

TEST ARAÇLARINA UYUM SÜRECİNİN KUVVET ÖLÇÜM DEĞERLERİNE ETKİSİ

THE EFFECTS OF FAMILIARIZATION TRIALS ON STRENGTH MEASUREMENTS

Bilal BİÇER¹, Bekir YÜKTAŞIR¹, Fatih KAYA¹, H. Birol YALÇIN¹

ÖZET

Kuvvet ölçümleri öncesi yapılacak uyum ve alışma evresinin kuvvet ölçümlerine etkisini sınamak amacı ile yapılan bu araştırmaya, B.E.S.Y.O' unda okuyan 30 sağlıklı erkek denek katılmış ve denekler 6-3 tekrar ve kontrol grubu olmak üzere 3 gruba ayrılmışlardır.

6 tekrar grubu, test aracında 4 gün boyunca günde 6, toplamda da 24 tekrar, aynı şekilde 3 tekrar grubu günde 3, toplamda 12 tekrar yapmıştır. Kontrol grubuna test aracında hiçbir şekilde tekrar yaptırılmamıştır.

Bu çalışmanın sonuçları göstermiştir ki; 6 tekrar grubunun ön test ve son test ölçümleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmuştur ($z = -2,490$; $p < 0,05$). Buna benzer 3 tekrar grubunda da ön test ve son test ölçümleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmuştur ($z = -2,934$; $p < 0,05$). Yapılan Mann Whitney U analizine göre 3 tekrar grubu sonuçları kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklıdır ($z = -2,024$; $p < 0,05$).

Sonuç olarak kuvvet testleri öncesi test aracında 4 gün boyunca günde 3 toplamda 12 tekrar yapma, test sonuçlarının daha güvenilir olması yönünde katkılar sağlayacağı bulunmuştur.

Bu sonuçlar derinlemesine tartışılıp yorumlanmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kuvvet, Uyum Süreci

SUMMARY

The purpose of this study was to examine the effects of familiarization trials on strength measurements. The subjects were 30 healthy male physical education students who were randomly into 3 groups.

The first group performed 6 trials per day for 4 days total of 24 trials. The second group performed 3 trials per day for 4 days total of 12 trials. The last group did not perform any trials, but pre and post test measurements were taken to compare the groups.

The results of the study showed that there was statistical significant differences between pre and post test measurements of 6 trials group ($z = -2,490$; $p < 0,05$). Like, there was statistical significant difference between pre and post test of 3 trials groups. In additional Mann Whitney U analysis indicated that 3 trials group was differed from control group ($z = -2,024$; $p < 0,05$).

From the findings of the study it can be concluded that the familiarization period of 3 trials per day for 4 days was recommended to be more reliable for strength measurements.

The results were further discussed and elaborated.

Key words : Strength, Familiarization

GİRİŞ

Kuvvet birçok spor branşında önemli biyomotor yeteneklerden bir tanesidir. Kuvvetin ölçülmesi ve geliştirilmesi birçok araştırmacının ilgi alanında yer almaktadır.

Kuvvet, spor bilim adamları tarafından aynı anlamı ifade eden değişik cümlelerle tanımlanmış ve sınıflandırılmıştır.

Heyward (1997)'a göre kuvvet, bir kas grubunun tek bir kasılmada bir dirence karşı maksimal kasılma gücü geliştirme yeteneğidir.

Güç, kas ya da kas grupları tarafından üretilmektedir. Bununla birlikte, yüksek oranda hareketin hızına bağlıdır. Maksimal güç, eklemlerin hareket etmediğinde oluşur (sıfır hız). Eklem hareket hızı arttığında kassal güç azalır. Böylece dinamik hareketler için kuvvet, özel bir hızda tek bir kasılmada üretilen maksimal güç olarak ortaya çıkar.⁽¹⁾ Diğer taraftan Scott (1996) ise kassal kuvveti, bir kas ya da kas grubu tarafından üretilen maksimum güç olarak tanımlamıştır.⁽²⁾ Wilmore (1994) da kuvveti, kasın bir aktivitede ortaya koyduğu güç yeteneği olarak tanımlarken,⁽³⁾ Bomp (1994), kuvveti içsel ve dışsal dirençlere

¹ Abant İzzet Baysal Üniversitesi, BESYO / BOLU

karşı ortaya konan sinir-kas kapasitesi olarak tanımlamıştır.⁽⁴⁾

Spor disiplinlerinin farklılığına bağlı olarak da kuvveti belli gruplamalar altında toplamak gereksiniminin dağılımı eşit değildir. Kuvvet, teknomotorik uygulamasında belli bir tekniği amaçlar ve buna göre kas gruplarına dağılan tipik bir sinir-kas gerilimi ilişkisini gerektirir. Kuvveti ifade edebilme yeteneği, sporda performansı belirleyen temel bir fiziksel özelliktir. Her spor disiplinin gerektirdiği kuvvet birimi farklıdır.⁽⁵⁾

Performansın artırılması ve korunması için kuvvet ve kuvvet türlerinin geliştirilmesi gerekir. Kas kuvvetinin artışı, iyi planlanmış ve organize edilmiş antrenmanların içeriğine bağlıdır.⁽⁶⁾ Bu doğrultuda yapılan antrenmanların etkisini görebilmek ve kuvvette oluşabilecek gelişmeyi takip edebilmek için kuvvetin ölçülmesi gerekir. Literatürde kas kuvveti şu dört metoddan biri kullanılarak belirlenebilir:

İzometrik testler (kablolü tensiyometre), izotonik testler (dinamometreler), izokinetik testler (Cybex) ve değişik direnç testleri.⁽²⁾

Yalnız kuvveti ölçmede bu testleri seçerken sportif harekete katılan kasların, kasılma hızı, kasılma tipi ve hareket modeli göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu yöntemlerle kuvveti ölçerken dikkat edilmesi gereken hususlar vardır. Bunlar; (a) Standardı yakalayabilmek için deneklere test öncesi bir eğitim verilmesi; (b) yeterli düzeyde ısınma yaptırılması; (c) deneklerin gerçek test öncesi uygun bir şekilde pratik yaparak minimum düzeyde bazı noktaları öğrenmeleri gerekir ki; yapılan ölçümler antrenmanın gerçek etkilerini ve değerlerini yansıtabilsin ve (d) yapılan ölçümlerin tutarlılığı açısından deneklerin uzuvlarını doğru açıda kullanmaları sağlanmalı, kritik skorların saptanmasından önce minimum tekrar sayıları belirlenmelidir. Bütün bu bilgiler ışığında birkaç denemenin ortalaması kişinin kuvvet ve güç performansında tek denemeye göre daha iyi bir gösterge olacaktır.^{(7) (8)}

Bilimsel bir araştırma veya programa başlarken bireylerin, her bir kuvvet test protokolüne uyumlarını sağlamak kassal kuvvette esas değerleri almada önemlidir. Temel bilgiler olmaksızın, kuvvet gelişim değerleri, antrenman sonucu oluşan fizyolojik adaptasyonları

olanağı da oldukça zordur. Aslında kuvvet konusu o kadar kompleks bir konudur ki, tek bir bölümlenme yapabilme olanağı pek yoktur. Spor türüne bağlı olarak, gerekli olan kuvvet abartabilir ve temsil etmeyebilir. Bu problem, çalışmalarda özellikle öğrenme faktörünün göz ardı edilerek alınan ölçüm değerlerini yanlış yansıtabilir.⁽⁶⁾

Ayrıca bu tür problemler özellikle ön test - son test çalışmalarında dikkat edilmesi gereken önemli bir noktadır. Bu yüzden test başlamadan önce bütün denekler uygun kaldırış metodunu kullanabilmek için tamamı ile eğitilmek zorundadır.

Denekler, kuvvet testlerinde performanslarını nasıl göstereceklerini bilmeli ve test aletlerinde önceden deneme yapmalıdır. İki haftalık direnç antrenmanlarında, her hafta dört antrenmanlık periyotta test aletlerinin kullanılması maksimal kuvvet ölçümlerinin geçerliliği açısından oldukça önemlidir.⁽⁹⁾

Eğer deneklerin daha önceden birkaç kuvvet testi deneyimleri yoksa, direnç egzersizlerinde uyum süreci daha fazla önem kazanır. Denekler test sırasında maksimal eforu nasıl ortaya koyacağını öğrenmek zorundadır ve bu uygun bir alışma (familiarization) döneminden geçtikten sonra olur. Uygun bir alışma periyodu aynı zamanda motor koordinasyondaki gelişmeye bağlı olarak test performansını artırır.

Kuvvet gelişiminin son sınırını kas içindeki fizyolojik ve anatomik faktörler belirlerken, kassal kuvvet yeteneğini değiştirebilen öğrenme faktörü gibi psikolojik faktörlere de bağlıdır.⁽¹⁾

Alışma periyodu antrenmana bağlı gelişimi görmek açısından çok önemlidir. Bu yüzden kuvvet ölçümünde hangi teknik kullanılırsa kullanılsın (dinamometre veya diğerleri) esas kuvvet değerleri alınmadan deneklerin muhakkak bir eğitim sürecinden yani test aracına uyum sürecinden geçirilmesi gerekmektedir.

Kuvvet çalışmalarında kullanılan test araçları ve metodları test edilen popülasyona uygun olmalıdır ve alışma periyodunun bireylerin ihtiyaçlarına uygun özel amaçları bulunmalıdır. Alışma periyodunun zamanı, testi uygulayan kişi ve denekler arasındaki profesyonel ilişkinin geliştirilmesi açısından oldukça önemlidir. Bireylerin test aracına alışma periyodu şu aşamaları içerir: Test aletinde alışmanın yapılması, test protokolünün az bir dirençle

uygulanması, bazen de gerçek test koşullarında yapılan deneme ve maksimal eforların uygulanması şeklinde olmalıdır.⁽⁹⁾

İşte bütün bunlardan dolayı bu çalışmanın amacı, bacak ve sırt dinamometresiyle yapılacak bacak kuvveti ölçümlerinde uyum sürecinin etkisini sınamak ve uyum sürecinin gerçekleşmesi için test öncesi deneklerin ne kadar süre ve tekrara ihtiyacı olduğunu ortaya koymaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Araştırma, çalışmalara gönüllü olarak katılan Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu antrenörlük eğitimi bölümünde öğrenim gören 30 sağlıklı erkek öğrenci üzerinde yapılmıştır. Çalışma grubunu oluşturan öğrenciler daha önce hiçbir

şekilde bacak ve sırt dinamometresiyle kuvvet testine tabi tutulmamışlardır. Araştırma, deneme modellerinden, öntest-sontest kontrol gruplu model şeklinde yapılmıştır.

G ₁	R	O _{1,1}	X _{6 Tekrar}	O _{1,2}
G ₂	R	O _{2,1}	X _{3 Tekrar}	O _{2,2}
G ₃	R	O _{3,1}		O _{3,2}

Denekler 6 tekrar (6TG), 3 tekrar (3TG) ve kontrol (KG) grubu olmak üzere rasgele yöntemle üç gruba ayrılmıştır. Aşağıda grupların fiziksel özelliklerinden yaş, boy ve vücut ağırlıklarının aritmetik ortalaması ve standart sapması verilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1: Grupların Fiziksel Özelliklerinin Aritmetik Ortalaması ve Standart Sapması

Gruplar	Yaş (yıl) X±Sd	Boy (cm) X±Sd	Vücut ağırlığı (kg) X±Sd
1.Grup 6 Tekrar n: 11	21.18 ± 1.4	179.04 ± 9.3	73.91 ± 8.1
2. Grup 3 Tekrar n: 11	21.72 ± 1.1	177.09 ± 5.8	69.46 ± 5.7
3. Grup Kontrol n: 8	21.00 ± 2.6	174.75 ± 2.4	70.30 ± 8.1

Test aracı:

Ölçümler Takei Physical Fitness araçlarından Back-D marka bacak ve sırt dinamometresiyle alınmıştır. Adı geçen dinamometreyle deneklerin 2 kez bacak kuvveti ölçümleri yapılmış olup, bu iki ölçümün ortalamaları kg / force cinsinden kaydedilmiştir.

İşlem Yolu:

Üç gruba ayrılan denek gruplarından 6 TG, dört gün boyunca her gün, günde 6 tekrar olmak üzere (dönüşümlü olarak) test aracında deneme yapmışlardır. Bu denemelerin bazıları minimal çekişler veya test aracına yerleşme, pozisyon alma şeklinde olurken bazıları maksimal eforlar şeklinde gerçekleşmiştir. Denekler kendi denemelerinden sonra aynı zamanda deneme yapan diğer arkadaşlarını da izleyerek test protokolüne alışmaya çalıştılar ve bu arada araştırmacı tarafından dönütler aldılar. Dördüncü günün sonunda denekler toplam 24 kez test protokolünü denemiş oldular.

Aynı şekilde 3 TG da dört gün boyunca her gün, günde 3 tekrar olmak üzere test aracında deneme yaptılar. Uygulama şekli 6 TG' de olduğu gibiydi. 3 TG de dördüncü günün sonunda toplam 12 kez test protokolünü denemiş oldular.

Kontrol grubuna da sadece öntest ve sontest uygulanmış olup, herhangi bir şekilde deneme yaptırılmamıştır. Ölçümler sırasında deneklere normal şekilde gerekli açıklamalar (detaysız) yapıldıktan sonra ölçümleri alınmıştır.

Bütün gruplar öntest ve sontest ölçümlerine katılarak öntestte ve sontestte ikişer deneme yapmışlardır. Deneklerin kuvvet değerleri, iki denemenin ortalaması olarak alınmıştır.

İstatistiksel Analiz:

Araştırmada verilerin analizinde, aritmetik ortalama, standart sapma, Wilcoxon, Mann Whitney U istatistiksel teknikleri kullanılmıştır. Bu çalışmada anlamlılık düzeyi 0,05 olarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Bu çalışmanın amacı test araçlarına uyum sürecinin kuvvet ölçüm değerlerine etkisini araştırmaktır. Bu kapsamda deneklerden elde

edilen ön test-son test kuvvet ölçümleri Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2: Grupların öntest-son test kuvvet ölçümlerinin karşılaştırılması için Wilcoxon Testi

Gruplar	Ön test X±Sd	Son test X±Sd	fark	Z	P
6 TG n = 11	148.63 ± 25.07	175.36 ± 35.73	26.73	- 2,450	0,01*
3 TG n = 11	111.47 ± 17.77	145.88 ± 23.51	34.41	- 2,934	0,00*
KG N = 8	117.84 ± 49.65	128.56 ± 51.48	10.72	- 1,260	0,20

p < 0,05

Tablo 2'de görüldüğü gibi, 6 TG'nin ön test kuvvet ölçüm değeri 148.63±25.07 iken, son test ölçüm değeri 175.36±35.73 olarak saptanmıştır. Aradaki 26.73'lük fark, yapılan Wilcoxon test analizine göre istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (z= - 2,490; p<0,05). Ayrıca, 3 TG'nin de ön test kuvvet ölçüm değeri 111.47±17.77 iken, son test ölçüm değeri 145.88±23.51 olarak bulunmuştur. Yapılan istatistiksel analiz sonucu aradaki 34.41'lik fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (z= -2,024; p<0,05). Kontrol grubunun değerlerine bakıldığı zaman ise ön testte 117.84±49.65 olan kuvvet değeri, son testte 128.56±51.48 olarak bulunmuştur. Aradaki 10.72'lik bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (z= -1,260; p>0,05).

Aşağıda grupların ön test ile son test arasındaki kuvvet farklarının karşılaştırılması verilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3: Gruplar arası farkların karşılaştırılması için Mann Whitney U Testi

Gruplar	z	p
6 TG - 3 TG	- 0,624	0,53
3 TG - KG	- 2,024	0,04*
6 TG - KG	- 0,991	0,32

p < 0,05 *

Yapılan karşılaştırmalar sonucu tabloda da görüldüğü gibi 6 tekrar ile 3 tekrar grubu ve 6 tekrar ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken, 3 tekrar grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (z= -2,024; p < 0,05).

TARTIŞMA

Bu çalışmada test araçlarına uyum sürecinin kuvvet ölçüm değerlerine etkisi sınanmıştır. Bu konuda literatürdeki çalışmalar incelendiğinde çalışma bulguları ile benzerlikler ve farklılıklar ortaya çıkmaktadır.

Çalışmada 3 tekrar grubunun ilk ve son ölçüm değerleri arasında fark bulunmuştur. Bu farkın artış yönünde olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte 3 tekrar grubunun değerleri kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı farklar saptanmıştır.

Roberta (1982), izokinetik test deneyimi olmayan elit 12 erkek ve 4 bayan üzerinde test tekrarlarıyla izokinetik ölçümlerin karşılaştırılması amacı ile bir çalışma yapmıştır. Bu amaçla deneklerin diz ekstansör kaslarına Cybex aletinde 3 bölüm ve her bölümde 6 deneme yaptırmıştır. Her deneme arasında bir dakika dinlenme vermiştir. Sonuç olarak yaptığı bu çalışmada denemeler arasında ve 3 bölüm arasında ortalama zirve farklarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamıştır. (10)

Wang (2002)'ın yaşlı (erkek ve bayan) deneklerle test-tekrar test güvenilirliğini araştırdığı çalışmasında 8 alt ekstremite kasını

tek taraflı dinamometre ile iki kez 15 sn. dinlenme periyodu ile test etmiştir. Çalışma sonucunda denemeler arasında kuvvet artışında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamıştır. ⁽¹¹⁾

Bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar çalışmamız bulguları ile paralellik göstermektedir. Farklılığın sebebi, çalışmalarda farklı test aletlerinin kullanılması, farklı kasılma şekillerinin test edilmesi ve çalışmalarda farklı tekrar sayılarının kullanılmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Literatüre bakıldığında çalışma bulgularımızla paralellik gösteren çalışmalar da ise Essendrop (2001) gövde, el ve omuz izometrik kuvvetlerinin ölçümünün güvenilirliği adlı çalışmada kuvvet ölçümlerinin test ve tekrar test safhalarında arttığını bulmuştur. ⁽¹²⁾ Bir başka çalışmada Eng (2002), kronik felçli hastalarda alt ekstremitte kuvvetini ölçmüş kalça, diz ve ayak bileği ekleminde fleksiyon ve ekstansiyon ölçümlerini hem felçli uzuv hem de sağlam kullanılabilir uzuvlar için kullanılmıştır. Her ekleme için 3'er deneme alınmıştır. Yarı felçli ve sağlam uzuvlar için maksimum ve ortalama farklar karşılaştırıldığında, aralarında istatistiksel olarak zayıf bir ilişki bulunmuş ve uygulanan iki test arasındaki sınıf içi korelasyon katsayısı yüksek çıkmıştır. Ancak 2. testten alınan değerlerin hafif yüksek olmasından kaynaklanan bir öğrenme faktörünün olduğu sonucuna ulaşılmıştır. ⁽¹³⁾

Ploutz-Snyder (2001) yaptığı çalışmada yaşlı ve genç bayanlarda 1 RM kuvvet ölçümünde oryantasyon ve çalışma periyodunu araştırmıştır. Bu çalışma sonucunda Ploutz-Snyder 1 RM testi öncesi 3-4 deneme yapan

gençlere (% 12) oranla 7-8 deneme yapan yaşlı grupta kuvvet artışının (% 22) gerçekleştiğini ve bunun 1 RM öncesi yaptıkları uyum ve alışma süreci sonunda gerçekleştiğini bulmuştur. ⁽¹⁴⁾

Bu çalışmalar incelendiğinde çalışmamız bulguları ile benzerlikler gösterdiği görülmektedir. Çalışmamız bulgularında testler arasında kuvvetin gelişmesinin sebebinin test aracında yapılan tekrarlardan, tekrarlar sırasında oluşan sinir-kas uyumundan ve öğrenme faktöründen kaynaklandığı düşünülebilir.

Bu sonuçlara benzer bir sonuçta Ergun (1992), elit sporcularda yaş ve cinsiyete göre statik kuvvet ölçümlerinin fiziksel özellikler ile ilişkisi adlı çalışmada ortaya koymuştur. Ergun, ölçüm esnasında doğru pozisyona dikkat edilmesi gerektiği ve ölçümlerin geçerliliği açısından en az 3 tekrar yapılmasını önermektedir. ⁽⁶⁾

Çalışma bulguları göz önünde bulundurulduğunda sonuç olarak, kuvvet ölçümleri öncesi test edilenlerin alete uyum ve öğrenme faktörünü geliştirmek için 4 gün boyunca günde 3, toplamda 12 tekrar olmak üzere yapılacak uyum ve alışma evresinin kuvvet ölçümlerinde daha güvenilir sonuçlar ortaya çıkarabileceğini göstermektedir.

Benzer çalışmaların farklı denek grupları, farklı tekrar sayıları ve kas grupları ile yapılması bu alandaki sonuçlara güvenilirlik açısından katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Heyward, Vivian H. Advanced Fitness Assessment Exercise Prescription, Human Kinetics, Third Edition, U.S.A., 1997.
2. Powers, K. Scott ve Edward T. Howley., Exercise Physiology<Theory and Application to Fitness and Performance>, McGraw-Hill Company, s:386. U.S.A
3. Wilmore, Jack H. ve Costill David L., Physiology of Sport And Exercise, Human Kinetics, Second Edition, U.S.A., 1994. s:70
4. Bompa, T., Theory and Methodology of Trainig, Kendall / Hunt Publishing Company, 3 rd Edition, U.S.A, 1994, p.264
5. Gündüz, Nihat., Antrenman Bilgisi, Saray kitabevleri, İzmir, 1997, s: 266-268.
6. Ergun N., Ballacı G., "Élit Sporcularda Yaş ve Cinsine Göre Statik Kuvvet Ölçümlerinin Fiziksel Özellikler ile İlişkisi". Spor Bilimleri Dergisi, Cilt 3, Sayı 3, Eylül 1992, sf:3-10.
7. Morrow R. James and Other.. Measurement and Evaluation in Human Performance, Human Kinetics. U.S.A. , 1995.
8. Mcardle - Katch - Katch. Essentials of Exercise Physiology, Lea-Febigier Company, U.S.A. , 1994. sf:375.

9. Maud J. Peter, Carl Foster., Physiological Assessment of Human Fitness, Human Kinetics, U.S.A. , 1995, sf: 118.
10. Mawdsley H. Roberta ve Joseph J. Knapik., "Comparison of Isokinetic Measurements with Test Repetitions", cilt 62, sayı 2, Şubat , 1982.
11. Wang C-Y, Olson SL, Protas EJ., "Test-retest Strength Reliability: Hand-held Dynamometry in Community-dwelling Elderly Fallers", Arch. Phys. Med. Rehabil., Volume 83, Issue 6, June 2002, Pages 811-815, U.S.A.
12. Essendrop M., Schibye B. ve Hansen K. "Reliability of Isometric Muscle Strength Tests for The Trunk, Hands and Shoulders", International Journal of Industrial Ergonomics, Volume 28, Issue 6, December 2001, Pages 379-387, Denmark
13. Eng JJ. , Kim CM. , Macintyre DL., "Reliability of Lower Extremity Strength Measures in Persons With Chronic Stroke", Arch. Phys. Med. Rehabil., Marh 2002; 83 (3): 322-8, Canada
14. Ploutz-Snyder L, El. Giamis., Orientation and Familiarization to 1 RM Strength Testing in Old and Young Women, J. Strength Cond. Res., Nov 2001; 15 (4): 519-23, U.S.A., [http:// Jap.physiology.org](http://Jap.physiology.org)