

Puberte Öncesi Dönemde Futbolculara Uygulanan 8 Haftalık Sürat, Çeviklik ve Çabukluk Antrenmanlarının Futbolcuların Hızlanma, Yön Değiştirme, Çeviklik ve Sürat Performansı Üzerine Etkisinin İncelenmesi: Deneysel Çalışma

Investigation of the Effects of 8-Week Speed, Agility, and Quickness Training Applied to Footballers in the Pre-Puberty Period on Acceleration, Change of Direction, Agility, and Speed Performance of Footballers: Experimental Study

^{ib} Bilal Faruk RENGÜL^a, ^{ib} Erkan TORTU^b, ^{ib} İzzet İNCE^c

^aT.C. Gençlik ve Spor Bakanlığı, Ankara, Türkiye

^bTrabzon Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Trabzon Türkiye

^cAnkara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Ankara, Türkiye

ÖZET Amaç: Bu çalışmada puberte öncesi futbolculara uygulanan sürat, çeviklik ve çabukluk antrenmanlarının etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya kontrol grubunda 19 erkek futbolcu (yaş: $\bar{X}=11,52\pm 0,5$ yıl, boy: $\bar{X}=152,74\pm 12,34$ cm, kilo: $\bar{X}=46,04\pm 14,69$ kg) ve antrenman grubunda 21 erkek futbolcu (yaş: $\bar{X}=11,38\pm 0,49$ yıl, boy: $\bar{X}=149,05\pm 5,22$ cm, kilo: $\bar{X}=40,02\pm 8,53$ kg) olmak üzere toplam 40 futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmada katılımcıların sürat, çeviklik, çabukluk ve yön değiştirme performansları; 5-20 metre sürat, seaktif çeviklik testi (RÇT), hexagon testi (HÇT), illinois testi (IT) ve Modifiye Illinois (MODIT) testi ile belirlenmiştir. Sporculara 8 hafta boyunca sürat, çeviklik, çabukluk (SÇÇ) antrenmanı yaptırılmış 8 haftanın sonunda son ölçümler alınmıştır. Kontrol ve antrenman grubunun performans değişkenleri tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiştir. **Bulgular:** Kontrol ve antrenman grubunun tanımlayıcı istatistiklerinin benzerdir ($p>0,05$). 0-5m grup ve antrenman ana etkisi anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Grup x antrenman etkileşimi benzer bulunmuştur ($p>0,05$). 0-20 m grup farkı ve grup x antrenman etkileşimi benzer bulunup ($p>0,05$), antrenman ana etkisi anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Hexagon testi grup farkı ve antrenman ana etkisi anlamlı bulunup ($p<0,05$), Grup x antrenman etkileşimi benzer bulunmuştur ($p>0,05$). MODIT grup farkı, antrenman ana etkisi ve grup x antrenman etkileşimi anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). RÇT sağ, antrenman ana etkisi ve grup x antrenman etkileşimi anlamlı bulunup ($p<0,05$), gruplar ana etkisinde bulunmamıştır ($p>0,05$). RÇT sol, tüm sonuçlar benzer bulunmuştur ($p>0,05$). Illinois, grup, antrenman ana etkisi ve grup x antrenman etkileşimi anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). **Sonuç:** Sonuç olarak, ergenlik öncesi futbolcularda 8 haftalık bir SAQ antrenman programı, illinois, MODIT ve reaktif çeviklik-sağ performansını iyileştirmektedir.

ABSTRACT Objective: The aim of this study was to examine the effects of sprint time, agility and quickness training on the profiles of pre-puberty soccer players. **Material and Methods:** A total of 40 football players, including 19 male football players (age: $\bar{X}=11.52\pm 0.5$ yr, height: $\bar{X}=152.74\pm 12.34$ cm, weight: $\bar{X}=46.04\pm 14.69$ kg) in the control group and 21 male football players (age: $\bar{X}=11.38\pm 0.49$ yr, height: $\bar{X}=149.05\pm 5.22$ cm, weight: $\bar{X}=40.02\pm 8.53$ kg) in the training group, participated in the study voluntarily. In this study, sprint time, agility, quickness and change of direction performance of the participants were determined by 5-20 m speed, reactive agility test (RAT), Hexagon test, illinois test and modified illinois test (MODIT). After this phase, sprint, agility, quickness (SAQ) training was implemented to the participants for 8 weeks and final measurements were taken at the end of these 8 weeks. Performance variables of the training and control groups were analyzed with repeated measures of 2-way analysis of variance (ANOVA). **Results:** All the descriptive statistics of the training and control groups were found to be similar ($p>0.05$). The interactions of the group and initial-final measurements were found to be significant in 0-5 m tests ($p<0.05$) and group x training interactions were found to be similar ($p>0.05$). The group main effect and group x training interaction test in 0-20 m test were found to be similar ($p>0.05$) and training main effect were found to be significant ($p<0.05$). In Hexagon test, group main effect and training main effect were found to be significant ($p<0.05$) and group x training interaction was found to be similar ($p>0.05$). In MODIT measurements group and training main effect, group x training interaction were found to be significant ($p<0.05$). In the RAT right training main effect and group x training interaction were found to be significant ($p>0.05$) group main effect were not found ($p>0.05$). In the RAT left, all the results were found to be similar ($p>0.05$). In illinois difference among groups and training main effects and group x training interaction were found to be significant ($p<0.05$). **Conclusion:** In conclusion, an 8-week SAQ training programme enhances Illinois, MODIT, and reactive agility-right performance in pre-adolescent soccer players

Anahtar Kelimeler: Antrenman; futbol

Keywords: Training; football

Correspondence: Erkan TORTU
Trabzon Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Trabzon, Türkiye
E-mail: erkantortu@trabzon.edu.tr



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences.

Received: 20 Oct 2022

Received in revised form: 14 Nov 2022

Accepted: 21 Nov 2022

Available online: 25 Nov 2022

2146-8885 / Copyright © 2023 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Futbolda temel motorik özelliklerle birlikte bileşik motorik özellikler de çok önemli rol oynamaktadır. Futbol, kompleks bir spor olmasından dolayı içerisinde yer alan motorik özellikler birbirleriyle sürekli ilişki hâlinindedir ve birbirlerini tamamlarlar.¹ Futbolda yüksek hızlı eylemler; ivmelenme, maksimum sürat veya çeviklik becerileri gerektirecek şekilde kategorize edilirken, futbolda sürat; başlama sürati, reaksiyon sürat ve süratte ivmelenmeden ibaret olarak tanımlanmıştır.² Özellikle son yıllarda teknolojik sistemlerin futbolun içinde yer almasıyla birlikte analiz alanlarının genişlemesi ile futbol, daha hareketli ve daha hızlı bir spor hâline gelmiştir.^{3,4} Oyun içerisindeki bu yapısal değişim, oyuncuların atletik ve fizyolojik açıdan gelişimini zorunlu kılmaktadır.⁴ Son dönemde meydana gelen bu gelişmelerle fiziksel ve fizyolojik talepler artmıştır. Futbolcular daha fazla mesafe kat etmeli, daha süratli olmalı, daha çabuk toparlanmalı ve bu özellikleri hızlı yön değiştirme, çabuk ivmelenme, çabuk frenleme gibi becerilerle birleştirmelidir.^{4,5}

Doğrusal bir sprint, atletizm gibi bir branşta ivmelenme ve maksimum hız gibi becerilerin ölçülmesine olanak sağlarken; futbolda doğrusal sprintlerin, yön değiştirme veya çeviklik becerileri ile birleştirilmesi ve bu becerilerin tekrarlı uygulanmasının futbol biyomekaniğine daha uygun olduğu araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır.⁶⁻⁸

Futbola özgü top sürme gibi teknik becerilerin ölçülmesinde yavaşlama, aniden durma, yön değiştirme, vücudun ağırlık merkezinin korunarak farklı eksenlerde hareket edebilme gibi teknik alt yapısı olan becerileri değerlendirmek için yön değiştirme, çeviklik, top sürme becerisini ölçen testler geçerli yöntemler olarak kabul edilmektedir.⁹ Kapsamlı bir derlemeye göre 90 farklı çalışma incelenmiş, bu çalışmalarda futbol için kullanılan 167 test değerlendirilmiş ve bu testlerden elde edilen ortalama veya toplam süre değişkenlerinin futbol için geçerli ve güvenilir olduğu ortaya konmuştur.⁸

GPS kullanılarak U-13, -14, -15, -16, -17 futbol takımlarının sprint analizlerinin yapıldığı bir çalışmada; 19 km/saat hız sprint değeri mutlak olarak değerlendirildiğinde, tahmin edildiği gibi büyük yaş gruplarında anlamlı derecede daha fazla tekrarlı

sprint sayısına ulaşılmıştır.¹⁰ Fakat aynı sonuçlar her sporunun maksimum koşu hızının belirli bir yüzdesiyle değerlendirildiğinde (maksimum koşu hızının %61'inden daha fazla), tekrarlı sprint sayısının en fazla U-13 grubunda, ardından da U-14 yaş grubunda olduğu sonucuna varılmıştır.

Sürat, çeviklik ve çabukluk (SÇÇ) kavramları, literatürde genel olarak birlikte ele alınmıştır. Çeviklik, futbolcular için en önemli performans bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Çevikliği iyi düzeyde olan erişkin ve genç sporcular, oyunun en önemli anlarında kararları daha doğru ve hızlı verme eğilimindedirler.¹¹ Sürat, futbol için atletik performans seviyesinin çok önemli bir bileşenini temsil etse de çabukluk (ilk adımlar sırasında ivmelenme hızı) muhtemelen daha önemlidir. Bunun nedeni, en uzun mesafelerin yaklaşık 40 m olma eğiliminde olmasına ve genellikle birkaç yön değişikliğini içermesine rağmen futbolda sprintlerin esas olarak maksimum yoğunlukta kısa mesafelerde gerçekleştirilmesidir.¹² SÇÇ eğitimi, bir dizi futbola özgü antrenman yoluyla sürati, çevikliği ve çabukluğu geliştirmeyi amaçlamaktadır. Puberte öncesi dönemde çocuklar, farklı gelişim düzeylerine sahiptirler. Antrenörler için genç oyuncular ve erişkinler arasında büyüme ve olgunlaşma farkı olduğunu bilmek önemlidir, bu da antrenmanın genç oyuncunun yaşına ve becerilerine göre uyarlanması gerektiği anlamına gelir.¹³

Puberte öncesi dönemde çocuklar, güç ve kuvvet gerektiren motor becerilerde gelişmiş olma eğilimindedir.¹⁴ Vücut sürekli büyüme hâlinde olduğundan, kemikler erişkin kemiklere kıyasla daha fazla strese maruz kalır. Bu nedenle genç oyuncular yaralanmalara eğilimlidir ve bu nedenle antrenörler gençlere yeterli dinlenme süreleri vermenin farkında olmalı ve antrenman yöntemlerini gelişime göre uyarlamalıdır.¹³ Araştırmacılar tarafından, bir çocuğun gelişimi sırasında bir tür antrenman etkisinin en üst düzeye çıkarılabileceği kritik dönemler olduğu vurgulanmıştır.¹⁵ Bu kritik dönemlerde, özellikle çocukların büyümesinin hızlı olduğu dönemlerde, çocuklar belirli bir tür antrenmana daha fazla maruz kalırlar. Puberte öncesi dönemde, çocuklar için genel motor becerilerin ve spor becerilerinin geliştirilmesi, antrenman rutinlerinin önemli bir parçasıdır. Yeterneklerin optimize edilmesi ve tam potansiyele

ulaşmadaki ilerlemenin artırılması için bir çocuğun büyüme aşamasındaki belirli gelişim aşamalarının önemi vurgulanmalıdır.¹⁶ Antrenörler, küçük yaştaki sporcuların dengesini, hareket becerilerini, çevikliğini ve reaksiyonunu geliştiren nöral temelli antrenmanlara odaklanmalıdır. Tüm bu yetenekler, belirli bir spora yönelik talepler için iyi temeller oluşturan SÇÇ alıştırma çalışmalarının yardımıyla verimli bir şekilde eğitilebilir.¹⁷

Uzun Vadeli Sporcu Gelişimi modeline göre puberte öncesi dönemde temel amaç, tüm temel spor becerilerini öğrenmektir. Bu dönemde amaç, mevcut bilinen hareket becerilerini geliştirmek; aynı zamanda çocukları esneklik antrenmanları, genel spor becerileri ve fiziksel aktivite ile ilgili bilgiler gibi birçok bilinen alanla tanıştırmak olmalıdır. Ayrıca puberte öncesi dönem, kendi vücut ağırlığını kullanmaya odaklanan pliometrik antrenmanlar yoluyla kuvveti daha da geliştirmek için iyi bir aşamadır. SÇÇ de puberte öncesi dönemde sıklıkla geliştirilmesi gereken becerilerdir.¹⁸ SÇÇ antrenmanlarının çeşitli spor dallarında sporcuların atletik performanslarını geliştirdiği çalışmalarda ortaya konmuştur. Bu çalışmanın amacı, puberte öncesi dönemde uygulanacak olan SÇÇ antrenmanların; futbolcuların hızlanma, yön değiştirme, çeviklik ve sürat performansı üzerine etkisini incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada, puberte öncesi dönemde futbolculara uygulanan 8 haftalık SÇÇ antrenmanlarının futbolcuların hızlanma, yön değiştirme, çeviklik ve sürat performansı üzerine etkisini incelemek amacıyla kontrol gruplu ön-test-son-test deneysel araştırma modeli kullanılmıştır.

ARAŞTIRMA GRUBU

Çalışmaya en az 3 yıldır futbol antrenmanları yapan, kontrol grubunda 19 erkek futbolcu (yaş: =11,52±0,5 yıl, boy: =152,74±12,34 cm, kilo: =46,04±14,69 kg) ve antrenman grubunda 21 erkek futbolcu (yaş: =11,38±0,49 yıl, boy: =149,05±5,22 cm, kilo: =40,02±8,53 kg) olmak üzere toplam 40 futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Sporcuların dâhil edilme kriterleri; Türkiye Futbol Federasyonu'na kayıtlı lisanslı sporcu olmak, yıl içinde yapılan yarışmalara katılmış

olmak, son 1 yıl içinde sakatlık yaşamamış olmak olarak belirlenmiştir. Katılımcılar çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarını beyan eden ve çalışmada hangi testlerin uygulanacağı hakkında bilgiler içeren onam formu ile aile bilgilendirme ve onam formunu doldurmuşlardır. Çalışmanın tüm prosedürleri Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun olup, etik kurul onayı Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Etik Kurulundan 09.11.2020 tarih ve 33 numaralı kararı ile alınmıştır.

VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Sporcuların boyları standart prosedürler uygulanarak 0,01 cm hassasiyetinde ölçüm yapabilen taşınabilir stadiometre ile ölçülmüştür (Holtain Ltd., UK). Katılımcıların vücut ağırlıkları, yağ yüzdeleri ve beden kitle indeksleri Tanita marka (Tanita, MC-980, Tanita Corp., Tokyo, Japonya) biyoelektrik impedans ile ölçülmüştür. Sürat performansı, illinois testi (IT) ve modifiye illinois yön değiştirme testleri taşınabilir bir kablosuz fotosel sistemi (Witty, Microgate, Bolzano, İtalya) kullanılarak değerlendirilmiştir. Reaktif çeviklik testi (RÇT) sırasında zamanı kaydetmek ve yazılıma programlanan reaktif koşulları ayarlamak için kablosuz fotosel sistemi kullanılmıştır (Witty, Microgate, Bolzano, İtalya). Hexagon çabukluk testi (HÇT) ölçümleri 0,1 sn hassasiyetli (HS-70W-1DF, Casio Electronics Co, Ltd, China) kronometre ile kaydedilmiştir.

VERİLERİN TOPLANMASI

Araştırmaya başlamadan önce sporcular ve ebeveynleri ile toplantı yapılarak; araştırmanın amacı, gönüllülük esaslı araştırmanın süresi, çalışmada uygulanacak testler, çalışma esnasında oluşabilecek olası riskler ve çalışmadan elde edilecek yararlar hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Sporcular, testler uygulanmadan 48 saat önce ağır ve şiddetli egzersizler içeren antrenman yapmamaları konusunda bilgilendirilmiştir. Katılımcıların ilk olarak antropometrik ölçümleri yapılmış ve HÇT uygulanmıştır. Ardından birer gün ara verilerek ilk gün RÇT, 2. gün yön değiştirme performanslarını ölçmek için IT ve Modifiye Illinois testleri (MODIT) uygulanmıştır. Bütün testler öncesi sporcular, 10 dk'lık koşu ve ardından 5 dk'lık germe egzersizinden oluşan ve 3-5 kısa mesafeli sprint içeren bir ısınma gerçekleştirmiştir.

Sürat testi: Yirmi m test parkurunun 5. m'sinde fotosel sistemi konulmuştur ve bu aralıktaki sürat derecesi de ölçülmüştür. Sporcular, 3 dk'lık dinlenme ile 2 deneme yapmıştır ve en iyi zaman kaydedilmiştir.

RÇT: Bu saha testinde Y şeklinde RÇT kullanılmıştır. Testte kapılar 1,5 m genişliğinde ve 1,2 m yüksekliğinde kurulmuştur. Karar verme becerisi gerektiren kapının ortasından hedef kapıların ortasına kadar 45° açığı ölçmek için gonyometre kullanılmıştır. Katılımcılar teste, başlangıç çizgisinin 30 cm gerisinden başlamışlardır. Beş m'lik düz sprint içeren alanı kat ettikten sonra 2. kapıdan geçer geçmez testi yönlendiren antrenör, sağ veya sol ayağıyla öne doğru 1 adım atmıştır. Deney uzmanı; sağ ayağıyla adım atmışsa sporcu sol tarafta bulunan 3. kapıya yönelmiştir, sol ayağıyla adım atmışsa sporcu sağ tarafta bulunan 3. kapıya yönelmiştir ve testi sonlandırmıştır. Hem sağ hem soldaki 3. kapı için randomize şekilde ikişer ölçüm alınmıştır. Sporculardan 4 ölçüm alınmış ve sağ ve sol kapı için en iyi değer kaydedilmiştir. Ölçümler arasında 3 dk dinlenme verilmiştir. Sporcu, test sırasında önceden tahmin yaptığı veya yanlış kapıya doğru hareket gerçekleştirdiği durumda o ölçüm geçersiz sayılmıştır ve yeniden tekrarlanmıştır.

HÇT: Her bir kenarının uzunluğu 60,5 cm ve köşe açıları 120° olan altıgen şekil yere işaretlenmiştir. Altıgenin tam ortasında yerini alan sporcu, her iki ayağı ile sıçrayarak 1. kenarın dışına, sonra tekrar sıçrayarak merkeze geri dönmüştür. Başlangıç pozisyonunda tüm sporcuların yüzü aynı yöne dönük başlanmış, test sırasında da aynı yöne dönük pozisyonunu korumuşlardır. Sırasıyla bütün kenarlara sıçrama yapmışlardır. Bütün kenarlara sıçrayıp tekrar merkeze döndüğünde 1 tur, 3 tur tamamlandığında ise test sonlandırılmıştır. Deneğin merkezden dışarı yaptığı ilk sıçrama ile kronometre başlatılmıştır ve 3. turun son sıçramasını merkeze yapması ile kronometre durdurulmuştur. Sonuç sn cinsinden tespit edilmiştir. Sporcunun bir çizgiye adım atması, dengesini kaybetmesi ve fazladan adım atması veya baktığı yönü değiştirmesi gibi durumlarda ölçüm sonlandırılmıştır ve tam dinlenmenin ardından (3 dk) ölçüm tekrarlanmıştır. Test 2 kez gerçekleştirilmiştir, iyi skor kayıt altına alınmıştır.

IT: Eni 5 m, boyu 10 m ve orta bölümünde 3,33 m aralıklarla düz bir hat üzerine dizilmiş 3 koniden oluşan test parkurunun kat edilmesinden ibarettir. Test, her 10 m'de bir 180° dönüşler içeren 40 m'si düz, 20 m'si koniler arasında slalom koşusundan oluşmaktadır. Test parkuru hazırlandıktan sonra başlangıç ve bitimine 0,01 sn hassasiyetle ölçüm yapan 2 kapılı fotoselli elektronik kronometre sistemi yerleştirilmiştir. Katılımcılar test parkurunun başlangıç çizgisinden, yüzüstü yatar pozisyonda ve eller omuz hizasında yerle temas hâlindeyken çıkış yapmışlardır. Parkuru bitirme zamanı sn cinsinden kaydedilmiştir. İki deneme yaptırılmıştır, denemeler arasında 3 dk dinlenme verilmiş ve en iyi skor değerlendirmeye alınmıştır.

MODIT: IT'den farklı olarak katılımcılar, topla birlikte parkuru tamamlamaya çalışmış ve teste ayakta durarak başlamışlardır. Bunun haricinde test IT ile benzerdir. Denemeler arasında 3 dk dinlenme verilmiş, 2 deneme yaptırılmış ve en iyi skor değerlendirmeye alınmıştır. Katılımcılara ayrıca konileri düşürmemeleri, dokunmadan veya vurmadan hareket etmeleri talimatı verilmiştir. Başarısızlık durumunda, sporcuların toparlanmalarına müsaade edilmiş (2 dk) ve ekstra bir deneme hakkı verilmiştir.

Antrenman Protokolü

Antrenman programları 8 haftalık sezon içi dönemi kapsayan 16 antrenman seansından oluşan, haftada 2 gün olacak şekilde ve antrenmanlar arasında en az 48 saat olacak şekilde planlanmıştır. Antrenman seansının başlangıcında düşük şiddette koşu ve dinamik germe ile 8 dk'lık bir ısınmadan sonra çalışmalar 25 dk sürecek şekilde planlanmıştır. SÇÇ antrenman programı, 5 dk'lık dinlenme aralığı olan 2 aşamada düzenlenen SÇÇ drilleri şeklinde oluşturulmuştur. Her iki aşama da 10 dk sürmüştür. Her antrenman oturumu, şiddeti mümkün olduğunca yüksek tutma amaçlı her bir dril için 4 istasyonda eşit sayıda katılımcıyla düzenlenmiştir. Katılımcılar, tüm egzersizler için her tekrar sırasında 1:2'lik bir çalışma-dinlenme oranı ile çalışmışlardır. Kontrol grubu, antrenman grubunun antrenman yaptığı süre boyunca (25 dk) 2 aşamada düzenlenen futbola özgü çalışmalar gerçekleştirmiştir. Birinci aşamada teknik beceriye yönelik çalışmalar (pas verme, kafa vuruşu ve top sürme, top

kontrolü, çalım atma, şut), 2. aşamada ise savunma ve atak oyunları (1'e 1, 2'ye 1, 2'ye 2 ve 3 ve vs 2) 8 hafta boyunca, haftada 2 antrenman şeklinde düzenlenmiştir. Antrenman grubu tarafından gerçekleştirilen 8 haftalık SÇÇ antrenman programı **Tablo 1**'de, antrenmanın çerçevesi ise **Tablo 2**'de sunulmuştur.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Tanımlayıcı istatistik yöntemleri ile ortalama ve standart sapma değerleri hesaplandıktan sonra tüm değişkenlerin normal dağılıma uyumları için Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Kontrol ve antrenman grubunun vücut kompozisyonu analizleri sonuçlarına ait farklar bağımsız gruplarda t-testi ile belirlenmiş ve t-testindeki etki büyüklüğü için Cohen's d istatistiği kullanılmıştır. Cohen's d $\leq 0,2$ ise önemsiz, $\leq 0,6$ ise küçük, $\leq 1,2$ ise orta, $\leq 2,0$ ise büyük, $\leq 4,0$ ise çok büyük, $>4,0$ ise mükemmel yakın bir etki büyüklüğü olarak değerlendirilmiştir.¹⁹ Kontrol ve antrenman gruplarına göre performans değişkenlerinin (5 m, 20 m, HÇT, MODIT, IT ve RÇT sağ-sol), ön test ve son test değerleri arasındaki farklar ise tekrarlı ölçümlerde iki yönlü ANOVA ile analiz edilmiştir. Etki büyüklüğü

için kısmi eta kare (η^2) hesaplanmıştır ($\eta^2 \leq 0,01$ küçük etki, $\eta^2 \leq 0,06$ orta etki ve $\eta^2 \leq 0,14$ büyük etki). İstatistiksel işlemler istatistik paket programında SPSS 25 (25.0 Version, IBM, SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) yapılmış olup, uygulanan tüm istatistiksel işlemlerde $\alpha < 0,05$ yanılma düzeyi kullanılmıştır.

BULGULAR

Araştırma grubunu oluşturan kontrol ve deney grubundaki futbolcuların sırasıyla yaşlarının, antrenman yaşı, boy uzunluklarının, vücut ağırlıklarının ve yağ yüzdelerinin benzer olduğu görülmektedir ($p > 0,05$) (**Tablo 3**). Kontrol ve antrenman grubunun 0-5 m, 0-20 m, Hexagon, MOD-ilio, RÇT sağ, RÇT sol ve IT'lerine ait ön test-son test sonuçlarında 8 haftalık antrenman etkisine ait yüzdesel değişimler **Tablo 4**'te sunulmuştur. Kontrol ve antrenman gruplarına ait 0-5 m sprint değerinde grup ve antrenman ana etkisinin anlamlı olduğu görülürken ($p < 0,05$), Grup x antrenman etkileşiminin ise anlamlı olmadığı görülmüştür ($p > 0,05$). Yirmi m sprint değerinde ise kontrol ve antrenman grubuna ait antrenman ana etkisinin anlamlı olduğu görülürken ($p < 0,05$), gruplar

TABLO 1: Antrenman grubu tarafından gerçekleştirilen 8 haftalık SÇÇ antrenman müdahalesinin tanımlayıcı özellikleri.

Sürat çabukluk ve çeviklik antrenman programı içeriği		
Haftalar	İlk aşama Çabukluk ve çeviklik	İkinci aşama Sürat, yön değiştirme hızı, çeviklik
1-2	Çember kullanarak çabukluk çalışmaları (çizgi drilleri, yanal sıçramalar, çoklu sıçramalar)	Birkaç yön değişikliği (1-3) ve farklı açılarla (30° ve 45°) kısa mesafe sprintler (10 m)
3-4	Merdiven kullanarak basit çabukluk çalışmaları (boşluğa düz-yan tek ayak-çift ayak girme, skipping, seksek sıçraması)	Çeşitli yön değişikliği (3-5) ve farklı açılarla (30°, 45° ve 90°) sprint çalışmaları (10-20 m)
5-6	Gelişmiş driller ile hızlı merdiven çalışmaları (carioca, cha cha, cherry pickers)	Farklı uyarılara reaksiyon gerektiren çeviklik çalışmaları (uyarana cevap olarak sağa-sola çeviklik koşuları, renkli görsel uyarana cevap verme (antrenman yeleği))
7-8	Merdiven kullanarak görsel bir uyarana tepki verme çalışmaları	Rakiple çeviklik çalışmaları (ayna, gölge çalışmaları), yakalama kaçma oyunları

SÇÇ: Sürat, çeviklik, çabukluk.

TABLO 2: Bir SÇÇ antrenmanı çerçevesi.

Sürat çabukluk ve çeviklik antrenman programı					
SÇÇ antrenmanı	Dril sayısı	Çalışma yoğunluğu/dril (s)	Driller arası dinlenme	Bir aşama süresi	Aşamalar arası dinlenme
1. aşama	4	120	30	10	
2. aşama	4	120	40	10	5

SÇÇ: Sürat, çeviklik, çabukluk; s: Saniye.

TABLO 3: Kontrol ve antrenman grubunun tanımlayıcı istatistikleri.

Değişkenler	Kontrol grubu (n=19)		Antrenman grubu (n=21)		t	p değeri	EB
	Ort.	SS	Ort.	SS			
Yaş (yıl)	11,52	0,51	11,38	0,49	-0,178	0,86	0,28
Antrenman yaşı (yıl)	3,52	0,61	3,45	0,86	-0,116	0,909	0,57
Boy uzunluğu (cm)	152,74	12,34	149,05	5,22	-1,253	0,218	0,39
Vücut ağırlığı (kg)	46,04	14,69	40,2	8,53	-1,554	0,128	0,48
VYY %	19,51	7,13	18,6	5,77	-0,446	0,658	0,14

Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; EB: Etki büyüklüğü; VYY: Vücut yağ yüzdesi.

TABLO 4: Kontrol ve antrenman grubunun 5m, 20m, Hexagon, MOD-ilio, RÇT sağ, RÇT sol ve illinois testlerine ait ön test-son test sonuçlarına ait yüzdesel değişimler.

Testler	Kontrol grubu			Antrenman grubu		
	Ön test	Son test	% fark	Ön test	Son test	% fark
5m	1,21±0,12	1,20±0,08	-0,66	1,18±0,08	1,14±0,06	-3,44
20m	3,73±0,30	3,72±0,28	-0,5	3,67±0,21	3,60±0,19	-2,05
Hexagon	14,09±2,35	12,46±1,53	-16,55	13,03±1,36	11,18±1,19	-13,07
MOD-illio	25,31±2,34	25,73±2,22	1,66	24,93±2,16	24,84±2,12	-0,37
RÇT sağ	2,73±0,21	2,74±0,22	0,48	2,68±0,18	2,58±0,17	-3,74
RÇT sol	2,67±0,23	2,68±0,18	0,45	2,64±0,16	2,55±0,12	-3,33
Illinois	18,30±0,98	18,52±1,01	1,21	18,77±1,02	18,26±0,93	-2,8

RÇT sağ-sol: Reaktif çeviklik testi; MOD-illio: Modifiye illionis testi.

arası ve grup x antrenman etkileşiminin ise anlamlı olmadığı görülmüştür ($p>0,05$) (Tablo 5). Kontrol ve antrenman gruplarına ait Hexagon, Mod-ilio ve IT'de grup ve antrenman ana etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Grup x antrenman etkileşiminin ise Mod-ilio ve IT'lerin anlamlı olduğu görülmüştür ($p<0,05$). HÇT'ye ait grup x antrenman etkileşiminin anlamlı olmadığı görülmektedir ($p>0,05$) (Tablo 5). Kontrol ve antrenman gruplarının reaktif çeviklik sağ ve sol testine ait gruplar, grup, antrenman ana etkisinin ve RÇT sol testine ait grup x antrenman etkileşiminin istatistiksel olarak farklı olmadığı görülürken ($p>0,05$) sadece RÇT sağ testindeki grup x antrenman etkileşiminin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($p<0,05$) (Tablo 5).

TARTIŞMA

Bu çalışmada, 8 haftalık SÇÇ antrenman programının 13 yaş altı futbolcularda hızlanma, yön değiştirme, çabukluk, çeviklik ve sürat performansı üzerindeki etkisini ve antrenörlere yönelik teorik bilgi ve uygulama hakkında bilgi sağlamak üzerine kurgulanmıştır. Çalışmanın ana bulgusu olarak, 8 haftalık bir SÇÇ

antrenman programının, sadece bir futbol antrenmanına kıyasla puberte öncesi futbolcularda, illinois, modifiye illinois ve reaktif çeviklik sağ performanslarını geliştirdiği gözlenmiştir.

Literatürde, 11-12 yaşındaki çocukların, yüksek nöromusküler adaptasyonlar (örneğin kas içi koordinasyon) nedeniyle sprint sürelerini iyileştiren patlayıcı aktivitelerden (gerilme kısalma döngüsüne dayalı) büyük ölçüde yararlanabileceği gösterilmiştir.²⁰ Çalışmamızın bulgularında, sürat değerlendirmesiyle ilgili olarak antrenman grubunda, 8 haftalık SÇÇ programı sonrasında küçük bir etkiyle ($0,2<EB<0,6$) hem 0-5 m ($d=0,56$) hem de 0-20 m ($d=0,35$) sprint süresinde bir gelişme görülmüştür. Bu sonuç, SÇÇ antrenmanından sonra (daha ileri yaştaki sporcular için) literatürde bildirilen 20 m'lik sprintte hiçbir performans artışının gözlemlenmediği sonucunun aksinedir.²¹ Aslında bu çalışmalarda, SÇÇ yöntemiyle sprint performansındaki artışların kısa mesafedeki hareket paternlerinin özgüllüğü nedeniyle yalnızca kısa mesafelerde (yani 0-5 m) etkili olduğu gözlemlenmiştir. Beş m'lik sprintte gözlemlenen önemli gelişme, yüzeyle kısa temas sürelerine da-

TABLO 5: Kontrol ve antrenman gruplarına ait 5m, 20m, Hexagon, Mod-illio, illionis, RÇT sağ ve RÇT sol değerlerine ait 2x2 ANOVA sonuçları.

5m	F	p değeri	Kısmi η ²
Grup	4,34	0,044	0,102
Ön test-son test	5,379	0,026	0,124
Grup x antrenman	2,369	0,132	0,059
20 m	F	p değeri	Kısmi η ²
Grup	1,368	0,249	0,035
Ön test-son test	6,844	0,013	0,153
Grup x antrenman	2,468	0,124	0,061
Hexagon	F	p değeri	Kısmi η ²
Grup	6,229	0,017	0,141
Ön test-son test	59,011	0,000	0,608
Grup x antrenman	0,237	0,629	0,006
Mod-illio	F	p değeri	Kısmi η ²
Grup	11,468	0,002	0,232
Ön test-son test	90,013	0,000	0,703
Grupxantrenman	99,238	0,000	0,723
İllionis	F	p değeri	Kısmi η ²
Grup	49,382	0,000	0,565
Ön test-son test	7,497	0,009	0,165
Grup x antrenman	49,382	0,000	0,565
RÇT-sağ	F	p değeri	Kısmi η ²
Grup	3,398	0,073	0,082
Ön test-son test	3,934	0,055	0,094
Grup x antrenman	6,805	0,013	0,152
RÇT-sol	F	p değeri	Kısmi η ²
Grup	2,303	0,137	0,057
Ön test-son test	1,744	0,195	0,044
Grup x antrenman	3,089	0,087	0,075

RÇT sağ-sol: Reaktif çeviklik testi; MOD-illio: Modifiye illionis testi.

yanan antrenman grubu tarafından çalışılan SÇÇ programındaki çalışmalara atfedilebilir. Bu çalışmada, 5 m'lik sprint iyileştirmelerinin, ilk adımlarda geliştirilmiş kas içi ve kaslar arası koordinasyon yoluyla gerilme kısıalma döngüsü yeteneğindeki bir kazanımdan kaynaklanabileceği tahmin edilebilmektedir.²² Bu bilgiler ışığında, mevcut sonuç, oyuncuların ikili mücadele kazanma şansını artırarak veya rakibin hücumunu başarılı bir şekilde savunarak bir maç boyunca performansa etki edebilir.

Yakın zamanda yapılan geniş örneklemlilerde bir uyarana karşı yanıt olarak reaksiyon süresini farklı yaş gruplarında gözlemlemiştir.²³ Katılımcılar, bilgisayar ekranı tarafından oluşturulan görsel uyarılara (arka sağ veya sol

ve ön sağ veya sol) göre 0,55 m²lik bir karenin köşelerine yerleştirilmiş 4 adet mata dokundukları bir antrenman protokolü uygulamışlardır. Bu çalışmada, 7-14 yaşları arasındaki sporcularda, daha büyük yaştaki sporculara kıyasla daha büyük gelişmeler gözlemlemiştir.²³ Sonuç olarak yazarlar, genel algısal bileşenlere dayalı reaksiyon becerilerinin puberte öncesi dönemde etkili bir şekilde eğitilebilir olacağını belirtmişlerdir. Sekiz haftalık SÇÇ antrenman protokolümüzde, ayna ve gölge çalışmalarına yer vermemizin, çeviklik performansını ölçme amaçlı RÇT'yi tercih etmemizin sebebi; sporcuların reaksiyon, algısal bileşenler ile karar verme becerilerini geliştirmek ve ölçmek, branşın ihtiyaçlarını karşılamaktır. Çevikliğin gelişimi için en iyi dönemin 16 yaş olduğu

düşünülse de çalışmamız; uygun bir antrenman programı kullanılarak daha önceki yaşlarda da çevikliğin geliştirilebileceğini göstermiştir.²⁴ Bu, çok yapılı karmaşık bir antrenman programının genç futbolcularda gelişmiş performans sağladığı bulgularını doğrulamaktadır.

RCT’de katılımcıların yanıtını değerlendirmek için karar süresinden ziyade toplam süre dikkate alınan tek değişkendi. Aslında her iki zaman değişkeni birbirleriyle ilişkili olsa da gruplar arası fark ve grup x antrenman etkileşiminin, reaktif çeviklik sağ testindeki anlamlı farkların yanı sıra reaktif çeviklik sol ölçümlerinde anlamlı fark bulunmamasının karar verme mekanizmasından kaynaklanmayacağı düşünülmektedir.²⁵ Literatürdeki çalışmalarda; dominant bacak kuvvetinin nondominant bacak yönüne dönüşlerde daha iyi sonuç verdiği tespit edilmiştir. Thorborg ve ark., genç elit futbolcularda dominant bacak kuvvetinin dönüşlerde %14 daha iyi sonuç verdiğini belirtmişlerdir.²⁶ Lehance ve ark., genç elit futbolcularla yaptıkları çalışmalarında; dominant bacak ile yapılan dönüşlerin nondominant bacak ile yapılan dönüşlerden daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.²⁷ Bu bilgiye sahip olmasak da çalışmamızdaki sporcu grubunun dominant bacaklarının sol olduğunu varsayarsak sonucun bundan kaynaklandığını düşünebiliriz. İstatistiksel olarak anlamlı olmasa da RCT sol değerlerinde de performans iyileşmeleri görülmüştür.

SÇÇ antrenman metodunun, nöral uyarıların yapıldığı çalışmalar ve ekipmandan oluşan kademeli bir ilerleme ile programlandığında rastgele koşullara göre daha hızlı sportif performans artışı sağladığı belirtilmiştir.¹² Başka bir çalışmada ise araştırmacılar, futbolcularda SÇÇ antrenman metodunun çeviklik üzerindeki etkilerini inceledikleri araştırma sonucunda elde ettikleri bulgular sonrasında, SÇÇ programının rutin futbol antrenman programlarının bir parçası olması gerektiği fikrini belirtmişlerdir.²¹ Önemli bir performans bileşeni olan çeviklik, düzenli progresif egzersizle geliştirilebilir. Çeviklik, spor performans ölçüm bataryalarında kullanılan geçerli bir yöntemdir. Little ve ark., 106 profesyonel futbolcuyu inceledikleri çalışmalarında, ivmelenme, maksimum sürat ve çeviklik arasında önemli bir korelasyon gözlemlemişlerdir.²⁸ Ayrıca Hugues Jullien ve ark., kısa süreli bir çeviklik antrenman programının (3 hafta sü-

reli) genç profesyonel futbolcularda çeviklik testi sonuçlarını iyileştirdiğini göstermişlerdir.²⁹

Son çalışmalar, SÇÇ antrenman metodlarının güç, sürat ve çabukluk üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu gösterme eğilimindeyken; bu çalışmalar, toplu ve topsuz yön değiştirme hızını dikkate almamıştır.^{12,30} Bazı çalışmalar ise toplu ve topsuz olarak yapılan çalışmaların farklı etkileri olduğunu belirtmektedir. Sporiš, çalışmasında, topla beraber yapılan yön değiştirme hareketlerinin topsuz yapılanlarla karşılaştırıldığında daha karmaşık olduğunu belirtmiş ve topsuz temel beceriler ile SÇÇ arasında daha güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir.³¹ Jovanovic ve ark., bir SÇÇ antrenman programının, toplu ve topsuz antrenman yaparken genç futbolcularda yön değiştirme hızı performansını geliştirme konusunda anlamlı bir fark bulamamışlardır, ancak bu antrenman programının güç performansının bazı yönlerini geliştirdiğini bulmuşlardır.¹² SÇÇ eğitiminin doğası göz önüne alındığında, bu tür bir antrenmanın, futbol oyuncularının toplu ve topsuz yön değiştirme hızı performansını geliştirmesi beklenmektedir. Böyle bir çalışmada araştırmacılar; elit oyuncuların, SÇÇ eğitimi sonucunda vücut pozisyonlarını, hız kaybı olmadan daha iyi denge, güç ve vücut kontrolü ile futbol hareketlerini gerçekleştirebilecek şekilde adapte edebildikleri sonucuna varmışlardır.³² Bu araştırmaya rağmen bu noktada, SÇÇ eğitimi futbola özgü gelişmeler ortaya koyacak şekilde destekleyen çok az bilimsel kanıt vardır.¹² Önemli olarak, çalışmamızda kullanılan testler, yön değiştirme performansını futbola özgü bir şekilde, toplu ve topsuz 3 ila 10 m arasında yön değişiklikleriyle değerlendirmiştir. Çünkü bu tür hareketler futbol maçları sırasındaki tüm sprint aktivitelerinin %90’ını oluşturmaktadır.

Illinois test sonuçlarında; hem ön test son test arasında hem kontrol ve antrenman grubu arasında hem de antrenman etkisi olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Illinois sonuçları için etki büyüklüğü küçük bulunmuştur ($d=0,52$). Modifiye illinois testi sonuçlarında; hem ön test son test arasında hem kontrol ve antrenman grubu arasında hem de antrenman etkisi olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Modifiye illinois sonuçları için etki büyüklüğü önemsiz bulunmuştur ($d=0,04$). Bu gelişmeler; yön değiştirme hızı ile ilgili kritik dönem olarak görülen

puberte öncesi atak ile ilişkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.³³ Sonuç olarak, SÇÇ antrenmanının, daha önce kullanılanlardan daha futbola özgü testlerle (yani hem toplu hem de topsuz farklı yönlerde dönüşlerle sprint ve daha karmaşık hareketler) yön değiştirme hızı üzerinde olumlu bir etkisi olduğu bulgusu, SÇÇ antrenman metodu için güçlü bir destek sağlamaktadır.

Sekiz hafta, çabukluk, çevikliği geliştirici antrenman programı uygulandığı bir çalışmada, kontrol ve antrenman grupları arasında HÇT sonuçlarında anlamlı fark bulunmuştur.³⁴ Çalışmamızda da Hexagon sonuçları için hem kontrol ve antrenman grubu arasındaki fark hem ön test son test bulguları anlamlı bulunmuştur. Ön test sonucunda da son test sonucunda da antrenman grubu kontrol grubundan daha iyi performans göstermiştir. Performansı belli bir seviyeden sonra daha iyi hâle getirmek, önceki seviyelerden daha zor gerçekleşmektedir. Bu bulgular sonucunda; 8 haftalık SÇÇ antrenman programının çabukluğu geliştirdiği yorumu yapılabilir. Bu çalışmadaki en güçlü etki ($d=1,45$), HÇT süresindeki gelişim olmuştur. Bir futbol müsabakasında oyuncuların hareketlerinin büyük çoğunluğunu 2 ila 4 saat arasında bir ortalama süre ile gerçekleştirdikleri göz önüne alındığında, bu bulguların müsabaka ortamını simüle ettiği söylenebilir.

SONUÇ

Hem sezon öncesi hem de sezon içi antrenman programlarında SÇÇ antrenman metodunun daha fazla araştırılması gerekmektedir, çünkü çeviklik eğiti-

minin gerektiği kadar antrenman programlarında yer almadığı düşünülmektedir. Güncel araştırmalar ve araştırmamız, uygun SÇÇ eğitiminin futbolcuların çevikliğini artıracak ve futbolcuları oyunun gerek talepleriyle başa çıkmaya koşullandıracağını göstermektedir. Bu çalışma bir bütün olarak, SÇÇ antrenmanlarının genç futbolcular için yararlı bir araç olarak kabul edilebileceği teorisini desteklemektedir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Bilal Faruk Rengül, İzzet İnce; **Tasarım:** Bilal Faruk Rengül, İzzet İnce, Erkan Tortu; **Denetleme/Danışmanlık:** Bilal Faruk Rengül, Erkan Tortu, İzzet İnce; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Bilal Faruk Rengül, Erkan Tortu; **Analiz ve/veya Yorum:** Bilal Faruk Rengül, Erkan Tortu, İzzet İnce; **Kaynak Taraması:** Bilal Faruk Rengül, Erkan Tortu; **Makalenin Yazımı:** Bilal Faruk Rengül, Erkan Tortu; **Eleştirel İnceleme:** İzzet İnce; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Bilal Faruk Rengül; **Malzemeler:** Bilal Faruk Rengül, Erkan Tortu.

KAYNAKLAR

1. Reilly T. The Science of Training-Soccer: A Scientific Approach to Developing Strength, Speed and Endurance. 1st ed. London: Routledge; 2006. [\[Crossref\]](#)
2. Oliver JL, Meyers RW. Reliability and generality of measures of acceleration, planned agility, and reactive agility. *Int J Sports Physiol Perform.* 2009;4(3):345-54. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
3. Andrzejewski M, Chmura J, Pluta B, Konarski JM. Sprinting activities and distance covered by top level Europa league soccer players. *International Journal of Sports Science & Coaching.* 2015;10(1):39-50. [\[Crossref\]](#)
4. Di Salvo V, Gregson W, Atkinson G, Tordoff P, Drust B. Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. *Int J Sports Med.* 2009;30(3):205-12. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
5. Rienzi E, Drust B, Reilly T, Carter JE, Martin A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2000;40(2):162-9. [\[PubMed\]](#)
6. Ingebrigtsen J, Dalen T, Hjelde GH, Drust B, Wisløff U. Acceleration and sprint profiles of a professional elite football team in match play. *Eur J Sport Sci.* 2015;15(2):101-10. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
7. Altmann S, Ringhof S, Neumann R, Woll A, Rumpf MC. Validity and reliability of speed tests used in soccer: a systematic review. *PLoS One.* 2019;14(8):e0220982. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
8. Gregson W, Drust B, Atkinson G, Salvo VD. Match-to-match variability of high-speed activities in premier league soccer. *Int J Sports Med.* 2010;31(4):237-42. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
9. Jeffreys I, Huggins S, Davies N. Delivering a gamespeed-focused speed and agility development program in an English Premier League Soccer Academy. *Strength & Conditioning Journal.* 2018;40(3):23-32. [\[Crossref\]](#)
10. Rodriguez RF, Townsend NE, Aughey RJ, Billaut F. Influence of averaging method on muscle deoxygenation interpretation during repeated-sprint exercise. *Scand J Med Sci Sports.* 2018;28(11):2263-71. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
11. Trecroci A, Milanović Z, Frontini M, Iaia FM, Alberti G. Physical performance comparison between under 15 elite and sub-elite soccer players. *J Hum Kinet.* 2018;61:209-16. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
12. Jovanovic M, Sporiš G, Omrcen D, Fiorentini F. Effects of speed, agility, quickness training method on power performance in elite soccer players. *J Strength Cond Res.* 2011;25(5):1285-92. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
13. Hawkins R. The Official Fa Guide to Fitness for Football. 1st ed. Stoughton: Hodder Education; 2004.
14. Cole AL, Cole AL, Knowles JG. Lives in Context: The Art of Life History Research. 1st ed. Rowman: AltaMira Press; 2001.
15. Gordon IE. Theories of Visual Perception. 1st ed. New York: Psychology Press; 2004. [\[Crossref\]](#)
16. Balyi I, Hamilton A. Long-term athlete development: Trainability in childhood and adolescence. *Olympic Coach.* 2004;16(1):4-9.
17. Anderson GS, Twist P. Trainability of children: use research on growth patterns and neural, muscular, skeletal and hormonal development as guides for tailoring kids' exercise program design. *IDEA Fitness Journal.* 2005;2(3):56-66. [\[Link\]](#)
18. Adams A, Mackenzie RW, Lenton J, Brickley G, Seddon P. Physical activity and fitness in children with cystic fibrosis. *Journal of Cystic Fibrosis.* 2006;5(Suppl 1):S80. [\[Crossref\]](#)
19. Hopkins WG, Marshall SW, Batterham AM, Hanin J. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(1):3-13. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
20. Michailidis Y, Fatouros IG, Primpa E, Michailidis C, Avloniti A, Chatzinikolaou A, et al. Plyometrics' trainability in preadolescent soccer athletes. *J Strength Cond Res.* 2013;27(1):38-49. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
21. Milanović Z, Sporiš G, Trajković N, Sekulić D, James N, Vučković G. Does SAQ training improve the speed and flexibility of young soccer players? A randomized controlled trial. *Hum Mov Sci.* 2014;38:197-208. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
22. Trecroci A, Cavaggoni L, Caccia R, Alberti G. Jump rope training: balance and motor coordination in preadolescent soccer players. *J Sports Sci Med.* 2015;14(4):792-8. [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
23. Zemková E, Hamar D. Agility performance in athletes of different sport specializations. *Acta Gymnica.* 2014;44(3):133-40. [\[Crossref\]](#)
24. Markovic G, Jukic I, Milanovic D, Metikos D. Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance. *J Strength Cond Res.* 2007;21(2):543-9. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
25. Young WB, Willey B. Analysis of a reactive agility field test. *J Sci Med Sport.* 2010;13(3):376-8. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
26. Thorborg K, Krommes KK, Esteve E, Clausen MB, Bartels EM, Rathleff MS. Effect of specific exercise-based football injury prevention programmes on the overall injury rate in football: a systematic review and meta-analysis of the FIFA 11 and 11+ programmes. *Br J Sports Med.* 2017;51(7):562-71. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
27. Lehance C, Binet J, Bury T, Croisier JL. Muscular strength, functional performances and injury risk in professional and junior elite soccer players. *Scand J Med Sci Sports.* 2009;19(2):243-51. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
28. Little T, Williams AG. Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *J Strength Cond Res.* 2005;19(1):76-8. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
29. Jullien H, Bisch C, Largouët N, Manouvrier C, Carling CJ, Amiard V. Does a short period of lower limb strength training improve performance in field-based tests of running and agility in young professional soccer players? *J Strength Cond Res.* 2008;22(2):404-11. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
30. Sporiš G, Milanović Z, Jukić I, Omrcen D, Sampedro Molinuevo J. The effect of agility training on athletic power performance. *Kinesiology.* 2010;42(1):65-72. [\[Link\]](#)
31. Sporiš G, Milanović Z, Trajković N, Joksimović A. Correlation between speed, agility and quickness (SAQ) in elite young soccer players. *Acta Kinesiológica.* 2011;5(2):36-41. [\[Link\]](#)
32. Junge A, Dvorak J, Rösch D, Graf-Baumann T, Chomiak J, Peterson L. Psychological and sport-specific characteristics of football players. *Am J Sports Med.* 2000;28(5 Suppl):S22-8. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
33. Lloyd RS, Read P, Oliver JL, Meyers RW, Nimphius S, Jeffreys I. Considerations for the development of agility during childhood and adolescence. *Strength & Conditioning Journal.* 2013;35(3):2-11. [\[Crossref\]](#)
34. Esmer O, Karakulak İ. Spor lisesi futbol ve hentbol takımı oyuncularının seçili fiziksel ve motorik özelliklerinin incelenmesi [Investigation of selected physical and motorical characteristics of sports high school soccer and handball team players]. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi.* 2020;6(1):222-32. [\[Link\]](#)