

# Çocuklarda Kuvvet Gelişimi ve Kuvvet Antrenmanlarına Genel Bakış

## Overview to Strength Development and Strength Trainings in Children

Mesut Hekim, Hakan Hekim\*

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Burdur, Türkiye

\*Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, Türkiye



### Öz

Çocuklarda psikomotor gelişim süreci içerisinde bazı önemli evreler vardır. Sporla ilişkili hareketler dönemi bu evrelerin içerisinde yer almaktadır. Çocuklarda 7-12 yaş dönemini kapsayan bu evrede çocukların fiziksel ve motor gelişim düzeylerinde anlamlı bir artış meydana gelmektedir. Bu yaş grubunda bulunan çocukların spora yönlendirilmesi ile fiziksel ve motor gelişim desteklenmektedir. Yapılan birçok araştırmada da çocuklarda spora katılımın motor özellikleri ve fiziksel gelişimi desteklediği belirtilmiştir. Çocuklarda spora katılım ile gelişen en önemli motor özelliklerin başında da kuvvet gelmektedir. Kuvvet gelişimini desteklemek için yapılan uygun egzersizlerden çocukların kuvvet gelişimi olumlu yönde etkilenmektedir. Çocuklarda kuvvet gelişimini amaçlayan çalışmalardan en iyi verimin elde edilmesi ve çocuklarda herhangi bir sakatlık oluşturacak riskleri ortadan kaldırmak için psikomotor gelişim ilkeleri göz önünde bulundurulmalıdır. Bu çalışmada çocuklarda kuvvet gelişimi, spora katılımın kuvvet gelişimine katkıları, çocuklarda kuvvet antrenmanları ve çocukların kuvvet antrenmanlarına yanıtları üzerinde durulacaktır.

### Abstract

There are some important phases within psychomotor development process in children. Periods of movements related to sport appear in this phases. In this phase which contains 7-12 age period in children, a significant increment occurs in the physical and motoric development levels of children. Physical and motoric developments are supported by directing children in this age group to sport. In a plenty of studies, it was stated that participating to sports in children supports motoric features and physical development. Strength is one of the most important motoric features which develop via participating to sports. Children strength development is effected at positive direction by adaptation exercise made to support strength development. Psychomotor development basis are considered to obtain the best efficiency from workouts aimed strength development in children and to remove risks to be generate any injury/disability. In this research, strength development, contributions of participating in sports to strength development, strength training in children and children responses to strength training were all emphasized.

### Anahtar kelimeler

Çocuk, psikomotor gelişim, kuvvet gelişimi

### Keywords

Child, psychomotor development, strength development

Geliş Tarihi/Received : 30.06.2013

Kabul Tarihi/Accepted : 17.02.2015

DOI:10.4274/jcp.22932

Yazışma Adresi/Address for Correspondence:

Dr. Mesut Hekim, Mehmet Akif Ersoy

Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor

Yüksekokulu, Burdur, Türkiye

Tel.: +90 248 213 11 08

E-posta: mesut.hekim@hotmail.com

## Giriş

Psikomotor gelişim, insanların hayatları boyunca devam eden, motor becerilerde ortaya çıkan davranışların kontrol altına alınması süreci olarak tanımlanmaktadır. Psikomotor hareketler duyu organları, zihin ve kasların ortak çalışması ile gerçekleşmektedir. Bu bağlamda psikomotor davranışların kontrol altına alınmasını sağlayan süreç, psikomotor gelişimi ifade etmektedir. Motor gelişim insan yaşamının her döneminde farklı hızlarda veya biçimlerde olsa da sürekli devam eden bir süreçtir. Psikomotor gelişim ile fiziksel gelişim birbirine paralel olarak gerçekleşmekte olup, bu iki gelişim süreci birbirinden ayrılmaz bir yapıya sahiptir. Bunun yanında sağlıklı bir psikomotor gelişim, fiziksel gelişiminin yanında zihinsel, duygusal ve sosyal gelişimin sağlıklı olması için de oldukça önemlidir (1).

Çocuklarda sporla ilgili hareketler dönemi psikomotor gelişim dönemleri içerisinde önemli bir yere sahiptir. Bu dönem çocukların genel gelişim dönemleri içerisinde oldukları okul dönemine denk gelmektedir. Bu dönem aynı zamanda birçok beceri ve beceri gerektiren hareketlerin başlatıldığı ve geliştirildiği dönemdir. Bu dönemde çocukların motor becerilerinden birisi olan kuvvet özelliğinin gelişimi henüz söz konusu değildir. Buna karşılık çocuklarda yaş artışı ile beraber kuvvet artışı da meydana gelir (2).

Motor özelliklerden olan kuvvet gelişimi için spora katılım büyük bir öneme sahiptir. Yapılan çalışmalarda spora katılımın insan organizmasına birçok alanda olumlu katkı sağladığı ve kuvvet gelişimini desteklediği belirlenmiştir (3). İlköğretim öğrencilerinin okullarında uyguladıkları beden eğitimi derslerinin amaçları içerisinde de çocukların itme, çekme, atma vb. kuvvet özelliklerini geliştirme olduğu görülmektedir (4). Ayrıca bilimsel boyutta değerlendirildiği zaman spora katılımın ya da uygulanan kuvvet antrenmanlarının çocuklarda kuvvet gelişimi üzerine etkilerini inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır (5,6).

## Kuvvet Kavramı

Literatürde yer alan bilgileri değerlendirdiğimiz zaman, kuvvet kavramını birçok bilim adamının aynı anlama gelen farklı ifadeler ile tanımladığı görülmektedir (7). Fizyolojik yaklaşımdan kuvvet, kas kasılması sırasında ortaya çıkan gerilimi

ifade etmektedir (8). Kuvvet kavramı fizikte cisimlerin konumlarını, hareketlerini ve şekillerini değiştiren etki olarak tanımlanırken, biyomekanikte ise hareketi ve dengeyi sağlayan etkiler şeklinde tanımlanır (2). Şahin'e (9) göre kuvvet, bir dirençle karşı karşıya kalan kasların kasılabilme veya söz konusu direnç karşısında belirli düzeyde dayanabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır.

Sportif anlamda elde edilen performans test sonuçları değerlendirildiği zaman kuvvet özelliğinin bazı spor dallarında performansı doğrudan ya da dolaylı yoldan etkilediği belirlenmiştir (10). Özellikle siklet sporlarında kuvvetin nitelik ve niceliği büyük bir öneme sahiptir. Ağır ve hafif sikletlerin karşılaştırılması yapıldığında, ölçümler ve yarışmalarda elde ettikleri sonuçlara göre hafif sikletlerin ağır sikletlere oranla daha kuvvetli ve başarılı oldukları ortaya çıkmıştır. Bu durumun ferdi ve takım sporu yapan bireyler için de geçerli olduğu belirtilmiştir (11).

Kuvvet, içsel ve dışsal direnmeleri aşmayı sağlayan sinir ve kas yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Bir sporcunun üretebileceği en büyük kuvvet düzeyi hareketin biyomekaniksel özelliğine ve ilgili kas gruplarının büyüklüğüne bağlıdır. Kuvvet özelliği kuvvet ve ivmelenmenin çarpımına eşit olduğu için kuvvet düzeyinde meydana gelecek artış bu iki özelliğin birinin ya da ikisinin değişmesi ile sağlanmaktadır (12). Buna göre yüksek uygulama hızı ve uzun sürede ortaya konan bir kuvvet daha büyük güç doğurur diyebiliriz (13).

Kas kuvvetinin artması ile kasların enine kesitlerinde artış gelmesi arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Bu söz konusu enine kesit artışı kas liflerinin sayısal artışları ile değil, çaplarının genişlemesi ile gerçekleşmektedir (10). Bunun yanında kas kuvveti bazı morfolojik-fizyolojik, koordinatif ve motivasyonel faktörlerden etkilenmektedir (7).

## Çocuklarda Kuvvet Gelişimi

Çocuklarda kuvvet gelişimi yaşa paralel olarak boy, kilo, iskelet sistemindeki kaldıraçlar oranındaki ve kas kitlesinde meydana gelen gelişime paralel olarak artar. Bu gelişim vücudun atletik bir yapıya sahip olmasına katkı sağlar. Bununla birlikte kuvvet düzeyindeki gelişmeler sadece kaldıraçlar sisteminin uygun hale gelmesine bağlı değildir. Çünkü çocuklarda kuvvet gelişimi hormonal gelişim, merkezi sinir sisteminin

(MSS) amaca uygun olarak çalışmaya başlaması ve O2 borçlanmasına daha iyi katlanabilme özelliklerinin de gelişmesine bağlıdır. Bu nedenlerden dolayı çocuklarda maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık gelişiminde yaşa özgü birtakım farklılıklar görülebilir (2). Çocukların ilköğretim döneminde oldukları 8-11 yaşları ile ortaokul döneminde oldukları 11-13 yaş döneminde motor gelişim üst düzeyde olmaktadır. Bu nedenle çocukların içinde buldukları bu dönemlere hareket becerilerinin geliştiği “ideal yaş” denir (14). Bunun yanında çocuklarda ve gençlerde 7-17 yaşları arasında kas kitlesinde %300-500 gibi anlamlı düzeyde bir artış meydana gelmektedir (15).

Kuvvet gelişimini değerlendirdiğimiz zaman çocukların okul öncesi dönemde düşük kuvvet düzeyine sahip oldukları bilinmektedir (10). İlkokulun ilk yıllarında 6-8 yaş grubunda bulunan çocukların küçük kas gruplarında gelişim meydana gelirken büyük kaslar ile küçük kaslar arasındaki koordinasyon düzeyi düşüktür (4). Erkeklerde maksimal kuvvet gelişimi 10-13 yaşları arasında önceki dönemlere göre düşük düzeyde iken, 13-14 yaşlarında yeniden hızlanmaya başlar. Kız çocuklarında ise maksimal kuvvet gelişimi 14 yaş dolaylarında tamamlanır. Kuvvette devamlılık özelliğinin gelişimi ise kız ve erkek çocuklarda benzer düzeylerde olmaktadır. On yaşından sonra ise erkeklerin lehine bir gelişim farklılığı ortaya çıkmaktadır. Çabuk kuvvet ise maksimal kuvvet ile paralel bir gelişim göstermez. Buna göre atma kuvveti kızlarda 13-14 yaşlarında maksimum düzeye ulaşırken, erkeklerde atma kuvveti gelişimi daha uzun süre devam eder. Sprint kuvvetini değerlendirdiğimiz zaman birinci okul çağından itibaren erkek çocukların kızlara göre daha iyi çıkış yapabildikleri ve aradaki farkın her geçen yıl daha da arttığı, bu dönemin sonuna doğru kız çocuklarının maksimum sprint kuvvetine ulaştıkları görülür. On iki-13 yaşlarında kızlar ile erkeklerin dikey sıçrama ve uzun atlama performanslarının benzer düzeyde olduğu, puberte döneminde ise erkeklerin kızlara göre daha iyi sıçrama performansı gösterdikleri bilinmektedir (2). Ayrıca bu yaş dönemi çabuk kuvvet ile yakından ilgili olan spor dallarına başlama yaşı olarak karşımıza çıkmaktadır (1). Erkeklerde kuvvet gelişiminin yanında, sinir-kas ve endokrin sistemindeki hızlı gelişmelere bağlı olarak 13-14 yaşlarında dikey ve yatay sıçrama performansında da olumlu gelişmeler görülmektedir. Ergenlik döneminde de erkeklerin

genel kuvvet düzeyleri kızlardan yüksek düzeydedir. Bunun temelinde erkeklerde testosteron hormonunda meydana gelen artış yatmaktadır. Özellikle erkeklerde 13 yaş dönemi testosteron salınımının ve kuvvet gelişiminin hızlı olduğu dönemdir (15).

### **Çocuklarda Kuvvet Antrenmanları**

Çocuklarda başarılı bir kuvvet antrenmanı için ilk öneri, her çocuğun fiziksel beceri düzeyine göre, bireysel antrenman programı düzenlenmesidir (2). Kuvvet gelişiminin amaçlandığı çalışmalarda kuvvet antrenmanlarına yeni başlayan bireylerin öncelikle genel kuvvet özelliğinin geliştirilmesi gerekir. Sporcunun spor türü ne olursa olsun mutlaka büyük kas gruplarına yönelik dayanıklılık çalışmalarının ardından itme-çekme ya da hafif ek ağırlıklarla kuvvet çalışmalarına başlanabilir. Buradaki amaç kasların kuvvetini geliştirmekten ziyade kasların niteliğini geliştirmek ve yaralanmalara karşı koruyucu bir etki sağlamaktır (16). Yapılan çalışmalarda da çocuklarda kuvvet antrenmanlarının temel amacının hipertrofi (kas kitlesinde büyüme ve genişleme) gelişimini arttırmaktan ziyade kas fibrilleri ile MSS arasındaki iletişimi arttırmak olduğu vurgulanmıştır (17). Bunun yanında gelişim çağına bulunan çocuklarda kuvvet antrenmanlarına adaptasyon önemli bir konudur. Çünkü çocukların kuvvet antrenmanlarına sağladıkları uyum onları sağlığı ve performans gelişimleri için önemlidir (2).

Birinci okul çağına bulunan çocuklarda öncelikle temel kuvvet özelliğinin eğitilmesi gerekir. Bu nedenle yüklenebilirlik özelliğinin geliştirilmesi için kuvvette devamlılık çalışmaları ve devamında çabuk kuvvet çalışmaları uygulanmalıdır. Bu amaçla ilk olarak temel duruşlar için önemli bir role sahip olan sırt, kol ve bacak kasları ile bu kas gruplarının kırımları kuvvetlendirilir. Bu dönemde kuvvet çalışmalarına yeni başlayan çocuklarda çok yönlü kuvvet gelişiminin sağlanması, yorgunluğa karşı direncin ve yüklenebilirlik özelliğinin geliştirilmesi amaçlanır. İlkokul çağına bulunan ve düzenli olarak antrenman yapan çocuklara uygulanacak kuvvet çalışmalarında ise sportif oyun ve mücadele sporları gibi alanlarda çok yönlü gelişim antrenmanları uygulanabilir. Ortaokul çağı döneminde ise büyük kas gruplarının genel ve çok yönlü geliştirilmesine yönelik vücut ağırlığı ya da ek ağırlıklar ile çalışmalar yapılabilir.

Antrenmanlarda uygulanan çalışmaların içeriklerine ek olarak barda kendini çekme, bar ya da paralelde dayanma, amud, şınav ve sıçrama serileri eklenebilir. Yine bu dönemde karın ve sırt kaslarını geliştirecek çalışmalar yapılmalıdır. Kuvvette devamlılık çalışmalarında maksimal tekrar sayısının %50'si ile yapılan çalışmalara yer verilebilir, daha sonra tekrar sayısı giderek arttırılabilir. Yeni istasyonlar programa alınarak antrenman etkinliği arttırılabilir. Çabuk kuvvet antrenmanlarında da giderek artan yüklenme ilkesine bağlı olarak çalışma yükü arttırılır ve maksimal kuvvet çalışmaları için alt yapı sağlanmış olur (Tablo 1) (2).

Çocuklarda doğru uygulanan kuvvet antrenmanları ile kas kuvvetinin gelişmesi, kemik gelişiminin olumlu yönde etkilenmesi ve büyüme potansiyelinin desteklenmesi beklenen sonuçlardır. Ayrıca çocuklarda yaşa uygun yapılan kuvvet çalışmalarının sakatlık oluşumunu ve fiziksel strese bağlı olumsuz etkileri azalttığı bilinmektedir. Buna karşı yüksek şiddette yapılan kuvvet çalışmaları ile güvenlik önlemleri alınmadan yüksek direnç-ek ağırlıklar ile yapılan antrenmanları iskelet kemiklerinin büyüme bölgelerinde hasara neden olmaktadır (15). Bu nedenle kuvvet antrenmanlarında alıştırma şekli ve yüklenme ölçütleri antrenmanın amaçlarına göre belirlenmelidir (8). Bunun yanında kuvvet antrenman yaşı büyük olanların kuvvet antrenman geçmişi olmayanlara göre daha sık kuvvet antrenmanları yapmaları mümkündür (19). Kuvvet antrenmanlarının uygulanmasından önce de mutlaka uygulanacak antrenman içeriğine uygun ısınma çalışması yapılmalıdır. Özellikle germe egzersizlerinden faydalanmak gerekir (20). Kuvvet çalışmalarına yeni başlayanlar ile gençler için tasarlanan antrenman programlarının temel amaçlarından birisi sağlam yapısal ve fizyolojik temelin geliştirilmesidir. Böyle bir yaklaşım olmadan sürekli bir gelişim olması mümkün değildir. Bu nedenle kuvvet antrenmanları söz konusu ise antrenörler vücudun ana kas gruplarını hedef alan kuvvet çalışmaları uygulamalıdır

(12). Kuvvet çalışmalarından önce uygulanacak hareketler çocukların anlayacağı şekilde anlatılmalı ve öğretilmelidir. Ayrıca kuvvet çalışmalarına katılacak çocuklar istenen hareketleri uygulayabilecek yeterlilikte olmalıdır (21). Bununla beraber çocukların ilgilerini dikkatlice dinleme, kuvvet antrenmanlarına ait geri bildirimleri alma, çocukları cesaretlendirme ve olumlu yardım verme girişimlerinde bulunmak gereklidir (2).

### Çocuklarda Spora Katılımın Kuvvet Gelişimine Etkileri

Çocuklarda kuvvet antrenmanlarının kuvvet gelişimine etkilerini incelemeye önce, spora katılımın çocuklarda kuvvet gelişimine etkilerini değerlendirmek gerekir. Literatürde yer alan araştırma sonuçlarını değerlendirdiğimiz zaman, farklı yaş gruplarında yer alan ve farklı dalları ile ilgilenen çocukların kendi yaş gruplarında bulunan çocuklara göre bazı kuvvet parametrelerinin daha iyi olduğu belirlenmiştir (22,23). Polat ve ark. (24), 16 yaş grubunda bulunan ve futbol ya da fitness ile ilgilenen çocukların kendi yaş gruplarında bulunan sedanter çocuklara göre daha iyi sırt, bacak ve el kavrama kuvvetine sahip olduklarını bulmuşlardır (24). On iki-14 yaş grubu çocuklar üzerinde yapılan çalışmada 16 haftalık futbol beceri antrenmanlarının mekik çekme ve bacak kuvveti performansını arttırdığı belirlenmiştir (25). Yaz spor okuluna katılan 11-15 yaş grubu çocuklar üzerinde yapılan çalışmada yaz spor okuluna katılan çocukların el kavrama kuvveti değerlerinde anlamlı artış meydana geldiği bulunmuştur (26). Benzer şekilde 8-14 yaş grubunda bulunan kız ve erkek çocuklarında yaz spor okuluna katılımın sırt kuvvetini geliştirdiği tespit edilmiştir (27). On dört-16 yaş grubu basketbol sporcuları üzerinde yapılan çalışmada basketbolcu kızların aynı yaş grubu sedanter kızlara göre daha yüksek mekik

**Tablo 1.** Virgilio'ya (18) göre çocuklarda yaş grupları ve kuvvet çalışmalarının genel özellikleri (Aktaran; Muratlı, 2007)

4-6 Yaş	Teknik öğretime yönelik ağırlıksız kuvvet antrenmanları uygulanabilir
6-10 Yaş	Hafif ağırlıklar ve çok tekrara dayalı kuvvette devamlılık çalışmaları ile hafif ağırlıklarla atma ve sıçrama kuvveti çalışmaları yapılabilir
10-12 Yaş	Düşük dirençler ile branş tekniklerini anımsatan koordinatif kuvvet çalışmaları yapılabilir
12-14 Yaş	Postürü koruyan kasları kuvvetlendirmeyi amaçlayan çalışmalar yapılabilir
14 Yaşından sonra	Hipertrofi antrenmanlarına başlanabilir
16 Yaşından sonra	Spor türüne özgü kuvvet çalışmalarına başlanabilir

ve barfiks çekme performanslarına sahip oldukları belirlenmiştir (28). Bunun yanında 6-9 yaş ile 12-14 yaş grubunda bulunan çocuklar üzerinde yapılan bazı çalışmalarda spora katılımın bazı kuvvet parametreleri üzerinde anlamlı bir etki meydana getirmediğini tespit eden çalışma sonuçları da mevcuttur (29,30).

### **Çocukların Kuvvet Antrenmanlarına Yanıtları**

Uzun yıllardır birçok antrenör kuvvet antrenmanları uygulanarak çocukların kuvvetinin gelişeceğine inanmamaktadır. Hatta kuvvet antrenmanlarının çocuklara zarar vereceği bile düşünülmektedir. Ancak doğru kuvvet antrenman yöntemleri, normal büyüme ve gelişmenin ötesinde, ergenlik dönemi öncesi ve esnasında kas kuvvetini geliştirmektedir. Çocuklar üzerinde yapılan bir çalışmada 20 haftalık kuvvet antrenmanı ile ilk 8 hafta kuvvet artışının %74 olduğu, 8-20 hafta arasında %30-50 ile daha düşük bir gelişme olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında 9-11 yaş grubunda bulunan çocuklar üzerinde yapılan çalışmalarda kuvvet antrenmanları ile kuvvet artışı meydana geldiği fakat çocukların kas kitlelerinde artış oluşmadığı belirtilmiştir (15). Çocuklarda uzun süreli kuvvet antrenmanlarının etkilerini değerlendiren çalışmada, 9-11 yaş grubu çocuklara 20 hafta boyunca kuvvet antrenmanları uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda çocukların gövdeye baskı (%35), leg press (bacaklara baskı) (%22), izometrik el fleksiyon kuvveti (%37) ve diz ekstansiyon kuvvetinde (%25) anlamlı düzeyde gelişme olduğu tespit edilmiştir (31).

Çocuklarda kondisyon aletleri kullanılarak kuvvet gelişimini amaçlayan bir çalışmada 7-12 yaş grubunda bulunan çocuklar üç gruba ayrılmıştır. Birinci grup haftada bir gün, ikinci grup haftada iki gün çocuklar için modifiye edilmiş kondisyon aletleri ile 10-15 tekrardan oluşan 12 farklı egzersiz çalışması uygulamıştır. Üçüncü grup ise herhangi bir kuvvet çalışmasına tabi tutulmamış ve kontrol grubu olarak araştırmada yer almıştır. Sekiz haftalık antrenman periyodunun sonunda kontrol grubunun kuvvet parametrelerinde anlamlı bir gelişme olmadığı, buna karşılık birinci grubun bir maksimum tekrar bacaklara baskı kuvvetinde %14,2'lik, ikinci grubun bir maksimum tekrar leg press kuvvetinde %24,7'lik bir kuvvet artışı meydana geldiği tespit edilmiştir. Çalışmanın sonunda çocuklar için modifiye edilmiş kondisyon aletleri ile yapılan çalışmaların çocukluk

çağında kuvvet gelişimine katkı sağlayacağı vurgulanmıştır (32). Benzer bir çalışmada 12-14 yaş grubu erkek tenis oyuncularını iki gruba ayrılmış, birinci grup tenis antrenmanlarına ek olarak kuvvet antrenmanı yapmıştır. Diğer grup ise sadece tenis antrenmanına tabi tutulmuştur. Birinci gruba 8 hafta boyunca haftada 3 gün ve günde 1,5 saat kuvvet antrenmanı uygulanmıştır. Çalışmada ilk olarak 6 tekrar maksimal testi değeri alınmış ve bu test iki haftada bir tekrar belirlenmiştir. Çalışmalarda 6 tekrar maksimal değerinin %50, %75 ve %100'ü ile üç set bench press (gövdeye baskı), squat (çömelme) ve ense press (kuvvetlendirme) egzersizleri uygulanmıştır. 8 haftalık antrenman periyodunun ardından tenis antrenmanlarına ek olarak kuvvet antrenmanı uygulayan grubun sağ ve sol el kavrama kuvvetlerinin sadece tenis antrenmanları yapan gruptan anlamlı düzeyde daha fazla geliştiği belirlenmiştir (33). Çocuklarda ek ağırlıklar kullanılarak kuvvet gelişimi amaçlayan diğer bir çalışmada yaş ortalaması 10,3 olan çocuklara 8 hafta boyunca ve haftada 3 gün kuvvet antrenmanı uygulanmıştır. Uygulanan kuvvet antrenmanında çocuklara 7-11 tekrarlı biceps bükme hareketi üç set yaptırılmıştır. Çalışma sonunda çocukların kol fleksör kaslarındaki gelişim düzeyi değerlendirilmiş ve izotonik kas kuvvetinde %22,6, izokinetik kas kuvvetinde ise %27,8 oranında bir gelişme olduğu belirlenmiştir (34).

### **Sonuç**

Çocuklarda kuvvet gelişiminin yaş gruplarına göre farklılık göstermektedir. Bunun yanında çocuklara uygulanan kuvvet antrenmanlarının içeriği ile kuvvet gelişimi arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Ayrıca kız ve erkek çocuklarının bazı dönemlerde kuvvet gelişimleri birbirinden farklı düzeydedir. Bu nedenle çocuklara uygulanacak kuvvet antrenmanlarının çocuklar arasındaki bireysel farklılıklara ve psikomotor gelişim dönemlerine göre ayarlanması önemli bir konudur. Dolayısıyla çocuklara kuvvet antrenmanları uygulayacak eğitmen ya da antrenörlerin çocuklarda psikomotor gelişim konularında bilgili olmaları gerekmektedir. Sonuç olarak çocuklara bilinçli olarak uygulanan kuvvet antrenmanlarının kuvvet gelişimini arttırdığını söyleyebiliriz.

### **Yazarlık Katkıları**

*Cerrahi ve Medikal Uygulama: Mesut Hekim, Hakan Hekim, Konsept: Mesut Hekim, Hakan Hekim, Dizayn: Mesut Hekim, Hakan Hekim, Veri Toplama veya İşleme: Hakan Hekim, Analiz veya Yorumlama: Mesut Hekim, Hakan Hekim, Literatür Arama: Mesut Hekim, Yazan: Mesut Hekim, Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir, Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.*

### **Kaynaklar**

1. Megep (mesleki eğitim ve öğretim sisteminin güçlendirilmesi projesi). Çocuk gelişimi ve eğitimi psikomotor gelişim. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, 2007.
2. Muratlı S. Antrenman bilimi yaklaşımıyla çocuk ve spor. Ankara: Nobel yayın dağıtım; 2007.
3. Demir M, Filiz K. Spor egzersizlerinin insan organizması üzerindeki etkileri. Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi 2004;5:109-14.
4. Harmandar İH. Beden eğitimi ve sporda özel öğretim yöntemleri. Ankara: Nobel Basımevi; 2004.
5. Suman OE, Spies RJ, Celis MM, Mlack RP, Herndon DN. Effects of a 12-week resistance exercise program on skeletal muscle strength in children with burn injuries. J Appl Physiol 2001;91:1168-75.
6. Inglea L, Slepka M, Tolfreyb, K. The effect of a complex training and detraining programme on selected strength and power variables in early pubertal boys. J Sports Sci 2006;24:987-97.
7. Zorba E. Fiziksel uygunluk. Ankara: Gazi Kitabevi; 2001.
8. Muratlı S, Kalyoncu O, Şahin G. Antrenman ve müsabaka. İstanbul: Ladin Matbaası; 2007.
9. Şahin HM. Beden eğitimi ve sporda temel kavramlar sözlüğü. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım; 2004.
10. Gündüz N. Antrenman bilgisi. İzmir: Saray Tıp Kitabevleri; 1997.
11. Aydos L, Pepe H, Karakuş H. Bazı takım ve ferdi sporlarda rölatif kuvvet değerlerinin araştırılması. Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi 2004;5:305-15.
12. Bompa TO. Antrenman kuramı ve yöntemi-dönemleme (Çeviri düzenleme: Tanju Bağırhan). Ankara: Bağırhan Yayımevi; 2003.
13. Ergen E, Demirel H, Güner R, Turnagöl H, Başoğlu S, Zergeroğlu AM, ve ark. Egzersiz fizyolojisi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım; 2002.
14. Dündar U. Antrenman teorisi. Ankara: Bağırhan yayımevi; 1998.
15. Eniseler N. Çocuk ve gençlerde futbol. İstanbul: TFF Futbol Eğitim Yayınları; 2009.
16. Karatosun H. Futbol da Fiziksel Performans Gelişimi. Isparta: Altuntuğ Ofset; 2012.
17. Faigenbaum AD. Strength training and children's health. J Physical Educ Recre Dance 2001;72:24-30.
18. Virgilio SJ. Fitness education for children. USA: Human Kinetics; 1997.
19. Eniseler N. Bilimin ışığında futbol antrenmanı. İzmir: Birleşik matbaacılık; 2010.
20. Sevim Y. Antrenman bilgisi. Ankara: Pelin ofset; 2007.
21. Kızılet A, Atılan O, Erdemir İ. 12-14 Yaş grubu basketbol oyuncularının çabukluk ve sıçrama yetilerine farklı kuvvet antrenmanlarının etkisi. Atabesbd 2010;12:44-57.
22. Polat Y, Çınar V, Kesler A, Adıgüzel R. 15 Yaş çocuklarının fiziksel uygunluk düzeylerinin incelenmesi. İ.Ü. Spor Bilim Derg 2003;11:109-13.
23. Saygın Ö, Polat Y, Karacabey K. Çocuklarda hareket eğitiminin fiziksel uygunluk özelliklerine etkisi. Fırat Ü Sağlık Bil Dergisi 2005;19:205-12.
24. Polat Y, Çınar V, Savucu Y, Polat M. 16 Yaş gençlerin fiziksel uygunluk düzeylerinin incelenmesi. NWSA Academic J 2009;4:1-9.
25. İri R, Sevinç H, Süel E. 12-14 Yaş grubu çocuklara uygulanan futbol beceri antrenmanın temel motorik özelliklere etkisi. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi 2009;6:123-31.
26. Yazarer İ, Taşmektepligil MY, Ağaoğlu YS, Ağaoğlu SA, Albay F, Eker S. Yaz spor okullarında basketbol çalışmalarına katılan grupların iki aylık gelişmelerinin fiziksel yönden değerlendirilmesi. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2004;2:163-70.
27. Ağaoğlu SA, Taşmektepligil Y, Aksoy S, Hazar F. Yaz spor okullarına katılan gençlerin yaş gruplarına göre fiziksel ve teknik gelişmelerinin analizi. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2008;6:159-66.
28. Pense M, Serpek B. 14-16 Yaş arası basketbol oynayan kız öğrencilerin fizyolojik ve biyomotorik özelliklerinin eurofit test bataryası ile belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi 2010;12:191-8.
29. Güler D. Yaz futbol kurslarına katılan 6-9 yaş grubu erkek çocukların bazı fiziksel uygunluk özelliklerinin değerlendirilmesi. Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi 2009;11:1-6.
30. Hekim M, Tokgöz M, Reyhan S, Yıldırım Y. Spor yapan ve yapmayan 12-14 yaş grubu kız çocuklarının bazı motorik özelliklerinin karşılaştırılması. Uluslararası Hakemli Akademik Spor Sağlık ve Tıp Bilimler Dergisi 2012;3:31-8.
31. Ramsay JA, Bilimkie CJ, Smith K, Garner S, Macdougall JD, Sale DG. Strength training effects in prepubescent boys. Med Sci Sports Exerc 1990;22:605-14.
32. Faigenbaum AD, Milliken LA, Loud RL, Burak BT, Doherty CL, Westcott WL. Comparison of 1 and 2 days per week of strength training in children. Res Q Exerc Sport 2002;73:416-24.
33. Aktaş F, Akkuş H, Harbili E, Harbili S. Kuvvet antrenmanının 12-14 yaş grubu erkek tenisçilerin bazı motorik özelliklerine etkisi. Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri dergisi 2011;5:7-11.
34. Omzun JC, Mikesky AE, Surburg PR. Neuromuscular adaptations following prepubescent strength training. Med Sci Sports Exerc 1994;26:4:510-4.