

**EKSTREMİTE UZUNLUKLARININ OTUR-ERİŞ TESTİ
SONUÇLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ VE ÖNERİLEN
MODİFİYE OTUR-ERİŞ TESTİ**

Levent ARINIK

Anadolu Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Lisansüstü Öğretimi Yönetmeliği Uyarınca

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı 'nda

YÜKSEK LİSANS TEZİ

olarak hazırlanmıştır.

Danışman : Prof. Dr. Fethi HEPER

Eylül - 1997

Tezimin bir kısmında
veya tamamından
yanarlanılabılır -

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
RESİMLER DİZİNİ	i
ŞEKİLLER DİZİNİ	i
TABLOLAR DİZİNİ	ii
KISALTMALAR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	vii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
1.1 Problem	2
1.1.1. Alt Problemler	3
1.2. Sayıtlılar	3
1.3. Sınırlamalar	3
1.4. Hipotezler	4
1.5. Araştırmanın Önemi	5
2. KAYNAK BİLGİSİ	6
2.1. Esnekliğin Tanımı ve Sınıflandırılması	6
2.1.1. Esneklik ve Dayanıklılık İlişkisi	7
2.1.2. Esneklik ve Sürat İlişkisi	7
2.1.3. Esneklik ve Kuvvet İlişkisi	8
2.1.4. Esneklik ve Performans İlişkisi	10
2.1.5. Esnekliğin Spor Sakatlanmaları ile İlişkisi	13
2.2. Esneklik Ölçüm Yöntemleri	13
2.2.1. Otur-Eriş Testi	16
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	18
3.1. Denekler	18
3.2. Antropometrik Ölçümler Protokolü	18
3.3. Test Protokolü	19
3.4. Verilerin Analizi	23

4. SONUÇ VE TARTIŞMALAR	24
4.1. Bulgular	24
4.2. Tartışma	29
4.3. Sonuçlar	33
4.4. Öneriler	33
5. KAYNAKLAR	34
EK 1	38
ÖZGEÇMİŞ	40

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa

- 3.1. Test Ölçümlerinin Başlangıç Noktası.....
- 3.2. Test Ölçümlerinin Bitiş Noktası.....
- 3.3. Denek Modeli Gonyometre
- 3.4. Denek Modeli Gonyometre ile Ölçüm

ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 2.1. Esnekliğin Spor Performansı İçindeki Yeri
- Şekil 2.2. Fiziksel Uygunlukda Hareketliliğin Yeri
- Şekil 2.3. Farklı Otur-Eriş Test Düzenekleri
- Şekil 3.1. Ekstremiteler Uzunluklarının Alındığı Noktalar

ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
MERKEZ KÜTÜPHANESİ

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

2.1. Bazı Spor Dallarında R.O.M.'a Gereklik Durumları	
2.2. Bazı Aktivitelerde Eklem Hareketleri	
2.3. Otur-Eriş Test Normları	
2.4. Otur-Eriş Test Normları	
4.1. Verilerin İstatistiksel Sonuçları	
4.2. M.O-E Test Verileri ile Fleksiyometre Verilerinin Karşılaştırılması	
4.3. MO-E Test Verileri ile Deneklerin Bck-Büst Uzunlukları Verilerinin Karşılaştırılması	
4.4. M.O-E Test Verileri ile Deneklerin Bck-Kol Uzunlukları Verilerinin Karşılaştırılması	
4.5. M.O-E Test Verileri ile Deneklerin (Bst+kol)-bck Uzunlukları Verilerinin Karşılaştırılması	
4.6. Denek Modeli Gonyometre ile uygulanan Ölçümlerin Verileri	
4.7. Denek Modeli Gonyometrenin Kolu Sabit Durumda Alınan Veriler	
4.8. Kol K, Bacak K ile Kol U, Bacak K Durumunda Verilerin Karşılaştırılması	
4.9. Kol K, Bacak K ile Kol U, Bacak U Durumunda Verilerin Karşılaştırılması	
4.10. Kol K, Bacak K ile Kol K, Bacak U Durumunda Verilerin Karşılaştırılması	
4.11. Kol U, Bacak K ile Kol U, Bacak U Durumunda Verilerin Karşılaştırılması	
4.12. Kol U, Bacak K ile Kol K, Bacak U Durumunda Verilerin Karşılaştırılması	
4.13. Kol U, Bacak U ile Kol K, Bacak U Durumunda Verilerin Karşılaştırılması	

KISALTMALAR

- O-E : Otur-Eriş testi
M.O-E : Modifiye Otur-eriş testi
Flex : Fleksiyometre
Bck-kol : Bacak uzunluğundan, kol uzunluğunun çıkarılması ile elde edilen veri
Bck-bst : Bacak uzunluğundan, büst uzunluğunun çıkarılması ile elde edilen veri
(kol+bst)-bck : Kol ve büst uzunlukları toplamından, bacak uzunluğunun çıkarılması ile elde edilen veri
Gon : Gonyometre
Kol K : Deneklerin en kısa kol uzunluğu
Kol U : Deneklerin en uzun kol uzunluğu
Bacak K : Deneklerin en kısa bacak uzunluğu
Bacak U : Deneklerin en uzun bacak uzunluğu.

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, deneklerin farklı uzunluklardaki ekstremitelerinin Otur-Eriş Test ölçümlerini etkilediği düşünülerek, aynı test üzerinde deneklerin bacak ve gövde açısı 90°'de iken kolların gergin olarak test sehпасına uzatılması ile, alınan bir başlangıç noktasından, deneğin eriştiği nokta arasındaki uzaklık ölçülerek, ekstremitelerin teste olabilecek etkisinin, ortadan kaldırılabileceğine yöneliktir.

Bu amaçla, Anadolu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğrencilerinden 62 erkek denek rastlantı usulü seçilmiştir.

Deneklerin kol, bacak ve büst uzunlukları, direkt ölçümle alınmış ve bu uzunlukların tek başına bir anlam ifade etmeyeceği düşünülerek, birbirlerine olan uzunluk farkları hesaplanarak değerlendirilmiştir.

Testin uygulanışında ise, ilkönce fleksiometrenin orta merkezi, deneğin büst ve bacak orta merkezine gelecek şekilde yerleştirilmiş ve sabitlenmiştir. Böylece deneğin 90°'de olması sağlanmıştır. Bu durumdaki denekden, kollarını gergin olarak test sehпасı, yüzeyine uzatması istenmiş ve el parmak uçları hizasından bir başlangıç noktası alınmıştır. Daha sonra, deneğin ayak tabanı hizasına kadar olan noktaya erişmesi istenmiş ve bu nokta ile başlangıç noktası arasındaki uzaklık Modifiye Otur-Eriş Test değeri olarak alınmıştır. Bu noktaya erişen deneğin, Eurofit Otur-Eriş Test normlarına göre, değeri de 15 cm. olarak bilinmektedir Aynı anda deneğin erişmiş olduğu bu noktada iken, fleksiometreden de açısal değeri alınmıştır. Alınan bu değerlerin tümü, birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

Ayrıca, farklı uzunluklardaki ekstremitelerle uygulanan metrik ve açısal ölçüm sonuçlarının karşılaştırılmasında, bir fikir vermesi açısından, gonyometreden oluşturulan bir denek benzeri model geliştirilmiştir. Bu denek modeli gonyometre ile, deneklerin büst uzunluğu sabit kalacak şekilde kol ve bacak uzunluklarının en uzun ve en kısa değerleri ile ölçümler yapılmıştır.

Bu verilerden deneklerle uygulanan, Modifiye Otur-Eriş Testi ile fleksiyometre değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p > 0.05$). Fakat Modifiye Otur-Eriş Test verileri, ekstremiteler uzunluk farkları ile ilişkilendirildiğinde, otur-eriş test verilerine göre anlamlı ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$).

Gonyometreden oluşturulan denek modeli ile uygulanan ölçümlerde ise Modifiye Otur-Eriş Testi ile gonyometre verileri arasında çok kuvvetli ilişkiler bulunmuştur ($r = .99$). Gonyometrenin çeşitli açılarında, kol ve bacak uzunlukları farklı durumlarda iken, Modifiye Otur-Eriş Test verilerinde ilişki yüksek ve anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$).

Sonuç olarak, esneklik ölçümlerinde, açısal ölçümlerin, metrik ölçümlere kıyasla güvenilirliklerinin daha yüksek olduğu bilinmektedir. Bununla beraber Otur-Eriş Testinin, farklı uzunluklardaki ekstremitelerden etkilendiği gözlenmiştir. Fakat ekstremiteler uzunlukları arasındaki farklılığın, sanıldığı gibi yüksek olmadığı da görülmüştür. Yine de Modifiye Otur-Eriş Testinin, Otur-Eriş Testine oranla, farklı uzunluklardaki ekstremitelerden daha az etkilendiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler : Esneklik, Ekstremiteler, Otur-Eriş, Modifiye Otur-Eriş.

ABSTRACT

Considering the fact that subjects' extremity length differences effect the sit-and-reach (SR) test results, this study aimed to prove that this negative effect can be eliminated by measuring the distance between the subjects' starting points and reaching points on a SR test box.

62 randomly chosen male students from The School of Physical Education and Sports participated in the study.

The subjects' leg, arm, and trunk lengths were measured directly by a tape-measure, but thinking that they will not be determinant factors on their own, the length differences among these body segments were also taken into consideration.

To perform the test, subjects were asked to sit on the floor with their hips, backs and heads against a wall to have a 90° angle between their legs and trunks, and a flexiometer was put on a SR test box which was placed against the bottoms of the subjects' feet. Then subjects were asked to reach their hands forward to the SR test box without letting their back come off the wall and the points that their finger tips reached were taken as their starting points. As the final step, subjects were allowed to take their backs and heads off the wall to reach forward to the SR test box up to the level of the bottoms of their feet. Then the distances between these points and the starting points of the subjects were taken as their modified sit-and-reach (MSR) value. According to the Eurofit SR test standards, this point is considered to be 15 centimeters. In addition to the measurement results of the MSR test, subjects' angular distances were measured and compared to each other.

Moreover, to serve the metric and angular measurement comparisons, a goniometer was used by the researcher as a model subject. By the help of the goniometer, measurements were made keeping the same trunk length but the shortest and the longest leg and arm lengths.

The results indicated that there was not any significant relationship between the MSR test and flexiometer variables ($p > 0.05$). However, when correlated with the length differences of the extremities, MSR test results were found to be more significant than SR test results ($p < 0.05$).

In the goniometer measurements, some highly significant relationships were found between the MSR test and goniometer results ($r = .99$). When arm and leg lengths were kept different in various goniometer angles, the MSR test results were found highly significant ($p < 0.05$).

It is known that angular measurements are more reliable than metric ones in flexibility measurements. Moreover, it was shown that SR tests are effected by different extremity lengths. However, it was seen that the differences among the extremity lengths are not as high as it was expected. As a result, it is possible to say that compared to SR tests, MSR tests are less effected by different extremity lengths.

Key Words : Flexibility, Extremities, Sit-and-reach, Modified sit-and-reach

TEŞEKKÜR

Değerli düşünceleri ile çalışmalarına yakın ilgi ve destek göstererek beni yönlendiren danışmanım Prof. Dr. Fethi HEPER 'e ,

Beni böyle bir çalışmaya teşvik eden, yakın ilgi ve desteğiyle çalışmalarına yön vererek bilgilendiren Prof. Dr. Emin ERGEN 'e ve Doç. Dr. Caner AÇIKADA 'ya ,

Çalışmalarım sırasında konu ile ilgili bilgi ve görüşlerinden yararlandığım Doç. Dr. Hasan KASAP 'a ,

Göstermiş oldukları ilgi ve desteklerinden dolayı Anadolu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğretim Elemanları 'na

Çalışmalarına denek olarak katılıp sabır ve özveri ile görevlerini yapan Anadolu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu ilgili öğrencilerine ,

En içten teşekkürlerimi sunarım.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Esneklik, spor dallarının yaklaşık tamamını ilgilendirdiği gibi, insan sağlığı ile, özellikle spor sakatlanmalarıyla da çok yakın bir ilişki içerisinde. İnsan vücudunun gerek bütün vücut kitlesinin, gerekse de ayrı ayrı bölümlerinin hareketi az veya çok, bir açı içerisinde meydana gelmektedir. Günlük yaşamdaki yürüme, koşma veya sıçrama gibi doğal hareketlerle, vücudumuzdaki birçok bölümlerin koordineli bir şekilde açılıp kapandığı görülmektedir. Bu bağlamda esnekliğin tanımı için, bir eklemin veya eklem serilerinin herhangi bir hareket sırasında maksimal hareket ettirilebilme kapasitesidir diyebiliriz (1-6).

Esneklik spor literatüründe hemen hemen aynı anlamlara gelen değişik terimlerle ifade edilmiştir. İngilizce kökenli literatürlerde "flexibility" kelimesi spor literatürümüze fleksibilite olarak girmiş, fakat sözlük anlamı olarak baktığımızda, esnekliğin karşılığında "mobility" kelimesi görülmektedir. Bunun da türkçe açılımında, bu kez "hareketlilik" deyimini ile karşılaşılmaktadır. Bunlara dayanarak esneklik ve hareketlilik deyimlerinin birbirlerine çok yakın olduğu ve hatta eşanlamlı olarak kullanıldığı söylenebilir. Daha çok tıp kökenli spor literatürlerde "Range of Movement" veya "Range of Joint Motion" deyimini, esneklik ile ilgili yaklaşık bütün çalışmalarda R.O.M. kısaltması ile karşımıza çıkmaktadır. Hareket genişliği veya hareket sınırlılığı anlamına gelen R.O.M. bir eklemin, bir hareketi en geniş açıda ve serbestlikle yapabilme yeteneği olarak açıklanmaktadır (7).

Birçok spor bilimcisi, fizyoterapist ya da antrenör esnekliği geliştirmek için çeşitli çalışmalarda bulunmuşlardır. Bugün şöyle bir baktığımızda, antrenman bilimlerinde esnekliği geliştirici teknikleri, çok küçük uygulama farklılıkları olsa da, üç yöntem üzerinde toplandığını görüyoruz. Bunlar statik, dinamik ve P.N.F. (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) yöntemleri olarak adlandırılmaktadır (1-6, 8-19).

Bu teknikleri herhangi bir kişiye veya gruba uygulamadan önce, bu kişi veya grubun esneklik değerleri hakkında bir bilgi edinmek kaçınılmazdır. Ya da herhangi bir spor sakatlığı sonucu, sporcuda oluşabilecek eklem hareketliliğindeki azalmayı gidermek için yapılacak

çalışmalar öncesi ve sonrası, bu kişinin ilgili eklemdeki esneklik değerlerinin bilinmesi gerekmektedir. Böylece spor bilimlerinde, günümüze kadar çok büyük eksiklikler ile gelen esnekliği ölçme yöntemleri karşımıza çıkmaktadır.

Esnekliği ölçme yöntemlerini genelleme yaparsak, açısal ve metrik ölçümler şeklinde iki grupta toplayabiliriz. Açısal ölçümler gonyometre, fleksiometre ve elgon gibi aletlerle, eklem üzerinde direkt ölçüm yapılabilen ölçümlerdir. Metrik ölçümler ise otur-eriş öne eğilme ve gövdenin geriye ekstansiyonu gibi metrik skalalar ile yapılan indirekt ölçümlerdir (4,18).

Daha önceki araştırmaların ve çalışmaların sonucunda görülen, açısal ölçümlerin metrik ölçümlere oranla güvenilirliklerinin daha yüksek olduğudur. Fakat ekonomiklik ve uygulamadaki kolaylığı nedeni ile ve de özellikle Avrupa Konseyi Spor Araştırma Uzmanları Komitesi tarafından, tüm Avrupa ülkelerinde uygulanması düşünülen, "Eurofit" bedensel yetenek testlerinin içinde bulunması, Otur-Eriş Testi üzerindeki araştırmaları, daha ilgi çekici hale getirmiştir (20).

İşte bu çalışmanın amacı ; farklı uzunluklardaki ekstremitelere sahip deneklerin, Otur-Eriş Testi ile elde edilen esneklik değerlerine, etkisinin olup olmadığının araştırılması ve eğer etki ediyor ise, bu test üzerindeki ölçüm şeklinde ve test sehvası düzeneğinde uygulanacak olan küçük değişikliklerle, bu etkilerin ortadan kaldırılmasına yöneliktir.

1.1. Problem

Farklı ekstremiteler uzunluklarına sahip deneklerin, Otur-Eriş Testi ile Modifiye Otur-Eriş Testi sonucunda elde edilen metrik değerleri, aynı anda fleksiometre ile uygulanan ölçüm sonucundaki açısal değerlerle karşılaştırıldıklarında, aralarında bir fark oluşmakta mıdır ?

1.1.1. Alt Problemler

1. Otur-Eriş Testinde elde edilen metrik değerler ile fleksiyometre ile elde edilen açısai değerler arasında bir fark oluşmakta mıdır ?

2. Otur-Eriş Testi ile Modifiye Otur-Eriş Testi sonucunda elde edilen metrik değerler arasında bir fark oluşmakta mıdır ?

3. Modifiye Otur-Eriş testinde elde edilen metrik değerler ile fleksiyometre ile elde edilen açısai değerler arasında bir fark oluşmakta mıdır ?

1.2. Sayıtlar

1. Gönüllü denekler, Anadolu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu erkek öğrenci popülasyonunu temsil etmişlerdir.

2. Tüm denekler test protokollerine uygun davranmışlardır.

1.3. Sınırlamalar

1. Bu çalışma Anadolu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu erkek öğrencilerinden oluşturulmuştur.

2. Ölçümlerde kullanılan deneklerin gönüllü olarak kendi istekleri doğrultusunda ölçümleri yapılmıştır.

3. Denekler, 62 erkek öğrenci ile sınırlandırılmıştır.

4. Antropometrik ölçümler kol, bacak ve büst uzunlukları ile sınırlandırılmıştır.

5. Deneklerin ekstremite uzunlukları ölçümleri, uzun oturuş pozisyonunda ölçülmüştür.

6. Test sehpasının uzantısı 45 cm. ile sınırlandırılmıştır.

7. Denekler uygulamalı ders sonunda, farklı günlerde fakat aynı saatlerde (sabah 10.⁰⁰ ile 11.⁰⁰ arası) ölçümlere alınmıştır.

1.4. Hipotezler

1. Deneklerin otur-eriş testinde elde edilen değerleri ile fleksiometrenin açısal ölçümle elde edilen değerleri arasında ilişki yoktur.

1.1. Deneklerin Otur-Eriş Testinde elde edilen değerleri ile bacak uzunluğunda, büst uzunluğunun çıkarılması ile elde edilen değerler arasında ilişki yoktur.

1.2. Deneklerin Otur-Eriş Testinde elde edilen değerleri ile bacak uzunluğundan, kol uzunluğunun çıkarılması ile elde edilen değerler arasında ilişki yoktur.

1.3. Deneklerin Otur-Eriş Test değerleri ile kol ve büst uzunlukları toplamından, bacak uzunluğunun çıkarılması ile elde edilen değerler arasında ilişki yoktur.

2. Deneklerin Modifiye Otur-Eriş Testi ile elde edilen değerler ile fleksiometrenin açısal ölçümle alınan değerler arasında ilişki yoktur.

2.1. Deneklerin Modifiye Otur-Eriş Test değerleri ile bacak uzunluğundan büst uzunluğunun çıkarılması ile elde edilen değerler arasında ilişki yoktur.

2.2. Deneklerin Modifiye Otur-Eriş Test değerleri ile bacak uzunluğundan, kol uzunluğunun çıkarılması ile elde edilen değerler arasında ilişki yoktur.

2.3. Deneklerin Modifiye Otur-Eriş Test değerleri ile kol ve büst uzunlukları toplamının, bacak uzunluğundan çıkarılması ile elde edilen değerler arasında ilişki yoktur.

1.5. Araştırmanın Önemi

Günümüzde sporun tüm dallarında büyük başarılar elde edilmektedir. . Bu başarıların arkasında hiç şüphesiz birçok etken vardır. Bunlar periodize antrenmanlar, beslenme, motivasyon gibi , başarıda pay sahibi olan etkenlerdir. Bunlardan en önemlilerinden biri de, spor kamuoyu tarafından pek fazla bilinmeyen testler, ölçümlerdir. Bir sporcunun, sporun hangi dalında olursa olsun, performansının gelişiminin kesinlikle bilinmesi, takip edilmesi gerekmektedir. Bu gelişimin nasıl, neden, niçin olduğu sorularına, bilimsel açıdan bakıldığında en büyük etkinin testlerle yapılan çalışmalar olduğu görülmektedir.

Bu bağlamda uygulanacak olan test ve ölçümlerin güvenilirliği ve tutarlığı büyük önem taşımaktadır. Esnekliğin sporsal verim içerisindeki yerinin önemsenebilecek kadar büyük olduğunu bilmekteyiz. Esnekliğin ölçümü ve test edilmesi, buna paralel olarak çok önem kazanmaktadır. Esnekliğin birçok tanımında, bir eklemde belli bir açı içerisindeki hareket kabiliyetidir denilmektedir. Fakat esneklik ölçümlerini tanımlarken, iki başlıkta toplandığını görüyoruz. Açısal ölçümler ve metrik ölçümler. Bu konuya ilk bakıldığında, açısal bir hareketin metrik bir şekilde ölçümü pek güvenilir görünmemektedir. Böylece esneklik ölçümlerinde, önemli bir yeri olan Otur-Eriş Testinin güvenilirliğinin araştırılması, beden eğitimi öğretmenleri, antrenörler ve sporla ilgili kişiler için bir yol gösterebileceği düşünülebilir. Özellikle bazı beden eğitim ve spor okulları ile askeri okullardaki giriş sınavlarında Otur-Eriş Testinin kullanılması bu okullara girecek adayların, uygulanacak Otur-Eriş Testi ile gerçekten esneklik değerlerini yansıttığının araştırılması, konuya daha da önem kazandırdığı söylenebilir.

2. KAYNAK BİLGİSİ

2.1. Esnekliğin Tanımı ve Sınıflandırılması

Esneklik, spor literatüründe yaklaşık olarak aynı anlamlara gelen değişik terimlerle açıklanmaya çalışılmışsada, bu terimlerin kapsam ve yön açısından farklılıklar getirdiği görülmüştür.

Esneklik kelimesindeki, vurgu ve anlatım biraz elastik özelliği vermektedir. Anglo-sakson literatüründeki şekli ile fleksibilite ise ,yalnızca fleksiyon hareketi ile ilgili bir anlatım verdiği için kavram sınırlılığı yaşanmaktadır. Bu nedenle günümüzdeki son yayınlarda esneklik ve fleksibilite yerine, hareketlilik, diğer bir deyiş ile mobility kelimesi kullanılmaktadır. Bazı araştırmacılar da, esneklik ve hareketlilik terimlerinin aynı anlamı taşıdıklarını söylemektedirler. Almanca kökenli kaynaklarda ise hareketlilik, oynaklık ve eklem hareketliliği kelimelerinin karşılığı olarak “Beweglichkeit” kelimesi kullanılmakta ve hareket yeteneğinin karşılığı olarak yer almaktadır (4, 7,19).

Daha çok tıp kökenli literatürlerde “Range of Motion” kelimelerinin baş harflerinden kısaltılan R.O.M. terimi de, eklem hareket genişliği olarak kaynaklarda yer almıştır. Bazı kaynaklarda da “Range of Movement” veya “Range of Joint Motion” olarak kullanılması spor literatürümüzde de, eklem serbestlik derecesi, hareket sınırlılığı gibi anlatımlarla açıklanmaya çalışılmıştır. Sözlük anlamı olarak baktığımızda, “fleksibilite, genellikle eklem serbestlik derecesi terimi ile eşanlamlı olarak kullanılır” ifadesini görmekteyiz. Araştırmanın özelliğinden, Otur-Eriş Testi, gövdenin öne fleksiyonu ile uygulanmasından dolayı, biz bu çalışmada fleksibilite, diğer bir deyiş ile esneklik terimini kullanacağız (1-21).

Bu bağlamda esneklik, bir eklem veya eklem serilerinin, hareket yönleri doğrultusunda serbestçe hareket edebilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Eklemde ki bir hareket, onu oluşturan kemik yapı, kasların boyutu, bağ doku, bağlar, tendonlar, eklem kapsülleri ve derinin yapısı gibi birçok etkenlerle ilgilidir. Bunlara kişinin yaşı, vücut ısısı, fiziksel aktivite oranı gibi daha birçok etken katılabilir (22- 24).

Esnekliğin, vücut oranları, vücudun yüzeyi, deri katmanının kalınlığı ve ağırlık gibi etkenler ile ilgili olduğunu araştırmak için birçok çalışma yapılmış, fakat kesin sonuçlar elde edilememiştir. Yalnız, hemen hemen her araştırmacının kabul ettiği, esnekliğin özel bir bileşen olduğudur. (Dickenson 1968; M.L. Harris 1969 a, 1969 b.). Başka bir anlatım ile, hareket genişliğinin miktarı ve derecesi her eklemdede farklılıklar göstermektedir. Örneğin; omuz eklemindeki hareket genişliği ile kalça eklemindeki hareket genişliği arasında bir ilişki kurulamadığı gibi, vücudun bir yanındaki omuz ve kalça ekleminin hareket genişliği ile diğer yanındaki omuz ve kalça ekleminin hareket genişliği arasında da, yüksek olmamakla birlikte bir ilişki bulunamamıştır. Esnekliği etkileyen diğer etkenlerde gözönüne alındığında, esneklik için, kişinin vücuduna özgü bir özellik taşıdığı söylenebilir. Bu yüzden hiçbir karma testde ya da eklem hareketleri ölçümlerinde, kişinin esneklik özelliği konusunda tatmin edici bir sonuç çıkmamaktadır

2.1.1. Esneklik ve Dayanıklılık İlişkisi

Dayanıklılık bilindiği gibi, vücudun yorgunluğa karşı direnebilme yeteneğidir. Diğer etkenlerin yanında kasların, kılcallarla beslenebilmesi ve laktik asit gibi metabolik artıklardan temizlenebilmesi, dayanıklılık açısından önemlidir. Kanın dolaşımında kasların önemide çok fazladır. Kasın kasılması ile kasda bir kısılma ve kalınlaşma oluşur. Bu kası besleyen kılcallarda ve damarlarda bir baskı yaparak, kanın geri dönüşünü sağlar. Bu özellik sporcularda önemli bir yer tutar. Bir aktivite sırasında sporcular, çalışmayan kas gruplarını, gevşek tutabilmelidir. Devam eden bir kasılma, daha çabuk yorgunluğa neden olur. Bunun nedeni iyi gelişmemiş kas kanlanmasıdır. Gevşeme ile kas gerimi azalır. Kas kasılma yeteneği düzelir ve dinlenme özelliği artar. Esneklik yeteneğindeki artış, kasın gerilimini azaltır. Böylece dinlenmeye geçişi hızlandırır. Bu nedenle dinlenme aralarındaki esneklik çalışmaları, çalışan kasların toparlanma zamanını kısaltabilir (4).

2.1.2. Esneklik ve Sürat İlişkisi

Sürati olumsuz yönde etkileyen etkenlerin başında gelişmemiş, yeterli kuvvete sahip olmayan bacak, kalça ve ayak bileği bükücü ve gericileri gelmektedir. Dolayısı ile sürat

performansı iskelet kaslarının kazanmış olduğu kuvvet oranına bağlıdır. Diğer bir etken ise eklemlerdir. Çünkü adım uzunluğunun büyümesi, eklemlerin hareketlerin oluşumuna izin verdiği oranda gelişebilir. Tepme hareketlerinin çabuk uygulanması ve savurma bacağının hızla ileriye doğru hareket ettirilme kombinasyonu sonucu oluşan yeri tepme kuvveti daha da artar. Bunun da gerçekleşmesi eklemlerin belirli hareket eksenine ve çapı içerisinde oluşur ve eklemi çevreleyen kas, bant ve kirişlerin esnekliği oranıyla harekete, katılan savurma bacağı trisepsi, gluteal kasları ve ayak bileği arasında ki kaslarla gerçekleşir (25).

Yapılan çalışmalar fibril tipleri, kasın esnekliği, yorgunluğu, kassal kuvveti ve koşu hızı arasındaki ilişkilerin bayanlarla, erkekler arasında aynı olmadığını göstermektedir. (Komi and Karlsson, 1978; Gregor et al., 1979; Miyashita and Kanchisa, 1979; Jacobs and Tesch, 1981; Karlsson and Jacobs, 1981; Komi 1981; Morrow and Hasler, 1981 Cheetham et al., 1986). Bayanlarda hormonal etkenlere bağlı olarak eklem laksitesinin yüksek oluşu, erkeklere oranla daha gelişmiş esneklik performansı olduğunu göstermektedir.

Sprint koşularında esnekliğin diğer özellikleri tamamlayıcı bir etken olduğunu kabul etmeliyiz. Araştırmacıların en çok tartıştığı sürat koşularında, adım uzunluğu ve adım sıklığının sürati etkilemesidir. İstenilen maksimal adım uzunluğu yanısıra, yine maksimal adım sıklığı ise esneklik antrenmanlarıyla fule uzunluklarında tamamlayıcı olabilir. Sürati etkileyen temel özelliğin, fule çabukluğundan çok, fule uzunluğuna bağlanabileceği düşünülebilir. Araştırmalarda sprinterlere uygulanan öne eğilme, adım arası (sağ ve sol) hareketlilik testlerinde, sporcular arasında olduğu gibi, bir sporcunun sağ ve sol adım arasındada farklı değerler saptanmıştır. Bunun koşu ritmini etkileyeceği düşünülebilir. Böylece sürat antrenmanları içerisinde, esneklik çalışmaları önem kazanmaktadır (25-27).

2.1.3. Esneklik ve Kuvvet İlişkisi

Esneklik, geniş oranda hareketi performe edebilme kapasitesidir. Bir kimsenin hızlı hareketleri, büyük açıda ve kolaylıkla yapabilmesinde en başta gelen etkenlerdir. Böyle hareketlerin başarılı olarak yapılması, gereksinim duyulandan daha yüksek olması gereken eklem açısı ve hareketlilik oranına bağlıdır (Ozolin, 1971).

Esnekliğin yetersiz gelişimi, Pechtl (1981) tarafından açıklanan aşağıdaki sorunlara yol açmaktadır.

- Öğrenme veya değişik hareketlerin mükemmelleştirilmesi azalır.
- Sporcu yaralanmaya eğilimli olur.
- Kuvvet, sürat ve koordinasyon gelişimi olumsuz etkilenir.
- Bir hareketin kaliteli yapılma yeteneği sınırlanır.

Yetersiz kas kuvveti de, değişik egzersizlerin hareket açılarını azaltabilir (Pechtl, 1981). Böylece kuvvet, esnekliğin önemli bir bileşenidir diyebiliriz. Yine de kuvvet artışının esnekliği sınırladığına veya esneklik artışının kuvvet üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğuna inananlar vardır. Böyle düşünenler, kasın kütlesindeki artışın eklem esnekliğini azalttığı kanısındadırlar. Massey ve Caudet (1956) tarafından yapılan araştırmalar bu alandaki ilk ve önemli çalışmalardır. Deney ve kontrol grubu olmak üzere altı aylık ağırlık antrenmanları sonunda vücudun geriye ekstansiyonu dışında, eklemlerin hareket kısıtlılığına rastlanmadığı gibi, dizlerin fleksiyonunda da artış görülmüştür. Daha sonra Gartner (1963), ağırlık antrenmanlarıyla, statik kuvvet geliştirme çalışmalarının altı haftalık sonucunda esneklikte hiçbir değişme bulamamış, daha sonraki çalışmalarda bu araştırmaları doğrulamıştır (4).

Kuvvet ve esneklik birbirine uygun özelliktir. Kasın gerilme kapasitesi, onun kuvvet hareketlerini yapabilme kapasitesini etkileyemez. Çünkü kuvvet, kasın enine kesitine, esneklik de kasın ne kadar gerileceğine bağlıdır. Cimnastikçilerin hem kuvvet, hem de esneklik açısından yüksek değerlerde olmaları, bunu örnekleyebilir. Aslında, yanlış kuvvet ve esneklik geliştirme metodolojisinin sonuçlarının olumsuz olacağı bilinmektedir. Böylece kuvvet antrenmanlarıyla, esneklik antrenmanlarının aynı zamanda yapılması gerekliliği doğmaktadır (24, 27, 28).

2.1.4. Esneklik ve Performans İlişkisi

Bir çok araştırmacı, esneklik ölçümleri ile performans ölçümleri arasında ilişki kurmaya çalışmışlar, fakat bunların arasındaki gerçek nedensel ilişkiyi saptamakta başarısız olmuşlardır. (Burley, Dobill & Farell, 1961; de Vries, 1963; Dintiman 1964) Diğerleri elit sporcuların esneklik ölçümlerini başka popülasyonlar ile karşılaştırmışlardır. (Kirby et al., 1981; Leighton, 1957 a, 1957b; Nelson et al., 1983; Sigerseth & Haliski, 1950) Mevcut veriler ise esneklik-performans bağlantısına ait bilimsel bir delil göstermektedir. Pekçok sportif performans incelendiğinde sporcuların aşırı hareket genişliğine (ROM) sahip oldukları görülmektedir. (4, 10)

Tablo 2.1: Bazı spor dallarında R.O.M.'a gereklilik durumları

Çok uygun	Uygun	Az uygun
Artistik patinaj	Yüksek atlama	Boks
Cimnastik	Yüzme	Uzun mesafe koşular
	Raket sporları	Okçuluk
	Birçok takım sporları	Atıcılık
	Buz hokeyi	
	Kayak (mukavemet)	
	Bisiklet	

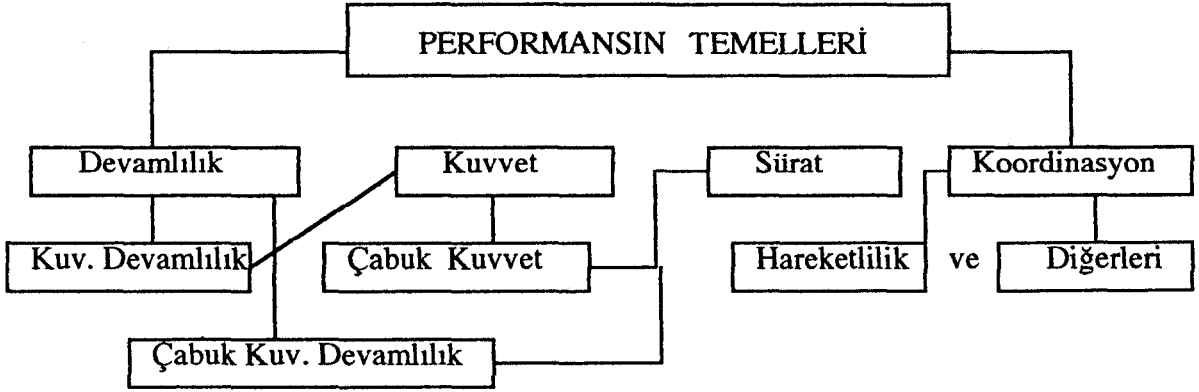
Özellikle cimnastik, artistik patinaj gibi sporlarda esneklik antrenmanı çok önem taşımaktadır. Sporcu belli eklem ve eklem hareketlerinde istenilen genişlikleri sağlamak için antrenman yapmak zorundadır. Bisiklet, boks gibi sporlar belli hareketleri yüklenmek için aşırı hareket genişliği istemezler (Tablo 2.1). Yüzme, paten, yüksek atlama gibi bir ya da iki eklemden hareket genişliği gerektirebilir. Tablo 2.2 'de ise birçok aktivite sıralanmış ve ilgili sporda performe edilmesi, istenen hareketlerin hangi eklemlerde olduğunu göstermiştir.(10, 27, 30)

Tablo 2.2: Bazı Aktivitelerde Eklem Hareketleri

Aktiviteler	Kalça	Diz	Ayak bileği	Omuz	Dirsek	El bileği	Gövde
Engelli koşu	Add/Abd FI/Ex Rot	FI/Ex					
Yüksek Atlama	FI/Ex	FI/Ex					FI/Ex
Kule atlama	FI/Ex	FI/Ex	FI/Ex	FI/Ex			
Yüzme	FI/Ex Add/Abd Rot		FI/Ex In/Ev	FI/Ex Add/Abd Rot			
Beyzbol	FI/Ex			FI/Ex Add/Abd	S/P FI/Ex	FI/Ex	Rot
Futbol	FI/Ex Rot Add/Abd	FI/Ex	FI/Ex In/Ev				
Buz pateni yarışı	Add/Abd	FI/Ex	FI/Ex				
Cimnastik	FI/Ex Add/Abd Rot	FI/Ex	FI/Ex	FI/Ex Add/Abd Rot	FI/Ex	FI/Ex	FI/Ex
Artistik Patinaj	FI/Ex Abd Rot	FI/Ex	FI/Ex	FI/Ex Add/Abd Rot			FI/Ex Lat FI
Bisiklet	FI/Ex	FI/Ex	FI/Ex				FI/Ex
Kayak	FI/Ex	FI/Ex	FI/Ex				FI/Ex
Güreş	FI/Ex Rot	FI/Ex		FI/Ex Rot			FI/Ex
Uzun mesafe Koşuları	FI/Ex	FI/Ex	FI/Ex				

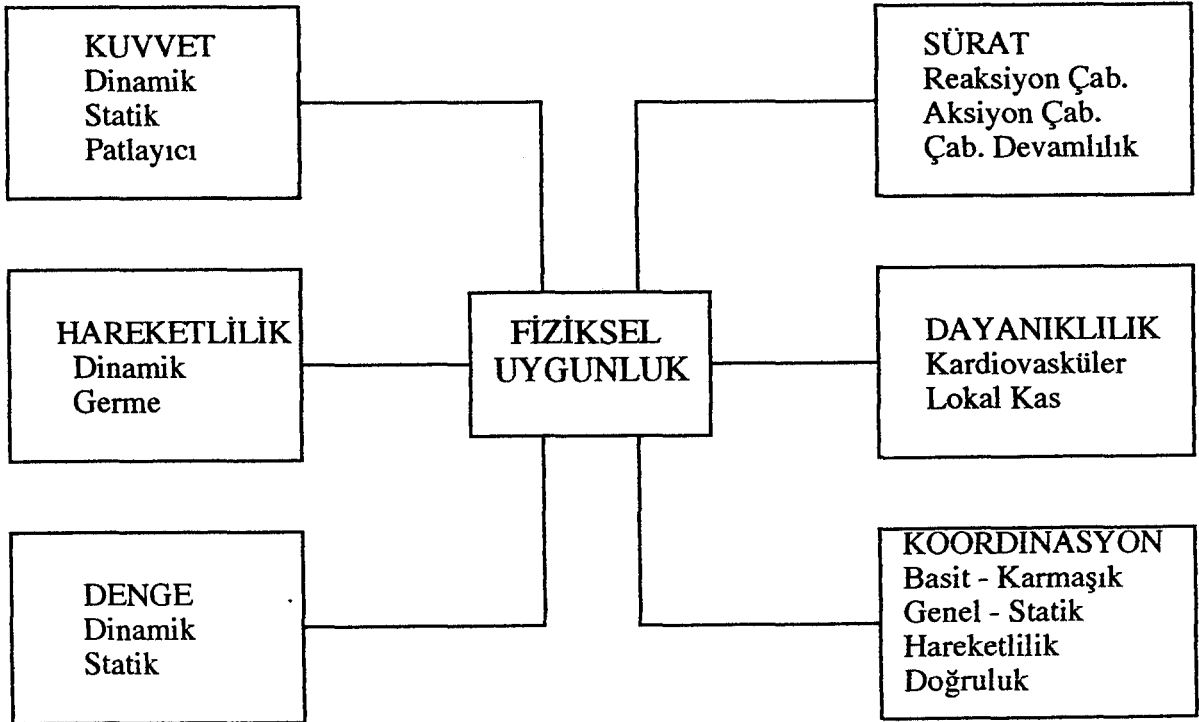
Not: Abd = abduction, Add = adduction, Ex = extension, FI = flexion, Ev = eversion, In = Inversion,
P = pronation, S = supination, Rot = rotation, Lat = lateral

Esneklik, çeşitli kaynaklarda sportif kapasite bileşenleri içinde değişik biçimlerde yer almaktadır. Kurz'a göre hareketliliğin performansın temel etkenleri içindeki yeri şekil 2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1 : Esnekliğin Spor Performans İçindeki Yeri

Haag / Dassel ' e göre fiziksel uygunluğu meydana getiren bileşenler içerisinde hareketliliğin yeri şekil 2.2 ' de belirtilmiştir.



Şekil 2.2 : Fiziksel Uygunluk İçinde Hareketliliğin Yeri

2.1.5. Esnekliğin Spor Sakatlanmaları İle İlişkisi

Esnekliği geliştirmek için yapılan gerdirmelerin kas, ligament ve tendon yaralanmalarını önlemek için etkili bir yöntem olduğu bilinmektedir. (de Vries, 1961; Klafs & Arnheim, 1973; Kresci & Koch, 1979; Kuland, Mc Cue, Rockmell & Gieck, 1979). Bununla birlikte esnekliği geliştirmenin sporcu yaralanmalarındaki sayıyı azalttığına dair kesin kanıt da yoktur. Bundan dolayı bir nedensellik bulmak oldukça güçtür.

Spor literatüründe yaralanmaların çoğunluğunu kaslar, tendonlar ve ligamentlerde olduğu görülmektedir. (Berson, Passoff, Nagelberg & Thornton, 1978; Glick, 1971; Kalenak & Morehouse, 1975; Kennedy & Hawkins, 1974; Kennedy, Hawkins & Krisoff, 1978; Renstrom & Peterson, 1980; Smolaka, 1980) Araştırmacıların çoğu hareketliliğin ve yüklenmenin aşırı olmamak kaydıyla, kemik ve ligament kuvvetini artırdığı görüşünde birleşmişlerdir. (Laros, Tipton & Cooper, 1971; Noyes, Trovik, Hyder & de Lucas, 1974; Rasch, Manescalco, Pierson & Logan, 1960; Rugby, Hirai & Spikes, 1958; Tipton, Matthes, Maynard & Carey, 1975; Weisman, Pope & Johnson, 1980). Bundan dolayı bu yapıları gerdirmeyi amaçlayan egzersizler, bunların gerilme dirençlerinin artırılmasında faydalı olabilmeli ve bu yapıların üzerinde çok fazla stress uygulamaksızın gerekli eklemin hareket genişliğine izin vermelidir (10).

Eklemdaki toplam hareket genişliğinde bir azalma, genellikle bir yaralanma veya sakatlanma ile sonuçlanır. Rehabitif programın bir bölümü olan egzersizler, normal işlevini göremeyen eklemda hareket genişliği sağlamak amacıyla performe edilir. (Knight 1979, Smoloka 1980) Bu prosedürler rehabilitasyon sürecinde hareket genişliğinin yenilenmesinin önemini göstermektedir (4, 10, 11).

2.2. Esneklik Ölçüm Yöntemleri

Hareket genişliği ölçümleri, bir eklemdaki hareket miktarını veya sınırını belirleyebilmek için uygulanan yöntemlerdir. bu yöntemler 1900'lü yılların başından, günümüze kadar geliştirilerek ve çok tartışılarak gelmiştir.

Esneklik ile ilgili ölçüm yöntemlerini; Açısal ve Metrik ölçümler olarak iki grupta toplayabiliriz. Açısal ölçümlerde statik ve dinamik olarak değerlendirilebilir. Statik ölçümler daha kolay uygulanabilir ve fazla deneyim gerektirmez. Fakat dinamik ölçümlere oranla daha az gerçektir. Dinamik ölçüm yapabilen elektrogoniometre, denek bir fiziksel aktivite yaparken uygulanabilir. Geliştirilmiş bir elektrogoniometre, fiziksel bir aktivite anında, bağlı olduğu eklem ile ilgili elektrik sinyali oluşturabilir. Fakat bu aletlerin gruplarda uygulanırılığı çok zordur

Statik ölçümler daha az fonksiyonel olmasına rağmen, daha kolay uygulanabilir. En etkili ve güvenilir olanı Leighton fleksiyometresidir. Bir diğer statik ölçüm yapabilen alet de gonyometredir. Çok ekonomik ve basit malzemelerden yapılabilir (4, 31-36).

Miller (1985), eklem hareket genişliğini inceleyerek, esneklik ölçüm metodlarını özetlemeye çalışmıştır. Klinik ölçüm yöntemlerini aşağıdaki gibi sıralamıştır.

- Goniometre (manuel, elektrik ve sarkaç)
- Görsel değerlendirme
- Radiografi
- Fotoğraf
- Metrik ölçümler
- Trigonometri

Miller, en güvenilir ve geçerli yöntem olarak radiografik yöntemi saptamış, ancak radyasyon sorunu, uygulamadaki zorlukları ve ekonomik olmayışından, bu yöntemin kullanımının kısıtlı olduğunu bildirmiştir. Böylece goniometrelerin, klinik değerlendirmede en uygun yöntem olduğunu savunmuştur. Doğru yöntem takip edilirse, goniometrenin çok güvenilir olabildiği açıklanmaktadır. Bazı çalışmalarda (Jackson ve Baker 1986; Jackson ve Langford 1989) Hamstring kaslarının ölçülmesinde goniometrenin güvenilirliğini $r = .90$ olarak bulmuşlardır (6).

Klasik Gonimetre

İlk defa Margareth L. Moor tarafından beden eğitimi alanında 1959'larda kullanıldığı bildirilmektedir. Ortopedi alanındaki kullanımı ise birinci dünya savaşından önce 1900'lü yılların başlarındadır. Bu ölçme aracı basit bir açıölçerdir. 180°'lik bir iletke ile biri sabit, diğeri hareketli olan 15 inch (38.1 cm) boyunda iki koldan ibarettir. Açıölçerin (0) köşe noktası eklemin ortasına, sabit kolu, sabit kalacak olan ekstremiteye, hareketli kolu da hareket miktarını belirleyecek eksterimeteye tespit edilir. Ekstremitte hareket ettirilir ve hareket genişliği cinsinden okunur.

Leighton Fleksiometresi

Eklemlerin hareket genişliğini ölçmede Jack Leighton tarafından 1955'lerde geliştirilmiştir. Bu araç ağırlık etkisiyle (yer çekimine uygun olarak), her ikisi de birbirinden bağımsız hareket edebilen 360°'lik bir kadran ile yine ağırlıklı bir göstergeden ibarettir. Ölçme, aracı kullanılmaya hazır olduğu durum, gösterge ile kadranın (0) noktasının üstünde olduğu durumdur. Kadran ve gösterge için birer kilitleme tertibatı bulunmaktadır.

Leighton, gövde ve ekstremitelerin meydana getirdiği eklem hareketlerini ölçen çeşitli fleksibilite testleri oluşturmuştur. Bu testlerin güvenilirlik katsayıları .91 ile .99 arasında bulunmuştur (4).

Elgon

1959'da Karpoviç ve arkadaşları Elgon adıyla bilinen elektrogoniometreyi geliştirmişlerdir. Bu alette tıbbi goniometredeki iletke yerine bir potansiyometre kullanılmıştır.

Elgon goniometresi eklem hareket genişliği sabit durumda iken ölçülebilmesine karşılık, Elgon'da bu ölçüm hareket halinde iken de eklemin değişen açılarını devamlı olarak kaydedebilmekte olduğu bildirilmektedir.

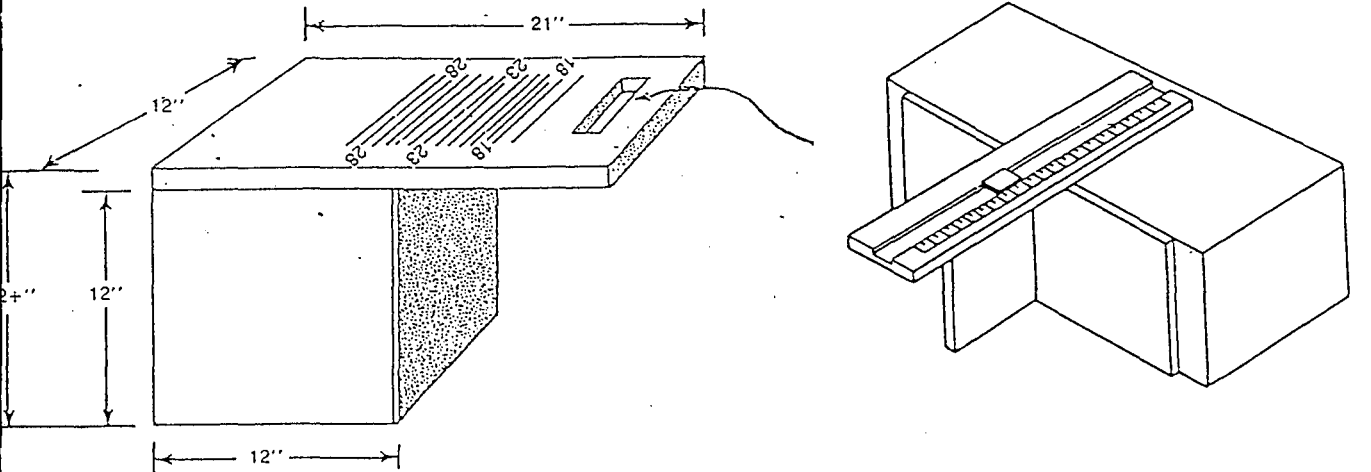
Esneklik performansının belirlenmesinde kullanılan, metrik ölçümler, en çok gövdenin fleksiyonu ile hamstringlerin hareket genişliğini saptamayı hedefleyen testlerdir. Bu testler çok fazla sayıda geliştirilerek, doğal olarak çok yönlü tartışmalara yol açmıştır. Bu ölçümlerden bazıları şu şekilde sıralanabilir (4).

Metrik ölçümler;

- Gövdenin öne fleksiyonu (Trunk Flexion Forward)
- Gövdenin geriye ekstansiyonu (Trunk Extantion Backword)
- Omuz fleksibilitesi (Shoulder flexibility)
- Scott-French Öne-Eğilme (Standing Bend-Reach)
- Kraus-Weber Döşemeye Dokunma (Floor Touch)
- Fleisman dön ve dokun (Twist and Touch)
- Wells-Dillon otur-eriş (Sit and Reach)

2.2.1. Otur-Eriş Testi

Bu test, ilk kez Katharine F. Wells ve Evelyn K. Dillon tarafından "Research Quarterly, 23.1., Mart 1952" kaynak da yer almıştır. Otur-eriş testi lumbar ve hamstringlerin esnekliklerini test etmeye yönelik ve gövdenin öne fleksiyon hareketi ile uygulanmaktadır. Araştırmacılar tarafından otur-eriş test masası, farklı ölçülerde yaptırılmasına rağmen, testin uygulanışında son zamanlara kadar çok farklılıklar göstermemişlerdir (Şekil 2.3), (4, 13, 30, 35-40).



Otur-Eriş test masasının, Eurofit normlarına göre ölçüleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir. Uzunluğu 35 cm., genişliği 45 cm. ve yüksekliği 32 cm. olan bir kasa veya masa, üst yüzey; uzunluk 55 cm., genişlik 45 cm. olacak şekilde ve ayak tabanlarının dayandığı hizadan 15 cm., dışarda olmalıdır. Deneğe en yakın noktadan 0-50 cm. aralıklara bölünmelidir.

Testin uygulanması ; yere oturan denek, ayak tabanlarını test sehpasının alt yüzeyine dayar, dizlerini bükmeden, eller aynı hizada öne doğru uzanır. Eriştiği noktada 2-3 saniye durmaya çalışır. Test iki kere tekrar edilir, en yüksek değer kayıt edilir. Ayak tabanı hizasına erişen denek 15 puan elde eder (20).

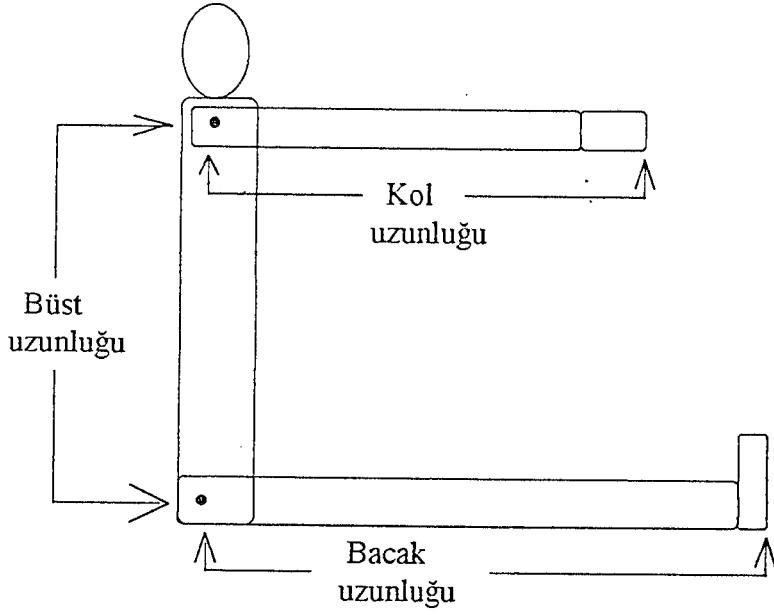
Araştırmacılar, otur-eriş testinin değerlendirilmesinde de farklı uygulamalar göstermiştir. Örneğin, ayak tabanı hizasına erişen denek için 0, 15, 23 gibi farklı değerler uygulanmıştır. Buna bağlı olarak düzenlenen otur-eriş test normlarında da farklılıklar görülmüştür (Tablo 2.3., 2.4.), (6,35).

Tablo 2.3: Otur-Eriş Test Normları

mükemmel	22 ve üstü
İyi	19-21
Orta	14-18
Başarısız	12-13
Zayıf	11 ve altı

Tablo 2.4: Otur-Eriş Test Normları

Sınıflama	Bay	Bayan
Mükemmel	17.5 ve üstü	18 ve üstü
İyi	15.75-17.4	16.5-17.9
Orta	13.5-15.74	14.5-16.4
Başarısız	10.5-13.4	12.25-14.4
Zayıf	10.4 ve altı	12.24 ve altı



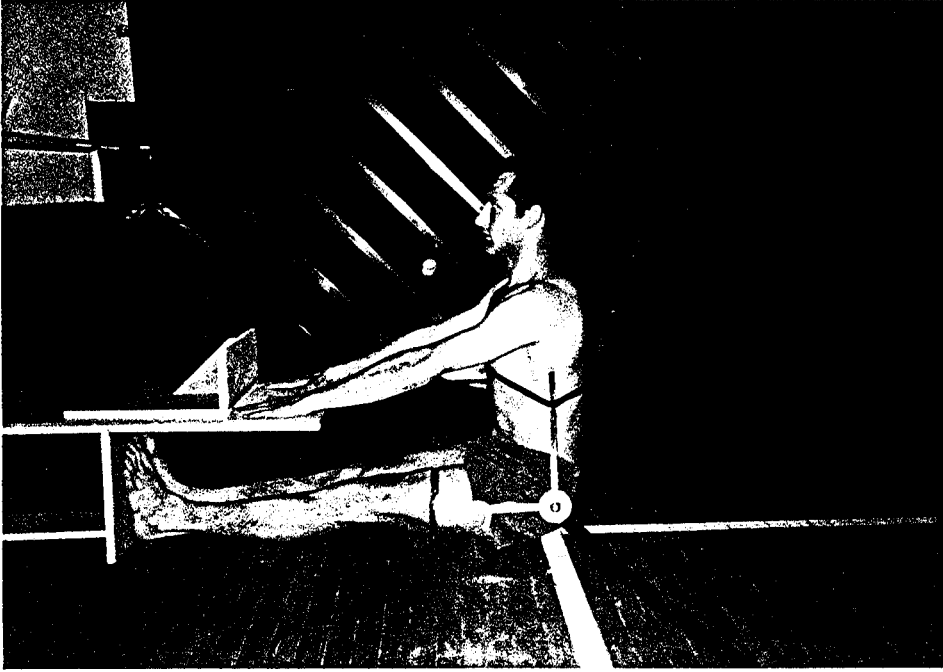
Şekil 3.1 : Ekstremiteler Uzunluklarının Alındığı Noktalar

3.3. Test Protokolü

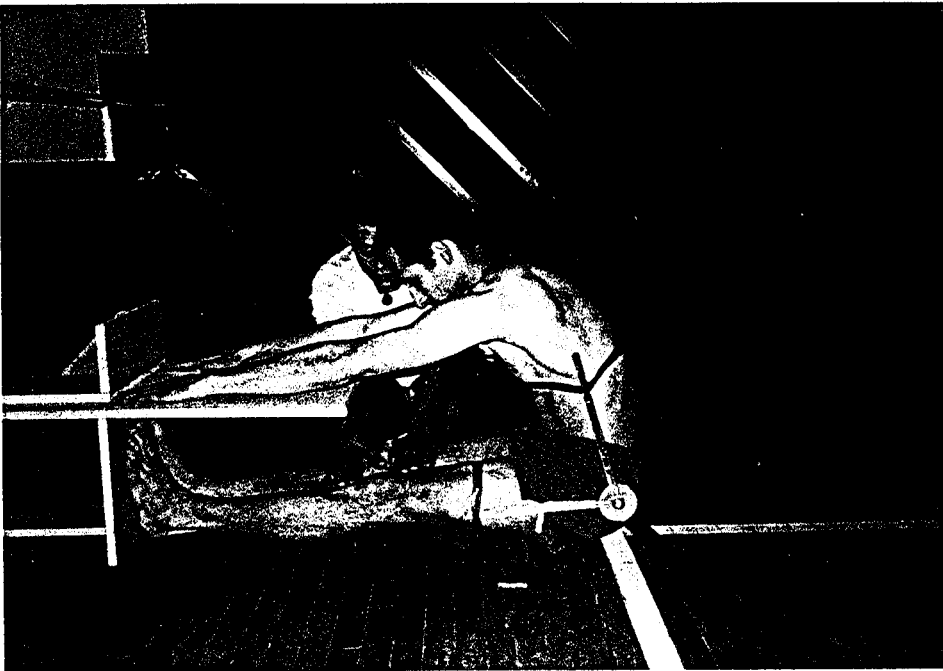
Otur-eriş test sehpası, yüksekliği 32 cm, genişliği 45 cm ve üst yüzeyi 55 cm olan bir kasadan oluşmaktadır. Üst yüzeyin, deneklerin ayak tabanlarının değdiği hizadan en az 15. cm dışarı taşması gerekmektedir. Bu araştırmada kullanılmak üzere yaptırılan test sehpası, yukarıda sözedilen ölçülere uygun yaptırılmıştır. Sadece ayak tabanı hizasından dışarı taşan kısım 45 cm. olarak alınmıştır. Bunun da nedeni ölçüm sırasında kolların gergin olarak uzatılmasıyla bir başlangıç noktası alınılmasında, parmak uçlarının test sehpasının üst yüzeyine temas etmesinin gerekliliğindedir.

Test sehpasının yapımında, üst yüzeyindeki metrik skalanın oluşturulmasında ve deneklerin kol, bacak ve büst uzunluklarının ölçümünde “groote” marka santimetrik mezura kullanılmıştır.

Testin uygulanmasında ise, deneğin önce bacak ile gövdesinin 90° açı oluşturması fleksiometre ile sağlanmıştır. Deneğin gövde ile bacak orta merkezine, fleksiometrenin merkez noktası gelecek şekilde fleksiometre sabitlenmiştir (Resim 3.1).



Resim 3.1 : Test Ölçümlerinin Başlangıç Noktası



Resim 3.2 : Test Ölçümlerinin Bitiş Noktası

Bu durumdaki deneğin kolları gergin olarak test sehпасına uzatılmıştır. Her iki elin parmak ucu hizası başlangıç noktası olarak işaretlenmiştir. Test sonuçlarını karşılaştırmada daha geçerli olacağı düşünülerek, deneklerden sabit bir noktaya erişmeleri istenmiştir. Bu sabit erişme noktası, ayak tabanları hizası olarak belirlenmiştir. Böylece Otur-Eriş (O-E) testi normlarına göre bu noktaya ulaşan her denek 15 cm.'lik sabit bir değer kazanmıştır (29). İlk önce alınan başlangıç noktası ile eriştikleri sabit nokta arasındaki uzaklık ölçülerek, Modifiye Otur-Eriş (M.O-E) testi değeri olarak ele alınmıştır. Aynı anda deneğin gövde ve bacak orta merkezine sabitlenen fleksiometrenin 90° 'den gelmiş olduğu açı gözlenerek, açısal değer olarak kaydedilmiştir.

Deneklerin kol, büst ve bacak uzunluklarının, tek başına bir anlam ifade etmeyeceği düşünülerek, bu uzunlukların birbirine olan farkları hesaplanmıştır. Bu farklar alınırken alt ve üst ekstremitte gruplarının farklılıkları gözönünde tutulmuştur. Bunlar;

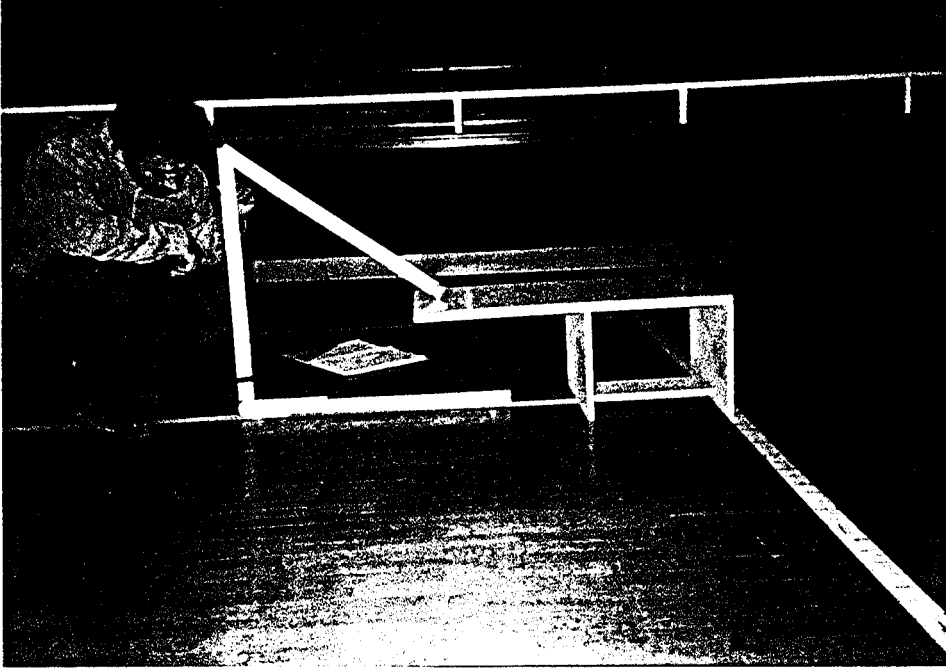
Bck-bst : Bacak uzunluğundan, büst uzunluğunun çıkarılması ile elde edilen veri,

Bck-kol : Bacak uzunluğundan, kol uzunluğunun çıkarılması ile elde edilen veri.

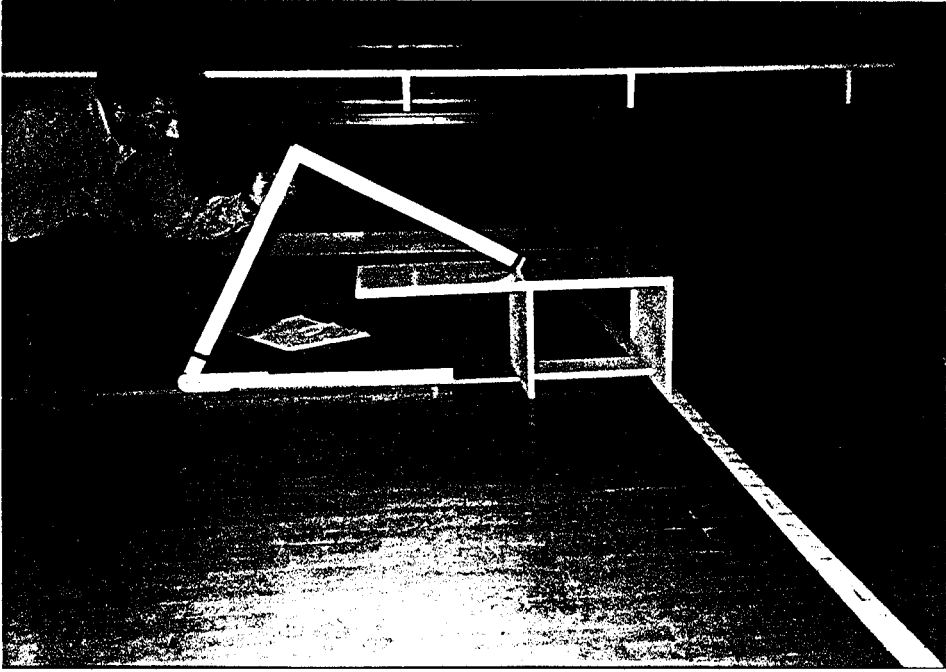
(Bst + kol) - bck : Büst ve kol uzunluğunun toplanarak, bacak uzunluğundan çıkarılması ile elde edilen veri.

Deneklerle yapılan bu araştırmadan sonra, metrik ölçüm sonuçlarının, farklı ekstremitte uzunlukları ile ilişkilendirilmesine açıklık kazandırması için gonyometre üzerinde bir çalışma daha yapılmıştır. Bu çalışma da, gonyometrenin kolları uzatılarak, gonyometrenin merkezi bir deneğin bacak ve gövdesinin birleşme noktası gibi düşünülmüştür. Üst bölüme yine bir deneğin omuz eklemi olabilecek şekilde, tek noktadan hareketli bir kol eklenmiştir. Böylece gonyometreden, uzun oturuşdaki bir denek modeli yapılmaya çalışılmıştır. Deneklerin ekstremitte uzunlukları verilerinden; büst uzunluğunun aritmetik ortalaması alınmış (60.8 cm) ve bu veri sabit tutulmuştur. Kol uzunluğu, en düşük (69.50 cm) ile en yüksek (84.00 cm), bacak uzunluğu en düşük (94.00 cm) ve en yüksek (119.50 cm) veriler göz önünde tutulmuştur.

Böylece denek modeline benzetilen gonyometre, test sehpasının önüne, yukarıda sözedilen uzunluklara göre yerleştirilerek, gonyometrenin yapmış olduğu her 5^o'deki Otur-Eriş ve Modifiye Otur-Eriş Testlerinin metrik sonuçları alınmıştır (Resim 3.3 , 3.4).



Resim 3.3 : Denek Modeli Gonyometre



Resim 3.4 : Denek Modeli Gonyometre ile Ölçüm

3.4. Verilerin Analizi

Deneklerin, otur-eriş test sehvası ile ilgili olan çalışmada, ekstremite uzunluklarının birbirlerine olan farklılıkları ile elde edilen veriler, otur-eriş test sonuçları, modifiye otur-eriş test sonuçları ve fleksiometre ölçüm sonuçları birbirleri ile bilgisayarda "SPSS For Windows" istatistik paket programında çoklu regresyon uygulanarak karşılaştırılmıştır.

Denek modeli olarak adlandırılan gonyometrenin her 5° 'deki, otur-eriş ve modifiye otur-eriş test sonuçlarındaki artış gözlenmiş ve bu değerlere, bilgisayarda "Statistica Version 4.5" İstatistik paket programında -t- testi uygulanmıştır. Denek modeli gonyometrenin kolu, Otur-Eriş Testi normlarına göre 15 cm.'lik değerde iken, en düşük ve en yüksek, kol ile bacak uzunluğu pozisyonlarında ki Modifiye Otur-Eriş ve gonyometrenin açısal sonuçlarına bakılmıştır. Bu verilerde bilgisayar da "SPSS For Windows" istatistik paket programında birbirleri ile korele edilmiştir.

Tüm bu işlemler Anadolu Üniversitesi Bilgisayar Araştırma Uygulama Merkezinde uygulanmıştır.

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

4.1. Bulgular

Bu çalışmaya katılan 62 erkek deneğin Otur-Eriş, Modifiye Otur-Eriş ve Fleksiyometre ölçüm sonuçları ile ekstremite uzunluklarının birbirine olan farklılıklarının istatistiksel verileri Tablo 4.1 de verilmiştir.

Tablo 4.1: Sonuçların İstatistiksel Verileri

	X (cm)	Sd (cm)	M.O-E
Bck -büst	46.07	4.29	r = .513 p = .000
Bck - Kol	30.36	2.45	r = .484 p = .000
(bst+kol)-bck	30.47	3.57	r = -.506 p = .000
Flex	19.43	4.76	r = .113 p = .191

Deneklerin araştırmaya özgü olarak, O.E test sonuçlarının tümünde 15 cm. değer elde edilmiştir. Bu değer bilindiği gibi, ayak tabanı hizasına, el parmak uçları ulaşan deneğin otur-eriş testi değerlendirme normlarına göre 15 cm.lik bir değer kabul edilmesi ile oluşmuştur (29). Buna göre bu veriler istatistiksel değerlendirmede "tipik olaylar" olarak adlandırılmaktadır. Daha açık olarak, "istatistiklerde birbirinin tam benzeri olan olaylarda, bunlardan biri diğerlerini ve o olayların oluşturduğu topluluğu temsil edebilir. Bu durumda olayın niteliğini, normal özelliklerini, nedenlerini ve diğer olaylarla bağlantılarını kavrayabilmek için çok sayıda olayı incelemeye gerek yoktur". Bu kavramdan yola çıkarak O-E test sonuçlarına istatistiki işlemlere uygulanmamıştır (41).

Bu bağlamda O-E test verilerini, diğer verilerle genel tablo üzerinde bir karşılaştırma yaptığımızda, özellikle fleksiometre verilerinin değişkenliğine rağmen, O-E Test verilerinin sabit olması bu konudaki yorumlara açıklık kazandırabilir. O-E Test verilerinin sabit bir değerde iken, diğer verilerin farklılık göstermesi, O-E Test verilerinin, diğer verilerden etkilenmediğini ve bir ilişki kurulamadığını gösterebilir. Bu çıkarımlara göre hipotez 1, 1.2, 1.3 ve 1.4 desteklenmektedir şeklinde yorum yapılabilir.

Tablo 4.2: M.O-E Test Verileri ile Fleksiometre Verilerinin Karşılaştırılması.

	Flex
M.O-E	$r = .113$ $p = .191$

M.O-E test değerleri ile fleksiometrenin açısal değerleri arasında ilişki yoktur ($p > 0.05$).

Bu sonuç hipotez 2'yi desteklemektedir.

Tablo 4.3 : M.O-E Test Verileri ile Bck-bst Uzunlukları Verilerinin Karşılaştırılması.

	Bck-bst
M.O-E	$r = .513$ $p = .000$

M.O-E ile deneklerin bacak-bst uzunlukları farkı arasında kuvvetli olmamakla birlikte .51 aynı yönde bir ilişki vardır ($p < 0.05$).

Bu sonuç hipotez 2.1'i reddetmektedir.

Tablo 4.4 : M.O-E Test Verileri ile Deneklerin bck-kol Uzunlukları Verilerinin Karşılaştırılması (n = 62)

	Bck-kol
M.O-E	r = .484 p = .000

M.O-E test değerleri ile deneklerin bacak-kol uzunlukları farkı arasında kuvvetli olmamakla birlikte .48 aynı yönde bir ilişki vardır ($p < 0.05$).

Bu sonuç hipotez 2.2'yi reddetmektedir.

Tablo 4.5 : M.O-E Test Verileri ile Deneklerin (bst+kol)-bck Uzunlukları Verilerinin Karşılaştırılması (n = 62)

	(bst+kol)-bck
M.O-E	r = -.506 p = .000

M.O.E testi değerleri ile deneklerin büst ve kol uzunlukları toplamından, bacak uzunluğunun çıkarılması ile elde edilen değerler arasında -.50 ters yönde bir ilişki vardır ($p < 0.05$).

Bu sonuç hipotez 2.3'ü reddetmektedir.

Tablo 4.6: Denek Modeli Gonyometrenin Kolu Sabit Bir Noktada İken Elde Edilen Veriler.

	O-E	M.O-E	Gon
Kol K,Bacak K	15	45	30
Kol U,Bacak K	15	29	20
Kol U,Bacak U	15	47*	33
Kol K,Bacak U	15	63*	50

* M.O-E testinin başlangıç noktası test sehпасının dışında kalmış, sehpa yüzeyine ek bir parça konularak ölçüm tamamlanmıştır . .

M.O-E testi ile gonyometre arasında aynı yönde çok kuvvetli bir ilişki vardır ($r = .99$).

Tablo 4.7: Denek Modeli Gonyometre ile Uygulanan Ölçümlerin Verileri.

Gon °	KolK BacakK		KolU BacakK		KolU BacakU		KolK BacakU	
	O-E	M.O-E	O-E	M.O-E	O-E	M.O-E	O-E	M.O-E
0	-9.0	0	9.8	0	-15.2	0	-34.0	0
5	-1.2	7.7	16.7	6.9	-8.7	6.5	-27.4	6.4
10	6.7	15.7	23.6	13.8	-2.2	13.0	-21.2	12.8
15	13.9	22.8	29.4	20.1	5.5	19.7	-13.8	19.6
20	21.0	30.0	36.2	26.6	11.3	26.5	-6.3	26.3
25	27.1	36.2	43.8	33.7	20.3	33.3	-0.3	33.2
30	33.3	42.3	51.5	41.7	25.4	40.6	6.4	39.8
35	40.9	50.4	59.4	48.2	31.9	47.1	13.3	46.7
40	48.5	58.5	67.3	54.8	38.4	53.6	20.2	53.5

Not : O-E test sehpasının 45 cm.'lik uzantısının dışında kalan ölçümlerde, ek bir düzenek konularak ölçüm tamamlanmıştır.

Tablo 4.8 : KolK,BacakK ile KolU,BacakK Durumunda Verilerin Karşılaştırılması

KolK,BacakK KolU,BacakK	t 4.648
----------------------------	------------

* $t_{8} ; 0.05 \pm 2.306$

Kol K, Bacak K ile Kol U, Bacak K durumunda uygulanan M.O-E test verilerinin arasında yüksek bir ilişki vardır ($p > 0.05$). Gonyometrenin her 5° 'lik artışında, iki durumdada birbirlerine benzer, yakın sonuçlar alınmıştır.

Tablo 4.9 : KolK,BacakK ile KolU,BacakU Durumunda Verilerin Karşılaştırılması

KolK,BacakK	t
KolU,BacakU	5.413

Kol K, Bacak K ile Kol U, Bacak U durumunda uygulanan M.O-E test verilerinin arasında yüksek bir ilişki vardır ($p < 0.05$). Gonyometrenin her 5° lik artışında, iki durumda da birbirlerine benzer çok yakın sonuçlar alınmıştır.

Tablo 4.10 : KolK, BacakK ile KolK,BacakU Durumunda Verilerin Karşılaştırılması

KolK,BacakK	t
KolK,BacakU	5.811

Kol K, Bacak K ile Kol K, Bacak U durumunda uygulanan M.O-E test verilerini arasında çok yüksek bir ilişki vardır ($p < 0.05$). Gonyometrenin her 5° lik artışında, her iki durumda da birbirlerine benzer, çok yakın sonuçlar alınmıştır.

Tablo 4.11 : KolU,BacakK ile KolU,BacakU Durumunda Verilerin Karşılaştırılması

KolU,BacakK	t
KolU,BacakU	4.062

Kol U, Bacak K ile Kol U, Bacak U durumlarında uygulanan M.O-E test verilerinin arasında çok yüksek bir ilişki vardır ($p < 0.05$). Gonyometrenin her 5° lik artışında, iki durumda da birbirlerine benzer çok yakın sonuçlar alınmıştır.

Tablo 4.12 : KolU,BacakK ile KolK,BacakU Durumunda Verilerin Karşılaştırılması

KolU,BacakK	t
KolK,BacakU	3.990

Kol U, bacak K ile Kol K, bacak U durumlarında uygulanan M.O-E test verilerinin arasında çok yüksek bir ilişki vardır ($p < 0.05$). Gonyometrenin her 5° lik artışında, iki durumda da birbirlerine benzer, çok yakın sonuçlar alınmıştır.

Tablo 4.13 : KolU,BacakU ile KolK,BacakU Durumunda Verilerin Karşılaştırılması

KolU,BacakU	t
KolK,BacakU	2.734

KolU,BacakU ile KolK,BacakU durumlarında uygulanan M.O-E test verilerinin arasında çok yüksek bir ilişki vardır ($p < 0.05$). Gonyometrenin her 5° lik artışında, iki durumda da birbirlerine benzer, çok yakın sonuçlar alınmıştır.

4.2. Tartışma

Bu araştırmanın amacı, deneklerin farklı uzunluklardaki ekstremitelerinin, Otur-Eriş Test sonuçlarını etkilediği düşünülerek, önerilen Modifiye Otur-Eriş Testi ile uygulanacak ölçümlerin farklı uzunluklardaki ekstremitelerden etkilenmemesi için yapılan bir çalışmadır.

Esneklik, fiziksel uyum ve spor performansın belirlenmesinde, motorsal özelliklerle bağlantılı bir bileşendir. Uygulanan her aktivitede, bir eklemin veya eklem serilerinin değişik yön ve açılarda hareket ettiği görülmektedir. Bir eklemin hareket genişliğinin belirlenmesinde uygulanan ölçüm yöntemleri de etkenlere bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Esneklik ölçüm yöntemleri, açısal ölçümler ve metrik ölçümler olmak üzere iki grupta toplanmaktadır. Özellikle gövdenin öne fleksiyonunda, hem metrik ölçümle hem de açısal ölçümle değerlendirme yapılabilmektedir. Fakat yapılan bu çalışmada, metrik ve açısal ölçümleri karşılaştıran bir nomograma rastlanmamıştır.

Bu araştırmaya özgü olarak, deneklerden ayak tabanları hizalarına kadar olan noktaya erişmeleri istenmiştir. Bundan dolayı her deneğin O-E Test sonucu aynı (15 cm.) çıkmıştır. Ek-1 de görölen tablodaki fleksiometre sonuçlarına göre, O-E Test sonuçlarında da farklı değerler olmalıydı. Ayak tabanı hizasına ulaşan her deneğin gövdesinin öne fleksiyonunda farklı bir açısıl değere ulaşması, bize ekstremitte uzunluklarının O-E Test üzerinde etkili olduklarını göstermektedir. Örneğin, aynı tabloda 51 nolu deneğin en yüksek fleksiometre değerine (33 °) sahip olduğu görölmürken, aynı zamanda en yüksek M.O-E Test sonucuna (30.90 cm.) sahip olduğu görölmektedir. Yine aynı deneğin en düşük ekstremitte uzunluğu farklılığına da ((kol+bst)-bck=19.20 cm.) sahip olması dikkat çekicidir. M.O-E Testinde en düşük değere sahip olan denek (21 nolu, 16.30 cm.), fleksiometre değerlerinde en düşük değer görölmemekle birlikte bu deneğin fleksiometre değeride (16°) ortalamasının olduğuca altındadır. Burada önemli olan tüm bu farklılıklarda O-E Testinin değerlerinin hep aynı olmasıdır. Bu sonuçlara dayanarak O-E Test sonuçlarının farklı ekstremitte uzunluklarından etkilendiği, açısıl ölçümlerle paralellik göstermediği söylenebilir.

Deneklerin M.O Test verileri ile fleksiometrenin açısıl verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur ($p<0.05$). Bu araştırmada fleksiometre verileri ile M.O-E Test verilerinin karşılaştırılmasında yüksek bir ilişki beklentisi vardı. Fakat fleksiometrenin hareketli kolunun gövde üzerinde işaretlenmesi ve/veya sabitlenmesindeki hassasiyet fleksiometre verilerinin belirlenmesinde hata payı olduğu kanısına varılmıştır.

Deneklerin M.O-E Test verileri ile bck-bst uzunlukları verileri arasında .51 aynı yönde bir ilişki vardır ($p<0.05$). Deneklerin ekstemite oranları açısından elde edilen bck-bst değerleri arttıka, M.O-E Test değeride artmakta, bu değer azaldıkca M.O-E Test değeride azalmaktadır. Bacak uzunluğu, büst uzunluğuna oranla yüksek ise (kol uzunluğunu sabit düşünürsek) M.O-E Testinin başlangıç noktası daha geride olacaktır. Böylece erişilmesi istenen nokta ile aradaki uzaklık değerleri yükselecektir.

Deneklerin M.O-E Test verileri ile bck-kol uzunlukları verileri arasında .48 aynı yönde bir ilişki vardır ($p<0.05$). Deneklerin ekstemite oranları açısından elde edilen bck-bst değerleri arttıka, daha açık bir ifade ile bacak uzunluğu kol uzunluğuna oranla yüksek ise, büst uzunluğunuda sabit düşünürsek, M.O-E Testinin başlangıç noktası daha geride olacaktır. Böylece erişilmesi istenen nokta ile aradaki uzaklık değerleri yükselecektir.

Deneklerin M.O-E Test verileri ile (bst + kol) - bck uzunlukları verileri arasında -.51 ters yönde ilişki vardır ($p < 0.05$). Deneklerin ekstremiteler oranları açısından elde edilen (bst+kol)- bck uzunlukları değeri arttıkça M.O-E Test değerinde azalma ve/veya bu değer azaldıkça M.O-E Test değerinde de artış görülmüştür. Bu (bst+kol) - bck oransal uzunluğu alt ve üst ekstremiteler grupları düşünülerek ele alınmıştır. Aslında ekstremiteleri tek başına incelediğimizde farklı şekillerde M.O-E Testini etkilemektedirler. Bacak uzunluğu arttıkça başlangıç noktası daha geride, kol uzunluğu arttıkça başlangıç noktası daha ileride, büst uzunluğu arttıkça başlangıç noktası daha geride olmaktadır. Buna göre bacak ve büst uzunluğu aynı yönde, kol uzunluğu ters yönde etkilemektedirler. Bundan dolayı uygulanan (bst+kol) - bck uzunluğu oranlaması, M.O-E Test değerini ters yönde etkileyip, negatif bir ilişki bulunmuştur.

D.R.Hopkins ve W.K.Hoeger, 220 erkek denek üzerinde kol ve bacak arasındaki oransal farklılıkları anlamak için O-E ve M.O-E Testleri düzenlediler. Deneklerin kollarını test sehpasına uzatarak test sehpasında belli bir noktaya olan uzaklıklarını ölçtüler. Bu noktaya olan uzaklık verilerine göre, denekleri yüksek, orta ve düşük olmak üzere 3 gruba ayırdılar. M.O-E Testinde gruplar arasında önemli farklılıklar olmadığını gördüler. Fakat O-E Testinde gruplar arasında çok önemli farklılıklar buldular. Sonuçlar M.O-E Testinin, ekstremitelerin farklı uzunluklarına ilişkin önyargıları azalttığı görüşüne vardılar.

Wendell ve ark., O-E Testinin geçerliliğine ilişkin bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada M.O-E Testi ve O-E Testinin lumbosacral Bölgedeki kaslar ve hamstringlerin esnekliği ile ilgili verilerini karşılaştırmışlardır. Üniversite öğrencilerinden 20 erkek ve 20 kız öğrenci denek olarak seçilmişlerdir. Testleri karşılaştırmada " İnclinometer " kullanılmış ve Her iki testte de ($r = 0.70$ ve $r = 0.76$) bulunmuştur ($p < 0.05$). Omurganın esnekliğine ilişkin hareket genişliği ise ($r = 0.29$ ve $r = 0.40$) bulunmuştur.

Denek modeli gonyometre adı verilen araştırmamızda kol ve bacak uzunlukları, deneklerin verilerine göre en kısa ve en uzun uzunluklarda ele alınarak, her durumda ölçümler uygulanmıştır. İlk önce denek modeli gonyometrenin kolu sabit bir noktada iken en kısa ve en uzun kol ve bacak durumlarında O-E, M.O-E ve Gonyometre değerleri alınmıştır.

M.O-E Testi ile Gonyometre değerleri arasında (veri sayısı az olmakla birlikte) aynı yönde çok kuvvetli bir ilişki vardır ($r = .99$).

Daha sonra gonyometrenin her 5° lik artışında en kısa ve en uzun kol ile bacak uzunluklarının her durumunda O-E ve M.O-E Test değerleri alınmıştır. Buna göre ;

KolK, BacakK ile KolU, BacakK durumunda uygulanan M.O-E Test verilerinin arasında yüksek ilişki vardır ($p < 0.05$). Gonyometrenin her 5° lik artışında denek modeli gonyometrenin kol ve bacak uzunlukları farklı durumlarda iken, M.O-E Test sonuçları birbirlerine benzer ve çok yakın bulunmuştur.

KolK, BacakK ile KolU, BacakU durumunda uygulanan M.O-E Test verilerinin arasında yüksek ilişki vardır ($p < 0.05$). Gonyometrenin her 5° lik artışında denek modeli gonyometrenin kol ve bacak uzunlukları farklı durumlarda iken, M.O-E Test sonuçları birbirlerine benzer ve çok yakın bulunmuştur.

KolK, BacakK ile KolK, BacakU durumunda uygulanan M.O-E Test verilerinin arasında yüksek ilişki vardır ($p < 0.05$). Gonyometrenin her 5° lik artışında denek modeli gonyometrenin kol ve bacak uzunlukları farklı durumlarda iken, M.O-E Test sonuçları birbirlerine benzer ve çok yakın bulunmuştur.

KolK, BacakK ile KolK, BacakU durumunda uygulanan M.O-E Test verilerinin arasında yüksek ilişki vardır ($p < 0.05$). Gonyometrenin her 5° lik artışında denek modeli gonyometrenin kol ve bacak uzunlukları farklı durumlarda iken, M.O-E Test sonuçları birbirlerine benzer ve çok yakın bulunmuştur.

KolU, BacakK ile KolU, BacakU durumunda uygulanan M.O-E Test verilerinin arasında yüksek ilişki vardır ($p < 0.05$). Gonyometrenin her 5° lik artışında denek modeli gonyometrenin kol ve bacak uzunlukları farklı durumlarda iken, M.O-E Test sonuçları birbirlerine benzer ve çok yakın bulunmuştur.

KolU, BacakK ile KolK, BacakU durumunda uygulanan M.O-E Test verilerinin arasında yüksek ilişki vardır ($p < 0.05$). Gonyometrenin her 5° lik artışında denek modeli gonyometrenin kol ve bacak uzunlukları farklı durumlarda iken, M.O-E Test sonuçları birbirlerine benzer ve çok yakın bulunmuştur.

KolU, BacakU ile KolK, BacakU durumunda uygulanan M.O-E Test verilerinin arasında yüksek ilişki vardır ($p < 0.05$). Gonyometrenin her 5° lik artışında denek modeli gonyometrenin kol ve bacak uzunlukları farklı durumlarda iken, M.O-E Test sonuçları birbirlerine benzer ve çok yakın bulunmuştur.

4.3. Sonuçlar

1- O-E Test sonuçları farklı uzunluklardaki ekstremitelere etkilenmekte ve fleksiometrenin açısal ölçüm sonuçları ile paralellik göstermemektedir.

2- M.O-E Test sonuçları fleksiometrenin açısal ölçüm sonuçları ile paralellik göstermemekle birlikte O-E Test sonuçlarına kıyasla farklılık görülmektedir. M.O-E Test sonuçları, ekstremiteler uzunluklarının farklılıklarından etkilenmemektedir ($p < 0.05$).

3- Denek modeli gonyometre adı verilen çalışmada açısal ölçümler ile M.O-E Testi metrik sonuçlarının arasında yüksek ilişki bulunmuştur ($p > 0.05$).

4.4. Öneriler

1- Bu çalışmada denek sayısı daha fazla tutulabileceği gibi, rastlantı usulü değil de deneklerin ekstremiteler uzunlukları oranları dikkate alınarak seçilebilir.

2- Deneklerin boy uzunluklarında (ekstremiteler uzunluklarının birbirlerine oranlamasında kullanmak üzere) ölçülebilir.

3- Deneklerin esneklik performansını ölçmek, açısal ve metrik ölçümleri karşılaştırmak için erişebildikleri son noktaya kadar ölçüm yapılabilir.

4- Açısal ölçümler farklı aletlerle (Elgon gibi) yapılabilir.

KAYNAKLAR

- 1 - Alter M. J. , Science of Flexibility 145 - 152 (1996)
- 2 - Alter M.J. , “ An Overview of Flexibility “ Science of Streching 3 - 8 (1988)
- 3 - B. Smith , Flexibility for Sport 9 - 38 (1994)
- 4 - H. Kasap , “ Sporda Digital Fleksiyometre Geliştirilmesi ve Bu Yolla Esnekliğin Ölçülmesi “ Doktora Tezi , Marmara Üniversitesi İst. (1993)
- 5 - W. K. Werner Hoeger , A. Sharon Hoeger , Fitness and Wellness 22 - 28 , 54 - 91 (1991)
- 6 - D. Frank Rosato, Fitness and Wellness the Physical Connection 242 - 255 (1990)
- 7 -Anna - Maria Olaru (Edt.) , Spor Bilimleri Sözlüğü T.S.Vakfı Bursa
- 8 - C. Açıkada , E. Ergen ,” Sporda Hareketliliğin Geliştirilmesi “ Bilim ve Spor 122 - 127 (1990)
- 9 - C. Açıkada , H. Demirel , Biyomekanik ve Hareket Bilgisi , Lisans Tamamlama Programı , Esk. 131 - 149 (1993)
- 10 - L.Cherry , Hubley - Kozley “ Testing Flexibility “ , Physiological Testing of the High Performance Athlete 309 - 341 (1991)
- 11 - R. S. Hutton “ Neuromuscular Basic of Streching Exercises “ Strength and Power in Sport 29 - 37 (1991)

- 12 - E.Zorba , M., A. Ziyagil , Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metodları 259 - 268 (1995)
- 13 - David J. Anspaugh , Michael H.Hamrick , Frank D.Rosato, Concepts and Applications
Wellness 154 - 160 (1991)
- 14 - A.A. Doğan , E.Zorba , “Esnekliğin Geliştirilmesinde Kullanılan Farklı Esnetme
Tekniklerinin Etkinliği “ Spor Bilimleri Dergisi 2., 4., 41 - 47 (1991)
- 15 - G. Ersöz ve Ark., “ İki Farklı Germe Egsersiz Tekniğinin Esnekliğe Etkilerinin
Karşılaştırılması “ Spor Bilimleri Dergisi 5., 4., 38 - 45 (1994)
- 16 - H. Kasap, “ Esneklik Antrenmanları ve Streching “ Spor , Bilim ve Araştırma Dergisi
1.,1., 26 - 29 (1991)
- 17 - M.A.Ziyagil , E. Zorba , K. Tamer , Beden Eğitimi ve Sporda Temel Motorik Özelliklerin
ve Esnekliğin Geliştirilmesi 48 - 51 (1994)
- 18 - B. Anderson , çev ; B.Yaman , O. Çoşkuntürk , G. Hergüner , Streching 12 - 15
(1993)
- 19 - E. Ergen , “ Egsersiz Fizyolojisi Laboratuar Yöntemleri “ Spor Fizyolojisi , Lisans
Tamamlama Programı , Esk. 21 - 24 (1993)
- 20 - Council of Europe (CDDS) Handbook for the Eurofit Tests of Physical Fitness
Committee of Experts on Sports Research Publ ; Italian National Olympic Committee
(CONI) , Rome , (1988)
- 21 - M. J.Safrit , T.M.Wood , Measurement Concepts in Physical Education and Exercises
Science 172 - 174 (1989)

- 22 - Herbert A.De Vries , Physiology of Exercises 461 - 470 (1986)
- 23 - Per-Olof Astrand , Kaare Rodahl , Textbook of Work Physiology 281 - 285 (1986)
- 24 - Frank Dick W., Sports Training Principles 216 - 222 (1989)
- 25 - C.Açıkada , M.Yazıcıoğlu , S. Arıtan , Elit Atletlerin Performans Analizi 105 - 106
(1991)
- 26 - P. F. Radford “ Sprinting “ Physiology of Sport 73 - 74 (1990)
- 27 - U. Dündar , Antrenman Teorisi 97 - 99 (1994)
- 28 -T.O. Bompa , Theory and Methodology of Training 322 - 326 (1990)
- 29 - N. Akgün , Egzersiz ve Spor Fizyolojisi 2.cilt , 48 - 74 (1994)
- 30 - K. Tamer , Fiziksel Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi 31 - 33 (1991)
- 31 - Ashley M.F.Montagu , A Handbook of Antropometry 19 - 20 (1960)
- 32 -K. Özer , Antropometri , Sporda Morfolojik Planlama , 40 - 46 (1993)
- 33 - Ellen Kreighbaum , M. Katherine Bartles , Biomechanics 3. Baskı 297 - 303 (1990)
- 34 - S. James Bosco , William Gustafson F. , Measurement in Fitness and Sport 109 - 110
(1983)

- 35 - James Jr. R.Morrow , Allen W.Jackson , James G.Disch , Dale P.Mood , Measurement and Evaluation in Human Performance 235 - 238 (1995)
- 36 - David R.Hopkins , Werner W.K.Hoeger , “ A Comparison of the Sit and Reach Test and Modified Sit and Reach Test in the Measurement of Flexibility for Males “ J.of Appl. Sp. Sc. Res. 6., 7 - 10 (1992)
- 37 - Wendell Liemahn , Gina L.Sharp , Wasserman Jack R., “ Criterion Related Validity of the Sit and Reach Test “ J. of Strength and Condit. Res. 8., 2., 91 - 94 (1994)
- 38 - R. A.Rider , J.Daly , “ Effects of Flexibility Training on Enhancing Spinal Mobility in Older Women “ The Journal of Sp. Med. and Phy. Fitn. Vol.31., No.2., 213 - 217 (1991)
- 39 - W. L.Cornelius , R.W. Hagemann , A.W.Jackson “A Study On Placement of Stretching Within A Workout “ The Journal of Sp.Med. and Phy. Fitn. Vol 28 , No 3 , 234 - 236 (1988)
- 40 - A. Ted Baumgartner , S. Andrew Jackson , Measurements for Evaluation 248 - 250 (1991)
- 41 - Ö. Sarper , Uygulamalı İstatistik -1- , 2. Baskı 2 (1992)

no	A.Soyadı	kol	bacak	büst	O-E	M.O-E	Flex	(kl+bst)-bc	Bck-büst	Bek-kol
47	Y.Dal	79.40	108.50	57.50	15.00	28.70	26.00	28.40	51.00	29.10
48	M.Bilgin	77.20	107.00	57.40	15.00	27.50	21.00	27.60	49.60	29.80
49	E.Çınar	79.00	108.00	59.20	15.00	28.30	11.00	30.20	48.80	29.00
50	T.Boztepe	79.30	108.50	64.00	15.00	28.10	12.00	34.80	44.50	29.20
51	M.Ünveren	71.70	106.00	53.50	15.00	30.90	33.00	19.20	52.50	34.30
52	A.Yılmaz	75.50	102.50	57.00	15.00	25.20	21.00	30.00	45.50	27.00
53	M.Arslan	72.50	101.50	55.50	15.00	23.30	16.00	26.50	46.00	29.00
54	S.Altınbaş	80.50	113.80	63.00	15.00	27.40	19.00	29.70	50.80	33.30
55	E.Yalçın	86.40	118.50	64.20	15.00	25.90	13.00	32.10	54.30	32.10
56	Ö.Aladağ	75.40	109.30	59.00	15.00	28.00	19.00	25.10	50.30	33.90
57	A.Nazlı	69.50	97.50	58.00	15.00	24.30	17.00	30.00	39.50	28.00
58	E.Kaçmaz	84.00	114.50	57.50	15.00	30.00	15.00	27.00	57.00	30.50
59	N.Ancı	80.00	112.90	65.00	15.00	23.50	14.00	32.10	47.90	32.90
60	C.Albayrak	82.00	114.00	64.00	15.00	26.60	19.00	32.00	50.00	32.00
61	Y.Turhan	80.50	111.00	65.00	15.00	30.50	15.00	34.50	46.00	30.50
62	G.Ünlü	79.50	108.50	61.00	15.00	26.00	21.00	32.00	47.50	29.00