

Genç Kadın Futbolcu Profilini Belirlemede Fiziksel, Fizyolojik ve Biomotor Özelliklerin Etkisi

Tuba Kızılet Bozdoğan, Ali Kızılet

Marmara Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi
Marmara University Faculty of Sports Sciences Teaching Staff
(tuba.kizilet@marmara.edu.tr, akizilet@marmara.edu.tr)

Özet

Amaç: Futbolda başarılı bir maçın sonucu taktiksel ve teknik kaliteyle birlikte, yüksek şiddetli koşu performansı, tekrarlı sprint yeteneği ve hız gibi fiziksel özellikler elit performansa katkıda bulunur. Bu bağlamda çalışmanın amacı, ulusal düzeydeki genç kadın futbolcuların bazı fiziksel ve motorsal özelliklerini değerlendirmek ve kadın futbolcu profilini belirlemek için veri tabanı oluşturmaya çalışmaktır.

Yöntem: Çalışmamızda 20 kadın (yaş: 17,9±1,37; kilo: 56,9±7,09 kg. ve boy: 165,1±08 cm.) futbol oyuncusu araştırma grubunu oluşturmuştur. Sunulan çalışmada sporculara 20 m mekik koşusu testi, tekrarlı sprint testi ve kuvvet testleri uygulanmıştır. Tüm değerlerin tanımlayıcı istatistik (ortalamaları ve standart sapmalarına) ve değişkenlerin birbiriyle arasındaki ilişkileri için Pearson korelasyon yapılmıştır. Anlamlılık düzeyi p<0,05 olarak belirlenmiştir.

Sonuçlar: Antropometrik özellikler ile tekrarlı sprint değerleri ve dayanıklılık kapasitesi açısından ilişki çıkmıştır (p<0,05). Genç kadın futbolcuların yorgunluk indeksi değerlerinin tekrarlı sprint ortalama (r=.599), en iyi sprint (r= 870) ve son laktat (r= 508) değerleri ile ve en iyi sprintin de sprint ortalama (r= 847), son laktat (r= 526) ve maksimal dikey sıçrama (r=-403) arasında pozitif yönde ilişki vardır. Ayrıca tekrarlı sprint son laktat ile tekrarlı sprint son nabız değerleri (r=-415) ve maxVo2 ile sprint ortalama değeri ile arasında negatif yönde ilişki bulunmuştur (r=-499) (p<0,05). Diğer tüm parametrelerin birbiri ile arasında istatistiksel açıdan ilişki çıkmamıştır (p>0,05).

Tartışma: VO2max'ın, tekrarlanan sprint yeteneği, toplam mesafeyi ve futbol oynamasında yapılan top kontaklarının sayısı önemlidir (Helgerud ve ark., 2001). Bu sebeplerle maç esnasında tekrarlanan sprintleri tamamlama yeteneği, bir futbol maçının sonucunu etkileyebilir. Antrenörler maksimum hızlanma hızını ya da kuvvet gelişim oranını ve güç kapasitesini ve aynı zamanda tekrarlanan maksimal eforları tamamlama yeteneğini geliştirebilen antrenmanları uygulamayı göz ardı etmemelidirler.

Anahtar Kelimeler: Kadın futbolu, Tekrarlı Sprint Yeteneği, Kuvvet, Dayanıklılık

The Influence of Physical, Physiological and Biomotor Characteristics in Determining Young Female Footballer Profile

Abstract

Purpose: The physical characteristics such as high-intensity running performance, repeated sprint ability and speed contribute to elite performance, along with the tactical and technical qualities of a successful match in football. The aim of the study in this context is to evaluate some physical and motoristic characteristics of the young female footballers at the national level and try to create a database that will help determine the female footballer profile.

Method: In our study, 20 female (age: 17,9 ± 1,37, weight: 56,9 ± 7,09 kg and height: 165,1 ± 08 cm.) team of football players were participated. 20 m shuttle run test, repetitive sprint test and force test were applied to the athletes. Pearson correlation was performed and descriptive statistics (averages and standard deviations) for all values. The level of significance was determined as p <0.05.

Findings: There was a relationship between anthropometric characteristics and repeated sprint values and endurance capacity in female soccer players (p <0,05). In addition, there is a relationship between fatigue index values with the repeated sprint average (r = .599), best sprint (r = 870) and final lactate (r = 508) and the best sprint has a positive correlation between repeated sprint mean (r = 847), final lactate values (r = 526) and maximal vertical jump (r = -403). In addition, negative correlation was found between repeated sprint final lactate values and sprint end pulse values (r = -415) and maxVo2 value and sprint mean value (r = -499) (p <0,05). All other parameters were not statistically related to each other (p > 0,05).

Discussion: The importance of VO2max, repetitive sprinting ability, total distance and number of ball contacts made in soccer play are important (Helgerud et al., 2001). For this reason, the ability to complete repetitive sprints during a match can affect the outcome of a football match. Coaches should not ignore the practice of training that can improve

the maximum acceleration rate or the strength development rate and power capacity and at the same time the ability to complete repetitive maximal effort.

Key words: Women soccer, Repeated sprint ability, Strength, Endurance

Giriş

Futbolda üst düzey sporcuların yüksek seviyedeki müsabakaların gerektirdiği fiziksel ve fizyolojik özelliklere sahip olmaları gereklidir. Fiziksel ve fizyolojik özellikleri orta derecede olan bazı futbolcular, teknik ve taktik özellikleri ile başarı sağlarlar. Fakat başarılı olabilmede hem fiziksel hem de teknik ve taktik becerilerin birlikte çok yüksek seviyelerde olması arzu edilmektedir. -Başarılı bir maçın sonucu taktiksel ve teknik kalite ile belirlenir. Bununla birlikte, yüksek yoğunlukta koşu performansı, tekrarlı sprint yeteneği ve hız gibi fiziksel özellikler, elit düzeydeki performansa katkıda bulunur (Gabbett ve ark., 2008; 2013; Mohr ve ark., 2008). Futbol oyuncularının antropometrik ve fiziksel uygunluk özellikleri arasındaki ilişkileri gösteren bir çalışmada, sprint performansı veya dikey sıçrama yüksekliğinin kötü olması, koşu dayanıklılık kapasitesini olumsuz etkilediği bildirilmiştir (Esteban ve ark., 2009).

Bir futbol maçında harcanan enerjinin çoğu aerobik yoldan sağlanır. Ancak futbol içerisinde kısa aralıklı yoğun yüklenmeler ile düşük ve orta düzeyde yapılan egzersizlerde barındırmaktadır. Futbolda gerekli olan enerjinin çoğu aerobik yoldan elde edilmekle birlikte, futbolda asıl sonucu belirleyen hareketlerdeki enerji daha çok anaerobik yoldan sağlanır. Bu yüzden futbolu fizyolojik açıdan değerlendirdiğimizde içerisinde anaerobik yüklenmelerin olduğu aerobik bir spor olarak adlandırabiliriz. Bu sebeple futbolda hem aerobik hem de anaerobik enerji sistemlerinin geliştirilmesi önemlidir (Wright, 2016). Futbolcuların topla birlikte yapılan hareketlerinde anaerobik performans ön plana çıkar. Bir maçta bir oyuncu 90 saniyede bir sprint, her 30 saniyede bir de yüksek şiddette eforlar yaparak anaerobik enerji kaynaklarını kullanırlar.

Futbolcunun oyun içerisindeki enerjisi, aerobik yol ile anaerobik yol arasındaki denge ile gerçekleşir. Anaerobik kapasitedeki hızlarda kanda oluşan laktik asitle, kastan uzaklaştırılan ve giderilen laktik asit arasında oluşan bu dengede laktik asit kasta ve kanda fazla artmayacaktır. İşte bu dengenin kurulduğu hız ne kadar yüksekse futbolcu teknik ve taktik özelliklerini yüksek tempoda da uygun ve üst düzeyde koruyarak maç boyunca sürdürebilecektir.

Dünya genelinde katılımın artışı ile kadın futbolunun popülaritesini hızla artmaktadır (Datson ve ark., 2014). Kadın futbolcularla ilgili yapılan antropometrik ve fizyolojik değişkenler, dünya kadın futbol haritasında etkili sonuçlar verebilir (Vinay ve Denish, 2012). Kadın futbolcuların fizyolojik gereksinimleri de erkek sporcular ile benzerlik gösterir. Futbol oyunu sırasında bayanların da erkekler gibi ortalama 8500 m. mesafe kat ettiği ve farklı şiddetlerde

aktivite yaptığı, benzer oranlarda aerobik ve anaerobik yüklenmelerin olduğu söylenebilir. Kadın futbolcularında, maçın yüksek yoğunlukta koşu performansı rekabeti birbirinden ayırt edebildiği için önemlidir (Mohr ve ark.,2008).

Futbol dayanıklılığını geliştirmede etkili olan birçok faktör vardır. Daha öncelerden beri aerobik ve anaerobik antrenmanların etkisinin yanı sıra, günümüzde futbola özgü antrenmanlarla da dayanıklılık artırabilmektedir. Sezon öncesinde yapılan futbola özgü antrenmanların laktat eşikini sürdürmede etkili olduğu, ancak geliştirmediği bildirilmektedir. Dayanıklı futbol oyuncularında laktat eşik seviyesi önemlidir çünkü dayanıklılık performans potansiyelinin güçlü bir göstergesidir (Nelson, 2017).

Modern antrenman planlamasında kullanılacak fizyolojik verilerin futbolun hareket ve aktivite kalıplarını taklit eden alan testleri ile elde edilmesi gerekir (Bangsbo ve Lindquist, 1992). Bu nedenle futbola özgü alan testlerinde yüksek şiddette kısa süreli yüklenmeler ile düşük şiddette gerçekleştirilen egzersizlerin kombine edilmesi gerekir (Davids ve ark.,1992; Nicholas ve ark.,2000).

Çalışmanın amacı, ulusal düzeyde olan genç kadın futbolcuların bazı fiziksel ve biomotor özelliklerini değerlendirmek ve futbolcu profilini belirlemeye yardımcı olacak veri tabanı oluşturmaya çalışmaktır.

Yöntem

Sunulan çalışmada ulusal düzeyde genç kadın futbolcuların mekik koşu testi ile aerobik düzeylerini, aralıklı sprint testi ile toparlanma yetenekleri, kan laktat düzeyleri, kalp atım sayıları ve kuvvet özellikleri ölçülmüştür.

Katılımcılar

Çalışmamızda 20 kadın futbol ulusal takım sporcuları araştırma grubunu oluşturmuştur. Demografik özellikleri aşağıda yer alan Tablo 1 de gösterilmiştir.

Tablo 1: Deneklerin boy, kilo ve yaş parametrelerinin aritmetik ortalama standart sapma değerleri

	N	En az	En çok	$\bar{x} \pm SS$
Yaş	20	16,00	19,00	17,9 \pm 1,37
Boy (cm)	20	1,53	1,80	165,1 \pm 08
Kilo (kg)	20	49,00	73,0 ⁰	56,9 \pm 7,09

Veri toplama araçları

Mekik Koşusu testi; Sporcular her biri 5 kişiden oluşan gruplara ayrılarak 20 m. uzunluğunda bir hat üzerinde gelen sese göre tempo ayarlayarak koşabildikleri kadar mesafe kat etmişlerdir. Her denek için, koştuğu mesafeyi devamlı takip eden bir kişi görevlendirilmiş, kat ettiği mesafe bilgi formuna kaydedilmiştir (Clark ve ark.,2003).

Tekrarlı Sprint testi; toplam uzunluğu 34.2 m olan ve düz bir çizgide sprintle başlayıp orta bölümünde bir slalom engelinin etrafında döndükten sonra yine düz bir çizgi halinde sprint yapılan bir parkurdan ibarettir. Test toplam yedi turla tamamlanır. Her bir sprint arasında 25 saniyelik düşük yoğunlukta bir koşu yapılır. Bangsbo'nun tekrarlı sprint testiyle belirlenen sürat ölçütleri, 1. en iyi sprint, 2. ortalama sprint ve 3. yorgunluk süreleri (en iyi sprint süresi – en kötü sprint süresi) olarak belirlenmiştir (Bangsbo, 1994).

Kuvvet testleri;

Dikey Sıçrama; Yer ile sıçramada erişilen mesafe arasındaki ölçümü için tasarlanır. Ayaklar bitişik duvar tarafına dominant ayak gelecek şekilde duvarın önünde durulur. Ayak tabanı yere temas ederken dominant el ile duvarda olabildiğince yukarı ulaşmaya çalışır. Bireyin eriştiği en yüksek seviye kaydedilir. Üç deneme yapılır en iyisi alınır (Adams,1994).

Düz mekik; Sırt üstü yatarak, eller ensede birleşik, dizler karına doğru hafifçe çeker pozisyonda (dizler 90 derece durumda), tabanlar tamamen minderde olarak yerleştirilir. Yukarıya doğru kalkarken, dirsekler öne doğru gelmeli ve hareketin sonunda dizlere dokunulmalıdır. Tüm hareket boyunca ellerin ensede birleşmiş olmasına dikkat edilir. 30 saniyelik süre içerisinde bu hareketi mümkün olan çok sayıda tekrarlamaya çalışılır. Bu hareketi “Dur” deyinceye kadar devam eder ve bu testi yalnız bir kez yapılır (Sevim ve ark., 1989).

Ters mekik; Sporcu yüzüstü yatırılır ve eller yine ensede, ayaklar birleşik tutulur. Sporcuya gergin olarak gövdesini geriye doğru kaldırması ve indirmesi söylenir. 30 sn süresince kaç tekrar yaptığı kaydedilir (Sevim ve ark., 1989).

Fizyolojik testler

Kalp atım hızı: 20 futbolcunun kalp atım hızı (KAH) ölçülerek (polar marka kalp atım ölçer) nabızları dinlenme anında, ilk sprinte başlamadan önce ve her bir sprint sonunda kaydedilmiştir. Sprint süreleri fotosel cihazı ile ölçülmüştür.

Laktat ölçümü: Teste başlamadan hemen önce, test tamamlandıktan 1 dk. sonra kan laktat (LA) düzeyi parmak ucu kapiler ile parmaktan alınan bir damla kan Accutrend Laktat Analizatörü (Roche) ile ölçülmüştür.

Verilerin analizi

Tüm değerlerin tanımlayıcı istatistikleri yapılarak minimum-maksimum değerleri, ortalamaları ve standart sapmalarına bakılmıştır. İstatistiksel analiz için kadın futbolcuların tüm test değerleri ile değişkenlerin birbiriyle arasındaki ilişkilere ise Pearson korelasyonu istatistik testi ile bakılmıştır. İstatistiksel anlamlılık değeri $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir.

Bulgular

Ulusal düzeyde olan genç kadın futbolcuların bazı fiziksel ve biomotor özelliklerini değerlendirmek ve futbolcu profilini belirlemeye yardımcı olacak veri tabanı oluşturmaya çalışmak amacıyla yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Fiziksel ve fizyolojik özelliklerin birbiri ile olan ilişki sonuçları:

Genç kadın futbolcuların tekrarlı sprint ortalama değerleri ile boy ($r = .530$) ve kilo değerleri ($r = .575$) arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca en yüksek sprint değerleri ile kilo ($r = .477$) değerleri arasında da pozitif yönde ilişki çıkmıştır ($p < 0,05$). Ayrıca genç kadın futbolcuların maxVo_2 değerleri ile boy ($r = -.384$) değerleri arasında ise negatif yönde ilişki bulunmuştur.

Dayanıklılık özelliğinin değerlendirilmesi

Tablo 2: Mekik koşusu testi laktat ölçüm sonuçlarının ortalama değerleri

	En az	En çok	Ort	Ss.
MaxVo₂ (ml.kg/ dak)	31,76	43,65	37,4	3,45
Ön Laktat (mmol)	1,6	4,2	2,59	,65
Son Laktat (mmol)	5,7	16,5	8,09	3,07
Laktat Farkı (mmol)	2,7	13,30	6,29	3,32

P<0,05

Mekik koşusu ile laktat ölçümleri arasındaki ilişkiler:

Genç kadın futbolcularda mekik koşusu testinde fizyolojik özellikler arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık çıkmamıştır ($p > 0,05$).

Tekrarlı Sprint yeteneğinin değerlendirilmesi

Tablo 3: Tekrarlı sprint testi (34.2 m) ve fizyolojik ölçüm sonuçlarının ortalama değerleri

	Min.	Max.	Ort	Ss
Tekrarlı Sprint Ort. (sn)	7,46	8,71	8,02	3,02
Ön_KAH (atım/dk)	56	114	74,8	13,9
Son_KAH (atım/dk)	183	199	190,9	4,33
KAH_fark (atım/dk)	75	143	116,1	14,3
Ön_La (mmol)	1	2,4	1,43	,332
Son_La (mmol)	5,2	13,6	9,67	2,12
La_Fark (mmol)	3,7	12,3	8,33	2,16
3 dk. s.Top. Nabız (atım/dk)	110	131	122	6,27
Yorgunluk İnd.	2,85	21,71	8,2	4,7

P<0,05

Sprint testi ile nabız ve laktat ölçümleri arasındaki ilişkiler:

Genç kadın futbolcuların tekrarlı sprint nabız farkı ile sprint 3 dk. sonraki toparlanma nabızı arasında ($r=-.548$) negatif yönde ilişki çıkmıştır. Yorgunluk indeksi değerleri ile tekrarlı sprint ortalama ($r=.599$), en iyi sprint ($r=.870$) ve son laktat ($r=.508$) değerleri arasında pozitif yönde ilişki bulunmuştur. Genç kadın futbolcuların en iyi sprint değerleri ile tekrarlı sprint ortalama ($r=.847$) ve son laktat değerleri ($r=.526$) arasında pozitif yönde ilişki vardır. Ayrıca tekrarlı sprint son laktat değerleri ile tekrarlı sprint son nabız değerleri ($r=-.415$) arasında negatif yönde ilişki çıkmıştır ($p<0.05$). Diğer parametreler arasında bir ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$).

Kuvvet özelliğinin değerlendirilmesi

Tablo 4: Sonuçların ortalama değerleri ve sonuçların birbiri ile olan ilişkisi

	En az	En çok	Ort	Ss.
Mak Düz Mekik	25	60	45,4	10
Mak.Ters Mekik	7	77	48,6	34,7
Mak. Dikey Sıçrama (cm)	14	40	28,5	9,91

Kuvvet testleri arasındaki ilişkiler:

Genç kadın futbolcuların maksimal düz mekik değerleri ile maksimal ters mekik değerleri arasında pozitif yönde kuvvetli ilişki vardır ($r=.521$) ($p<0.05$).

Fizyolojik ve Biomotor özelliklerin birbiri ile olan ilişkisi

Genç kadın futbolcuların en yüksek tekrarlı sprint değerleri ile maksimal dikey sıçrama değerleri arasında negatif yönde ilişki çıkmıştır ($r=-.403^*$). Ayrıca maxVo2 değerinin tekrarlı sprint

ortalama değeri ile arasında negatif yönde ilişki bulunmuştur ($r = -0.499^*$) ($p < 0.05$). Ancak diğer tüm parametrelerin birbiri ile arasında istatistiksel açıdan ilişki çıkmamıştır ($p > 0.05$).

Tartışma

Futbolcu maç boyunca zaman zaman çok şiddetli (maksimal) eforlarda aerobik ve anaerobik gücünü kullansa da, 90 dakikalık oyun süresinin büyük bir bölümünde maç temposunu belirleyen orta şiddette (submaksimal) hızlarda oynamak zorundadır. Futbolun bu karmaşık yapısı içinde aerobik ve anaerobik enerji dönüşüm sistemlerinin birlikte performansı belirlemeleri, futbol için geliştirilen testlere yansımalıdır (Bangsbo, 1994; Nicholas ve ark., 2000). Bu bağlamda Bangsbo'nun geliştirdiği aralıklı sprint testi oyuncunun hem anaerobik hem aerobik kapasitesini ölçmektedir. Futbolda, yüksek şiddette gerçekleştirilen aktivitelerin bir bölümü de çeşitli yön değişiklikleri (aldatma veya rakibi izleme koşuları vb.) içeren aktivitelerdir. Mesafesi 5-40 metredir ve değişen aralar ile birbirini izlerler (Miller ve ark., 2007). Toplam sprint süresi maç boyunca bir iki dakikadan daha azdır (Bangsbo, 1994; Bangsbo ve Lindquist, 1992). Bayan futboluyla ilgili yapılan maç analiz sonuçlarına göre yüksek şiddetli koşuların 1.31 km (0.71-1.70) ve 2.3 sn. (2.0-2.4) süreli 125 kez tekrar edildiği belirtilmektedir. Sprintlere benzer şekilde ikili mücadelelerde de yüksek düzeyde anaerobik bir enerji dönüşümü söz konusudur. Hemen akabinde dinlenme dönemlerinde enerji depolarının yeniden doldurulması, futbolcunun toparlanma yeteneği olarak değerlendirilebilir. Yüksek şiddette yapılan hareketlerin toplam süresinin az olmasına rağmen, tek bir maç sırasında 125 kez submaksimal yüklenme ve sprint yapılması, yüklenmeler arasındaki toparlanma süresinin önemini açıkça ortaya koymaktadır (Krustrup ve ark., 2005). Aerobik kapasitenin yüksek olması kan laktat düzeyinin de çabuk düşmesini sağlayacaktır. Böylece futbolcu yorgunluğunu geciktirme yeteneğini geliştirerek performans düzeyini arttırabilecektir. Bundan dolayı aerobik dayanıklılık antrenmanı sonrasında bir maç sırasındaki tekrarlı sprint sayısı iki kat artmaktadır.

Da Silva ve ark. (2010), elit Brezilyalı erkek futbolculara uygulanan 34.2 tekrarlı sprint testinin çalışma sonucuna göre maksimum sprint hızının en iyi göstergesi olduğunu belirtmişlerdir. Elit bayan futbolcular sprintlerde elit erkeklere kıyasla 10-40 m mesafelerde daha yavaş olma eğilimindeyken, yüksek yoğunluklu koşu içeren bir testte yoğunluk göreceli olarak etkilenebilir (Haugen ve ark., 2014). Bununla birlikte, çeşitli enerji sistemlerinden gelen göreceli katkının, sprint süreleri, sprint sayısı ve sprintler arasındaki toparlanma zamanları ile değişime uğradığı düşünülmektedir (artan süre ve sprint sayısı ile daha yüksek aerobik katkı) (Bishop ve ark., 2011; Girard ve ark., 2011; Spencer ve ark., 2005).

Yorgunluk indeksi, tekrarlı sprint sonrası toparlanma yeteneğini göstermektedir. Ancak, yüksek yorgunluk süresine eşlik eden yüksek kan laktat değerleri aerobik enerji dönüşüm sistemlerinin yetersizliğini gösterirken, düşük yorgunluk süresiyle birlikte görülen yüksek kan laktat değerleri, yüksek bir laktat toleransına işaret ettiği dikkate alınmalıdır. Yorgunluk indeksi, antrenmanları yönlendirmesinin yanı sıra futbolcuların mevkilerini belirlemede de etkilidir. Yorgunluk indeksi zaman olarak yüksek olanların orta sahada, düşük olanların ise forvet hattında oynamaları önerilebilir. Uygulanan tekrarlı sprint parkurunun kavisli olması ve “sprint toplam süresi/toplam toparlanma süresi oranının” (50sn/150sn) yoğun bir orta saha mücadelesine benzerlik göstermesi, test sonuçlarının orta saha oyuncularının oyun esnasındaki performansını daha iyi açıklamaktadır. Düz koşuların kullanıldığı sprint testlerinde hücum oyuncuları orta saha oyuncularından daha hızlıdır. Sunulan çalışmada futbol performansı için önemli bir parametre olarak kabul edilen toparlanma süresinin ölçümünde en hızlı ve yavaş sprint arasındaki süre farkı, yorgunluk süresi, liglere göre farklılık taşımaktadır. Danimarka üst düzey oyuncularında 0.64 saniye olarak bildirilen yorgunluk süresi (Bangsbo,1994) çalışmamızda 0.52 saniye olarak bulunmuştur. Çalışmamız sonuçlarına göre Türk futbolcularının toparlanma yeteneklerinin daha iyi olduğu görülmektedir. Diğer süre ölçütleri de bu sonucu desteklemektedir; Danimarka’da üst düzey lig oyuncularında en iyi sprint süresinin 6.80 sn. olduğu bildirilirken (Bangsbo,1994), bu değer çalışmamızda 9,71 sn. olarak bulunmuştur. Sprint hızı ile tekrarlı sprint performansları arasındaki çok büyük korelasyon olduğu ve tekli kısa sprintlerin anaerobik sistemden gelen enerjiye dayandığı çalışmalarda gösterilmiştir (Girard ve ark.,2011; Spencer ve ark.,2005). Ayrıca Danimarkalı profesyonel futbolcularda ortalama sprint süresi 7.10 sn. olarak bildirilirken (Bangsbo,1994), 7x35 tekrarlı sprint testinin uygulandığı benzer bir diğer çalışma da ortalama sprint süresi 5.25 sn olarak gösterilmiştir (Ingebrigtsen ve ark.,2014) Sunulan çalışma da ise bu süre 8,02 saniye olarak bulunmuştur. Çalışma sonuçlarına göre futbolcuların tekrarlı sprint ortalama değerleri ile en yüksek sprint değerleri arasında pozitif yönde ilişki bulunmuştur. Tekrarlı sprint zamanı iyi olan futbolcuların hareket sırasında 0,03 sn kadar bir zaman avantajının, topla mesafe olarak daha önce ve önde ulaşabilmesi bakımından çok önemli olduğu söylenebilir. Sunulan çalışma da futbolcuların yorgunluk indeks değerleri ile en yüksek sprint değerleri arasında pozitif yönde ilişki bulunmuştur ve bu sporcuların efor şiddetinin artışına bağlı olarak toparlanma yeteneğinin olumsuz etkilediğini göstermektedir. Genç kadın futbolcuların yorgunluk indeks değerleri ve en yüksek sprint değerleri ile tekrarlı sprint son laktat değerleri arasında pozitif yönde ilişki olması toparlanmanın düşüklüğünün göstergesi olduğu söylenebilir. Aynı şekilde tekrarlı sprint ortalama değerleri de benzer ilişki göstermektedir ($p<0.05$).

Maksimal kuvvet ile ilgili yapılan bir çalışma da tekrarlı sprint performansı ile sıçrama yüksekliği arasında güçlü bir ilişki çıkmıştır (Wisløff ve ark., 2004). Daha önce yapılan benzer diğer çalışmalarda da maksimal kuvvet, sprint ve sıçrama performansı arasında da ilişki olduğu gösterilmiştir (Bührle ve Schmidtbleicher, 1977; Schmidtbleicher, 1992; Hoff ve Almasbakk, 1995). Sunulan çalışmada da genç kadın futbolcuların en yüksek sprint değerleri ile maksimal dikey sıçrama değerleri arasında negatif yönde ilişki çıkmıştır. Literatürde çıkan sonuç bizim çalışmamızda çıkan sonucu desteklemektedir.

Kadın futbolculardan daha çok erkek futbolcuların laktat eşiği ve maxVo2 değerleri üzerine araştırma yapılmaktadır. Erkekler genellikle kadınlardan daha büyük bir yapıya ve daha büyük bir kardiovasküler sisteme sahiptir ve bu nedenle daha yüksek mavVo2 ve laktat eşiği düzeyine sahiptirler (Nelson,2017). Ueda ve ark. (2011), Japon üniversite erkek futbol oyuncularında laktat eşiği ile dayanıklılık testi mesafesi arasında güçlü ($r = 0.843$) bir ilişki bulmuştur. Yüksek şiddetli eforlardan sonra beklenen yüksek laktat düzeyi çalışma sonuçlarımızla örtüşmektedir. Çalışma sonuçlarımızda genç kadın futbolcuların yorgunluk indeks değerleri, tekrarlı sprint son laktat değerleri ve en yüksek sprint değerleri ile tekrarlı sprint son laktat değerleri arasında pozitif yönde ilişki çıkmıştır ($p < 0.05$) Amerika Birleşik Devletleri'ndeki kolejli kadın futbolcular tipik göreceli olarak iyi aerobik kapasiteye sahip oldukları, ancak tekrar tekrar yüksek yoğunluklu koşu ve sprint performansını gerçekleştirme yetenekleri zayıf oldukları gösterilmiştir (Lockie ve ark., 2017).

Maksimum oksijen tüketimi (VO2max), birçok takım sporu arasındaki atletik performansın önemli bir fizyolojik belirleyicisidir. VO2max'ın, tekrarlanan sprint yeteneği, toplam mesafeyi ve futbol oynamasında yapılan top kontaklarının sayısına önemli katkı sağladığı gösterilmiştir (Helgerud ve ark., 2001; McMahon ve Wenger, 1998). Elit futbolcuların genellikle oyunda kullandıkları ortalama oksijen kullanma miktarlarının, maksimal oksijen kullanımlarının %70'i olduğu saptanmıştır. Son zamanlarda, Jones ve ark. (2013), maksimal aerobik kapasitenin profesyonel futbolcuların aralıklı sprint performansı arasındaki toparlanmada önemli bir faktör olduğunu ortaya koymuştur. Wisloff ve ark. (1998), rekabetin üst ve alt sıralamalı takımları arasında maxVo2 açısından önemli bir fark gösterdi. Bu nedenle, futbol gibi takım sporlarında başarı, oyuncular arasında iyi gelişmiş aerobik enerji sistemlerine büyük oranda bağlı olabilir. Konuyla ilgili olan yapılan çalışmalarda maxVo2 sonucu 50.3 ml/kg/dak (Arazi ve ark.,2017) ve 49.93 mL/kg/dak (Flatt ve ark.2016) olarak gösterilmiştir. İsveç'te yapılan bir çalışmada maxVo2 değerinin 38.6-57.6 mL/kg/dak. olduğu rapor edilmiştir. Literatür sonuçlarına göre denek gurubunun maxVo2 değerinin çok düşük olduğu görülmektedir.

Kalp atım ölçer saatler genellikle futbol müsabakası süresince antrenman yükünün nicel olarak belirlenmesini sağlar (Alexandre ve ark., 2012). Pek çok testte maxVo2'yi bulmak için basit

bir fizyolojik parametre olarak kalp atış hızı (HR) kullanmaktadır (Esco ve ark., 2011; Haller ve ark., 2013; Macsween, 2002; Marsh, 2012; Wicks ve ark., 2011). HRmax VO2max'a artışına göre değişebileceği gösterilmiştir (Cornelissen ve ark., 2010; Oliveira ve ark., 2013; Raczak ve ark., 2006) Sunulan çalışmada değerlendirilen KAH, yüklenme şiddetini göstermesi açısından önem taşımaktadır. Aktif toparlanma süresinin de 25 sn. olduğu göz önünde tutulursa, sporcuların her bir sprint sonunda yaşlarına uygun maksimum nabızlara ulaştığı (190-200/dk) düşünülebilir. Bir diğer nabız değeri de 7 sprintin tamamlanmasından 3 dakikadaki sonra ölçülen nabız değerleridir. Üç dakika sonraki nabız değeri toparlanma yeteneği açısından dikkate alınabilecek bir ölçüttür. Ancak sunulan çalışmada KAH değerlerinin diğer fizyolojik parametreler ile ilişkisi çıkmamıştır.

Sonuç ve Öneriler

Antrenörler, oyuncu geliştirme programlarında tekrarlı maksimum sprint hızını hedef almalıdır. Çünkü kadın oyuncuların bir maç sırasında yüksek yoğunluklu ve tekrarlı performans yeteneği, uygulanan hareketlerin sonucunu belirgin bir biçimde etkilemektedir. Bunun için antrenman planlamasında yüksek şiddetteki hareketlerin tekrarlı olarak yapılması önemlidir. Oyun süresinin uzun olması ve bu yüksek şiddetli hareketler arasındaki toparlanmanın hızlı bir şekilde gerçekleşmesi için de dayanıklılık özelliklerini geliştirmelidirler.

Kaynaklar

- Adams, G.(1994) Exercise Physiology: Laboratory *Manual* (2nd ed.). Dubuque, IA: Brown & Benchmark.
- Alexandre, D, Da Silva, CD, Hill-Haas, S, Wong del, P, Natali, AJ, De Lima, JR, Bara-Filho, MG, Marins, JJ, Garcia, ES, and Karim, C. (2012) Heart rate monitoring in soccer: Interest and limits during competitive match play and training, practical application. *J Strength Cond Res* 26: 2890–2906.
- Arazi H., Keihaniyan A., EatemadyBoroujeni A., Oftade A., Takhsa S., Asadi A. and Ramirez-Campillo R. (2017) Effects of Heart Rate vs. Speed-Based High Intensity Interval Training on Aerobic and Anaerobic Capacity of Female Soccer Players. *Sports*. 5, 57; doi:10.3390/sports5030057
- Bangsbo J. (1994) Futbolda Fizik Kondisyon Antrenmanı: Bilimsel Bir Yaklaşım. Çev. Gündüz H.
- Bangsbo J, Lindquist F. (1992) Comparison of various exercise tests with endurance performance during soccer in professional players. *Int J Sports Med*. 13:125-32
- Bishop, D, Girard, O, and Mendez-Villanueva, A. (2011) Repeated-sprint ability—Part II: Recommendations for training. *Sports Med* 41: 741–756
- Bührle M, Schmidtbleicher D. (1977) Der einfluss von maximalkrafttraining auf die bewegungsschnelligkeit (The influence of maximum strength training on movement velocity). *Leistungssport*. 7:3–10.
- Clark M, Reed DB, Crouse SF, Armstrong RB. (2003) Pre- and post-season dietary intake, body composition, and performance indices of NCAA division I female soccer players. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 13:303-319.

- Cornelissen VA, Verheyden B, Aubert AE, Fagard RH. (2009) Effects of aerobic training intensity on resting, exercise and post-exercise blood pressure, heart rate and heart-rate variability. *J Hum Hypertens.* 24(3): 175-182
- Da Silva, JF, Guglielmo, LG, and Bishop, D. (2010) Relationship between different measures of aerobic fitness and repeated-sprint ability in elite soccer players. *J Strength Cond Res* 24: 2115–2121.
- Datson, N, Hulton, A, Andersson, H, Lewis, T, Weston, M, Drust, B (2014) Applied physiology of female soccer: an update. *Sports Med* 44: 1225–1240.
- Davids J A., Brewer J., Atkin D.(1992) Pre-season Physiological Characteristics of English First and Second Division Soccer Players, *J Sports sci*,Abst: 10:s.541-7.
- Eniseler N.,Çamlıyer H.,Göde O.(1996) Çeşitli Liglerde Futbol Oynayan Oyuncuların Mevkilere Göre 30 m mesafe İçindeki Sprint Derecelerinin Karşılaştırılması, *Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2:s.3-8.
- Esco MR, Mugu EM, Williford HN, McHugh AN, Bloomquist BE. (2011) Cross-validation of the polar fitness test™ via the polar f11 heart rate monitor in predicting vo2 max. *J Exer Pysiol online.* 14(5): 31-37
- Exblom, B. (1994) (Editör) *Handbook of Sports Medicine and Science, Football(soccer) İnternational Olympic Committee, Blackwell Scientific Publications Oxford, England.*
- Flatt A. A., Esco M., Nakamura FY., Plews DJ. (2016) Interpreting daily heart rate variability changes in collegiate female soccer players *J Sports Med Phys Fitness* DOI: 10.23736/S0022-4707.16.06322-2.
- Haugen, T, Tonnessen, E, Hisdal, J, and Seiler, S. (2014) The role and development of sprinting speed in soccer. *Int J Sports Physiol Perform* 9: 432–441.
- Haller JM, Fehling PC, Barr DA, Storer TW, Cooper CB, Smith DL. (2013) Use of the HR index to predict maximal oxygen uptake during different exercise protocols. *Physiol Rep.* 1(5): 1-9
- Helgerud J, Engen LC, Wisloff U, Hoff J. (2001) Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sport Exer.* 33(11): 1925-1931
- Hoff J, Almasbakk B. (1995) The effects of maximum strength training on throwing velocity and muscle strength in female team-handball players. *J Strength Cond Res.* 9:255–8.
- Ingebrigtsen J., Brochmann M., Castagna C., Bradley PS., Ade J. Krstrup P. and Holtermann A. (2014) Relationships Between Field Performance Tests In High-Level Soccer Players *Journal Of Strength And Conditioning Research* 28(4)/942–949
- Gabbett, TJ and Mulvey, MJ. (2008) Time-motion analysis of small-sided training games and competition in elite women soccer players. *J Strength Cond Res* 22: 543–552.
- Gabbett, TJ, Wiig, H, and Spencer, M. (2013) Repeated high-intensity running and sprinting in elite women's soccer competition. *Int J Sports Phys Ther* 8: 130–138.
- Girard, O, Mendez-Villanueva, A, and Bishop, D. (2011) Repeated-sprint ability—Part I: Factors contributing to fatigue. *Sports Med* 41: 673– 694.
- Gorostiaga, EM., Llodio, I, Ibanez, J., Granados, C., Navarro, I., Ruesta, M., Bonnabau, H. and Izquierdo M. (2009) Differences in physical fitness among indoor and outdoor elite male soccer players. *European Journal of Applied Physiology.* 26, 1040-1047.
- Jones RM, Cook CC, Kilduff LP, Milanović Z, James N, Sporiš G, Vučković G. (2013) Relationship between repeated sprint ability and aerobic capacity in professional soccer Players. *Sci World J.* 952350
- Krstrup P, Mohr M, Ellingsgaard H, Bangsbo J. (2005) Physical demands during an elite female soccer game: Importance of training status. *Med Sci Sports Exerc.*37:1242-1248.
- Lockie R., Jahlvand F., Moreno M.R., Orjalo AJ., Rizzo FG., and Nimphius S. (2017) Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 2 And Its Relationship With Other Typical Soccer Field Tests In Female Collegiate Soccer Players *Journal Of Strength And Conditioning Research* 31(10) /2667–2677
- McMahon S, Wenger HA. (1998) The relationship between aerobic fitness and both power output and subsequent recovery during maximal intermittent exercise. *J Sci Med Sport.* 1(4): 219-227

- Macsween A. (2001) The reliability and validity of the Astrand nomogram and linear extrapolation for deriving VO₂max from submaximal exercise data. *J Sports Med Phys Fitness*. 41(3): 312-317
- Miller TA, Thierry-Aguilera R, Congleton JJ. (2007) Seasonal changes in VO₂max among division 1A collegiate women soccer players. *J Strength Cond Res*.21:48-51.
- Mohr, M, Krstrup, P, Andersson, H, Kirkendal, D, and Bangsbo, J. Match activities of elite women soccer players at different performance levels. *J Strength Cond Res* 22: 341–349, 2008.
- Nelson R.M. (2017) The Effects of Off-Season and In-Season Training on Lactate Threshold in NCAA Division III Female Soccer Players n Honors Thesis Submitted for partial fulfillment of the requirements for graduation with honors in Biology, Exercise Science, from Hamline University
- Nicholas CW, Nuttall FE, Williams C; (2000) The Loughborough Intermittent Shuttle Test: a field test that simulates the activity pattern of soccer. *J Sports Sci*. 18:97-104
- Oliveira RS, Leicht AS, Bishop D, Barbero-Álvarez JC, Nakamura FY. (2013) Seasonal changes in physical performance and heart rate variability in high level futsal players. *Int J Sports Med*. 34: 424-430
- Rachael M. Nelson (2017) The Effects of Off-Season and In-Season Training on Lactate Threshold in NCAA Division III Female Soccer Players n Honors Thesis Submitted for partial fulfillment of the requirements for graduation with honors in Biology, Exercise Science, from Hamline University
- Raczak G, Daniłowicz-Szymanowicz L, Kobuszewska-Chwirot M, Ratkowski W, Figura-Chmielewska M, Szwoch M. (2006) Long-term exercise training improves autonomic nervous system profile in professional runners. *Kardiol Pol*. 64(2): 135-140
- Schmidtbleicher D. (1992) Training for power events. In: Komi PV, ed. *Strength and power in sport*. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 381–95.
- Sevim, Y., Şengül, E.: Sağlık Topu ile Güç Geliştirme Araştırmaları, G.S.G.M. Spor Eğitim Dairesi Bşk. Yaym No: 89, sh. 61-65 Ankara (1989).
- Spencer, M, Bishop, D, Dawson, B, and Goodman, C. (2005) Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities: Specific to fieldbased team sports. *Sports Med* 35: 1025–1044.
- Ueda, S, Yamanaka, A, Yoshikawa, T, Katsura, Y, Usui, T, Orita, K, and Fujimoto, S. (2011) Differences in physiological characterization between Yo-Yo intermittent recovery test level 1 and level 2 in Japanese college soccer players. *Int J Sport Health Sci* 9: 33–38.
- Wicks JR, Oldridge NB, Nielsen LK, Vickers CE. (2011) HR index--a simple method for the prediction of oxygen uptake. *Med Sci Sport Exer*, 2011; 43(10): 2005-2012
- Vinay P. & Denish Brahma H. (2012) Indian National Women Soccer Team – A Profile Study. *Variorum, Multi- Disciplinary e-Research Journal*. 2 (3), 1-5.
- Wisløff U., Castagna C., Helgerud J., Jones R., Hoff J. (2004) Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *Br J Sports Med*. 38:285–288. doi: 10.1136/bjism.2002.002071
- Wisloff U, Helgerud J, Hoff J. (1998) Strength and endurance of elite soccer players. *Sci Sport Exer*. 30: 462-467.
- Wright, M. (2016) 'Strength training and metabolic conditioning for female youth and adolescent soccer players' *Strength and Conditioning Journal*; 38 (2): 96-104