

FARKLI SPOR BRANŞLARINDA EKSTREMİTE UZUNLUĞUNUN ESNEKLİK PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Doç. Dr. Ali COŞKUN

Editör: Doç. Dr. Özhan BAVLI



**FARKLI SPOR BRANŞLARINDA
EKSTREMİTE UZUNLUĞUNUN
ESNEKLİK PERFORMANSI ÜZERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Doç. Dr. Ali COŞKUN

Editör

Doç. Dr. Özhan BAVLI



***Farklı Spor Branşlarında Ekstremit Uzunluğunun
Esneklik Performansı Üzerine Etkisinin İncelenmesi
Doç. Dr. Ali COŞKUN***

Genel Yayın Yönetmeni: Berkan Balpetek

Editör: Doç. Dr. Özhan BAVLI

Kapak ve Sayfa Tasarımı: Duvar Design

Baskı: Kasım 2024

Yayıncı Sertifika No: 49837

ISBN: 978-625-6183-51-3

© Duvar Yayınları

853 Sokak No:13 P.10 Kemeraltı-Konak/İzmir

Tel: 0 232 484 88 68

www.duvar yayinlari.com

duvarkitabevi@gmail.com

TEŞEKKÜR

Bu çalışma ÇOMÜ bap koordinasyon birimi tarafından desteklenmiştir.
Proje no:4202

İÇİNDEKİLER

ÖZET	5
ABSTRACT	6
GİRİŞ	7
GENEL BİLGİLER	8
GEREÇ VE YÖNTEM	14
Araştırma Grubu	17
Boy uzunluğu ölçümü	17
El, Kol, Gövde, Bacak Uzunluğu ölçümü	18
Vücut Açısı Ölçümü	18
BULGULAR	20
TARTIŞMA VE SONUÇ	25
KAYNAKLAR	27

ÖZET

Bu araştırma farklı spor branşı ile ilgilenen sporcuların, antropometrik yapıları ile esneklik performansları arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Araştırma süresinde farklı spor branşları ile ilgilenen 18-25 yaş gurubunda 102 gönüllü sporcu katılmıştır. Katılımcılara otur eriş sehpaı kullanarak esneklik testi yapılmış ve aynı katılımcıların ekstremite uzunlukları test edilerek esneklik performansı arasındaki ilişki değeriendirilmiştir. Ölçümler sonucunda elde edilen veriler SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Çalışmada farklı branşlar ile uğraşan sporcuların antropometrik yapılarında farklılıklar ortaya çıktığı, omurga esneklikleri ile esneklik testi performansları arasında farklılık olduğu görülmüştür. Farklı branşlarla uğraşan bireylerdeki esneklik performansının anlamlı şekilde farklılaşmadığı tespit edilmiştir. ($p>0,05$). Bu durumun hem branş hem de cinsiyetler açısından incelendiğinde de aynı sonuç verdiği görülmüştür. Ancak esneklik performansını etkileyen faktörlerden biri olan gövde açısının hem cinsiyetlere göre hem de branşlara göre bakıldığında istatistiksel anlamda farklılaştığı görülmüştür ($p<0,05$).

Sonuç olarak esneklik performansının gövde açısı ilişkili olduğu ve ekstremite uzunluğunun bu ilişkiye etki ettiği de belirlenmiştir. Esneklik performansı geliştirici antrenmanlar ile bu açının artırılması sportif becerileri sergilemede sporcuya faydalı olabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Esneklik, Motorbeceri, Antropometri, Spor, Performans

ABSTRACT

This research was conducted to examine the relationship between anthropometric structures and flexibility performances of athletes interested in different sports branches.

During the research period, 102 volunteer athletes in the 18-25 age group who were interested in different sports branches participated. Participants were given a flexibility test using a sit-and-reach bench. The relationship between flexibility performance was evaluated by measuring the extremity lengths of the participants. The data obtained as a result of the measurements were analyzed using the SPSS package program.

In the study, it was found that there were differences in the anthropometric structures of athletes in different branches. It has been observed that there is a difference between spine flexibility and flexibility test performances. It was determined that the flexibility performance of individuals working in different branches did not differ significantly ($p>0.05$). It was observed that this situation gave the same result when examined in terms of both branches and gender. However, it was observed that trunk angle, one of the factors affecting flexibility performance, differed statistically both by gender and by branch ($p<0.05$).

As a result, it was determined that flexibility performance is related to trunk angle and extremity length affects this relationship. It can be said that increasing this angle with flexibility performance enhancing training can be beneficial to the athlete in displaying sports skills.

Key Words: Flexibility, Motor Skills, Anthropometry, Sports, Performance

GİRİŞ

Bireylerin fiziksel uygunluklarını belirlemek için kullanılan otur eriş testi yıllardır geçerliliğini korumuş ve bacak, bel esnekliğini endirek şekilde ölçen bir testtir. Ancak bu test sonucu bizlere bireylerin cm cinsinden değer vermekte ve ayrıca bu testte bireyleri ölçüm sırasında avantajlı ya da dezavantajlı kılacak durumları görülmektedir. Bu avantaj ya da dezavantajlı durumların bu teste etkisinin belirlenmesi kişinin gerçek esnekliği üzerinde bize farklı bilgiler vereceği düşünülmektedir.

Bu çalışmanın ana amacı; farklı spor branşları ile ilgilenen sporculardaki esneklik performansını gözlemlemektir.

Bu amaca eşlik eden alt amaçlar ise;

- Farklı spor branşlarındaki bireylerin omurga açısı ile esneklik ilişkisini incelemek,
- Farklı spor branşlarındaki bireylerin ekstremite uzunlukları ile esneklik performansının ilişkisini incelemek,
- Farklı spor branşlarındaki bireylerin vücut yapısı ile esneklik performansı incelemektir.

Bu çalışmanın tasarlamasındaki ana gerekçe literatürde geçerli bir yöntem olan otur eriş testinin esneklik performansı üzerine tek başına yorumlanmasında yetersiz kaldığı, bu yorumlamayı yaparken ekstremite uzunluklarının, gövde eklemi açısının ve vücut yapısının birlikte incelenmesi gerektiğinin anlaşılmasıdır. Önceki çalışmalar bu değişkenler üzerine yeterli araştırma yapmadığı anlaşıldığından bu çalışmanın planlanmasına ihtiyaç duyulmuştur.

GENEL BİLGİLER

Esneklik, kas dokusunun en geniş hareket aralığı olarak ifade edilir. Anlam olarak bağımsız olarak hareket edebilme diye tanımlanır. Teknik olarak ise hareket edebilme oranı olarak belirtilmektedir. Ayrıca esnekliğin müsaade ettiği niceliğin yanında eklem ya da eklem serilerinin mümkün olan en geniş aralıkta hareket edebilme becerisi ve açısını da kapsamaktadır (Doğan, 1988., Zorba, 1999). Yalçınar'e göre esneklik, eklemlerin geniş bir açı içerisinde bağımsızca hareket etme özelliği olup, açı yönüyle ifade edilmesidir (Yalçınar, 1993). Esneklik, 10–12 yaş grubu çocuklarda esnekliğin en az seviyede olduğu belirtilir. Bu yaş aralığından sonra gençlik dönemine doğru esneklik oranında olumlu bir değişim meydana gelir, sonraki yaşlarda bu durum esnekliğin azaldığı belirtilmektedir (Kürkçü, 1990).

Sporla statik ve dinamik esnekliğe gereksinim vardır. Sağlıklı ve iyi bir sporcunun özyapısı iyi bir statik ve dinamik esnekliktir (Odabaş, 2003). Esneklik sportif alanda başarı elde etmek için değil, performans esnasında oluşabilecek sakatlıklardan sporcunun kendini koruması için önlem olarak önemlidir. Bütün sporlarda belirli eklemlerin hareketliliği için esneklik önemlidir. Jimnastik gibi spor dalları esnekliğin ön planda olduğu ve esnekliğin temel olarak başarıyı getirdiği belirleyici bir şekilde bilinen spor branşları buna örnek olabilmektedir (Doğan, 1988).

Esnekliği etkileyen faktörler; çeşitli çalışmalarda esnekliği etkileyen faktörler farklı şekillerde değerlendirilmiştir. Bunları aşağıdaki gibi sıralandırabiliriz:

- Eklem yapısı esnekliği etkilemektedir. Buna ek olarak derinin gerilme kabiliyeti ve kas liflerinin yapısı esnekliği etkilemektedir (Sevim, 2002).
- Esnekliğin yaş ve cinsiyet arasında ilişkisi vardır. Bilhassa kadınlar belirli bir yaşa kadar genç erkeklerle kıyaslandığı zaman daha esnek oldukları görülmektedir. Esneklik kas ve vücut ısısından etkilendiği bilinir (Zorba, 2006). Kaslar ne kadar ısınır o kadar esneklik artar, ama kastaki ısı düştüğü zaman esneklik o oranda azalmaktadır. Esneklik hareketleri

genel olarak germe egzersizlerinden sonra yapılması önerilmektedir (Bompa, 1998).

- Gün içerisinde esneklik farklı özellikler gösterebilmektedir. Sabah 10-11 ile öğlen 4-5 saatleri arasında esneklik maksimum bir seviyedeysen, sabah erken saatlerde esneklik minimum bir seviyede olmaktadır (Ergen ve ark., 2002).
- Esneklik için gerekli olan hareket açıları için kasların yeterli kuvvette olması gerekmektedir. Esnekliği kuvvet etkiler. Bu nedenle çalışmalarda kuvvete yer verilmesi önemlidir (Zorba, 2006).
- Kişinin ruhsal olarak kötü olması ve kendini yorgun hissetmesi esnekliği olumsuz olarak etkilemektedir. Bazı çalışmalarda, bireyler yorgun oldukları zamanlarda esneklik düzeylerinin azaldığı ortaya çıkmaktadır. Bazı zamanlarda ise ani şok yada heyecan durumlarında esnekliğin artırıcı durumu sergilenmektedir (Sevim, 2002).

Özer'e göre esneklik etkileyen faktörler şunlardır (Özer, 2001).

- Eklem yapısı,
- Yağ oranı ve kas kütlesi,
- Eklemlerin yapısı,
- Kaslar,
- Ligamentler ile tendonlar,
- Derinin yapısı,
- Somatotip vücut yapıları,
- Fiziksel aktivite,
- Yaş ve cinsiyet.

Bireyler arasında esneklik düzeyi farklıdır. Bunun sebebi her birey farklı fiziksel özelliklerle dünyaya gelir. Bununla beraber belli yapısal sınırlılıklara bağlı olur esneklik yapısı, bu sınırları kaslar, eklem yapısı ve kemikler belirlemektedir. Kişilerin esnekliği %1 oranında deriden, %10 oranında

tendonlardan, %41 oranında kaslardan, %47 oranında ise eklem kapsülün esnekliğinden etkilendiği bilinmektedir (Göral ve ark., 2006). Aşağıdaki tabloda esnekliği etkileyen faktörler özetlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 1. Esnekliği etkileyen faktörler ve etkileri

Esnekliği etkileyen faktör	Esneklik Üzerindeki Etkisi
Yaş	Kas ve tendonların esnekliğinin azalması nedeniyle 30 yaşından sonra esneklik azalır.
Cinsiyet	Kadınlar, özellikle östrojenin eklem hareketliliği üzerindeki etkisi nedeniyle erkeklere göre daha fazla esneklik gösterir.
Fiziksel Aktivite	Özellikle dinamik esneme gibi düzenli fiziksel aktivite, kas ve eklem esnekliğini artırarak esnekliği geliştirir.
Kas Sıcaklığı	Hafif aerobik egzersiz gibi faaliyetlerle kasların ısıtılması, kas sertliğini azaltarak esnekliği artırır.
Esneme Türü	Statik esneme esnekliği geçici olarak artırırken, dinamik esneme esneklik üzerinde daha uzun vadeli etkilere sahiptir.
Kas Kütlesi	Yüksek kas kütlesi, sıkışık kaslardaki sınırlı hareket açıklığı nedeniyle esnekliği kısıtlayabilir.
Genetik	Genetik faktörler, eklem yapısı ve bağ dokusu esnekliğini belirleyerek temel esneklik seviyelerini etkileyebilir.
Geçmiş Yaralanmalar	Önceki yaralanmalar, yara dokusu oluşumu ve azalmış eklem hareketliliği nedeniyle esnekliği sınırlayabilir.
Hidrasyon Seviyesi	İyi nemlendirilmiş dokular daha esnektir, esnekliği artırır; susuz kalmak ise doku esnekliğini azaltır.
Yaşam Tarzı Faktörleri	Hareketsiz yaşam tarzları kas sertliğine ve azalan esnekliğe katkıda bulunurken, aktif yaşam tarzları daha iyi esneklik sağlar.

Behm, & Chaouachi, (2011)

Yapılan araştırmalarda fiziksel uygunluk yönünden esnekliğin önemini belirlemek amacıyla Amerikalı çocuklar üzerinde 6 fiziksel uygunluk testi uygulanmış ve esnekliğin diğeri fiziksel uygunluk testleri üzerinde % 44 etkisinin olduğu belirlenmiştir (Dunkan ve Howard; 1991). Otur eriş testi özellikle bacak ve bel esnekliğini endirekt olarak ölçen bir testtir. Bu bağlamda bireylerin fiziksel uygunluğun belirlenmesi için esneklik testinin önemi büyüktür. Otur eriş testi uygulanış bakımından denek standart ebatlardaki sehpanın önüne bacakları gergin ve omuz genişliğinde açılmış şekilde oturur. Kolları ve parmakları gergin öne doğru eğilerek uzanabildiği en uzak noktaya uzanır ve orada en az bir saniye statik kalmak sureti ile test tamamlanır. Kişinin uzanılan mesafesi esneklik skoru olarak kaydedilir. Söz konusu testte bireyin uzanıp en uzak mesafeye gitmesine etki edecek sebeplerin olduğu düşünülmektedir. El, parmak, bacak, gövde gibi anatomik uzunlukların bu teste olumlu yada olumsuz etkisi olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca esneklik performansına etki edebilecek kol bacak uzunluğu, gövde açısı, kilo gibi etmenlerin esneklik performansı ölçülürken birlikte değerlendirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Önceki çalışmalara ek olarak bu çalışmada otur eriş testinde elde edilen ölçüm sonuçlarının, sporcuların antropometrik ölçümleri ve uğraştıkları spor branşlarının etkisi de birlikte değerlendirilecektir. Bu nedenle farklı spor branşlarında müsabık olan sporcuların esneklik performansı ve antropometrik yapıları arasındaki ilişkinin incelenmesi için bu çalışmanın yapılması amaçlanmıştır.

Devamlı kullanılan ancak gerdirilmeyen ya da sadece kuvvet gelişimi için çalıştırılan kaslar giderek kısalmakta ve eklemlerin hareket açıları giderek azalmaktadır. Bu nedenle, gerek günlük işlerde, gerek elit sporlar ile uğraşanlarda ya da rekreasyonel amaçlı spor dallarında esnekliğin önemli bir yeri vardır (Hebbelinc., 1991; Kulunt D. N.,1988; Martin ve Coe., 1991). Esneklikte bireysel farklılıklar kasın esnekliği ve eklemi çevreleyen bağları etkileyen fiziksel özelliklere bağlıdır (Hardly L., ve Jones D., 1986). Sportif anlamda hareket genişliği olarak da ifade edilen esneklik, tek bir eklem ya da eklem grubunun mümkün olan en geniş açıda hareket edebilme yeteneğidir

(Tamer K.,2000). Esneklik kemikler, kaslar, ligamentler, eklem kapsülü, tendonlar ve deri gibi yapısal sınırlılıklara bağlıdır. Özellikle kitlesel ölçümlerde, sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk test bataryalarında ve kaba bir esneklik göstergesi olarak esneklik ölçümleri için otur-uzan testi kullanılır. Otur-uzan testi çoğunlukla alt sırt ve hamstring esnekliğinin bir ölçümü olarak kabul edilir. Bel ağrısı ile alt sırt ve hamstring esnekliği arasındaki ilişki hipotezi nedeniyle sağlıkla ilişkili uygunluk test bataryalarında sıklıkla yer almaktadır (Baltacı G., ve ark., 2003; Gülere D., 2003; Knudson D. V. ve ark., 2000; Tekelioğlu A., 1999).

Otur-uzan testi, esnekliğin ekstremiteler uzunluğu ile ilişkisinden dolayı tartışılmaktadır. Çünkü gövde ile ekstremiteler uzunluklarının çeşitli kombinasyonları test performansını önemli olarak etkileyebilmektedir. Bu da çocukların testlerinde önemli bir ara değişken olarak kabul edilebilir. Dolayısıyla gövde ile ekstremiteler uzunlukları arasındaki ilişki, büyüme ve gelişme ile değişebilir ve esneklik testlerindeki sonuçlar büyüme ve gelişmeden dolayı etkilenebilir (Docherty D., 1996).

Jackson ve arkadaşları (1986; 1989) otur eriş testi ile hamstring kas uzunluğu ölçümleri (pasif düz bacak kaldırma) ve sırt esnekliği arasındaki ilişkileri araştırdılar. Otur eriş testinin hamstring kas uzunluğunu yansıtmak için kullanıldığında orta derecede ölçütle ilgili geçerliliğe sahip olduğunu, ancak geçerli bir sırt hareketi değerlendirmesi sağlamadığını bildirdiler. Bazı yazarlar, uzuvların gövdeye göre orantısız uzunluğu gibi antropometrik faktörlerin otur eriş testinin sonuçlarını etkileyebileceğini iddia etmektedir.(Wells, K. F., & Dillon, E. K., 1952; Hoeger, W. W., ve ark., 1990; Hopkins, D. R., & Hoeger, W. W. 1992; Kendall, F.P., 1965; Kendall ve ark., 1948; Broer M.R., ve Galles N.R., 1958; Hopkins D.R., 1981; Wilmore ve Costill 1988). Örneğin, uzun bacakları ve kısa gövdesi olan çocuklar, kabul edilebilir hamstring kas uzunluğuna sahip olmalarına rağmen testi geçemeyebilirler. Hopkins, otur eriş testi sırasında skapular abdüksiyonun skordaki 3 ila 5 cm'lik varyasyondan sorumlu olabileceğini tahmin etti. Bu nedenle, otur eriş testinde geçer bir puan, çeşitli faktörlerin sonucu olabilir. Bu faktörler, sırtta normal veya artan hareket

ve artan hamstring kas uzunluğu (Şekil 1), artan hamstring kas uzunluğu ile azalan veya normal sırt hareketi gibi sırt hareketi ve hamstring kas uzunluğunun çeşitli kombinasyonlarını içerir (Şekil 2) veya azalmış hamstring kas uzunluğu ile birlikte artan sırt hareketi (Şekil 3); gövdeye göre uzun kollar veya kısa bacaklar gibi antropometrik faktörler ve kolların ulaşma mesafesini artıran skapula çıkarma gibi.

Tüm bu sebepler incelendiğinde potur eriş testine etki edecek farklı Extremitte uzunlukları söz konusu olabileceği düşünöldüğünden çalışmamız “üniversite öğrencilerinde extremitte uzunluklarının otur eriş testi üzerine etkisinin incelenmesi” amaçlamıştır.

Tablo 2. Esneklik performansı ölçüm türleri

Ölçüm Türü	İçerik
Otur ve Uzan Testi	Diz ardı ve bel esnekliğini, otururken öne doğru uzanarak ölçer; genel esneklik değerlendirmesinde basitliği ve etkinliği nedeniyle yaygın olarak kullanılır.
Gonyometri	Gonyometre kullanarak diz, dirsek veya omuz gibi belirli eklemlerin hareket açıklığını (ROM) ölçer ve eklem esnekliğini hassas şekilde değerlendirir.
Omuz Esnekliği Testi	Arkaya uzanarak eller arasındaki mesafeyi ölçerek omuz eklemi esnekliğini değerlendirir; fizik tedavi ve fitness ortamlarında yaygın olarak kullanılır.
Modifiye Thomas Testi	Kalça fleksör esnekliğini kalça ekstansiyonu aralığını değerlendirerek ölçer; kas sıkılığını tespit etmek için klinik ortamlarda sıkça kullanılır.
Pasif Hareket Aralığı (PROM)	Dışarıdan yardım ile eklem esnekliğini ölçer, kaslar ve bağ dokularının pasif esneme kapasitesini değerlendirmeyi sağlar.

Ölçüm Türü	İçerik
Aktif Hareket Aralığı (AROM)	Yardım almadan eklem esnekliğini değerlendirir ve bireyin hareket üzerindeki kendi kontrolünü ölçer, atletik performans için önemlidir.
Gövde Fleksiyon Testi	Bel ve diz ardı esnekliğini maksimum gövde fleksiyon açısını ölçerek değerlendirir; spor bilimlerinde sırt sağlığı değerlendirmesi için sıkça kullanılır.
Düz Bacak Kaldırma Testi	Diz ardı esnekliğini, düz bacak kaldırma sırasında kalçanın hareket açıklığını değerlendirerek ölçer; spor hekimliği ve fizik tedavide yaygındır.
Açık Squat Testi	Özellikle omuz, kalça ve ayak bileklerinde esnekliği ve hareketliliği değerlendirir, kolları yukarıda tutarak yapılan squat formu ile gözlemler.
Fonksiyonel Hareket Taraması (FMS)	Derin squat ve lunge gibi çoklu değerlendirmeleri içerir, esneklik, stabilite ve hareketlilik sağlar; hareket asimetrisini belirlemede kullanılır.

Kraus ve ark. (2014)

Sportif Performans ve Esneklik

Esneklik, bir eklem veya eklem serisi etrafındaki hareket açıklığı (ROM) olarak tanımlanır ve çok çeşitli spor dallarında spor performansında önemli bir rol oynayan bir fiziksel uygunluk bileşenidir. Esneklik, bir sporcunun hareketliliğini, yaralanmaları önleme yeteneğini ve genel hareket verimliliğini etkileyerek performansını artırabilir. Öneme rağmen, esneklik antrenmanı spor antrenman programlarında genellikle yanlış anlaşılır veya ihmal edilir; esnekliğin önemi ise spor dalına ve bireysel sporcu özelliklerine bağlı olarak değişiklik gösterir (Behm vd., 2016). Araştırmalar, esnekliğin özellikle jimnastik, dans ve dövüş sanatları gibi yüksek seviyede çeviklik ve koordinasyon gerektiren sporlarda hareket verimliliğini artırdığını

göstermektedir (Peck vd., 2014). Gelişmiş esneklik, daha geniş bir ROM sağlar ve bu, daha iyi duruş, teknik ve kas aktivasyonu gibi faktörleri destekleyerek atletik performansı iyileştirebilir. Örneğin, omuz hareket açıklığının önemli olduğu yüzme gibi sporlarda esneklik, hız ve verimliliği artırabilir (Lopes vd., 2017). Ayrıca, esneklik kas gevşemesine katkıda bulunur ve kas sertliğini azaltır; bu da yaralanma riskini azaltmak için önemlidir (Weppler & Magnusson, 2010).

Esneklik Türleri ve Etkileri

Esneklik, iki ana türe ayrılabilir: statik ve dinamik esneklik. Statik esneklik, vücut sabitken bir eklemde ulaşılan hareket açıklığını ifade ederken, dinamik esneklik, hareket sırasında ulaşılan hareket açıklığını ifade eder. McHugh ve Cosgrave'ın (2010) bir çalışması, dinamik esneme egzersizlerinin basketbol ve futbol gibi patlayıcı hareketler gerektiren sporlarda özellikle faydalı olduğunu, çünkü bu tür egzersizlerin kasları yüksek yoğunluklu hareketlere hazırladığını belirtmiştir. Statik esneme ise eklem hareketliliğini korumakta yararlı olmakla birlikte, hızlı ve güçlü hareketler gerektiren sporlar öncesinde performans için daha az avantajlıdır, çünkü geçici olarak kas gücünü ve kuvvetini azaltabilir (Kay & Blazevich, 2012).

Esneklik, Yaralanma Önleme ve İyileşme

Esnekliğin spor performansında en önemli rollerinden biri yaralanmaları önlemeye katkısıdır. Sıkı kaslar, yüksek yoğunluklu fiziksel aktiviteler sırasında gerilmeye ve yırtılmaya daha yatkındır. Örneğin, sınırlı hamstring esnekliğine sahip sporcular, yüksek hızda koşu veya ani yön değiştirme gerektiren sporlarda hamstring zorlanmalarına daha yatkındır (Small vd., 2010). Düzenli esneklik antrenmanı, kas ve tendonların elastikiyetini artırarak yaralanma öncesi dayanma seviyesini yükseltebilir. Ayrıca, esneklik, dolaşımı kolaylaştırarak ve kas ağrısını azaltarak egzersiz sonrası iyileşmeye yardımcı olur; bu da sporcunun antrenman veya yarışmaya daha hızlı dönmesine olanak tanır (Herbert & de Noronha, 2007).

Atletik Antrenman Programlarında Esneklik Eğitimi

Esneklik eğitiminin atletik kondisyon programlarına entegrasyonu, sporun özel gereksinimlerine göre değişiklik gösterir. Örneğin, jimnastik ve buz pateni gibi geniş ROM gerektiren sporlarda esneklik geliştirme, güç antrenmanının öncelikli olduğu halter gibi sporlara kıyasla antrenman programlarında daha fazla vurgulanır (Behm vd., 2016). Ayrıca, esneklik egzersizlerinin ısınma ve soğuma rutininin bir parçası olarak dahil edilmesi, sporcuları yoğun aktivitelere hazırlamaya ve iyileşmeyi desteklemeye yardımcı olabilir. Özetle, esneklik; hareket verimliliğini artıran, yaralanma riskini azaltan ve iyileşmeyi destekleyen, atletik performansın temel bir unsuru olarak öne çıkar. Esneklik eğitimi türü ve kapsamı, her sporun özel gereksinimlerine ve her sporcunun bireysel ihtiyaçlarına göre uyarlanmalıdır. Gelecekteki araştırmalar, esneklik eğitiminin farklı yöntemlerinin atletik performans üzerindeki uzun vadeli etkilerini daha fazla inceleyerek spor profesyonelleri için daha kapsamlı kılavuzlar sunabilir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırma Grubu

Farklı spor branşı sporcularının (basketbol n=25, futbol n=27, voleybol n=33, yüzme n=17) extremité uzunluklarının otur eriş testi üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla yaptığımız çalışmada, 18-25 yaş aralığında 102 basketbol, futbol, voleybol ve yüzme branşı ile ilgilenen sporcu katılmıştır. Katılımcılar teste başlamadan önce 15 dakika ısındırılmıştır. Katılımcılara 2 kez otur eriş testi uygulanmıştır ve en iyi skorları alınmıştır. Uygulamada uzanabildikleri mesafeye kadar gitmeleri istenmiştir. Ayrıca test sırasında gonyometre yardımı ile gövde aralığında oluşan skor derece olarak kaydedilmiştir. Sonrasında katılımcıların el, kol, bacak ve gövde uzunlukları mezüre yardımı ile ölçülüp test kağıdına not edilmiştir. Çalışmaya katılan bireyler, istediği zaman çalışmadan ayrılacakları konusunda bilgilendirilmiştir. Esneklik testine (otur eriş testi) katılımında fiziksel sağlığı açısından engel oluşturan bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir. Test sırasında esneklik testi protokolüne uygun yapmayan bireylerin skorları değerlendirmeye alınmamıştır. Bunların dışındaki tüm basketbol, voleybol, futbol ve yüzme branşları ile ilgilenen sporcu bireyler teste dahil edilmiştir. Ek olarak minimum ilgili branşta 2 yıl lisansa sahip olmak ve herhangi bir sağlık problemi olmaması çalışmaya dahil edilme kriterleri olarak bilgilendirilmiştir.

Çalışmanın hipotezleri ise;

- Branşlara göre esneklik performansı farklılık gösterir.
- Ekstremité uzunluğu ile esneklik performansı arasında ilişki vardır.
- Gövde esnekliği ile esneklik performansı arasında ilişki vardır.

Boy uzunluğu ölçümü

Araştırma grubunun boy uzunluklarını ölçmek için sabit bir zemine konumlandırılmış hassaslık düzeyi $\pm 0,01$ m olan stadiometre cihazı (SECA, Almanya) kullanılmıştır. Ölçümler katılımcılar stadiometrenin üzerinde çıplak ayakla ve anatomik duruşta iken derin bir inspirasyon sonrası yapılmıştır.

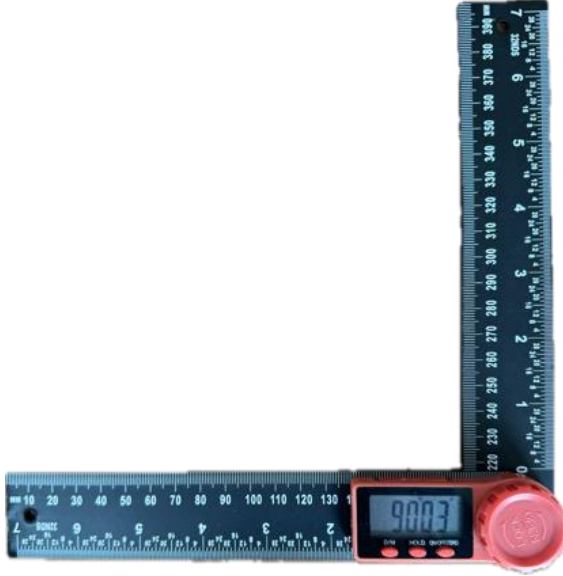
Cihazın kayan kaliperinin başın vertexine temas ettiği nokta ile ayak tabanının temas ettiği platform arasındaki mesafe boy uzunluğu olarak cm cinsinden kaydedilmiştir.

El, Kol, Gövde, Bacak Uzunluğu ölçümü

Katılımcıların uzunlukları mezüre yardımıyla ölçülmüştür.

Vücut Açısı Ölçümü

Gövde ve üst bacaklar arasındaki aralık, dijital bir gonyometre kullanılarak esneklik testi sırasında derece olarak kaydedildi.



Otur Eriş Testi

- Sehpa ölçüleri: uzunluk 35 cm x Genişlik 45 cm x Yükseklik 32 cm,
- Sehpa üst yüzey ölçüleri: uzunluk 55 cm x Genişlik 45 cm
- Üst yüzey ayakların yaslandığı alandan 15 cm daha dışardadır ve üzerine bir cm lik aralıklar işaretlenmiş, 50 cm uzunluğunda bir cetveli bulunur.

Uygulanışı:

Yere oturulur ve çıplak ayak tabanı düz bir şekilde test sehpasına dayanır. Gövde (bel ve kalça) ileri doru eğilir ve dizler bükülmeden eller vücudun önünde olacak şekilde uzanılabilirdiği kadar öne uzanılması istenir. Denek bu şekilde en uzak noktaya ulaşmaya çalışır en son noktada 2 saniye beklenir ve değer kaydedilir. Test yapan kişi, deneğin yanında durur ve deneğin dizlerinin bükülmesini engeller.



Verilerin Analizi

Proje kapsamında ölçümlerden elde edilen veriler SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin değişkenler sayısı (n), yüzde (%), minimum ve maksimum değerler olarak da gösterilmiştir. Branşlar arasındaki farklılıkları one way anova testi ile, değişkenler arasındaki ilişki için ise pearson korelasyon testi ile analiz edilmiştir. Verilerin tüm istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Tablo 3. Katılımcıların branşlara göre demografik özellikleri

	brans							
	futbol		Basketbol		Yüzme		Voleybol	
	Mean	Sd.	Mean	Sd.	Mean	Sd.	Mean	Sd.
Yas (yıl)	21,15	3,56	18,48	1,36	18,35	0,79	18,52	1,44
Boy (cm)	176,96	5,15	184,84	8,15	169,24	7,73	171,55	7,61
Ağırlık (cm)	69,7	8,7	76,3	11,1	63,5	11,5	62,8	9,6
Bki (kg/m²)	22,22	2,46	22,28	2,45	22,09	2,96	21,28	2,58
Esneklik (cm)	29,85	7,40	30,08	6,95	29,71	7,51	30,30	7,49
Esneklik açısı (°)	56,44	10,21	52,12	9,82	56,76	12,95	44,45	9,89
Bel Çevresi (cm)	81	6	81	8	75	9	74	7
Kol Uzunluğu (cm)	69,89	13,47	78,12	5,15	70,76	11,26	73,94	3,53
Bacak Uzunluğu (cm)	102,59	3,76	108,48	4,79	98,12	4,70	99,76	4,32
Gövde Uzunluğu (cm)	47,37	2,57	50,28	3,79	43,00	7,35	45,48	3,81

Çalışmaya katılan bireylerin branşlara göre demografik özellikleri tablo 1 de verilmiştir. Bu verilere göre yaş ortalaması en düşük olan grup yüzme ($18,35 \pm 0,79$), en yüksek olan grup futbol ($21,15 \pm 3,56$) branşında, boy ortalaması en düşük olan grup yüzme ($169,24 \pm 7,73$), en yüksek olan grup basketbol ($184,84 \pm 8,15$); ağırlık ortalaması en düşük olan grup voleybol ($62,8 \pm 9,6$), en yüksek olan grup basketbol ($76,3 \pm 11,1$); Bki ortalaması en düşük olan grup voleybol ($21,28 \pm 2,58$), en yüksek olan grup basketbol ($22,28 \pm 2,45$); Esneklik ortalaması en düşük olan grup futbol ($29,85 \pm 7,4$), en yüksek olan grup voleybol ($30,3 \pm 7,49$); Esneklik açısı ortalaması en düşük olan grup voleybol ($44,8 \pm 9,89$), en yüksek olan grup yüzme ($56,76 \pm 12,95$); bel çevresi ortalaması en düşük olan grup voleybol (74 ± 7), en yüksek olan grup basketbol (81 ± 6), futbol (81 ± 8); kol

uzunluğu ortalaması en düşük olan grup futbol ($69,89 \pm 13,47$), en yüksek olan grup basketbol ($78,12 \pm 5,15$); bacak uzunluğu ortalaması en düşük olan grup yüzme ($98,12 \pm 4,7$), en yüksek olan grup basketbol ($108,48 \pm 4,79$); gövde uzunluğu ortalaması en düşük olan grup yüzme ($43,0 \pm 7,35$), en yüksek olan grup basketbol ($50,28 \pm 3,79$) olarak bulunmuştur.

Tablo 4. Katılımcıların cinsiyete göre demografik özellikleri

	Cinsiyet			
	Kadın		Erkek	
	Mean	Sd.	Mean	Sd.
Yas (yıl)	18,43	1,24	19,79	2,95
Boy (cm)	169,46	6,65	181,11	7,48
Ağırlık (cm)	61,2	8,7	73,6	10,2
Bki (kg/m²)	21,31	2,65	22,40	2,44
Esneklik (cm)	29,41	7,23	30,54	7,26
Esneklik açısı (°)	48,63	12,79	53,96	10,03
Bel Çevresi (cm)	74	7	81	7
Kol Uzunluğu (cm)	72,17	7,19	74,34	10,74
Bacak Uzunluğu (cm)	98,50	3,69	105,55	5,16
Gövde Uzunluğu (cm)	44,07	5,27	48,95	3,32

Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyete göre demografik özellikleri tablo 2 de verilmiştir. Kadın katılımcıların yaş ortalaması 18,43 yıl (Sd. = 1,24), erkeklerin ise 19,79 yıl (Sd. = 2,95) olarak verilmiştir. Bu, erkeklerin yaş ortalamasının kadınlardan daha yüksek olduğunu göstermektedir. Kadınların boy ortalaması 169,46 cm (Sd. = 6,65) iken, erkeklerin boy ortalaması 181,11 cm (Sd. = 7,48) olarak belirtilmiştir. Erkekler, kadınlardan ortalama olarak daha uzun boyludur. Kadınların ağırlık ortalaması 61,2 kg (Sd. = 8,7), erkeklerin ise 73,6 kg (Sd. = 10,2) olarak verilmiştir. Erkeklerin ağırlığı kadınlara göre daha fazladır.

Kadınların BKİ ortalaması 21,31 (Sd. = 2,65), erkeklerin ise 22,40 (Sd. = 2,44) olarak belirtilmiştir. Bu değerler, erkeklerin BKİ ortalamasının kadınlara göre biraz daha yüksek olduğunu göstermektedir. Kadınlarda esneklik ölçümü 29,41 cm (Sd. = 7,23), erkeklerde ise 30,54 cm (Sd. = 7,26) olarak verilmiştir. Erkeklerin esneklik değerleri kadınlardan biraz daha yüksek çıkmıştır. Kadınların esneklik açısı ortalaması 48,63° (Sd. = 12,79), erkeklerin ise 53,96° (Sd. = 10,03) olarak verilmiştir. Erkekler bu açı ölçümünde kadınlardan daha yüksek bir ortalama değere sahiptir. Kadınların bel çevresi ortalaması 74 cm (Sd. = 7), erkeklerin ise 81 cm (Sd. = 7) olarak verilmiştir. Bu, erkeklerin bel çevresinin kadınlara göre daha geniş olduğunu gösterir. Kadınların kol uzunluğu ortalaması 72,17 cm (Sd. = 7,19), erkeklerin ise 74,34 cm (Sd. = 10,74) olarak belirtilmiştir. Erkeklerin kol uzunluğu ortalaması kadınlara göre biraz daha yüksektir. Kadınlarda bacak uzunluğu ortalaması 98,50 cm (Sd. = 3,69), erkeklerde ise 105,55 cm (Sd. = 5,16) olarak verilmiştir. Bu, erkeklerin bacak uzunluğunun kadınlardan ortalama olarak daha uzun olduğunu gösterir. Kadınların gövde uzunluğu ortalaması 44,07 cm (Sd. = 5,27), erkeklerin ise 48,95 cm (Sd. = 3,32) olarak verilmiştir. Erkeklerin gövde uzunluğu ortalama olarak kadınlardan daha fazladır.

Tablo 5. Katılımcıların cinsiyete göre esneklik testi ve esneklik açıları arasındaki fark

					Std.				
	cinsiyet	N	Mean	Sd.	Error	F	t	df	p
					Mean				
esneklik	kadın	46	29.41	7.23	1.06	.084	-.778	100	.438
	erkek	56	30.53	7.26	.97				
esneklikacisi	kadın	46	48.63	12.79	1.88	3.431	-2.360	100	.020
	erkek	56	53.96	10.03	1.34				

Cinsiyetler arası esneklik testi sonuçları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak cinsiyetler arası esneklik açısı skorları arasında kadınların lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Tablo 6. Branşlara göre esneklik testi ve esneklik açıları arasındaki fark

		N	X	SD	Min.	Maks.	F	p	Difference
Esneklik	Futbol	27	29.8519	7.39518	17.00	45.50	.032	.992	
	Basketbol	25	30.0800	6.95174	19.00	45.00			
	Yüzme	17	29.7059	7.51469	20.00	50.00			
	Voleybol	33	30.3030	7.49368	16.00	45.00			
Esneklik açısı	Futbol	27	56.4444	10.20684	37.00	73.00	8.373	.000	c<a
	Basketbol	25	52.1200	9.82480	31.00	73.00			c<b
	Yüzme	17	56.7647	12.95439	33.00	75.00			c<d
	Voleybol	33	44.4545	9.89031	23.00	66.00			

Basketbol (a), Futbol (b), Voleybol (c), Yüzme (d)

Esneklik skorlarına göre dört spor dalında ortalamalar birbirine oldukça yakındır: futbol (29.85), basketbol (30.08), yüzme (29.71) ve voleybol (30.30). Standart sapma değerleri de benzer düzeyde olup, dört grup arasında anlamlı bir fark olmadığını ($F = 0.032$, $p = 0.992$) göstermektedir. Bu sonuç, esneklik açısından spor dallarının birbirinden farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır. Esneklik açısı açısından incelendiğinde, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunduğu görülmektedir ($F = 8.373$, $p = 0.000$). Voleybol grubu ($X = 44.45$) diğer üç spor dalına kıyasla anlamlı derecede daha düşük esneklik açısına sahiptir. Futbol ($X = 56.44$), basketbol ($X = 52.12$) ve yüzme ($X = 56.76$) grupları ise birbirine yakın değerlere sahiptir, ancak özellikle yüzme grubu voleybol grubuna kıyasla daha yüksek bir esneklik açısına sahiptir. İstatistiksel farklar, voleybol grubunun esneklik açısının diğer sporlardan daha düşük olduğunu ($c < a$, $c < b$, $c < d$) ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, esneklik açısından sporlar arasında fark yokken, esneklik açısı açısından voleybol sporcularının diğer spor dallarındaki sporculardan daha düşük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Bu bulgu, esneklik açısının spor dalına göre farklılık

gösterebileceğini ve voleybolda diğer sporlara kıyasla esneklik açısının daha sınırlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 7. Esneklik testi ve esneklik açısının gözlemlenen değişkenler arasındaki ilişkisi

		Bacak	Bel	BKI	Kol	Gövde	Boy	Ağırlık
Esneklik	r	,039	-,081	-,039	,081	,036	,004	-,013
	p	,348	,210	,348	,208	,360	,484	,448
	N	102	102	102	102	102	102	102
Esneklik açısı	r	,058	,060	-,047	-,221*	-,027	,056	-,009
	p	,283	,275	,321	,013	,396	,289	,465
	N	102	102	102	102	102	102	102

Esneklik ile gözlemlenen değişkenler arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır (tüm p değerleri > 0.05). En yüksek korelasyon katsayısı, bel çevresi ($r = -0.081$, $p = 0.210$) ve kol uzunluğu ($r = 0.081$, $p = 0.208$) ile esneklik arasında gözlenmiş olsa da, bu değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemektedir. Dolayısıyla, esneklik ile bacak uzunluğu, bel çevresi, BKI, kol uzunluğu, gövde uzunluğu, boy veya ağırlık arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Esneklik açısı ile değişkenler arasındaki ilişkilerde ise sadece kol uzunluğu ile anlamlı bir negatif ilişki gözlemlenmiştir ($r = -0.221$, $p = 0.013$). Bu ilişki, kol uzunluğunun artmasıyla esneklik açısının azalabileceğini göstermektedir. Diğer değişkenlerle esneklik açısı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır (tüm diğer p değerleri > 0.05). Genel olarak, esneklik testi ve esneklik açısı ile gözlemlenen değişkenler arasında güçlü veya anlamlı ilişkiler saptanmamıştır. Ancak, kol uzunluğu ile esneklik açısı arasındaki negatif ilişki, kol uzunluğunun esneklik açısını etkileyebileceğini göstermektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, farklı spor branşlarındaki sporcuların esneklik becerileri ile bu beceriye etkisi olabilecek gövde açısı, ekstremite uzunlukları, vücut kütle indeksi gibi değişkenlerin etkisi incelenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda farklı spor yapan bireylerdeki esneklik performansının anlamlı şekilde farklılaşmadığı tespit edilmiştir. ($p>0,05$). Bu durumun hem branş hem de cinsiyetler açısından incelendiğinde de aynı sonuç verdiği görülmüştür. Ancak esneklik performansını etkileyen faktörlerden biri olan gövde açısının hem cinsiyetlere göre hem de branşlara göre bakıldığında istatistiksel anlamda farklılaştığı görülmüştür ($p<0,05$). Kadınlarda gövde açısı erkeklere oranla anlamlı şekilde düşük olduğu belirlenmiştir. Buna ek olarak, branşlara göre bakıldığında ise yüzme sporu ile uğraşan katılımcıların gövde açısı diğer katılımcılara göre anlamlı şekilde düşük olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Literatürdeki benzer çalışmalara bakıldığında; Cicioğlu ve Suveren (2010) tarafından yapılan çalışmada bizim çalışmamızın aksine cinsiyetler arası esneklik testi karşılaştırıldığında kadınların lehine anlamlı bir sonuç bulmuştur. Farklı branşların sporcularının otur eriş testi skorları karşılaştırıldığında, sporcuların esneklik performansları arasında anlamlı fark bulunmamıştır (Haksever ve ark.,2023; Nebahat 2018). Bu çalışmaların aksine branşlar arası esneklik testi skorları arasında anlamlı farklılıklar olan çalışmalarda mevcuttur (Aktuğ ve ark., 2017; Koç ve ark., 2011). Profesyonel Amerikan futbolu oyuncularında, yan koşucuların üst ekstremitelerinin diğer pozisyonlarda oynayan sporculardan daha düşük olduğu belirlenmiştir. Futboldaki kalecilerin, diğer bölge oyuncularına göre kıyasla daha fazla esnekliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Olimpiyat seviyesinde yüzme yarışmalarına katılan yüzücülerde lig yarışmalarına katılan yüzücüler ile kıyaslanınca, Olimpiyat yüzücülerinin daha fazla ayak bileği esnekliğine sahip olduğu belirlenmiştir. Profesyonel beyzbol atıcılarının baskın olmayan kollarına arasında ve sedanter bireyler ile kıyaslandığında, dominant kolun atış yapan omuzun dış rotasyonunda diğerlerine oranlara daha fazla artış meydana geldiği belirlenmiştir. Farklı

yaşlardaki (15 yaş aralığı) futbolcular üzerinde yapılan kesitsel bir çalışmada, yaşlı oyuncular lomber fleksiyon ve kalça rotasyonunda genç oyunculara göre daha az esnekliğe sahip oldukları belirlenmiştir (Gleim ve McHugh 1997; Mangine ve ark. 1990; Magnusson ve ark. 1994)

Bir motor beceri olarak esneklik, sporlarda performansın artırılmasında önemli bir rol oynar. Spor performansının yalnızca esnekliğe bağlı olamayacağı göz önüne alındığında, belirli motor kondisyon bileşenleri de oyunların ve spor performansının başarısı için gereklidir. Ayrıca, becerilerde ustalık kazanarak performansı artırmayla doğrudan bağlantılı olmasının yanı sıra, bu işlev dolaylı olarak güç, hız ve dayanıklılık gibi diğer temel motor bileşenlerinin geliştirilmesine de yardımcı olur. Hareketleri gerçekleştirirken yaralanmaları en aza indirme ve enerji harcamasını azaltmadaki rolü tartışılmaz. Sporculara önerilen esneklik egzersizlerinin, vücudun tüm temel kaslarının esnekliğini artırmaya ve böylece performanslarının artmasını sağlamaya yönelik uzun bir yol kat edeceği düşünülmektedir. Esneklik egzersizlerini seçerken beceri hareketlerinin sırasını ve seçilen oyun ve sporlarda belirli hareketlerin gerçekleştirilmesinde görev alan kasları akılda tutmak gerekir. Bu çalışmada esneklik becerisine etki eden etmenleri ve birbirleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Çalışmanın eksik kalan tarafı ise esneklik antrenmanı ile bu etkilerin değişiminin incelenmesidir. İleriki çalışma planı olarak, esneklik antrenmanı ile esnekliğe etki eden etmenlerin incelenmesi amaçlanacaktır. Bu çalışma bulgularına dayanarak; esneklik performansının gövde açısı ilişkili olduğu ve ekstremite uzunluğunun bu ilişkiye etki ettiği de belirlenmiştir. Esneklik performansı geliştirici antrenmanlar ile bu açının arttırılması sportif becerileri sergilemede sporcuya faydalı olabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Baltacı, G., Un, N., Tunay, V., Besler, A., & Gerçeker, S. (2003). Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in female university students. *British journal of sports medicine*, 37(1), 59-61.
- Behm, D. G., & Chaouachi, A. (2011). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European journal of applied physiology*, 111, 2633-2651.
- Behm, D. G., Chaouachi, A., Lau, P. W., & Wong, D. P. (2016). The effects of static stretching on performance and injury prevention. *Sports Medicine*, 46(3), 321-332. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0413-y>
- Bompa, T. O. (1998). Antrenman kuramı ve yöntemi. 36-41 402-405 444-451. Bağırgan Yayımevi
- Broer, M. R., & Galles, N. R. (1958). Importance of relationship between various body measurements in performance of the toe-touch test. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 29(3), 253-263.
- Cicioğlu, İ., & Suveren, S. (2010). Farklı Kafa Pozisyonunun Otur-Eriş Test Performansına Etkisi/The Effect Of Different Head Position On Sit And Reach Test Performance. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 8(2).
- Docherty, D. (1996). *Measurement in pediatric exercise science*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Doğan A. A. (1988). Esnekliğin geliştirilmesi açısından statik ve pnf esnetme teknikleri arasında bir karşılaştırma. *Güreş Dergisi*, 10-11
- Ergen, E., Demirel, H., Güner, R., Turnagöl, H., Basoglu, S., ve Zegeroglu, A. M. (2002). *Egzersiz fizyolojisi*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Gleim, G. W., & McHugh, M. P. (1997). Flexibility and its effects on sports injury and performance. *Sports medicine*, 24, 289-299.

- Göral, K., Afyon, A. Y., Saygın, Ö., Can, U. (2006). 15-17 yaş arası futbolcuların anaerobik antrenman sonrası sürat değişiklikleri ile sürat ve bacak uzunlukları arasındaki ilişki, Muğla Üniversitesi, 9. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, Muğla, s. 215-217
- Güler, D. (2003). 8-10 Yaş grubu erkek çocuklarda AAHPERD fiziksel uygunluk test bataryasının sosyo-ekonomik düzey ile ilişkilendirilmesi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Haksever, B., Summakoğulları, S., Soylu, Ç., & Demir, P. (2023) Elit Erkek Futbol, Basketbol ve Hentbol Oyuncularının Denge ve Fonksiyonellik Performanslarının Karşılaştırılması: Kesitsel Bir Çalışma. CBU Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 18(1), 95-110.
- Hardly, L., Jones. D. , (1986). Dynamic Flexibility and PNF, Research Quarterly for Exercise and Sport, 57, 150-153.
- Hebbelinc, M. (1991) Flexibility, The Olympic Book of Sports Medicine, Edit. Drix.,A., Knuttgen, H.G. Tittle, K., Oxford: Blacwell Scientific Pub!., 212- 217.
- Herbert, R. D., & de Noronha, M. (2007). Stretching to prevent or reduce muscle soreness after exercise. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4, CD004577. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004577.pub2>
- Hoeger, W. W., Hopkins, D. R., Button, S., & Palmer, T. A. (1990). Comparing the sit and reach with the modified sit and reach in measuring flexibility in adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 2(2), 156-162.
- Hopkins, D. R. (1981). The relationship between selected anthropometric measures and sit-and-reach performance. In American Alliance of Health, Physical Education, Recreation and Dance. National Measurement Symposium, Houston, Texas.
- Hopkins, D. R., & Hoeger, W. W. (1992). A comparison of the sit-and-reach test and the modified sit-and-reach test in the measurement of flexibility for males. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 6(1), 7-10.

- Jackson, A. W., & Baker, A. A. (1986). The relationship of the sit and reach test to criterion measures of hamstring and back flexibility in young females. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 57(3), 183-186.
- Jackson, A., & Langford, N. J. (1989). The criterion-related validity of the sit and reach test: replication and extension of previous findings. *Research quarterly for exercise and sport*, 60(4), 384-387.
- Kay, A. D., & Blazevich, A. J. (2012). Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: a systematic review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(1), 154-164. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318225cb27>
- Kendall, F. P. (1965). A criticism of current tests and exercises for physical fitness. *Physical Therapy*, 45(3), 187-197.
- Kendall, H. O., Kendall, F. P., & Bennett, G. E. (1948). Normal flexibility according to age groups. *JBJS*, 30(3), 690-694.
- Knudson, D. V., Magnusson, P., & McHugh, M. (2000). Current Issues in Flexibility Fitness. President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest.
- Kraus, K., Schütz, E., Taylor, W. R., & Doyscher, R. (2014). Efficacy of the functional movement screen: a review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(12), 3571-3584.
- Kulunt, D.N. (1988): The Injured Athlete, J.E. Lippincott Co., 112-115.
- Kürkçü, R. (1990). 13–18 yaş grubu spor yapan ve yapmayan orta öğrenim gençliğinin fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara: Yüksek lisans tezi.
- Lopes, A. D., Hespanhol, L. C., Yeung, S. S., & Costa, L. O. P. (2017). What are the main running-related musculoskeletal injuries? *Sports Medicine*, 42(10), 891-905. <https://doi.org/10.1007/s40279-012-0041-5>
- Magnusson, S. P., Gleim, G. W., & Nicholas, J. A. (1994). Shoulder weakness in professional baseball pitchers. *Medicine and science in sports and exercise*, 26(1), 5-9.

- Mangine, R. E., Noyes, F. R., Mullen, M. P., & Barber, S. D. (1990). A physiological profile of the elite soccer athlete. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 12(4), 147-152.
- Martin, D.F., Coe, P.N. (1991) : Trainmg Distance Runners, Leisure, mionis, 202-204
- McHugh, M. P., & Cosgrave, C. H. (2010). To stretch or not to stretch: The role of stretching in injury prevention and performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(2), 169-181. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01058.x>
- Nebahat, E. (2018). Farklı sporlarda antropometrik ve fiziksel uygunluk parametrelerinin incelenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 20(3), 32-46.
- Odabaş, B. (2003). 12 haftalık yüzme temel eğitim çalışmalarının 7-12 yaş gurubu kız ve erkek yüzücülerin fiziksel ve motorsal özellikleri üzerine etkisi. Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri
- Özer, K. (2001). Antropometri, Sporda Morfolojik Planlama. İstanbul. Kazancı Matbaacılık. Enstitüsü. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Peck, E., Chomko, G., Gaz, D. V., & Farrell, M. (2014). The effects of stretching on performance. *Current Sports Medicine Reports*, 13(3), 179-185. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000052>
- Sevim, Y. (2002). Antrenman bilgisi. Ankara: Nobel Yayınları
- Small, K., Mc Naughton, L., & Matthews, M. (2010). A systematic review into the efficacy of static stretching as part of a warm-up for the prevention of exercise-related injury. *Research in Sports Medicine*, 18(3), 186-202. <https://doi.org/10.1080/15438627.2010.490956>
- Tamer, K. (2000). Sporda fiziksel-fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi. Bağırhan Yayinevi.
- Tekelioğlu, A. (1999). Devlet okulu ve özel okulda okuyan 11-13 yaş grubu kız ve erkek çocukların fiziksel uygunlukları. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü BES ABD, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.

- Wells, K. F., & Dillon, E. K. (1952). The sit and reach—a test of back and leg flexibility. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 23(1), 115-118.
- Weppler, C. H., & Magnusson, S. P. (2010). Increasing muscle extensibility: a matter of increasing length or modifying sensation? *Physical Therapy*, 90(3), 438-449. <https://doi.org/10.2522/ptj.20090012>
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (1988). *Training for Sport and Activity* . Dubuque, Iowa: Wm. C.
- Yalçiner, M. (1993). Süratin mekanik ve fizyolojik özellikleri. TC. GSG M Spor Eğitim Dairesi Başkanlığı, Yayın No: 118, Ankara
- Zorba, E. (1999). Herkes için spor ve fiziksel uygunluk (Sports for all and physical fitness). Ankara, Turkey: GSGM Eğitim Dairesi Yayınları.
- Zorba, E. (2006). Vücut yapısı: Ölçüm yöntemleri ve şişmanlıkla başa çıkma. Morpa Kültür Yayınları.