol oyununda, rakibin atak ve hareketlerine erken müdahalede bulunma, kale atışlarını başarılı bir şekilde savunabilme ve hızlı pas yapabilme becerisine sahip olabilmek için oyuncuların iyi bir reaksiyon ve koşu süratine sahip olmaları gerekir. Sürat becerisi sadece savunma da değil aynı zamanda hücum performansında da oldukça önemlidir. Hentbol oyun süresi uzun olduğu için oyuncuların aerobik ve anaerobik dayanıklılıklarının iyi olması gerekmektedir. Hızlı hücumların sürekli gerçekleştirilebilmesinde anaerobik performans büyük rol oynar. Hentbol oyuncularında motorik özelliklerin genel dağılımı; %10 genel kuvvet, %25 sürat, %15 dayanıklılık, %15 esneklik, %10 koordinasyon, %20 özel sıçrama ve atış kuvveti düzeyinde yer alır (Gökmen, 2019).

2.3.Basketbol

2.3.1.Basketbolun Tanımı ve Genel zellikleri

Pamuk ve arkadaşları ise basketbolu; “Basketbol, iki takımın oyun kuralları çerçevesinde topu mümkün olduğu kadar çok kez rakip takımın potasından çemberine sokmaya ve rakip takımın atışlarını iyi bir savunma ile engellemeye çalıştığı, hem erkeklerin hem de bayanların oynadığı bir oyunu olarak tanımlanmıştır ”.

Basketbol sporu, 28 m x 15 m dikdörtgen bir oyun alanı içerisinde oynanan, kuralları Uluslararası Basketbol Federasyonu (FIBA) tarafından belirlenen bir spordur. FIBA’nın belirlediği kurallara göre oyun, beşer kişilik iki takım arasında oynanır. Basketbol, beşer kişiden oluşan iki takımın mücadele ettiği, topu ykseklіęi 3,05 metre olan potadan geçirip kazanmaya çalıştığı bir takım sporudur.

Oyun kuralları çerçevesinde, hem erkek hem de kadınların oynadığı, iki takımın mümkün olduğu kadar topu rakip takımın potasından çembere sokmaya çalıştığı ve rakibinin atışlarını engellemeye çalıştığı bir oyundur (Öğün, 2012).Basketbol dünyada popüler olan takım sporlarının başında gelir. FIBA, 213 milli basketbol federasyonu, 450 milyon oyuncu ve izleyicisi ile basketbolun dünya çapında gün geçtikçe öneminin arttığını ve geliştiğini belirtmiştir (Fişek, 2019).

2.3.2.Basketbolun Türkiye’deki Gelişimi

Basketbol ortaya çıktıktan kısa bir süre sonra Türkiye’de tanınmaya başlamıştır. 1907 yılında Türkiye’de ilk defa İstanbul Robert Koleji öğretmenleri tarafından oynatılmıştır. 1911 yılında Ahmet Robenson basketbol oyun kurallarını Türkçe diline çevirerek basketbolu Galatasaray Lisesinde oynatmış ancak, teknik bilgi yetersizliğinden ve oluşan sakatlıklar nedeniyle bu girişim başarısız olmuştur (Sevim,2006).

Bu olaydan sonra basketbol sporuna ilk ciddi girişim 1919 yılında Fenerbahçe Spor Kulübünün çalışmaları olmuştur. 1920 yılında basketbol daha çok insana ulaşmaya başlamıştır. İlk ciddi basketbol karşılaşması 4 nisan 1921 yılında Çağaloğlu Öğretmen bahçesinde, Amerika takımı ve Türk takımları arasında gerçekleşmiş, Türkler 14-18 mağlup olmuştur. 1923 yılında Türkiye İdman Cemiyetleri İttifakı (TİCİ)’nin kurulmasıyla ülkemizde resmi spor müsabakaları başlamıştır. Ancak basketbolun çok tanınmış bir spor branşı olmaması nedeniyle ilk senelerde resmi müsabakalar düzenlenmemiştir. Basketbol, İstanbul Basketbol Şampiyonasının ilan edilmesiyle ve 1933 yılında Beşiktaş, Fenerbahçe, Galatasaray, İstanbulspor ve Hilal takımlarının katılımıyla ülkemizde yayılmaya başlamıştır. Basketbol 1936-1959 yıllarında Spor Oyunları Federasyonu’na bağlı, hentbol ve voleybol branşları ile birlikte yürütülmüştür. 1966 yılından itibaren Türkiye Basketbol Ligi adıyla bir lig oluşturulmuştur (Fişek, 2019).

Türkiye, 1951’de Paris 7. Avrupa Basketbol Şampiyonası’nda 17 takım arasından 6. olmuştur. Bu başarının ardından 1954 yılında Türk Basketbolunda

çocuklara basketbol oynama yolundaki ilk adım olarak basketbol turnuvası Kadıköy Kulübü'nde yapılmış ve genç takım sorunları üzerinde durulmuştur. Sonrasında İzmir ve Ankara'da basketbol faaliyetleri hızla gelişmeye başlamıştır. 1959 yılında bayan basketbol takımları kurulmaya başlamış ve faaliyetlere geçilmiştir. 1963 yılında Ümit Milli Takım'ın kurulmasıyla dış temas oluşturulmuştur.

Türkiye Basketbol Federasyonu, Anadolu'ya yayılan basketbola destek olmak amacıyla 1968'den başlayarak 'Anadolu Kupası' adı altında müsabakalar organize etmiştir.

1966-1967 yıllarında Deplasmanlı Türkiye Basketbol Ligi, 1946 yılından beri devam eden Türkiye Şampiyonlarının yerini almıştır. Daha sonra Türkiye Kupası Basketbol maçları ve deplasmanlı bir lig olan Basketbol 2. Ligi başlamıştır (Çiloğlu, 2019).G ün ü m ü z d e Türkiye Basketbol Federasyonu; üniversitelerin, okulların ve milli liglerin organizasyonu ile birlikte kulüplerin katılımıyla farklı kategorilerde bulunan ulusal ve uluslararası düzeyde şampiyonalar düzenleyerek Türkiye'de basketbolun gelişimine destek vermektedir.

“Türkiye Basketbol Federasyonu 1934 yılında kurulan Spor Oyunları Federasyonu altında resmi olarak başlamıştır. Federasyonun ilk başkanlığını Prof. Süreyya Genca yapmıştır. İlk yıllarda voleybol ve hentbol branşları ile aynı çatı altında varlığını sürdüren basketbol, etkinliklerinin ve organizasyonlarının artması, popüler bir spor dalı haline gelmesi nedeniyle 1 Mart 1959 yılında kurulan Türkiye Basketbol Federasyonu (TBF) ile yönetim sağlanmıştır. Bu kurumun ilk başkanlığını, TBF'nin kuruluşunda önemli rol oynayan ve Türk sporunun önemli isimlerinden olan Turgut Atakol üstlenmiştir. Günümüzde ise yeni federasyon başkanı, 26 Ekim 2016 yılında düzenlenen TBF Olağan Genel Kurulu ile yapılan seçimler sonucu Hidayet Türkoğlu olmuştur” (Tbf, 2018).

2.3.3.Basketbol 'da Temel Motorik Özelliklerin Önemi

Basketbol; kuvvet, dayanıklılık, sürat, hareketlilik ve beceri gibi temel motorik özelliklerini çocukluk ve genç yaşlarda başlayarak yapılan çalışmalarla istenen bir şekilde geliştirir ve yetişkinlik çağında da pekiştirerek yüksek bir seviyeye getirir. Taktik ve teknik özelliklerin oyun esnasında değişken pozisyonlarda uygulanma gerekliliğinde ve rekreasyon, koordinasyon gibi özelliklerin gelişmesinde büyük bir

öneme sahiptir. Bunun yanı sıra organizmanın kuvvetlenmesi, sağlam bir organizmanın oluşmasında ve bedeni bozuklukların giderilmesinde yarar sağlayacaktır.

Basketbolda kuvvet, dayanıklılık, sürat, reaksiyon, hareketlilik, beceri ve koordinasyon gibi temel motorik özelliklerin bir arada olması büyük bir öneme sahiptir. Basketbol oyuncularının, branşların da gerekli olan fizyolojik ve fiziksel faktörleri bilmesi, kişisel özelliklerine özgü ve amaçlarına yönelik çalışmaların yapılması başarı için gereklidir (Güler, 2016).

Basketbolda güç, maksimal enerjiyi ortaya koyma ve kullanma yeteneği gerektirir. Basketbol oyuncularının tamamen hızla yarışıyor olması motorik özelliklere eskisinden daha fazla ihtiyaç duymalarını sağlamaktadır.

Bununla beraber oyuncuların potaya gitme, ribaunt, yüklenme ve perdeleme gibi temasa ihtiyaç duyulan teknikleri uygularken daha kuvvetli olmaları ve oyun süresince yüksek performanslarını korumaları gerekir. Branşa özgü olması gerektiği, full efor tam kapasiteyle olması, yapılan tekrarların düzeni, antrenman içeriğine göre uygun olan ısınmanın tam olarak yapılması, amaca göre yüklenme-dinlenme evreleriyle beraber; üst bölgede, top tutma, şut, pas, ribaunt ve top sürme, alt bölgede; savunma, sıçrama, pozisyon alma ve süratte değişimin daha net olduğu gözlemlenebilir (Akgül, 2014).

2.4.Temel Motorik Özellikler

2.4.1.Kuvvet

Kuvvet bir kitleyi hareket ettirebilme, bir dirence karşı gelebilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Kas kuvvetinin belirlenmesinde; yaş, cinsiyet, vücut kompozisyonu, sinir sistemi gibi faktörler etkilidir (Blimkie 1992).

Kuvvet, sporda başarılı performans sergileyebilmek için önemli bir motorsal özelliktir. Kuvvet genel olarak bir dirence karşı gelebilme yeteneği ya da bir dirence karşı bir süre dayanma yeteneği olarak tanımlanabilir (Fidelus ve Kocjasz 1965).

Spor bilimi açısından bakıldığında, bir manivela (kaldıraç) gibi düşünölen eklem, kemik ve kas yapılarıyla kuvvet meydana gelir. Ortaya çıkan bu kas kütlesiyle bu kas kütlesinin hızın birleşimine de kuvvet denebilir (Kale 1993).

Antrenman açısından kuvvet ise; bireyin belirli bir güce karşı gelebilde becerisi veya kendi vücudunu daha öne doğru hareket ettirebilme yeteneğı, belirli olan kas gruplarına etkili olup sonucunda bu kasın gerilmesidir. Antrenman biliminde kuvvet ile ilgili olarak farklı şekillerde kullanılan tanımlar bir bütün haline gelerek, ortaya çıkan bu kavram insana özgü temel motorik özelliklerden biri olarak tanımlanır (Muratlı 1976).

2.4.2.Kuvvetin Sınıflandırılması

2.4.2.1.Genel Kuvvet

Sadece bir spor branşına özgü değil, bütün spor branşlarının kuvvet programlarında yer alan kuvvet programlarının temeli ve bulunan her kas gruplarında olan bir kuvvettir (Fidelus ve Kocjasz 1965).

Genel kuvvet spora başlama yıllarında ya da ilk hazırlık evresinde oluşan yüksek bir çabayla, yüksek oranda genel kuvvet geliştirilerek sporda performans artışına gidilebilir (Dündar 1998).

2.4.2.2.Özel Kuvvet

İlgilenilen bir spor branşına özgü gerekli olunan bir kuvvet türüdür. Farklı spor branşlarında kuvvet antrenmanları sporcuların kendi vücut ağırlıkları ile uygulanmaktadır (Elbasan 2007).

Her branşın kuvvet özelliğı kendine özgü farklı anlamlar taşımaktadır. Bundan dolayı değişik spor dallarındaki sporcuların kuvvet düzeyleri arasında yapılan karşılaştırmalar yersiz bir yaklaşımdır. Özel kuvvetin, her branşın kendine özgü bir başarı sağlayabilmesi için, o branşa ait en yüksek düzeye kadar geliştirilmesi gerekmektedir.

Tüm branşlarda bulunan elit sporcuların hazırlık evresi bitimine doğru dereceli bir şekilde var olan diğer tüm temel motorik özellikler ile branşına özgü özel kuvvetin birleştirilmesi gerekmektedir (Bulca 2000).

2.4.2.3.Salt Kuvvet

Sporcuların mevcut vücut ağırlıklarını önemsemeden uygulayabildiği en yüksek kuvvet çeşidine salt kuvvet denir (Sevim 1991).

Bir denemede, kişinin kendi kaldırabileceği en yüksek ağırlığı bilmesi antrenmanlardaki yüklenmeleri belirlemek için salt kuvvet açısından yeterli bulunmaktadır. Antrenman programlarının düzenli bir şekilde uygulanması ile birlikte vücut ağırlığına paralel olarak salt kuvvette yükselecektir (Bulca 2000).

2.4.2.4.Relatif Kuvvet

Relatif kuvvet salt kuvvet sonucunun sporcunun kendi vücut ağırlığına bölünmesinde çıkan sonuç ile elde edilir. Sporcuların kendi vücut ağırlıklarına karşı koyabilecek şekilde geliştirebildiği mümkün olan en yüksek kuvvettir. Sporcunun kendi vücut ağırlığı ile kas kuvveti arasındaki karşılaştırmalarda relatif kuvvette oldukça faydalanılmaktadır. Var olan kiloda maksimal kuvvetin sağlanması relatif kuvvette oldukça önemlidir (Muratlı 1976).

2.4.3.Esnelik ve Hareketlilik

Eklem ya da eklem gruplarının geniş açılarla hareket ettirilebilme yeteneğine esneklik denir. Yalnızca sportif başarı ve performans için değil sakatlıklardan korunmak için de esneklik oldukça önemlidir (Fidelus ve Kocjasz 1965).

Esnelik, eklem ve kas dokusunun mümkün kıldığı optimal hareketliliğidir. Çünkü sadece esnekliğin niceliğini değil, optimal hareket genişliğinin mesafesi ve açısal derecesini de içermektedir (Demirel 2004). Esneklik, kuvvet ve dayanıklılık gibi kassal performansın parçalarındandır (Urartu 1994).

Ayakuçlarına dokunma egzersizinde yapılan hareketler gibi, hareket sırasında vücut eklemleri arasında oluşan açının küçüldüğü hareketler fleksiyon hareketi olarak belirlenmiştir. Vücut eklemler arasındaki açının artmasıyla da ekstansiyon

hareketi gerçekleşir. Hiperekstensiyon hareketi ise eklem açısının, normalde açılan eklem hareketlerinden daha fazla açılması ile nitelendirilir (Sevim 1995).

Esneklik rehabilitasyon ve sportif faaliyetlerin yoğun çalışma, antrenmanlar ve müsabaka dönemi öncesinde sakatlıklardan korunmak, genel sağlık açısından ve fiziksel hazırlık bakımından oluşan durumu maksimal seviyede tutmayı amaçlayan bir parametredir (Baltacı 2001). Esneklik bir ya da bir grup eklem kullanılması sonucu meydana gelen hareket açıklığı şeklinde de tanımlanmaktadır (Alter 2004).

Kuvvet, dayanıklılık, sürat ve koordinasyon gibi performansı etkileyen önemli faktörlerin yanı sıra esneklik çalışmaları da temel motor özelliklerinden biri olarak uygulamalarda kullanılmalıdır.

Hangi spor dalı olursa olsun yapılan tüm branşlarda verimin sağlanabilmesi için esneklik oldukça önemlidir.

Esnekliğin verimliliğinde çocukluk dönemi oldukça önemlidir. Esnekliği etkileyen faktörler arasında eklemlerin kapsülü, kas kütlesi, eklem yapısı, tendonların gerilebilirlik oranı, deri ve bağlar gibi faktörler önemli derecede rol oynamaktadır (Urartu 1994).

2.5.Kas Kasılmasının Çeşitleri

Kaslar çeşitli biçimlerde kasılır. Bu ayrım kasın kısalarak, uzayarak veya kasın tonusundaki değişimlere bağlı olarak yapılır. İzometrik, izokinetik, konsantrik ve eksantrik olmak üzere dört tip kasılma çeşidi vardır.

2.5.1.İzometrik Kasılma

İzometrik kasılma uzunluğu sabit olan fakat gerilimi artan statik bir kasılma çeşididir. Kas kasılır fakat boyu değişmez. Yük sabit pozisyonda tutulurken merkezi sinir sisteminden kasa gelen ileti, yüke eşit bir gerim oluşmasını sağlayacak düzeydedir. Gerimin kasın oluşturacağı en yüksek düzeyde olmasına gerek yoktur (Alpay, 2007).

2.5.2.İzokinetik Kasılma

Hareket hızının sabit tutulduğu kasın eklem hareket açıklığı boyunca tüm gücüyle çalışmasını sağlayan kasılma türüdür (Gökmen, 2019).İzokinetik

kontraksiyonda, izotonik kasılmadan farklı olarak iskelet kasının kontraksiyon hızı sabittir. İzotonik kasılmada belirli bir harekette hızı sabit tutmak mümkün olmadığı gibi, izokinetik kasımlarda hareketin tümü sabit bir hızda gerçekleşir.

İzokinetik kasımlarda hareket üç farklı fazda gerçekleşir. Bunlar;

1.Hızlanma Fazı: Hareketin hızlanma fazıdır.

2.İzokinetik Yüklenme Fazı: Hareketin eş dirençle ve sabit hızla yapıldığı fazdır.

3.Yavaşlama Fazı: Hareketin tamamlanmada önceki yavaşlama fazıdır.

Yavaşlama ve ivmeleme fazlarında hız sabit olmadığı için bu aşamada yapılan fiziksel aktiviteyi izokinetik olarak kabul etmek mümkün değildir.

Her eklem hareketine özgü optimum test hızları bilinmediğinden eklemlerin, izokinetik yüklenme aralığına sahip açısal hızlarının bulunması önem taşımaktadır.

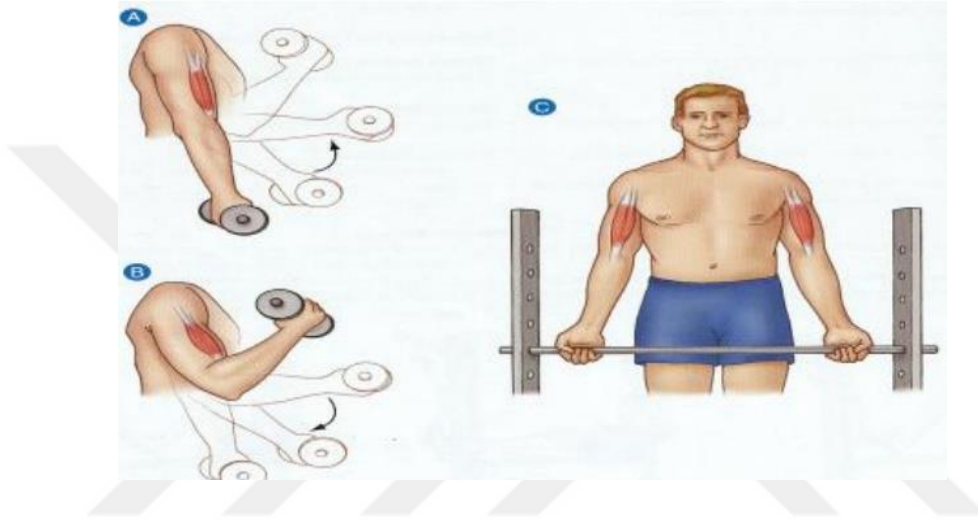
İzokinetik dinamometre ile yapılan değerlendirmelerde ölçülen pik tok, iş ve güç parametrelerinin izokinetik aralığı karşılık gelen verilerinin ayrıştırılarak hesaplanması gerekmektedir (Adaş, 2008).

İzokinetik egzersizlerde uygulanan kuvvet farklı olsada, açısal hareketin hızı değişmemektedir. Bu nedenle teorik olarak, eklem hareket açıklığı boyunca maksimal kas gerilimi sağlanabilir. Kas gücünü arttırabilmek için en iyi stimulus yüksek gerilim olarak kabul edilirse, izokinetik yöntemin izotonik egzersizlerden daha iyi olduğu söylenebilir. Bununla birlikte izometrik egzersizlerde olduğu gibi yalnızca belirli bir açıda kuvvetlendirme olmaz. İzokinetik kasılma esnasında, kasların hareket genişliğinin her bir noktasında, maksimum kapasitede, dinamik olarak yüklenme olduğundan çok daha etkili bir güçlendirme egzersizidir. İzokinetik hareket, egzersiz sırasında oluşabilecek ağrı ve yorgunluğa uyum sağlar. Kasılma kuvveti ağrıya bağlı olarak azaldığında, cihazın verdiği direnç de azalacağından egzersize düşük yoğunlukta devam edilebilir (Aka, 2018).

2.5.3.Konsantrik Kasılma

Konsantrik kasılma dinamik bir kasılma çeşididir. Kas kuvvet üretirken eklem açısı küçülür, kasın boyu kısalır. Sabit direnç karşısında kas boyu kısalırken aynı

oranda kas gerilimi üreten bir kasılma şeklidir. Kas kısalduğunda gerim gelişirken eklem hareketi de meydana gelmektedir. Kas boyunun kısalması ile de hareket oluşmuş olur. Bazen insan kas aktiviteleri konsantrik ve izometrik kasılmanın kombinasyonundan veya art arda yapılmasından oluşur. Bu tip kasılmada yapılan iş yer çekimine karşı geldiğinden pozitifdir. Bir ağırlığın yerden yukarı kaldırılması konsantrik kasılmaya örnek olarak verilebilir (Şekil 1) (Gençoğlu, 2008).



Şekil1. A- Konsantrik kasılma B-Eksantrik kasılma C-İzometrik kasılma (Alpay, 2007).

2.5.4.Eksantrik Kasılma

Eksantrik kasılma; yük kas kuvvetini aştığında gerim gelişirken kasın uzadığı bir kasılma şekli olarak tanımlanmaktadır. Gerim yükten küçük olduğu zaman çapraz köprü döngüleri devam etse dahi kas giderek uzamaktadır. Kasılma, hareketin yer çekimine bağlı olarak ani bir şekilde gerçekleşmesine engel olur. Dinamik bir kasılma şekli olarak bilinir (Demirel, 2009).

2.6.Kas Tipleri

İnsan vücudu yaklaşık %40'ı iskelet kasından, %10'u ise düz kas ve kalp kasından oluşmaktadır. İskelet kaslarının özelliği çizgili olmalarıdır ve istemli kasılırlar, spinal sinirlerle uyarılırlar. Otonom sinir sisteminin innerve ettiği kalp kası ve düz kaslar ise istem dışı aktivite gösterirler (Aktaş, 2019). İnsan vücudunda

fonksiyonel ve histolojik farklılıklara göre üç farklı tip kas mevcuttur. Bunlar; düz kas, kalp kası ve iskelet kaslarıdır. Düz kaslar; kan damarları, akciğerlerdeki hava yolları, mide, intestinal trakt, uterus ve idrar keseleride dahil olmak üzere çeşitli tüpleri ve organları sarar. Düz kas kontraksiyonu otonom sinir sistemi, lokal kimyasal sinyaller ve hormonlarla kontrol edilir. Kalp kası kalpte bulunur.

Kalp kasının kontraksiyonu, kanı dolaşım sistemine iter. Kalp kası hormonlar ve otonom sinir sistemi ile regüle edilerek, bazı kısımları kendiliğinden kontraksiyonlar oluşturabilir.

İskelet kasları, tüm vücudun hareketlerinden sorumlu olan kaslardır. İnsan vücudunun hareketi bu kaslar sayesinde gerçekleşir. İskelet kasının kontraksiyonu kasa motor nöronlarla gelen impulslarla başlatılır ve istemli kontrol altındadır (Özalp, 2005).

2.6.1.İskelet Kasının Yapısı

İskelet kası lif tipleri gelişimin 20. haftasına kadar ayırt edilememektedir. 20.haftadan itibaren tip 1 ve tip 2 liflerin öncül şekilleri ayırt edilebilir. Kas lifi tiplerinin histokimyasal farklılıkları doğumdan sonraki ilk yıllarda şekillenir. İskelet kası lif tipleri morfolojik, fizyolojik ve histokimyasal özelliklerine göre farklılıklar gösterir. Lif tiplerini ayırt etmede kullanılan en güvenilir yöntem histokimyasal tekniklerdir. Bunlar; miyofibriler Adenozin trifosfataz (ATP-az) reaksiyonu ve oksidatif enzim reaksiyonudur. ATP-az boyama işlemi esnasında pH değeri değiştirilerek reaksiyonunun spektrumu genişletilebilir.

Standart veya alkali ATP-az reaksiyonunda (pH 9.4) 2 lif tipi ayırt edilir. Tip 1 lifler açık, Tip 2 lifler koyu boyanır. Eğer inkübasyon solüsyonunun pH'ı asidik seviyelere çekilirse (pH 4.6) Tip 2'nin de 2 tipi ayırt edilir. Tip 2A lifleri hemen hemen hiç boyanmaz iken, Tip 2B orta seviyede, Tip 1 lifler ise koyu olarak boyanır.

Oksidatif enzimler ile yoğun boyanan lifler Tip 1, açık boyananlar ise Tip 2 lifler olarak ayırt edilir. Son yıllarda kas lifi tiplerini ayırt etmede immunohistokimyasal teknikler de kullanılmaktadır (Öner ve ark., 2004).

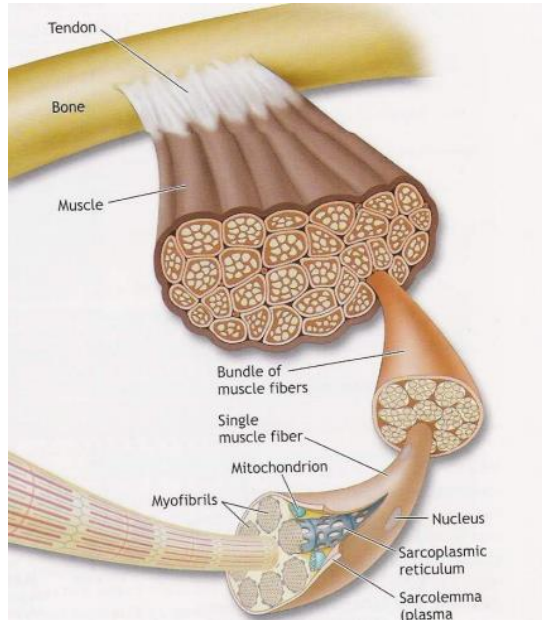
İskelet kası binlerce ayrı lifin bağ dokularıyla birbirine tutunması sonucu meydana gelir. Bir kas hücrecini veya lifini çevreleyen bağ dokusuna endomisyum

adı verilir. 150 ve üstü birçok sayıda kas lifi birleşerek fasikülleri oluşturur. Bu fasiküller perimisyum bağ dokusu ile çevrelenmiştir. Kasın tümünü bir kılıf gibi sararak bir arada tutan bağ doku yapısı da epimisyum olarak adlandırılır (şekil 2).

Bağ doku elemanları kasın iki ucunda birleşerek tendonları oluşturur. Tendonlar sıkı bir şekilde kemiklerin periostuna yapışarak kasın iskelete tutunmasını sağlarlar. Tendonlar kasın oluşturduğu gerimi kemiksel yapılara aktararak, kas lifine oranla daha kuvvetli liflerden oluşurlar.

Kas liflerine paralel olarak uzanan venler ve arterler birçok dallanma ile endomisyum etrafından geniş ağ oluştururlar. Kaslara damar yönünden sağlanan bu destek, her lifin oksijen ihtiyacının karşılanmasını ve oluşan atık maddelerin o bölgeden uzaklaştırılmasını sağlar.

Kasa gelen sinirler duysal ve motorsal lifler içermektedir. Orijinlerini santral sinir sisteminden alan motor lifler dallanarak tüm kas liflerine ulaşır. Motor sinirlerin kastaki sonlanmalarına motor son plak veya nöromusküler bağlantı adı verilir (Demirel, 2009).



Şekil2. İskelet Kasının Yapısı (Alpay, 2007).

2.7.Kol Anatomisi

İnsan vücudunda çeşitli hareketi ve işlevleri yerine getiren ve gövdeye bağlı olan uzuvlara kol kemiği adı verilir.

Kol iki bölümden oluşur ve kol uzuvları ön kol, kol olarak isimlendirilir. Omuzdan başlayarak dirseğe kadar uzanan kısma kol, dirsekten de ele kadar uzanan kısma da ön kol denir.

Kolun üzerinde dört kas bulunmaktadır. Bu kaslar içerisinde ön kolun bükülmesini sağlayan en önemli kas pazu kasıdır. Ön kol ile içe dönüş ve dışa dönüş hareketleri yapılır.

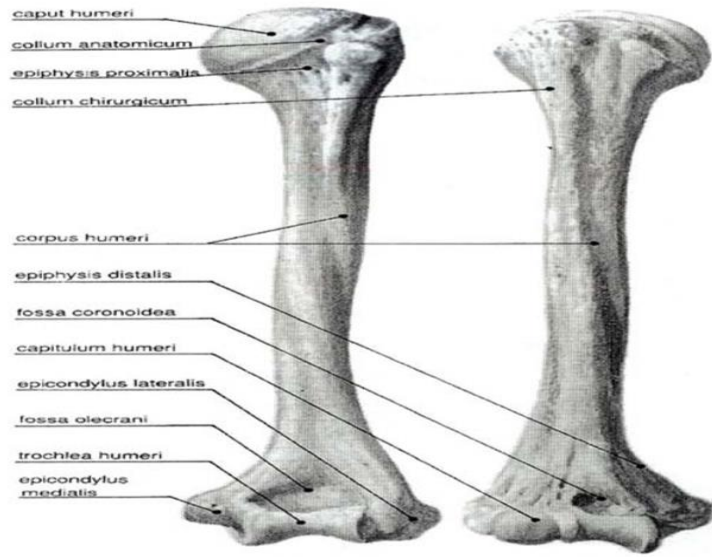
Dirsek vasıtasıyla koldan başlayıp ön kol kemikleri üzerinde oluşan kaslar sayesinde hareketler gerçekleşir. Ön kol üzerinde 18 kas mevcuttur.

Bu kaslar el ve parmakların hareketini sağlamaktadır. Kolun bütün uzuvlarında, humerus, os radialis ve os ulna adında üç kemik çeşidi vardır (Karayel, 2018).

2.7.1.Humerus

Humerus üst ekstremitenin en kalın ve en uzun kemiğidir. Üç bölümden oluşmaktadır. Bunlar; gövde (corpus humeri), üst ucu (extremitas proximalis) ve alt ucu (extremitas distalis)' dir. Üst ucu humerusa göre daha geniş bir bölümdür. Burada önemli olan, caput humeri dediğimiz baş kısmı ve önemli kasların yapışma yerleri olan dış yanda büyük tuberculum majus ve önde küçük tuberculum minus olarak isimlendirilen çıkıntılar mevcuttur.

Tuberculum majus ve tuberculum minus arasında sulcus intertuberculare adı verilen bir oluk bulunmaktadır. Buradan m.biceps brachi'nin uzunbaşının tendonu geçmektedir. Alt ucu makara şeklindedir ve epicondylus lateralis ve epicondylus medialis olarak bilinen iki kabartısı vardır. Dirsek eklemi ile eklem yerinde trochlea humeri ve capitulum humeri denilen ve ulna ve radius ile eklem yapan eklem yüzleri vardır (şekil 3) (Altıncı, 2015).



Şekil 3. Humerus (Altıncı, 2015).

2.7.2.Os Radialis

Dirsek mafsalı ve el arasında bulunan iki kemikten birisidir. Ön kol kemigi olarak da bilinir. Bu kemigin ön kısmına Karpus Radialis denir. Üst ucu yukarıda humerus kemik ile birleşirken dirsek kemigini meydana getirir. Altı ucu ise el bileği ile bağlantıyı sağlar. El bileği ile eklemler aracılığı ile birleşir (Karayel, 2018).

2.7.3.Os Ulna

Ön kol kemiklerinden ikincisinin adıdır. Diğer birinci kemiğe göre uzun bir kemik olan bu kemik ön kolun iç tarafında bulunur. Kemiğin gövde kısmını oluşturan bölümüne carpus ulna adı verilmiştir. Bu kemiğin üst kısmında yarım ay şeklinde bir çentik vardır. Bu çentik ulnanın en çok kırılan ve zarar gören bölümüdür.

Özellikle spor dalları arasında jimnastik hareketi sporları ve cirit atma, gülle atma gibi el sporlarında oluşabilir.

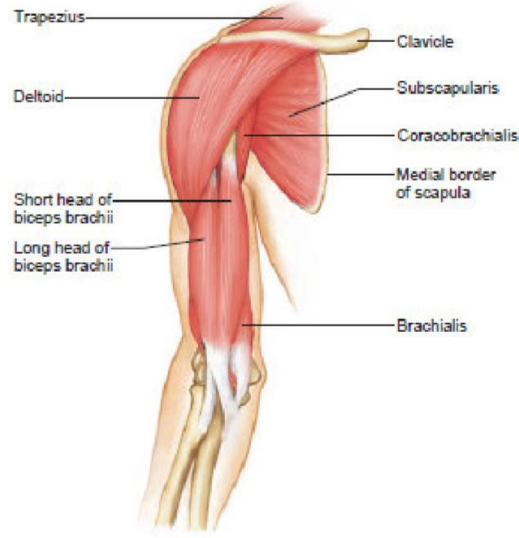
Bu arada tekvando her ne kadar ayak sporu gibi gözüксе de koruma amaçlı olarak kullanılan kollarımızda da kırılmalara yada çatlamalara sebep olacak tehlikeli hareketleri vardır (Url, 2017).

2.8.Kol Kasları (Brachium)

Musculi membri superiores (üst ekstremité kasları) omuz kasları, kol kasları, önkol kasları ve el kasları olarak dört gruba ayrılarak incelenir (Yıldırım 2002, s.39). Kol kasları kolun ön bölge yani flexör grubu kaslar ve kolun arka bölgesi yani ekstensör grubu kaslar olmak üzere iki grupta incelenebilir (Altıncı, 2015).

2.8.1.Kolun Ön bölge (Fleksör) Kasları

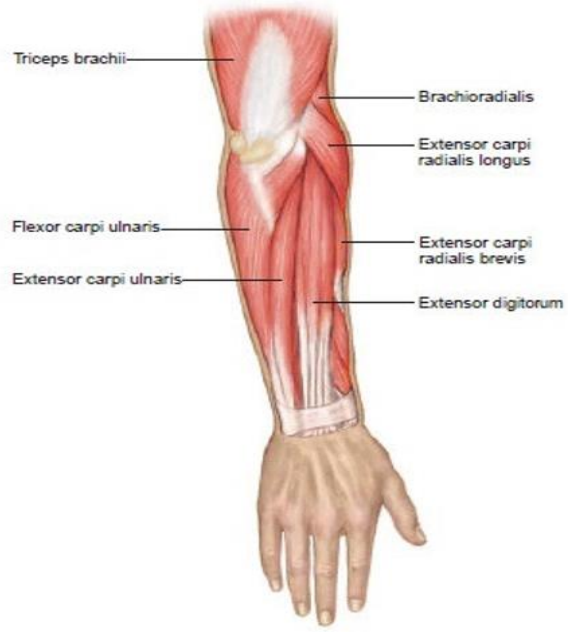
Bu kaslar m.brachioradialis, m.biceps brachi ve m.brachialis'tir. Bu kas grubundaki kasların tümünde n.musculocutaneus tarafından innerve edilir (Çuvalcıoğlu, 2018).



Şekil4.Kolun Ön Bölge Kasları (Çuvalcıoğlu, 2018).

2.8.2.Kolun Arka bölge (Ekstensör) Kasları

Önkol'un primer ekstensör kasları burada yer alır. Triceps brachii ve anconous kasları ekstensiyondan sorumludur. Triceps brachii üç başlı bir kastır. Triceps brachi'nin ve anconeus'un tek siniri n.radialis'tir (Altıncı, 2015).

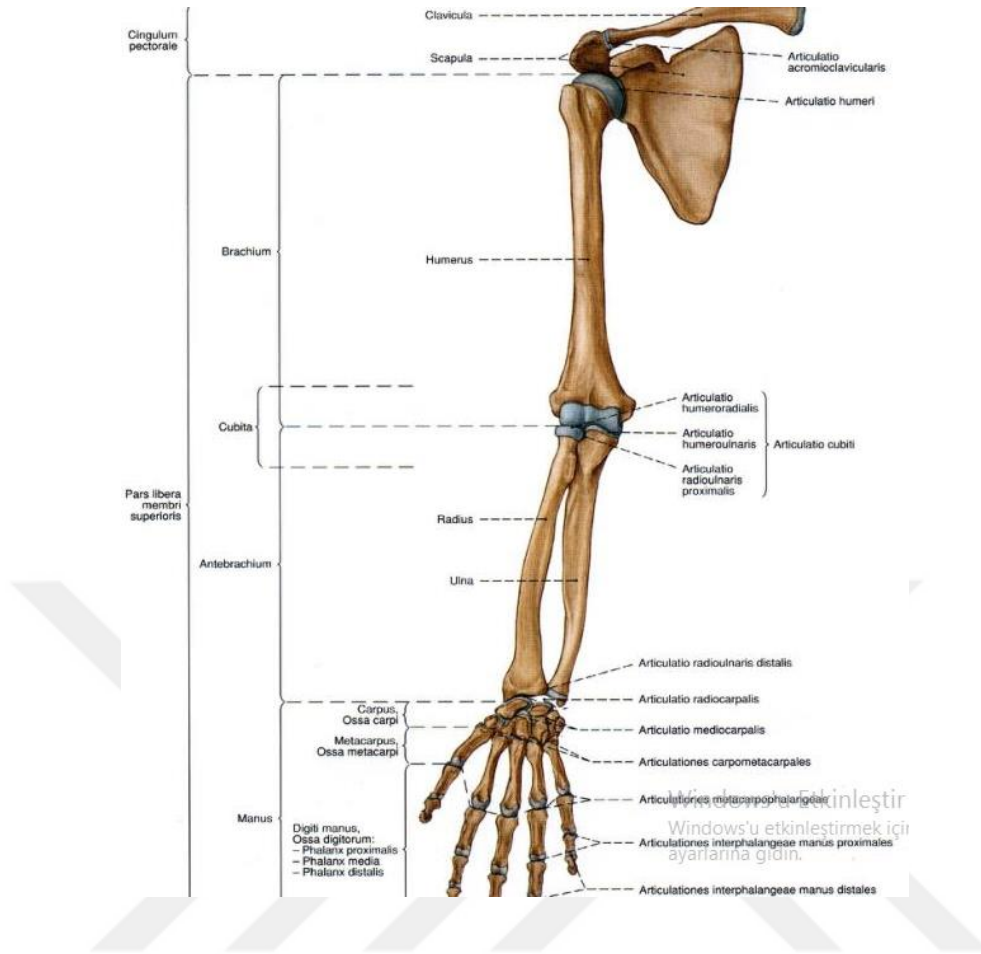


Şekil5.Kolun Arka Bölge Kasları (Shier, 2012).

2.9.Ön kol ve Elin Genel Anatomisi

2.9.1.Ön Kol Kemikleri

Ön kol, dirsek eklemi ile el bileği eklemi arasında uzanan üst ekstremitenin bir bölümüdür. Ön kolun (antebrachium) kemik çatısı, radius ve ulna adındaki iki birbirine paralel kemikten oluşur (şekil 6). Bu kemiklerin ikisine birden ossa antebrachii denir (Kasar, 2017).



Şekil 6.Üst Ekstremitte Kemikleri (Karahana, 2014).

2.9.2.El ve El Bilek Kemikleri

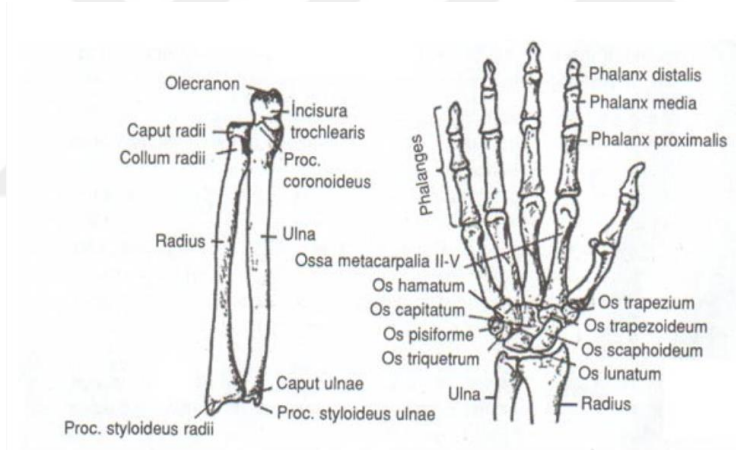
Üst ekstremitenin önemli bir bölümünü oluşturan el iskeleti (manus) üç kısımdan oluşur; el bilek kemikleri (ossa carpi), el tarak kemikleri (ossa metacarpi), el parmak kemiklerinden oluşur (ossa digitorum).

Parmaklara yapılan isimlendirmeler şu şekildedir; birinci parmak başparmağa pollex, ikinci parmak işaret parmağına index, üçüncü parmak orta parmağa digitus medius, dördüncü parmak yüzük parmağına digitus anularis ve beşinci parmak serçe parmak veya küçük parmağa digitus minimus denir. (Kasar, 2017).

El ve bilek kemikleri ossa manus 27 kemikten oluşmaktadır. Bunların 8'i kısa kemik yapısında olan karpal kemiklerden, 19'u uzun kemik yapısında olup 5 tanesi metakarpal kemiklerden 14 tanesi de falankslardan oluşur (şekil 7).

Karpal kemiklerin proksimal sırasında anatomik pozisyonda lateralden mediale doğru os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum ve os pisiforme bulunur. Distal sırasında yine lateralden mediale doğru os trapezium, os trapezoideum, os capitatum ve os hamatum bulunur. Elin metakarpal kemiklerinin hepsinde caput, corpus ve basis kısımları bulunur. Metakarpal kemiklerin proksimal ucu karpal kemiklerin basisi ile distal ucu falanksların caput kısmı ile eklem yapar. Parmakları oluşturan parmak kemiklerinde (phalanges) de basis, corpus ve caput bölümleri bulunur. Metakarpal kemiklerle eklem yapan falankslara “phalanx proximalis”, ortadaki falankslara “phalanx media” ve en uçta bulunan falankslara “phalanx distalis” denir.

Başparmakta phalanx proximalis ve phalanx distalis olmak üzere iki, diğer parmaklarda phalanx proximalis, phalanx media, phalanx distalis olmak üzere üçer parmak kemiği bulunur. (Gürbüz, 2003).



Şekil 7. El ve El Bilek kemikleri (Gürbüz, 2003).

2.10.El Bilek Eklem Hareketleri

El, vücudumuzun kavrama ve tutma fonksiyonlarını yerine getiren bir bölümdür. Elin fonksiyonu, intrinsek ve ekstrinsek kasların mobilitesine, duyusuna ve kuvvetine bağlıdır.

El bileği kısmen ekstansiyonda ve hafif abduksiyonda, parmak eklemleri kısmen fleksiyonda ve hafif abduksiyonda ve başparmak kısmen abduksiyon, fleksiyon ve o pozisyonda iken oluşan fonksiyonel pozisyonda el, maksimum stabilite ve kuvvete sahip olur.

Elin yapmış olduğu hareketler art.mediocarpalis ve artradiocarpea eklemlerinde meydana gelir. Bunun nedeni hareketi oluşturan kasların her iki eklemi de kat etmesindendir. Bu eklemlerde fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon ve adduksiyon hareketleriyle tam anlamıyla yapılamayan bir sirkümdiksiyon hareketi yapılabilir. El bileği fleksiyonu 80-90° olup, %60' art.mediocarpalis'den %40'ı art.radiocarpea'dan gerçekleşir. El bileği fleksiyonuna hafif unlar deviasyon ve supinasyon eşlik eder. Ekstansiyon ise 70-90° arasındadır. Ayrıca %66'sı art.radiocarpen'dan, %33'ü art.mediocarpalis'den meydana gelir. Ekstansiyon hareketine adial deviasyon ve ön kol pronasyonu eşlik eder. Radial deviasyon primer olarak proximal-distal karpal sıra arasında oluşur ve 20°'de bulunur. Unlar deviasyon primer olarak art.radiocarpea hareketidir ve 30°'dir (Aka, 2018).

2.11.Ön Kolun Ön Yüzünde Bulunan Kaslar

2.11.1.Yüzeyel Kaslar

M. Pronator Teres; Epicondylus medialis, crista supracondylaris medialis ve processus coronoideus ulna'dan başlar ve radius cisminin orta, dış kenarına yapışır. Ön kola pronasyon ve fleksiyon yaptırır.

M. Flexor Carpi Radialis; Epicondylus medialis'den başlar, II. Ve III. Metakarpın tabanına yapışır. El bileğine fleksiyon ve radial deviasyon yaptırır.

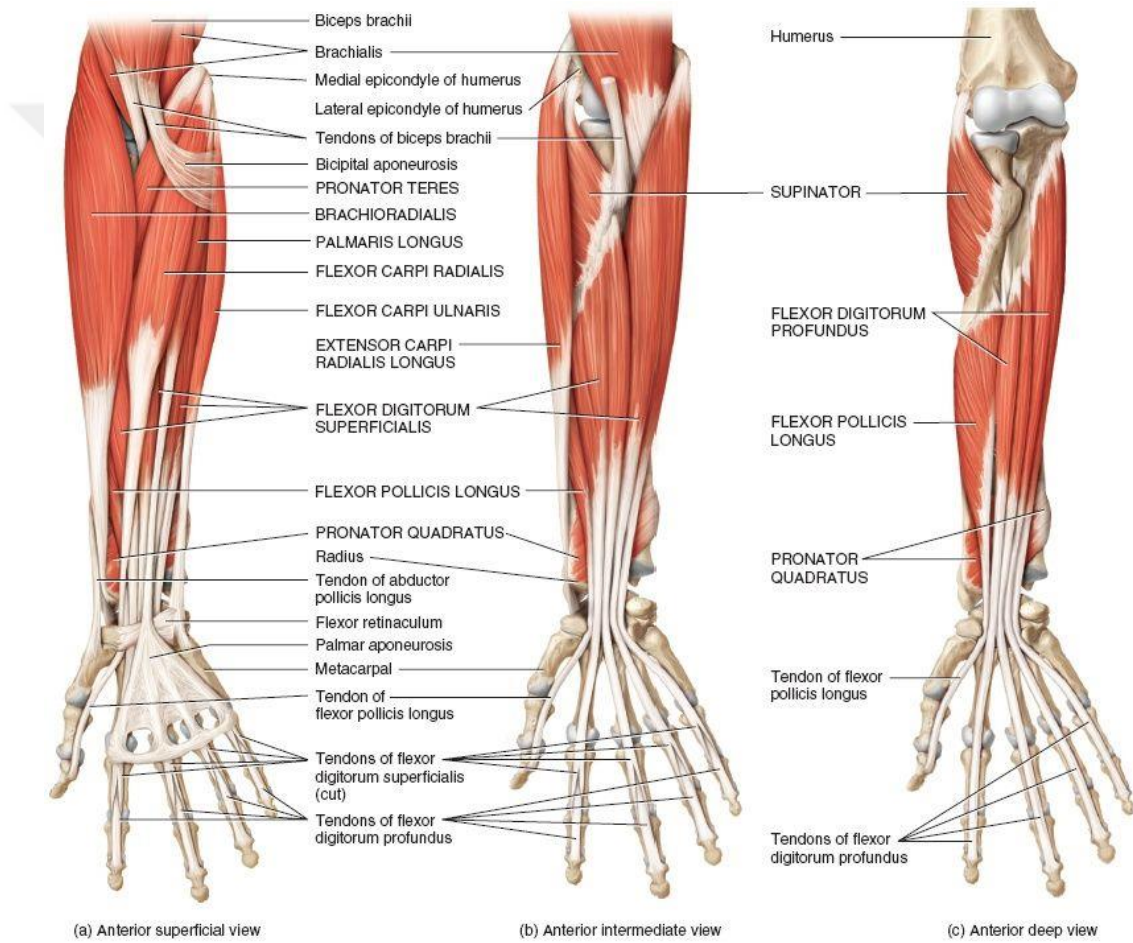
M. Palmaris Longus; Epicondylus medialis'den başlar ve palmar aponevroza yapışır. Palmar aponevrozu gerer.

M. Flexor Carpi Ulnaris; Epicondylus medialis olekranon iç kenarı ve ulna arka kenarından başlar, os. Pisiforme lig. pisohamatum, hamulus ossis hamati ve V. Metakarp tabanına yapışır. Ele fleksiyon ve ulnar deviasyon yaptırır (Çolak, 2004).

2.11.2.Derin Kaslar

M. Flexor Digitorum Superficialis; Epicondylus medialis, radius ön yüz ü ve processus coronoideus iç kısmından başlar. Orta falanksların yan yüzlerine yapışırlar. El bileğine ve II-IV orta falankslara fleksiyon yaptırır.

M. Flexor Digitorum Profundus; Ulna $\frac{3}{4}$ ön yüz ü ve membrana interossea ön yüzünden başlar ve II-IV distal falanksların uçlarındaki tüberküllere yapışırlar (Çolak, 2004).

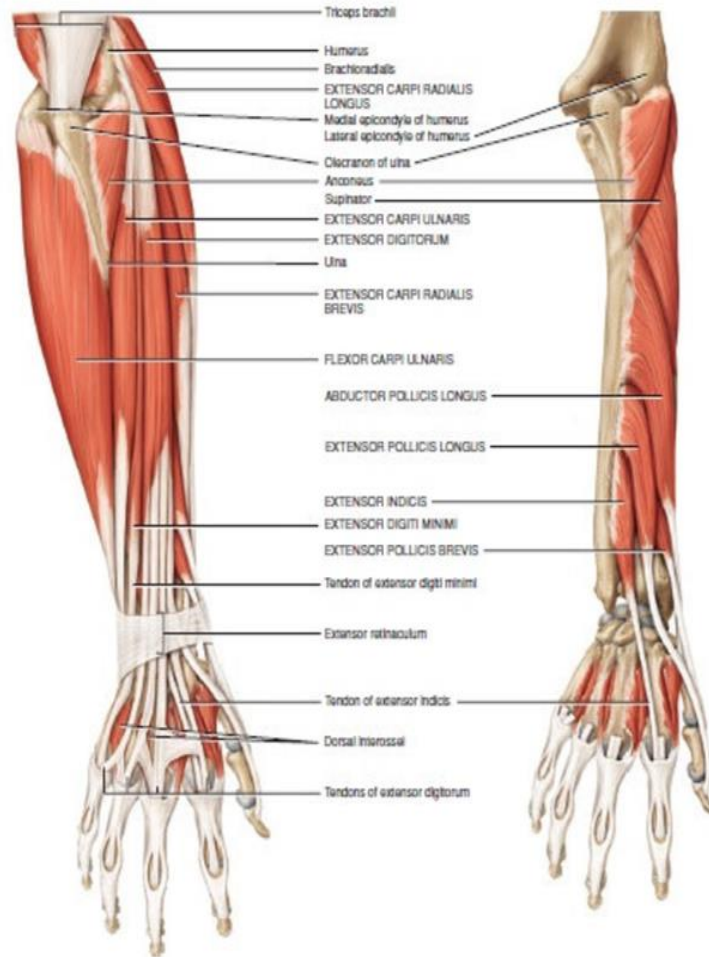


Şekil 8. Ön Kol Ön Bölge Kasları (Altıncı, 2015).

2.12.Ön Kolun Arka Yüzünde Bulunan Kaslar

Ön kolun arka yüzünde bulunan kaslar, yüzeysel ve derin olarak yerleşmişlerdir. Yüzeysel kaslar esas olarak epicondylus lateralis'ten başlarlar, ele ve falankslara ekstensiyon yaptırırlar.

Bu kaslar; M. Extensor Carpi Radialis Longus, M. Extensor Carpi Radialis Brevis, M. Extensor Digitorum Communis, M. Extensor Digiti Minimi, M. Extensor Carpi Ulnaris, M. Anconeus'dur. Derin Extensor kaslar ise M. Supinator, M. Abductor Pollicis Longus, M. Extensor Pollicis Brevis, M. Extensor Pollicis Longus ve M. Extensor Indicis'dir (Çolak, 2004).



Şekil 9. Ön Kolun Arka Yüzünde Bulunan Kaslar (Çuvalcıoğlu, 2018).

2.13. İzokinetik Dinamometre Cihazı

İzokinetik sistemler sayesinde gövde, omuz, dirsek, el bileği, kalça, diz ve ayak bileğinde çeşitli değerlendirmeler yapabilme olasılığı mevcuttur (Güzel ve Kafa 2017). İzokinetik test, kas iskelet sistemi performansının niceliksel ölçümünü sağlamaktadır. Kasın üretmiş olduğu güç, iş ve endurans gibi parametreler elde edilmektedir. Elde edilen objektif parametreler sayesinde sporcunun gelişmesinin izlenmesi sağlanır.

İzokinetik kasılma sırasında kaslara, hareket genişliğinin her noktasında maksimum kapasitede dinamik olarak yüklenme sağlandığından, çok etkili bir güçlendirme egzersizidir. İzokinetik hareket egzersiz sırasında meydana gelebilecek ağrı ve yorgunluğa uyum sağlamaktadır.

Genel olarak izokinetik dinamometre olarak bilinen aslında çok eklemlili sistemlerde (multi-joint sistem) çok fonksiyonlu dinamometreler izokinetik, izometrik, izotonik, reaktif eksantrik modlar kullanılır (Aka, 2018).



Şekil 10. İzokinetik Dinamometre Cihazı.

İzokinetik dinamometre, çeşitli bir kuvvet uygulaması sırasında daha önce ayarlanmış olan hıza ulaşabilen elektronik bir mekanizmadır. Sabit hıza ulaşıldığında cihaz otomatik olarak bu sabit hıza karşı bir güç oluşturur ve bu şekilde aynı maksimum güç sabit hızda hareketin tüm evrelerinde uygulanabilir. İzokinetik dinamometrelerin ayırt edici özelliği ise, dinamometrenin kendi sınırlarına bağlı olarak farklı hızlarda meydana gelen kasılmalar ile ortaya çıkan gücü, torku ve işi kolayca ölçebilmesidir. İzokinetik dinamometreler ile ölçümü yapılan kişiler kasılma için ne kadar yüklenirse yüklensin ayarlanan hız oranı ile açısal hareket oranı eşitlendiğinde veya geçtiğinde dinamometre hareket süratini sabitlemek için karşıt bir güç üretir.

İzokinetik ölçüm cihazları ile birlikte kas gücü, kas kuvveti ve kas dayaklılığı objektif olarak ölçülebilmektedir. Bu nedenle kas performansının değerlendirilmesinde oldukça kullanılmaktadır.

Günümüzde izokinetik cihazlar kas kuvvetini ve dengesini belirlemenin yanı sıra kas antrenmanları ve rehabilitasyonu amacıyla da kullanılmaktadır (İşler, 2018).

İzokinetik dinamometrelerin önemli özelliklerinden bazıları şunlardır:

- Hareketin hızını saniye/derece olarak tespit ederek kası sabit hızda çalıştırmaktadır.
- Değerlendirmeler sayısal veri olarak ortaya konduğu için objektif değerlendirmeler yapılabilmektedir.
- İzole kas ve kas gruplarına özel egzersizler planlanabilmektedir.
- İskelet ve kas sistemi hastalıklarının tanı ve tedavisinde kullanılmaktadır. Kas grupları arasındaki kuvvet farklılıkları değerlendirilerek, farklılıkların neden olabileceği yaralanmalar önlenabilmektedir.
- Kasların her açıda maksimum kullanılmasına imkan sağlamaktadır.
- Ekstremitelerin birbirleriyle karşılaştırılmasını sağlamaktadır.
- Kasların agonist/antagonist oranlarının belirlenmesine olanak sağlamaktadır (Baltacı, 2014).

İzokinetik test prosedürü

Test pozisyonunun önemli olduğu testte başlangıç pozisyonu belirlenmeli ve her test aynı şekilde tekrar edilmelidir.

Test iki yönlü yapılacaksa ilk önce non-dominant taraftan başlanmalıdır. Denek, istenilen kasın izole olarak çalışması ve olası bir sakatlığın önlenmesi için kemerlerle bağlanarak stabilize edilmelidir.

Her set arası dinlenme optimum 90sn olmalıdır. Eklem ve hareket açısı spor branşlarına özel açılarda yapılmalıdır. Test esnasında uygulamayı yaptıran kişinin sürekli olarak görsel ve sözel geribildirim vermesi tavsiye edilmektedir (Brown, LE. 2000).

Performans testleri için genellikle izokinetik cihazın üst limitlerinin kullanılması önerilmektedir. Testler sadece sporcularda değil aynı zamanda spor yaralanması geçirmiş kişilerde de uygulanmaktadır (Aka, 2018).

2.14.EMG (Elektromiyografi)' nin Tanımı

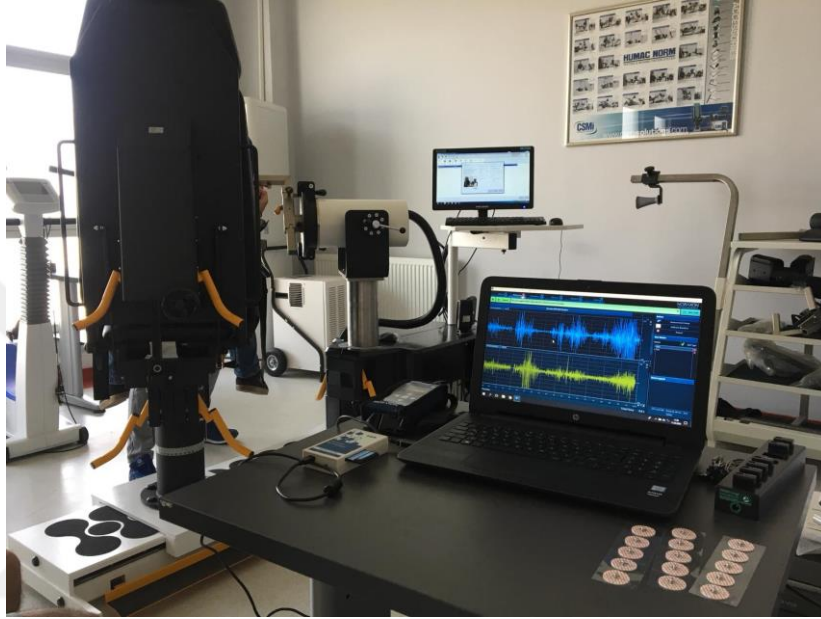
Gelişen bilgisayar teknolojisi sayesinde biyo işaret ve sinyallerin işleme tekniklerinin teşhisi için kullanımı artmıştır. İnsan vücudundan alınan her verinin önemli olması ve var olan tekniklerin analizi için yetersiz olması bilim insanlarını yeni yöntem arayışlarına itmiştir. Elektromiyografi (EMG) sinyalleri sayesinde, sinir sistemi ve kas aktivitesi hakkında önemli bilgiler elde edildiği için sinir-kas hastalıklarının tanısını ortaya koymada önemli görev almaktadır (Zwarts, 2000).

EMG, kas liflerindeki elektriksel uyarılmayı ölçerek istemli kasları yani iskelet kaslarını değerlendirir. Bir kas kasılmaya başlayınca ilk hareketlenen motor ünitelerdir. Bunlar Tip 1 motor ünitelerdir. Kasılmalar arttıkça daha büyük motor üniteler de katılarak kasılmanın kuvvetine katkıda bulunurlar (Konrad , 2005).

Günümüzde EMG sinyallerinin incelenmesi için; birçok sinyal işleme, istatistiksel inceleme, örüntü tanıma, sınıflandırma yöntemleri kullanılmaktadır. İşaret işleme teknikleri zaman, frekans, zaman-frekans spektrumunda yapılmaktadır. EMG sinyalleri, 100µV-1mV(tepeden tepeye) veya 0- 1.5mV (rms) genlik değerine, 50-500 Hz frekans aralığına sahiptir. Bu değerlerden sapma işarete gürültü binmesi sonucu oluşmaktadır.

EMG sinyalleri düşük genlikli sinyallerdir ve gürültülerden çok çabuk etkilenebilmektedir.

Bu sinyalleri anlamlı yapıya kavuşturabilmek için etkilendiği gürültü karakteristiği iyi bilinmeli analiz edilerek gürültüden arındırılmalıdır(Yazgan, 1996).



Şekil 11.EMG Cihazı.

2.15.EMG Elektrot Tipleri

Elektromiyogram sinyalleri iğne elektrotlarla veya cildin üzerine yapıştırılan elektrotlarla kaydedilir. İğne EMG’de iğne elektrotları kas dokusuna batırılarak kas lifleri üzerindeki elektriksel aktivite elde edilir. Yüzey EMG’de ise cilt üzerine yapıştırılan uyarıcı elektrotlarla sinirlerin belirli noktalarına verilen elektrik uyarıları ile bu sinirlerdeki sinyaller ortaya çıkarılır. Bu sinyal deri üzerine yerleştirilen kayıt elektrotları ile kaydedilir. Bu çalışmada kullanılan sinyaller yüzey EMG metodu ile elde edilmiştir.

Yüzey EMG'nin risk taşımama, kullanımının kolay olması gibi avantajları olmasına rağmen kalp ritimleri, elektromanyetik gürültüler, vücut yüzeyindeki farklı hareketler, elektrot, kablo kaynaklı gürültülerden çabuk etkilenmesi gibi dezavantajları da vardır(Criswell ,2010).

2.15.1.Yüzeyel Elektrotlar

Yüzeyel elektromiyografi (sEMG) yaygın olarak çalışan kasların aktivite seviyesini değerlendirmek için kullanılmaktadır.

Global EMG aktivitesinin bir indeksi olarak Root Mean Square (Rms) yada İntegre EMG (iEMG) artışı aktivitenin devamı için motor ünite hızında yükselme ve ilave motor ünite katılımını ifade ettiği bildirilmektedir.

Tedricen artan tüketici egzersizde, EMG sinyal aktivitelerinde lineerliğin kırılıp deviyasyonun meydana geldiği bu kırılma noktası EMG eşik değeri (EMGT) olarak ifade edilmektedir. Bu noktada, kas kontraksiyonu için gerekli enerjinin devamını sağlamak amacıyla, hızlı kasılan motor ünitelerin artarak katılımı olarak nitelendirilebilir.

Son çalışmaların birçoğunda yüzeyel elektromiyografi kullanarak anaerobik eşik değeri ve laktat eşik değeri egzersiz yoğunlukları ile, EMGT eşik değeri egzersiz yoğunlukları arasında anlamlı benzerlik olduğu gösterilirken, bazı araştırmacılar anlamlı bir ilişki bulamamışlardır (Özlükan, 2016).

2.15.2.İğne Elektrotlar

Bütün iğne elektrotlar tek kullanımlıktır. İğne elektrotlar monopolar, bipolar veya konsantrik olarak sınıflanır. Monopolar iğneler tipik olarak daha ucuz, daha az ağrılı, bipolar veya konsantrik iğne elektrotlarına göre elektriksel olarak daha az stabildir. Monopolar bir iğne ile ayrı bir yüzeysel referans elektrotuna ihtiyaç vardır, oysa konsantrik iğnede referans, iğnenin silindirik dış bölümüdür ve ayrı bir yüzeysel referans elektrotuna gerek olmaz (Altıncı, 2015, 38).

2.16.EMG'nin Spor Bilimlerinde Kullanımı

İnsan organizmasında hücreler arası iletişim elektrik akımları ile sağlanmaktadır. Bu akımlar mikro ya da milivoltlar düzeyindedir. Bu voltajların

gerek merkezi sinir sistemi (MSS) ve gerekse periferel bölgelerde yorumlanıp anlamlandırılması insan hayatının açıklanması, kolaylaştırılması ve geliştirilmesi konusunda önemli ipuçları sağlamaktadır.

Özellikle egzersiz yapan bireylerde gerek egzersizin sergilenişi sırasında gerekse egzersizin kronik etkilerinin ortaya çıkarılması konusunda elektro-fizyolojik yaklaşımlar önem kazanmaktadır.

Sportif uygulamalar sırasında ise kaslarda oluşan elektriksel aktiviteleri ölçerek uygun yöntemlerde analiz edip, yorumlanması yeni yaklaşımlar arasında yer almaktadır. Farklı spor branşlarına ait teknik becerilerin ve farklı egzersiz türlerinin insan organizması tarafından algılanıp, yorumlandığı bölüm MSS'dir.

Egzersize veya herhangi bir sportif performansa oluşan cevap beyinden gönderilen bilgiler doğrultusunda periferde oluşan tepkileri içermekte ve bunun nasıl oluşturulduğunun incelenmesi büyük önem taşımaktadır. İnsanoğlunun yaptığı hareketlerin büyük çoğunluğu bilinçli olarak öğrenildikten sonra bu bilgilerin beyin bazal ganglionunda otomatikleştiği bilinmektedir. Bununla birlikte, sportif etkinliklerde yanlış yönde otomatikleşmiş bir motor becerinin düzeltilmesi oldukça güçtür. Özellikle genç yaşlarda motor becerinin yeni öğrenildiği süreçte erken alınan önlemler bu problemi ortadan kaldırılabılır. Bu yüzden, motor beceri gerektiren teknik oluşumların en iyi şekilde tanımlanması ve uygulanma alanına aktarılması gerekir (Çankaya, 2012, 11).

Bu bağlamda kullanılan en yaygın ve pratik yöntem yüzeysel elektromiyografi (sEMG) uygulamalarıdır. sEMG, uzun yıllar boyunca laboratuvar araştırmalarında kullanılan bir araç olarak karşımıza çıkmasına rağmen, elektrik, elektronik, bilgisayar ve biyomedikal alanlarda teknolojinin de gelişmesiyle birlikte kinesiyojoloji, rehabilitasyon, spor tıbbı, spor bilimleri ve bir çok spor branşında farklı amaçlarla kullanılmaya başlanmıştır.

Bu uygulamaların büyük çoğunluğunun temel amacı, kasların aktivasyon zamanlarını ölçmek, kasların kasılma profillerini tanımlamak ve kas kasılmasının fiziksel yükünü ve yorgunluk oluşumunu tanımlamak için kullanılmaktadır.

sEMG spor bilimlerinde tek başına ölçüm aracı olarak kullanıldığı gibi, görüntü analizi, kuvvet platformu, izokinetik dinamometre vb. cihazlardan alınan bilgileri destekleyici unsur olarak da kullanılmaktadır (Cerrah ve diğerleri, 2010).

Spor bilimleri uygulamaları açısından kinesiyojik EMG altında yer alan sEMG çalışmalarının kullanım alanları içerisinde; seçilen hareket sırasında normal kas fonksiyonlarını içeren çalışmalar, postür çalışmaları, kompleks sporlardaki kas aktivite çalışmaları, rehabilitasyon çalışmaları, maksimal istemli kasılma sırasında izometrik kasılma ile artan gerim çalışmaları, fonksiyonel anatomik kas aktivitelerinin değerlendirilmesi, koordinasyon ve senkronizasyon çalışmaları (kinematik zincir), antrenman metotlarının etkinliği ile ilgili çalışmalar, yorgunluk çalışmaları, EMG ve güç arasındaki ilişki, kas aktivitesi üzerine materyalin etkisi üzerine çalışmalar yer almaktadır (Şimşek, 2013, 59).

EMG, kas aktivasyonu paternlerini ve aksiyon potansiyel şiddetini kavramamızı, lokalize kas yorgunluğu hakkında bilgi edinmemizi sağlamaktadır. EMG, birçokları tarafından kas fonksiyonunu tetkik etmek için bir yol olarak görülmektedir. EMG boyunca kaslarda aktiviteyi değerlendirmek, aktivasyon paternini veya kaslarda ortaya çıkan gerilimi anlamayı sağlamaktadır (Çuvalcıoğlu, 2018).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.Deneklerin Seçimi

Çalışmamız yaşları 18 ve üzeri olan, aktif olarak voleybol, basketbol ve hentbol sporu ile uğraşan, her bir branş için 12, toplamda 36 gönüllü erkek sporcular üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ölçümler Ordu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Performans Laboratuvarında alınmıştır. Ölçümler gönüllülük esasına göre yapılmış olup, sporcuların bilgilendirilmiş olur formu ile birlikte gönüllülük beyanları alınmıştır.

3.2.Ölçüm Yöntemleri

Ölçüm öncesinde sporculara ölçüm ve testlerle ilgili gerekli teorik bilgiler anlatılmıştır. Ölçümler sırasında sporcular üzerinde herhangi bir invaziv işlem yapılmamıştır. Ölçümlerde sporcuların yaşı, kilosu, boyu, İzokinetik kuvvet (Cybex) ve EMG ölçümleri alınmıştır. Bu ölçümler bilgilendirilmiş olur formunu okuyup imzalayan kişiler üzerinde yapılmıştır. Ölçüm öncesinde sporcuların ısınmaları sağlanmıştır. Ortalama sporcu ölçüm süresi 50-55 dk arasında olup, ölçümler sırasında çalışmadan çekilmek isteyen sporculara ısrar edilmeyerek çalışma dışı bırakılmıştır.

3.2.1.Boy Uzunluğu Ölçümü

Çalışmamızda sporcuların boy uzunlukları, Holtain harpenden portable stadiometre (Crosswell, Crymych, Pembs.UK.) ile anatomik pozisyonda, çıplak ayakla derin inspirasyon sırasında ayak tabanı arası mesafe antropometrik set ile üst sınır vertex'e teğet geçen düzlem oluşacak şekilde ölçüm yapılmıştır.

3.2.2.Ağırlık Ölçümü

Vücut ağırlığı ölçümü, biyoelektrik empedans aracı (Jawon x-scan plus II, Jawon Medical Co., Ltd., Korea) kullanılarak ölçüm yapılmıştır.

3.3.İzokinetik Dinamometre Ölçümleri

Çalışmaya katılan deneklerin el bileği fleksiyon ve ekstensiyon kas kuvvetlerinin ölçümleri 30°, 120° açılarla Humac Norm Cybex izokinetik dinamometre cihazı ile alınmıştır.

El bileği fleksiyon kas kuvveti ölçümlerinde eklem hareketi sırasında çalışan kaslar; m. fleksor carpi radialis, m. palmaris longus, m. fleksor carpi ulnaris, m. fleksor digitorum superficialis, m. fleksor digitorum profundus ve m. fleksor pollicis longus'dur.

El bileği ekstensiyon kas kuvveti ölçümlerinde eklem hareketi sırasında çalışan kaslar; m. ekstensor carpi radialis longus, m. ekstensor carpi radialis brevis, m. ekstensor digitorum, m. ekstensor carpi ulnaris'tir (Altıncı E, 2015).

Çalışmaya katılan sporcular teste başlamadan önce koşu bandında 5 dakika genel ısınma koşusu yaptıktan sonra, el bileği eklemine yönelik 3–4 dakikalık esnetme ve gerdirme egzersizleri yaparak ısınma programını tamamlamışlardır.

Isınma programının ardından sporcular izokinetik dinamometreye alınmışlardır. Çalışmaya katılan tüm sporcuların baskın el bileği izokinetik kuvvet ölçümleri, 30°/sn'lik ve 120°/sn'lik açısal hızda bilgisayarlı izokinetik dinamometre (Cybex Norm, Cybex International Inc. Ronkonkoma, NewYork, USA) ile ölçülmüştür. Sporcular izokinetik dinamometreye bel desteği ile ve diz açıları 90° olacak şekilde oturtulup, göğüs bölgesinden çapraz pozisyonadaki kemerler ile cihaza sabitlenmiştir. Ölçüm alınacak olan baskın kol, ölçümleri ve elektrotları engellemeyecek şekilde sabitlenmiştir.

Fleksiyon ve ekstansiyon açıları 30° ve 120° olacak şekilde ayarlandıktan sonra yerçekiminin kuvvet üzerine etkilerini ortadan kaldırmak için 45°'de düzeltme işlemleri bilgisayar tarafından hesaplanarak sporcular maksimal izokinetik test için hazırlanmıştır. İzokinetik güç ölçümleri 30°/sn'lik açısal hızda 3 denemeyi takiben 6 maksimal kasılma ve 120°/sn'lik açısal hızda 3 denemeyi takiben 6 maksimal tekrar uygulanacak şekilde yapılmıştır.

Farklı hız değerlerindeki testler arasında bir dakika dinlenmeler verilmiştir. Baskın olan el bileğinin kuvvet değerleri ölçülmüştür.

İki ölçüm arasında 5 dakika dinlenme verilerek, sporcuların testlerde maksimal efor uygulamalarını sağlamak için, sporculara sözlü ve görsel olarak motivasyon sağlanmıştır. Kas kuvveti ölçüm parametresi olarak zirve tork değerleri hesaplanmıştır.



Şekil 12. İzometrik dinamometre ölçümü.

3.4.Cilt Yüzeyinin Hazırlanması ve Elektrot Yerleşimi

EMG’ de sağlıklı veri alabilmek için cildin hazırlanması ve elektrotların yerleşmesi oldukça önemlidir. Deri yüzeyini hazırlarken, elektrotları sabitlemek ve düşük deri direncinin oluşması hedeflenmektedir. Elektrotların yerleşiminde derinin hazırlanması şu şekildedir:

- Deri yüzeyindeki kılların temizlenmesi: Elektrotların yerleştirileceği alanda deri üzerinde bulunan kılların ve ölü derinin jilet yardımıyla temizlenmesidir.

- Ölü derinin temizlenmesi: Alkol, zımpara kağıdı ve özel macunlar yardımıyla, cilde zarar vermeden ter, kir ve ölü deriden vücudu arındırmaktır.
- Elektrot yerleşimi: Elektrotların yerleştirilmesi kastan gelen verinin en uygun biçimde bilgisayar ortamına iletilmesinde büyük öneme sahiptir.
- Elektrotlar, farklı deneklerde mümkün oldukça aynı noktalara yerleştirilmelidir. Elektrotlar kas kasıldığındaki en şişkin ve en belirgin noktasına yerleştirilmelidir (De Luca, 1997).

3.5.EMG Ölçümü

Çalışmada ölçüm aracı olarak Noraxon EMG cihazı kullanılmıştır. EMG sistemi ile kayıttan önce fazla olan kıllar tıraş edilmiştir. Vücut yüzeyi, elektrotla olan elektriksel teması düzeltmek için alkolle temizlenmiştir.

Elektrotlar SENIAM referans alınarak, Flexor ve Extensor kas gruplarına yerleştirilmiştir. EMG ölçümleri, kablosuz yüzeysel Ag/AGCL elektrotlar ile Noraxon marka (Noraxon, Scottsdale, AZ, USA) cihaz ile yapılmıştır. EMG verileri 20 Hz yüksek geçiren Butterworth ve 200ms RMS smoothing filtreden geçirildikten sonra hareketin tümü için mikrovolt cinsinden hesaplaması yapılmıştır. Elde edilen değerlerin normalizasyonu için %MVIC kullanılmıştır.



Şekil 13. EMG ölçümü

3.6.Verilerin Analizi

Çalışmamızda tüm istatistiksel hesaplamalar SPSS 22.0 V istatistik paket programda yapılmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde aritmetik ortalama (X), standart sapma (SS) gibi tanımlayıcı istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Elde edilen değerlerin normal dağılım sergiledikleri Shapiro-Wilk testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası farkın ortaya çıkartılması için verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler alınarak el bileği izokinetik kuvvet değerleri ve elektriksel aktivasyonlarının normal dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Grupların karşılaştırılması için One-Way ANOVA testi kullanılmıştır. Farkın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek için TUKEY testi kullanılmıştır. Değerler arasındaki farka bakmak için ise Spearman Korelasyon Testi kullanılmıştır. Sonuçlar 0,05 ve 0,01 önem seviyesine göre değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmamıza yaşları 18 ve üzeri olan, aktif olarak voleybol, basketbol ve hentbol sporu ile uğraşan, her bir branş için 12, toplamda 36 gönüllü erkek sporcu katılmıştır.

Tablo 1.Çalışmaya katılan grupların tanımlayıcı istatistik değerlerini gösteren tablo.

Parametreler	Branşlar	n	X ± SS	Minimum	Maksimum
Yaş	Voleybol	12	22,00±1,41	20,00	24,00
	Basketbol	12	19,66±2,87	18,00	28,00
	Hentbol	12	20,08±2,02	18,00	24,00
Boy (cm)	Voleybol	12	181,83±5,14	175,00	195,00
	Basketbol	12	184,75±12,00	167,00	203,00
	Hentbol	12	178,75±10,26	169,00	200,00
Ağırlık (kg)	Voleybol	12	77,75±11,41	64,00	105,00
	Basketbol	12	71,08±13,19	48,00	92,00
	Hentbol	12	80,41±10,94	61,00	96,00

Tablo 2.Çalışmaya katılan grupların farklı açılara göre kas aktivasyon farkını gösteren tablo.

	Gruplar	n	X±SS	p
30 °flex emg	Voleybol	12	37,44±4,18	,678
	Basketbol	12	39,48±8,68	
	Hentbol	12	36,85±8,98	
30 °ext emg	Voleybol	12	47,80±9,24	,875
	Basketbol	12	48,49±12,83	
	Hentbol	12	46,14±11,96	
120 °flex emg	Voleybol	12	54,74±12,87	,023
	Basketbol	12	46,31±9,35	
	Hentbol	12	45,51±10,02	
120 °ext emg	Voleybol	12	49,51±12,00	,047
	Basketbol	12	46,61±18,80	
	Hentbol	12	43,85±10,00	

p<0,05

Çalışmaya katılan grupların farklı açılara göre kas aktivasyon farklarını incelediğimiz tablomuzda 120°flex emg ve 120°ext emg açılarında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir (p<0,05). Belirlenen diğer açılarda istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır (p>0,05).

Tablo 3.Çalışmaya katılan gruplar içinde kas aktivasyon farkı yaratan grubu gösteren tablo.

Grup ve Parametreler			p
30 °flex emg	Voleybol	Basketbol	,790
	Voleybol	Hentbol	,981
	Basketbol	Hentbol	,678
30 °ext emg	Voleybol	Basketbol	,988
	Voleybol	Hentbol	,932
	Basketbol	Hentbol	,870
120 °flex emg	Voleybol	Basketbol	,035
	Voleybol	Hentbol	,041
	Basketbol	Hentbol	,052
120 °ext emg	Voleybol	Basketbol	,044
	Voleybol	Hentbol	,017
	Basketbol	Hentbol	,881

p<0,05

Çalışmaya katılan gruplarda kas aktivasyon farkı yaratan grubu incelediğimizde 120°flex emg açısında ve 120°ext emg açısında voleybol-basketbol, voleybol- hentbol gruplarında görüldüğü gibi farkı yaratan grubun voleybol olduğu tespit edilmiştir (p<0,05).

Tablo 4.Çalışmaya katılan grupların farklı açılara göre izokinetik kuvvet farkını gösteren tablo.

	Gruplar	n	X±SS	p
30 °peaktork ext	Voleybol	12	22,41±7,21	,016
	Basketbol	12	19,83±7,76	
	Hentbol	12	25,33±6,67	
30 °peaktork flex	Voleybol	12	22,75±8,50	,027
	Basketbol	12	25,08±12,83	
	Hentbol	12	28,58±6,38	
120 °peaktork ext	Voleybol	12	20,66±4,94	,041
	Basketbol	12	14,58±5,05	
	Hentbol	12	18,16±2,58	
120 °peaktork flex	Voleybol	12	21,43±7,21	,026
	Basketbol	12	18,66±7,55	
	Hentbol	12	18,83±4,89	
120 °total ext	Voleybol	12	168,66±59,45	,036
	Basketbol	12	123,00±49,94	
	Hentbol	12	157,91±30,52	
120 °total flex	Voleybol	12	189,58±84,80	,027
	Basketbol	12	164,75±88,89	
	Hentbol	12	177,75±44,70	

p<0,05

Çalışmaya katılan grupların farklı açılara göre izokinetik kuvvet farklarını incelediğimiz tablomuzda tüm açılarda anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir (p<0,05).

Tablo 5.Çalışmaya katılan gruplar içinde izokinetik kuvvet farkı yaratan grubu gösteren tablo.

Branşlar ve Parametreler			p
30 °peak tork flex	Voleybol	Basketbol	,824
	Voleybol	Hentbol	,030
	Basketbol	Hentbol	,036
30 °peak tork ext	Voleybol	Basketbol	,660
	Voleybol	Hentbol	,020
	Basketbol	Hentbol	,017
120 °peak tork flex	Voleybol	Basketbol	,018
	Voleybol	Hentbol	,008
	Basketbol	Hentbol	,998
120 °peak tork ext	Voleybol	Basketbol	,021
	Voleybol	Hentbol	,010
	Basketbol	Hentbol	,123
120 °total flex	Voleybol	Basketbol	,027
	Voleybol	Hentbol	,922
	Basketbol	Hentbol	,907
120 °total ext	Voleybol	Basketbol	,037
	Voleybol	Hentbol	,849
	Basketbol	Hentbol	,193
p<0,05			

Çalışmaya katılan gruplarda izokinetik kuvvet farkı yaratan grubu incelediğimizde 30°peak tork flex ve 30° peak tork ext açısında farkı yaratan grubun hentbol olduğu, 120 °peak tork flex ve 120 °peak tork ext açısında farkı yaratan grubun voleybol olduğu , 120 °total flex ve 120 °total ext açısında farkı yaratan grubun voleybol ve basketbol olduğu tespit edilmiştir (p<0,05).

Tablo 6.Çalışmaya katılan voleybol sporcularının kas aktivasyonları ile izokinetik kuvvet parametreleri arasındaki ilişkiyi gösteren tablo.

Parametreler		30 ° peaktork ext	30 ° peaktork flex	120 ° peaktork ext	120 ° peaktork flex	120 total ext	120 total flex
30 flex emg	r	,266	,294	,273	,100	,332	,067
	p	,403	,354	,391	,757	,292	,835
30 ext emg	r	,271	,108	-,051	-,189	,013	-,232
	p	,395	,738	,874	,557	,969	,467
120 flex emg	r	-,162	-,115	-,033	-,091	-,001	-,109
	p	,615	,721	,919	,778	,999	,736
120 ext emg	r	-,448	-,298	-,284	-,120	-,110	-,038
	p	,144	,347	,371	,710	,733	,907

p<0,05

Çalışmaya katılan voleybol sporcularının kas aktivasyonları ile izokinetik kuvvet parametreleri arasındaki ilişkiyi incelediğimizde, kas aktivasyonları ile izokinetik kuvvet parametreleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir (p>0,05).

Tablo 7.Çalışmaya katılan basketbol sporcularının kas aktivasyonları ile izokinetik kuvvet parametreleri arasındaki ilişkiyi gösteren tablo.

Parametreler		30 ° peaktork ext	30 ° peaktork flex	120 ° peaktork ext	120 ° peaktork flex	120 °total ext	120 °total flex
30 flex emg	r	,299	,210	,097	,235	-,145	-,006
	p	,346	,513	,763	,462	,653	,985
30 ext emg	r	,192	,273	,171	,368	,132	,348
	p	,551	,391	,595	,240	,682	,268
120 flex emg	r	,722	,699	,493	,705	,110	,240
	p	,008	,012	,103	,011	,734	,452
120 ext emg	r	,213	,352	-,061	,346	-,343	,268
	p	,507	,262	,851	,271	,245	,399

p<0,05

Çalışmaya katılan basketbol sporcularının kas aktivasyonları ile izokinetik kuvvet parametreleri arasındaki ilişkiyi incelediğimizde 120 flex emg ile 30 ° peaktork ext, 30 °peaktork flex ve 120 °peaktork flex arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (p<0,05).

Tablo 8.Çalışmaya katılan hentbol sporcularının kas aktivasyonları ile izokinetik

Parametreler		30 ° peaktork ext	30 ° peaktork flex	120 ° peaktork ext	120 ° peaktork flex	120 °to tal ext	120 °total flex
30 flex emg	r	,476	,386	,111	,146	,277	,128
	p	,117	,215	,730	,650	,383	,693
30 ext emg	r	,355	,370	,119	,207	-,031	,139
	p	,258	,237	,713	,519	,923	,666
120 flex emg	r	-,115	-,009	-,460	-,064	-,197	-,260
	p	,721	,978	,132	,844	,540	,414
120 ext emg	r	-,051	,302	-,139	-,015	-,309	,163
	p	,876	,340	,666	,963	,328	,612

kuvvet parametreleri arasındaki ilişkiyi gösteren tablo.

p<0,05

Çalışmaya katılan hentbol sporcularının kas aktivasyonları ile izokinetik kuvvet parametreleri arasındaki ilişkiyi incelediğimizde, kas aktivasyonları ile izokinetik kuvvet parametreleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir (p>0,05).

5. TARTIŞMA

Kuvvet iskelet kas sisteminin hareket etmesine olanak sağlayan önemli motorsal özelliklerden biridir. Kendi içerisinde birçok sınıflandırması olan amaca göre çeşitlendirilebilen, kas direncine yönelik ve eklem hareketliliğini destekleyen yapısal bir kavramdır. Geliştirilmesinin birçok yöntemi vardır. Geleneksel yöntemlerle birlikte alternatif kuvvet gelişimi yöntemleri de mevcuttur.

Kasların kuvvet gelişimi açısından kasılma türlerine göre açısal hız değişkenine bağlı olarak artabilen ya da farklılık gösteren ve kasın elektriksel potansiyeline göre değişiklikler oluşabilmektedir. Çalışmamızda bu yönde farklı branşlarda farklılıklar tespit edilmiştir.

İnsan vücuduna belirli bir biçim veren ve ona hareket ederek yer değiştirme olanağı sağlayan sistem, hareket sistemidir. Bu sistem 3 kısımdan oluşur, bunlar; iskelet, kas ve eklemlerdir. Kemik ve eklemler, kendi başlarına hareket edemezler, ancak sabit bir şekil ve kaslar için tutunma noktası sağlarlar. Kemiklere tutunan kaslar ise insan hareketini yaptıran asıl unsurlardır (Tunçel ve ark., 2006).

Sporcuların fiziksel özellikleri, optimal spor performansını etkileyen faktörler arasında bulunmaktadır (Zorbaa, 2001). Ayrıca kas fibril uzunluğu, kas kesit alanı, kas kütlesi, kolbacak hacmi, kol-bacak kütlesi spor performansı üzerinde belirleyici rol oynayan özelliklerdir. Sporcularla yapılan birçok çalışmada kol-bacak hacmi, kas kütlesi ve kas kesit alanı arttıkça sporcuların kuvvet performansının arttığı belirlenmiştir (Özkan ve ark., 2014).

İzokinetik cihazı 1960'ların sonlarına doğru geliştirilmiş olup önemli kasılma süresi ve maksimum kasılma yoğunluğu sağlamasına rağmen kasın doğal hızlanma-yavaşlama evresini engellediği de düşünülmektedir. Bu durum bir tartışma konusu olmasına rağmen önemli ölçüde maksimum kuvvet kazanımı sağladığı belirtilmiştir. James Perrine tarafından izokinetik egzersiz terimi bu dönemlerde açığa çıkmıştır. Daha sonrada sunmuş olduğu olanaklar sayesinde izometrik ve izoinertial egzersiz yerine daha dikkat çekici duruma gelmiştir. En çok bilinen dinamometreler ise, Biodex, Cybex, Kin-Com, Lido ve Merac marka sistemlerdir (Chan, 1996).

Elektromiyografi (EMG) sinyali; merkezi kontrol stratejileri, sinir hücreleri boyunca olan sinyalin sinir kas kavşağına transferi, motor ünite de kas hücrelerinin elektriksel aktivasyonu, karmaşık biyomekaniksel olaylar zinciri, agonist ve antagonist kas tendonları üzerine etki eden ve kemiklere taşınan baskının üretimi hakkında bilgi vermektedir. EMG-kuvvet ilişkisi sadece biyomekaniksel araştırmalarda değil aynı zamanda kas kuvvetinin fizyoterapistin kararlarını etkilediği kliniksel araştırmalarda da kullanılmaktadır (Ali ve ark., 2010).

Hentbol ve voleybol oyunu içerisinde istenilen düzeyde teknik ve taktik becerilerin uygulanmasında en önemli şart yeterli düzeyde kuvvettir. Hentbolda sıçrayarak atış ve bu atışların bloke edilmesinde, voleybolda smaç ve blok gibi temel teknikler büyük ölçüde sıçrama kuvvetini gerektirir. Hentbol ve voleybolda topla yapılan teknikler büyük ölçüde parmakların, bileklerin ve özellikle kol kuvvetine bağlıdır (Yılmaz, 1989).

Basketbolda ribaund, şut, blok gibi basketbolda top tutma, top sürme ve pas gibi teknik hareketler büyük ölçüde parmakların, bileklerin ve özellikle kol kuvvetine bağlıdır (Sevim, 2006a; Sevim, 2006b). Basketbolda, isabetli atış ve atış yönünün belirlenmesinde bilek hareketi önem kazanmaktadır.

Çalışmamızda voleybol, basketbol ve hentbol sporcularının yaş, boy, kilo ortalamaları istatistiksel olarak hesaplandığında voleybol sporcularının yaş ortalamaları (22,00 $\pm$ 1,41) yıl, basketbol oyuncularının (19,66 $\pm$ 2,87) yıl, hentbol oyuncularının (20,08 $\pm$ 2,02) yıl, voleybol sporcularının boy ortalamaları (181,83 $\pm$ 5,14) cm, basketbol oyuncularının (184,75 $\pm$ 12,00) cm, hentbol oyuncularının (178,75 $\pm$ 10,26) cm ve voleybol oyuncularının ağırlık ortalamaları (77,75 $\pm$ 11,41) kg, basketbol oyuncularının (71,08 $\pm$ 13,19) kg, hentbol oyuncularının (80,41 $\pm$ 10,94) kg olduğu görülmektedir.

Adaş, (2008) izokinetik dinamometre ile yapılan ölçümlerde farklı eklemlere ait yük aralığının tespitini incelediği çalışmada sağ el bileği fleksiyonu için açısal hız arttıkça normalize iş değerleri hem toplam kontraksiyonda hemde yüklenme aralığı fazında azaldığını, toplam kontraksiyonda ve izokinetik yüklenme aralığındaki normalize edilmiş iş değerlerinin başlangıca göre (30°/sn) farklılığı istatistiksel olarak anlamlı bulmuştur.

Toplam kontraksiyonun ve yüklenme aralığı fazının normalize edilmiş iş değerleri 30°/sn de dahil olmak üzere birbirinden farklı olduğunu, ve bu farklılığın 120°/sn'den itibaren istatistiksel anlamlılık gösterdiğini saptamıştır.

Çalışmamıza katılan grupların farklı açılara göre kas aktivasyon farklarına baktığımızda 120°flex emg ve 120°ext emg açılarında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Katılan grupların farklı açılara göre izokinetik kuvvet farklarına baktığımızda ise tüm açılarda anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Gürol ve Yılmaz, (2013) izokinetik kuvvet antrenmanını inceledikleri çalışmada, izokinetik kuvvet antrenmanı ve farklı spor branşlarının teknik özelliklerine göre kuvvet ilişkileri araştırılıp (Ör. basketbolda şut atışı için izokinetik cihazında el bileği, dirsek, omuz kuvvet antrenmanı yapmak), branşa özel açı ve hızda izokinetik kuvvet antrenmanı yapmak sportif performans ve teknik gelişimi açısından olumlu sonuçlar doğurabileceği sonucuna varmışlardır. Buna ek olarak, izokinetik kuvvet uygulamaları sakatlık sonrası rehabilitasyonda, sportif performans artımı değerlendirmesinde kuvvet gelişimi ve takibinde, farklı eklemlerle çalışma imkanı sağlaması açısından değerli bir antrenman metodu olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamıza katılan gruplarda izokinetik kuvvet farkı yaratan grubu incelediğimizde 30°peak tork flex ve 30° peak tork ext açısında farkı yaratan grubun hentbol olduğu, 120° peak tork flex ve 120° peak tork ext açısında farkı yaratan grubun voleybol olduğu, 120° total flex ve 120° total ext açısında farkı yaratan grubun voleybol ve basketbol olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamıza katılan gruplarda kas aktivasyon farkı yaratan grubu incelediğimizde ise 120°flex emg açısında gruplar arası ve 120°ext emg açısında voleybol-basketbol, voleybol- hentbol gruplarında da görüldüğü gibi farkı yaratan grubun voleybol olduğu tespit edilmiştir.

Aka, (2018) elit kadın voleybolcularda el bilek ve omuz eklemi izokinetik kuvveti ile servis atış ve smaç vuruş hızı ilişkisi' ni incelemiş olduğu çalışmada sporcuların 90 3-1 açısal hızda ölçüldüğü dominant el bilek eklemi konsantrik izokinetik kuvvetleri, el bilek ekstansiyon ve fleksiyon değerlerinin ortalaması sırasıyla 11,40±4,27 Newton metre (Nm) ve 18,90±5,74 Nm olarak bulunmuştur.

Veriler incelendiğinde el bilek ekleminde fleksiyon hareketinin yapıldığı esnadaki kuvvet değerinin, ekstansiyon hareketinde kaydedilen kuvvet değerinden daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Bu durumun voleybolcularda gerek antrenman gerekse maçlar arasında yoğun olarak yapılan servis atış ve smaç vuruş esnasında fleksör kasların daha fazla ve etkili kullanılması nedeniyle beklenen bir sonuç olduğunu söylemektedir. Kadın voleybolcuların 60°s-1 açısal hızda eksantrik kuvveti ölçüldüğü dominant el bilek eklemi izokinetik kuvvetleri için diğer bir ölçüm sonucunda ortaya çıkan el bilek ekstansiyon ve fleksiyon değerlerinin ortalaması sırasıyla 28,55±8,84 Nm ve 38,89±11,43 Nm olarak bulunmuştur. Bu ölçüm neticesinde fleksiyon değerinin yüksek olduğu görülmektedir. Farklı açısal hızlarda olmasına rağmen fleksiyon değerlerinin ekstansiyon değerlerinden daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Altıncı, (2015) voleybolcularda el bileği kas kuvveti ile sinir ileti hızlarını karşılaştırdığı çalışmada, sporcuların dominant önkol radial sinir latası (ms) ve 120°/sn'de dominant el bileği fleksiyon peak torque değeri arasında zayıf, pozitif yönde anlamlı ilişki bulmuştur. Sporcuların boy ile 60°/sn ve 120°/sn'de dominant el bileği fleksiyon peak torque değerleri arasında zayıf, pozitif yönde anlamlı ilişki bulmuştur. Buna ek olarak sporcuların 60°/sn ile 120°/sn'de el bileği ekstansiyon ve fleksiyon peak torque değerlerinin dominant ve non-dominant el değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği değerlendirilmiş ve grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Çalışmamıza katılan voleybol sporcularının kas aktivasyonları ile izokinetik kuvvet parametreleri arasındaki ilişkiye baktığımızda kas aktivasyonları ile izokinetik kuvvet parametreleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Thank ve Shung (2005) tarafından yapılan bir araştırmada basketbolcularda serbest atış isabet oranı ile el bilek izokinetik kuvveti arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu araştırmada ortaya çıkan sonuçların top hızıyla ilgili olmadığı ve serbest atış isabet oranına olan etkisi ile ilgili olduğu görülmektedir.

Ayrıca voleyboldaki servis atış tekniğinin aksine basketboldaki serbest atış tekniğinde el bileğinin oldukça aktif bir şekilde kullanılması, topun elde kavranmasıyla birlikte dirsek, diz ve kalça eklemlerinin serbest atışta daha fazla kullanılarak topun fırlatılması şeklinde gerçekleşmesi dikkat çekmektedir.

Gürol (2013) basketbolcuların el bilek izokinetik kuvvetinin serbest atış isabet oranına etkisini araştırdığı çalışmasında anlamlı bir ilişki değerine ulaşmıştır. Yukarıda da belirttiğimiz gibi basketbolda el bilek eklemi, şut tekniğinde oldukça aktif bir şekilde kullanılması böyle bir sonucun nedeni olabilir. Ayrıca voleybolda servis atış tekniğinde el bilek eklemi diğer servis tekniklerine oranla daha çok sma ç servis tekniğinde aktif olarak kullanılmaktadır.

Çalışmamıza katılan basketbol sporcularının kas aktivasyonları ile izokinetik kuvvet parametreleri arasındaki ilişkiye baktığımızda 120 °flex emg ile 30 °peaktork ext, 30° peaktork flex ve 120° peaktork flex arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Çalışmamıza katılan hentbol sporcularının kas aktivasyonları ile izokinetik kuvvet parametreleri arasındaki ilişkiye baktığımızda, kas aktivasyonları ile izokinetik kuvvet parametreleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Çolak, (2004) Literatürde el bileği izokinetik kuvveti ile ilgili araştırmalara bakıldığında çok az sayıda olduğu görülmektedir. Var olan çalışmalarında farklı alanlarda olması sebebiyle çeşitlilik gösterdiği söylenebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak izokinetik ölçümler kas gruplarının kuvvet, dayanıklılık ve güç özelliklerini ölçmek için kullanılmaktadır. Bu anlamda ekstremit hareketinin hızı sabit ve önceden seçilmiş hızda tutulabilir. Oluşan ekstra dirence karşı eşit miktarda uygulanan kuvvetin karşılaştırması sağlanabilir. İzokinetik ölçüm esnasında 0-300 derece/saniye hızlarda kassal bir tork üretimi oluşur. Bu durum 30 derece ile 60 derece bölü saniye arasında kuvvet gelişimi, 120 derece ile 180 derece bölü saniye kuvvet devamlılığı, 120 derece ile 300 derece bölü saniyede güç ölçümü şeklinde yapılmaktadır.

Kuvvet artışına paralel EMG artışı da olduğu bilinmektedir (Komi, 1996). Bu anlamda çalışmamızda branşlar arasında 120°flex-ext hareketinde emg değerleri farklılık gösterirken izokinetik değerler açısından da yine farklılık 120°flex-ext açısından oluşmaktadır. İzokinetik ve EMG değerleri bakımından paralel ilerleyen bir süreç öz konusudur. Ancak daha balistik hareketlerde, izokinetik hareketlere oranla daha fazla sinirsel aktivasyon olduğu ortaya konmuştur. Antrenman programları içinde izokinetik antrenman yapısı tek düze bir çalışma olacağından sportif branşlar açısından pek önerilmez ama mevcut kuvvet ölçümü bakımından kullanılabilir. Ayrıca zayıf olan kas gücünü anlamamıza ve sezon başında genel kuvvet ile kuvvet devamlılığı için yararlı olabilir.

Yaptığımız karşılaştırmada belirlediğimiz takım branşlarının kuvvet özellikleri birbirine yakın yapıya sahip fakat teknik düzeyde branşın özelliklerine bağlı farklılıklar tespit edilmiştir. 30 derece ve 120 derece de bakılan emg değerlerinde 120 derecede voleybol branşından kaynaklı belirlenen kaslarda elektriksel potansiyel daha yüksek bulunmuştur. Bu durum teknik uygulamalar bakımından mümkün olan en yüksek hızla bir güç üretimi sağlamalarına bağlanabilir. Farkın özellikle smaç tekniğini oldukça fazla kullanmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmada izokinetik değerler bakımında belirlenen tüm açılarda anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. 30 derecede maksimum kuvvet üretimine bağlı olarak hentbol branşı 120 derecede güç üretimine bağlı olarak voleybol branşı farkı yaratmaktadır.

Bu durum hentbolcular açısından topu sürekli el içerisinde tutmaya bağlı olarak kavrama kuvvetinin maksimal düzeyde farklılık yaratmasına, voleybolcular açısından da çabuk kuvvet (güç) anlamında el bileklerini ve ilgili kasları gerek pas gerekse hücum vuruşlarında oldukça sık kullanmalarına bağlanabilir.

Çalışmada izokinetik kuvvet ile kas elektriksel potansiyeli arasında sadece basketbol branşında 120 derece flex ile 30 derece ext ve flex pozitif yönde anlamlı bir ilişkiye rastlanmıştır. Değerler birbirine paralel şekilde artış göstermektedir. Branşın motorsal özellikleri içerisinde güç ve maksimum kuvvet kullanımına bağlı olarak bu paralelliğin oluştuğu düşünülmektedir.

Hareket kavramı içerisinde kuvvet ve kas potansiyelinin, merkezi sinir sisteminin uyarımlarını en doğru şekilde yanıtlayarak performansa pozitif etki sağlayacak bir ortam yaratması istenmektedir. Bu anlamda yapılacak olan izokinetik ve kas elektriksel potansiyel ölçümleri kullanılan kasların güç, kuvvet ve dayanıklılık özelliklerini geliştirme konusunda bize yön gösterebilir.

Bu araştırma neticesinde daha sonra yapılabilecek çalışmalar için bazı önerilerde bulunulabilir;

- El bileğinin yanı sıra gövde, kalça ve alt ekstremitenin de incelenebileceği farklı bir çalışma yapılabilir.
- Benzer bir çalışma bayan sporcularla yapılarak sonuçlar arasında karşılaştırma yapılabilir.
- Sporcuların el bileği kuvvetlerinin sezon başında ve sezon sonunda yapılarak değerler arasında karşılaştırma yapılabilir.
- Alt ekstremitenin yoğun olarak kullanıldığı farklı spor branşlarındaki sporcuların izokinetik güç ve kas aktivasyonları incelenebilir.
- Bu çalışma farklı yaş gruplarında tek bir branş türüne de yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Adaş T. (2008). İzokinetik Dinamometre ile Yapılan Ölçümlerde Farklı Eklemlere Ait Yük Aralığının Tespiti. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Aka H. (2018). Elit Kadın Voleybolcularda El Bilek Ve Omuz Eklemi İzokinetik Kuvveti İle Servis Atış ve Smaç Vuruş Hızı İlişkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Akgül D. (2014). Basketbol oyun bölgelerine göre Oyuncuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi, İstanbul.
- Albay M, Tutkun E, Ağaoğlu Y, Canikli A, Albay F. (2008). Hentbol, voleybol ve futbol üniversite takımlarının bazı motorik ve antropometrik özelliklerinin incelenmesi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, VI(1), 13-20.
- Alpay K. (2007). Premenopozal Kadınlarda Pilometrik Egzersizlerin Kas Gücü Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Altıncı EE. (2015). Voleybolcularda El Bileği İzokinetik Kas Kuvveti İle Sinir İletim Hızlarının Karşılaştırılması. Doktora Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Aydoğan D. (2006). İzmir'deki Bazı Voleybol Takımlarının Minik ve Yıldız Oyuncularının Müsabaka Dönemindeki Fiziksel Parametrelerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Balcı, A. (2014). Statik ve Dinamik Germe Egzersizlerinin Ayak Bileği Kuvveti ve Denge Üzerine Etkisi. Uzmanlık Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Chan KM, Maffulli N. (1997). Principles and Practice of Isokinetics in Sports Medicine and Rehabilitation. Hong Kong:Williams and Wilkins. S: 54-58.
- Criswell E. (2005). Cram's Introduction to Surface Electromyography, The Functions Revealed By Electromyography. London: Jones and Bartlett Publishers, Chapter 1, S: 3-7.
- Cerrah AO, Ertan H, Soylu AR. (2010). Spor bilimlerinde elektromiyografi kullanımı. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, VII (2), 43-49.

- Çankaya T. (2012). İzometrik, Konsantrik ve Eksantrik Kontraksiyonlarla Yapılan Direnç Egzersizleri Sonrası Toparlanma Sürecinde Kas Hasarı ve Emg Cevaplarının İncelenmesi. Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Çingillioglu FÇ. (1995). Çabuk Kuvvet İstasyon Çalışmasının 16-18 Yaş Grubu Erkek Hentbolcularda Bazı Motorik Özellikler Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çıtak U. (2019). Erkek Çocuklarda Voleybol Temel Beceri Çalışmalarının Motorik Özelliklere Etkisi. Bilim Uzmanlığı Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Çiloğlu E. (2019). İzmir İlindeki Profesyonel Liglerde Mücadele Eden Futbol, Basketbol, Voleybol ve Hentbol Branşlarındaki Erkek Sporcuların Saldırganlık Düzeylerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi, Uşak.
- Çolak, S. (2004). Bilgisayar Kullanıcılarının Üst Extremité Antropometrik Ölçümleri ile Biodex System-3 Dinamometre ile Ölçülen Omuz ve El Bileği Kas Kuvvetlerinin Kontrol Grubu ile Karşılaştırılıp Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Çuvalcıoğlu İC. (2018). Basketbol Eğitimi Alan Genç Sporcularda Kor Egzersizin Sinir İleti Hızına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Bartın.
- Demirel N. (2009). Menopoz Öncesi Bayanlarda Tüm Vücut Titreşim Antrenmanının Yaşlanmanın Geciktirilmesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Duyul M. (2005). Hentbol, Voleybol ve Futbol Üniversite Takımlarının Bazı Motorik ve Antropometrik Özelliklerinin Başarıya Olan Etkilerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Ersoy A. (2016). Hentbolda Kuvvet Antrenmanlarının 7 M Atış Performansına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Fişek T. (2019). 15-16 Yaş Erkek Basketbolcularda Sabit ve Sabit Olmayan Yüzeylerde Yapılan Denge Antrenmanlarının Denge ve Pas Performansı Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Gençoğlu C. (2008). Hentbolcularda Üst ekstremiteye uygulanan pliyometrik egzersizin atış hızı ve izokinetik kas kuvvetine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Gök, Y. (2006). Türkiye Voleybol Birinci Liginde Yer Alan Spor Kulüplerinin Risk Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Gökmen MH. (2019). Hentbolcularda Sekiz Haftalık Kuvvet Antrenmanının Sürat, Dikey Sıçrama Ve Kuvvet Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Güler U. (2016). 10-16 Yaş Grubu Erkek Basketbol ve Futbolcuların Seçili Antropometrik ve Motorik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gelişim Üniversitesi, İstanbul.
- Gürbüz H. (2003). El Parmak Eklemlerinin Hareket Kapasitelerinin İnclinometrik Yöntemle Ölçümü. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Gürol B, Yılmaz İ. (2013). İzokinetik kuvvet antrenmanı. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, XI (1), 1-11.
- Gürol B. (2013). İzokinetik Kuvvet Antrenman Programı Sonrası Basketboldaki Serbest Atışın Kinetik ve Kinematik Analizi. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- İşler S. (2018).Basketbol ve Voleybolcularda Deltoid Kas Kantitatif Emg Aktivasyonunun İzokinetik Kuvvete Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Karahan TS. (2014). Üst Ekstremitte Kemik, Eklem Ve Kasları Ppt. Erişim: 05.12.2019. <http://www.slideserve.com/kassia/st-ekstremitte-kemik-eklem-ve-kaslar>
- Karayel Y. (2018). Sportif Hareketler Yapan Bir Sporcuda Üst Ekstremitenin Kinematik ve Kinetik Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.

- Kasar ZS. (2017). Ön Kol Ön Yüz Kasları ve/veya Elin Palmar Kasları Yaralanmış Bireylere Tendon Tamiri Sonrası Uygulanan Rehabilitasyon Programı Etkisinin Elastografi ve Ultrason Yöntemiyle Değerlendirmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Koç H, Aslan C. (2010). Erkek hentbol ve voleybol sporcularının seçilmiş fiziksel ve motorik özelliklerinin karşılaştırılması. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 12 (3), 227-231.
- Koç H. (1996). 14-16 Yaş Grubu Hentbolcu ve Beden Eğitimi Dersi Alan Öğrencilerin Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin Eurofit Test Bataryasında Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Koç H. (2010).Kombine antrenman programının erkek hentbolcularda aerobik ve anaerobik kapasiteye etkisi.*Türkiye Kickboks Federasyonu Spor Bilimleri Dergisi*, 3 (2), 48-56.
- Koç H, Coşkun B, Yılmaz E, Çoban O, Yıldız Y. (2010). Bireysel ve takım sporlardaki 13 - 15 yaş grubu erkek sporcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin karşılaştırılması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(1), 23-30.
- Konrad P, (2006).Noraxon– A Practical Introductionto Kinesiological Electromyography Scottsdale. *The ABC of EMG*.Scottsdale, Arizona:A Practical Introduction to Kinesiological Electromyography.
- Öğün E. (2012). Türkiye Bölgesel Bayan Basketbol Ligi B Grubunda Oynayan Bayan Basketbolcuların Sakatlanma Sıklıkları ve Nedenleri. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.
- Öner J, Öner H. (2004). İskelet kas lifi tipleri. *Türkiye Klinikleri J Med Sci*, 24, 503-507.
- Özalp B. (2005). Farklı İş Koşullarında Kullanılan Tornavidaların Fizyolojik Maliyet, “Kol Kaslarının Daha Az Yorulması” Açısından İncelenmesi. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.

- Özdamar S. (2019). 14-16 Yaş Erkek Voleybolcularda Uygulanan Sekiz Haftalık Asılı Egzersiz Sistemi ve Geleneksel Kuvvet Antrenmanlarının Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Özlükan B. (2016). Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda Öğrenim Gören Hentbolcularda Üst Ekstremitte Anaerobik Yüklenmenin Maksimal İstemli Kasılma Seviyesi Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Bartın.
- Pamuk Ö, Kaplan T, Taşkın H, Erkmen N. (2008). Basketbolcularda bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerin farklı liglere göre incelenmesi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(3), 141-144.
- Parlak O. (2018). 14-17 Yaş Genç Erkek Basketbol ve Hentbolcuların Bazı Fizyolojik ve Motorik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Sevim Y. (2006). Antrenman Bilgisi. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Sevim Y. (1992). Hentbol Teknik ve Taktik. Ankara: Cem Web Ofset. S:1-7.
- Sevim Y. (2006). Basketbol Teknik – Taktik – Antrenman. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Sevim Y. (2006). Hentbol Teknik – Taktik. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Shier D, Butler J, Lewis R. (2012). Hole's essentials of human anatomy & physiology (eleventh edition), New York: Mcgraw-Hill Companies.
- Şimşek B. (2002). Bayan Voleybol Oyuncularının Sıçramada Etkili Alt Ekstremitte Parametrelerinin Değerlendirilmesi ve Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Tang WT, Shung HM. (2005). Relationship between isokinetic strength and shooting accuracy at different shooting ranges in taiwanese elite high school basketball players. *Isokinetics and Exercise Science*, 13(3), 169 174.
- Tiryaki Ş. (2006). Voleybol Antrenmanı Üst Düzey Koç ve Takımlar İçin El Kitabı-I. İstanbul: Çağrı Baskı.

- Tunçel N, Aydın S, Zeytinoğlu M. (2006). İnsan Anatomisi ve Fizyolojisi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını.No: 1246.
- Turgut C. (2017). Ortaöğretimde Öğrenim Gören Erkek Hentbolcu Öğrencilere Yapılan 8 Haftalık Pliometrik Antrenmanın Sporcuların Çeşitli Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Bartın.
- Türkiye Voleybol Federasyonu. Erişim: 20 Haziran 2008, https://www.tvf.org.tr/dosyalar/MHGK_Belgeler/2017-2020_resmi_voleybol_oyun_kurallari.pdf
- Türkiye Basketbol Federasyonu. Erişim: 8 Ocak 2018, <https://www.tbf.org.tr/tarihce/ulkemizde-basketbol>
- Vurat M, (2000). Voleybol Teknik. Ankara: Bağırhan Yayınevi. S:13-22.
- Yazgan E, Korürek M. (1996). Tıp Elektroniği.İstanbul: İTÜ Rektörlüğü Yayınevi.
- Yıldızbaş E. (2019). 10-14 Yaş Grubu Erkek Voleybolcularda Bosu Egzersizlerinin Denge Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Yılmaz Y. (1989). Voleybol Sporunda Antropometrinin Önemi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

EKLER

Ek 1: Bilgilendirilmiş Olur Formu



BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı “**Takım sporlarında el bileği izokinetik güç ve kas aktivasyonlarının incelenmesi**” dir. Bu araştırmanın amacı Voleybol, basketbol ve hentbol oyuncularının el bileği izokinetik kuvvet değerleri ve elektriksel aktivasyonlarını incelemektir. Bu çalışmada herhangi bir cerrahi işlem uygulanmayacaktır. Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 36’dır.

Bu çalışmada sizin için herhangi bir risk ve rahatsızlık söz konusu değildir; ancak el bileğinin ekstansör ve fleksör kas grupları hakkında branşlara göre farklılık olup olmadığı hakkında bilgi verilecektir.

Bu araştırmanın tedavisinde uygulanabilecek, herhangi bir alternatif tedavi yöntemi yoktur.

Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar Dr. Öğr. Üyesi Özgür DİNÇER tarafından karşılanacaktır. Araştırma sırasında sizi ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu durum size veya yasal temsilcinize derhal bildirilecektir. Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 05306963469 no.lu telefondan Dr. Öğr. Üyesi Özgür DİNÇER’e başvurabilirsiniz.

Bu çalışmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır; ayrıca, bu çalışma kapsamındaki bütün muayene, tetkik, testler ve tıbbi bakım hizmetleri için sizden veya bağlı olduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir.

Bu çalışmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada çalışmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır. Araştırmacı bilginiz dahilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle sizi çalışmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

Siz a ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlanırsa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz (tedavinin gizli olması durumunda, gönüllüye kendine ait tıbbi bilgilere ancak verilerin analizinden sonra ulaşabileceği bildirilmelidir).

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanıdı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyorum ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün, Adı-Soyadı: Adresi: Tel.-Faks: Tarih ve İmza:	Açıklamaları yapan araştırmacıların, Adı-Soyadı: Dr.Öğr.Üyesi Özgür DİNÇER Görevi: Öğretim Üyesi Adresi: Ordu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Tel.-Faks: 04522265214-5293 Tarih ve İmza: Adı-Soyadı: Zübeyde ÇAKIR Görevi: Yüksek Lisans Öğrencisi Adresi: Ordu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Tel.-Faks: 04522265214-5293 Tarih ve İmza:
Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasisin, Adı-Soyadı: Adresi: Tel.-Faks: Tarih ve İmza:	Olur alma işlemine başından sonuna kadar tamkıl ed eden kuruluş görevlisinin/görüşme tanığının, Adı-Soyadı: Görevi: Adresi: Tel.-Faks: Tarih ve İmza:

Not: 1-Kaynaklar, ait oldukları cümlelerin sonunda APA yöntemi ile gösterilir.
2-Literatür özeti, ilgili konuda yayınlanmış en son kaynakları kapsamalıdır.

Ek 2: Etik Kurul Onayı



ORDU
ÜNİVERSİTESİ

Ordu Üniversitesi - Ordu Üniversitesi
Rektörlüğü - Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Müdürlüğü
09.01.2019 15:14
Sayı: 91120269-000-E.00000316943
0000316943

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARLARI

Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Toplantı Saati	Karar Sayısı
27/12/2018	25	15.30	2018-264

Ordu Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkan Dr. Öğr. Üyesi Ahmet KARATAŞ başkanlığında toplanarak aşağıdaki kararları almıştır.

KARAR NO: 2018/ 264

Sorumlu yürütücü Dr. Öğr. Üyesi Özgür DİNÇER'in, KAEK 254 Nolu başvurusunun değerlendirilmesi sonucu *“Takım Sporlarında El Bileği İzokinetik Güç Ve Kas Aktivasyonlarının İncelenmesi”* başlıklı araştırmasının etik ilke ve kurallara uygunluk açısından yapılabilirliğine ve konunun ilgili öğretim üyesine tebliğine toplantıya katılanların oy birliği ile karar verildi.

e-imzalıdır
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet KARATAŞ
Ordu Üniversitesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

Ek 3: Tez Onay Formu



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Zübeyde ÇAKIR
Doğum Yeri : İstanbul
Doğum Tarihi : 26.09.1994
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : zbydsnl_28@hotmail.com
İletişim Bilgileri : 553 137 28 23
Öğrenim Durumu : Yüksek Lisans

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Spor Yöneticiliği	Ordu Üniversitesi	2013-2017
Y. Lisans	Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı	Ordu Üniversitesi	2017-2020

Yayınlar :

1.Dinçer Ö, Arı E, Yayla T, Şenel Z. (2018). Voleybol Oyuncularının Ve Dövüş Sporcularının Görsel Ve İşitsel Reaksiyon Sürelerinin Değerlendirilmesi, 4. Uluslararası Sağlık ve Spor Bilimleri Sempozyumu, ISBN 978-605-2132-68-5, S. 123, Alanya.

2.Erdoğan E, Şenel Z, Yayla T. (2018). Adölesan Sporcularda Solunum Parametrelerinin Branşlara Göre Karşılaştırılması, 16. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, SB470, S.513, Antalya.

3.Dinçer Ö, Çakır Şenel Z. (2018). Beden Eğitimi Ve Spor Okulları Hazırlık Kursuna Katılan Öğrencilerin Solunum Fonksiyonlarının Ve Kazanma Başarısının Antrenmanla Oluşan Etkisinin İncelenmesi,16. *Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi*, SB472, S.79, Antalya.

