

Sporda Performans, Etkili Faktörler, Değerlendirilmesi ve Artırılması

Bülent BAYRAKTAR¹, Mehmet KURTOĞLU²

¹*Istanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Spor Hekimliği ve Anatomi Anabilim Dalları, İstanbul*

²*Istanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, İstanbul*

Yaşadığımız dünyada bireyler, gruplar, toplumlar sporcuları izlemekte, onları taklit etmekte ve izledikleri mücadelede kendilerini temsil eden bir simge olarak görmektedir. Artık günümüzde gelişmiş ülkeler birbirlerine olan üstünlüklerini ispat için savaş alanları yerine spor sahalarını tercih etmektedir. Bu yüzdendir ki; sporcular modern çağın gladyatörleri olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca sporun milyarlarca dolarlık dev bir sektör haline gelmesi, sporcunun dolayısı ile kulüplerin ve ülkelerin başarısının önemini daha da artırmıştır. İşte bu durumdaki sporcunun başarısının temelinde sporu en sağlıklı ve en yüksek performansta yapması yatmaktadır. Bütün bu sebeplerle yaşadığımız son yüzyıl içinde bedensel yeteneklerin, performansın ve bunu sağlayacak bilimsel bilginin sınırları zorlanmaktadır.

Sportif performans; yapılması gereken bir atletik görevin yerine getirilmesi sırasında başarı için ortaya konulan çabaların bütünü olarak tarif edilebilir.¹ Bir anlamda performans yarışma veya karşılaşma sırasında göreceli olarak kısa zamanda ve sonucu etkileyen faktörlerle beraber bir bütün olarak görülmeli ve değerlendirilmelidir.

Fizikte, performans birim zamana düşen iş olarak tanımlanmasına rağmen, sportif performans tanımı, bu tanımdan çok daha karmaşıktır. Günümüzde sporcunun, iş üretme kabiliyeti üzerine etkili fiziksel ve psişik birçok mekanizmanın olduğu bilinmektedir. Bu yüzden sportif performansı tüm olumlu etkenlerle birlikte ve tüm olumsuz etkenlere rağmen gerçekleşen, sporcunun atletik iş üretebilme becerisi, üretim kalitesi ve kapasitesinin bileşkesi olarak kabul etmek uygun olacaktır.¹ Bu tanımlama, değerlendirme için performansın bileşenlerini, belirleyen ve etkileyen tüm faktörleri göz önünde bulundurmamak gereğini de beraberinde getirmektedir.

Sportif performansın karmaşık yapısının sebebi, sonucu etkileyen faktörlerin sayısının çokluğu ve çeşitliliğidir. Bu faktörler, performansı olumlu ve olumsuz etkileyebilirler ve oluşum kaynaklarına göre içsel ve dışsal faktörler olarak ikiye ayrılırlar.

İçsel faktörler; genel anlamda insanda mevcut olan, kısmen kalıtsal gelen, zaman içinde küçük değişikliklerle farklılaşabilen ve dışarıdan üzerine etki imkanı çok sınırlı olan veya hiç etki yapılamayan etkenlerdir. Yaş, cinsiyet, anatomik yapı, genetik, zeka, lokomotor sistemin durumu, psikolojik denge, otonom sinir sistemi, salgı bezlerinin fonksiyonları, metabolizma, enerji kullanım mekanizmaları, organ sistemlerinin durumu, allerji, nöromüsküler ileti hızı, kardiyovasküler yapı özellikle içsel faktörlerin en başlıcalarıdır. Bu listeyi uzatmak ve detaylandırmak çok mümkündür.

İçsel faktörleri objektifleştirmek oldukça zor olduğundan performans üzerine etkilerini hesaplayabilmek ve yapılabilecek değişiklikleri tümüyle öngörebilmek neredeyse imkansızdır.¹

Dışsal faktörler; ise adından da anlaşılacağı gibi insanın vücudundan ve yapısından kaynaklanmayan dışarıdan gelen ve bu nedenle de dolaylı yolla sportif performansı fiziksel veya psişik bileşen üzerinden etkileyen faktörlerdir. Dışsal faktörler üzerine olan etkimiz, içsel olanlara göre çok daha fazladır. Birçoğunu uygun şartlar ve müdahaleler ile değiştirmek ve geliştirmek mümkündür. Dolayısı ile sportif performansı artırmak amacı ile dışsal faktörlerde olumlu değişiklikler yapmak, hem daha kolay olacak hem de daha etkin sonuçlar yaratacaktır.

Sayıları içsel olanlara göre çok daha fazla olan dışsal faktörlerden bazılarını; sıcaklık, iklim, malzeme, seyirci, sosyal çevre, arkadaşlık, aile, tüm ekonomik bileşen-

ler, beslenme, geçirilmiş sakatlıklar, doping, ergojenik yardım, dışarıdan gelen olumsuz sözler, saat farkı, boş zamanları değerlendirme yöntemleri, cinsellik, rol model belirleme, takdir edilme güdüsü, antrenman teknikleri, antrenman niteliği, niceliği, ısınma, esneklik, antrenör, dinlenme aralığı, soğuma, uyku düzeni ve kalitesidir.¹

Performansı Etkileyen Bazı Faktörler

Yaş; Genellikle erişkinlik dönemine kadar yaş ile fiziksel ve psikik gelişim ilişki halindedir ve performans etkisi çok büyüktür. Bu nedenledir ki, genç erişkinlik dönemine kadar yarışmalar yaş grupları halinde gerçekleştirilir. 12-15 yaş arası çocuklarda yapılan mekik koşusu testi sonuçlarına göre çocuklarda aerobik kapasite yaşla ciddi değişiklikler göstermektedir.² Kuvvet ve dayanıklılıkta meydana gelen değişiklikler dışında, motor becerinin de yaşla değişiklik gösterdiği bilinmektedir. Erken puberte döneminde her yıl anlamlı motor beceri değişiklikleri olduğu, geç puberte döneminde değişimin yavaşladığı ve 16-17 yaşla birlikte motor becerinin kararlı bir yapı aldığı bilinmektedir.³

Belli spor dallarında ancak belli yaş gruplarında yüksek performans göstermek mümkündür. Örneğin, 30 yaşın üzerinde elit jimnastikçi görmek mümkün değilken, 30 yaş ve üzeri elit maratoncu ve bisikletçilere rastlama ihtimali çok daha fazladır. Bunun önemli sebeplerinden bazıları, 30'lu yaşlarla birlikte sempatik tonusun azalması, laktik asit eşliğinin ve toleransının yükselmesi olarak gösterilmektedir.^{4,5}

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki, yaşla birlikte bazı atletik özelliklerde gerilemeler meydana gelmektedir. Örneğin sprinterlerde yaşla sürat, reaksiyon zamanı düşerken yere temas süresi uzamakta, bu da koşu süresini direkt olarak olumsuz olarak etkilemektedir.⁶ Elit futbolcularda yapılan isokinetik diz ekstensiyon/fleksiyon kuvvet testi sonuçları ve kürekçilerde yapılan spesifik test sonuçları, yaş ilerledikçe hem kuvvet hem de dayanıklılıkla ilgili performans değerlerinin düştüğünü göstermektedir. Kuvvetteki düşüş dayanıklılığa göre daha hızlı ve daha büyük olmaktadır.⁷ Kırklı yaşlardan sonra meydana gelen geri dönüşümsüz koroner ve kardiovasküler değişiklikler bu yaşlardan sonra sporcuların yaş grupları halinde veteran adı altında yarışmacı olmasına neden olmaktadır.⁶

Cinsiyet; Bilindiği gibi tüm sportif yarışmalar kadın ve erkekler için ayrı ayrı düzenlenmektedir. Kadın ve erkeğin birbiri ile yarışmıyor veya karşılaşmıyor olmasının en büyük sebebi cinsiyetin sportif performansın iki ana bileşeni olan psikik ve fiziksel performans üzerine olan etkisinin bilinmesindedir.¹ Özellikle fiziksel olarak vücut kompozisyonundan, kas kitlesine, hormonal düzen ve seyirden.⁸ oksijen tüketimine kadar kadın erkek arasında ciddi farklar mevcuttur.⁶ Kinantropometrik özelliklerin cinsiyetle ciddi farklılık gösterdiği ve bununla birlikte branş seçimi, mevki seçimi ve performans üzerine etkisi olduğunu bildiğimiz somatotipin, kadın ve erkekte farklı olduğu da bilinmektedir.⁹

Kinantropometrik özellikler; gözönünde bulundurulduğunda elit bir basketbol oyuncusunun, şampiyon bir halterci ile benzer olması düşünülemez gibi, artistik buz pateni yapan bir bayan sporcu ile çekiç atma şampiyonu bayan sporcunun özellikleri de birbirinden çok farklı olması normaldir. Farklı spor dallarında yarışan sporcuların, birbirinden çok farklı vücut ağırlığı, boy, kas kitlesi, yağsız vücut kitlesi, yağ yüzdesine ve hatta vücut proporsiyonuna sahip olduğu ve bununla birlikte vücut kompozisyonunun performansla ilişkili olduğu bilinmektedir.^{10,11} Kaya tırmanıcıları, diğer spor dallarında yarışan sporcular ile karşılaştırıldığında daha düşük kilo ve çok daha düşük vücut yağ yüzdesine sahiplerken, basketbol, futbol, yüzme ve atletizmle uğraşan yarışmacı elit sporcular ise benzer vücut kitle indeksine sahip olmalarına rağmen birbirlerinden farklı yağsız vücut kitlesine ve vücut yağ yüzdesine sahiptirler.¹² Dünya üzerindeki en popüler spor olan futbolla ilgili yapılan çalışmalar göstermiştir ki; antropometrik ve fizyolojik özellikler futbolcuların oynadıkları mevkileri, yeteneklerini ve antrenmana cevaplarını anlamlı derecede etkilemektedir.^{10,13,14,15} Bununla birlikte farklı spor dallarının, değişik antropometrik özelliklere sahip sporcular tarafından başarı ile icra edilebileceği de yadsınamaz bir gerçektir.

Kinantropometri başlığı altında inceleme imkanımız olan somatotip tayininin de performans ve oyuncunun başarılı olabileceği mevki ile ilişkili olduğu bilinmektedir.^{16,17} Basketbol, futbol, voleybol, çim hokeyi oyuncuları ve yüzücüler üzerinde yapılan birbirinden ayrı çalışmalar, bize spor branşına özel somatotipik özellikler olduğunu göstermiştir.^{9,18} Topla oynanan sporlarda yarışan sporcularda artmış mesomorfik komponent görülürken, diğer bazı branşlar ve özellikle yüzücülerde ise endomorfik komponentin arttığı bilinmektedir.⁹

Genetik; Kuşkusuz genlerimiz spor performansında birçok yapısal ve fonksiyonel karakterin oluşması açısından önemlidir.^{19,20} Genetik unsurlar temel olarak, kas-iskelet sistemi yapısını, kas tipi dağılımını, refleks kapasitesini, metabolik etkinliği, akciğer kapasitesini ve enerjisini verimli kullanabilmeyi direkt olarak etkilemektedir.^{21,22} Göğüs genişliği, enerji kullanımı için kas enzim aktivitesi, kan basıncı, kasılma hızı, akciğerlerde hava sirkülasyonu, reaksiyon zamanı, denge, kastaki gram başına düşen mitokondri miktarı, anaerobik dayanıklılık gibi bazı özellikler orta ve az düzeyde genetik faktör etkisinde iken; boy, kol uzunluğu, kas büyüklüğü, kas lifi yapısı, kalp büyüklüğü, akciğer büyüklük ve hacmi, dinlenme kalp hızı, kas gücü, kas dayanıklılığı, eklem esnekliği, aerobik dayanıklılık gibi özellikler yüksek oranda genlerden etkilenmektedir.^{23,24} Sportif aktivitelerde başarılı olmanın temelinde bu kalıtsal gerçekler bulunmakla birlikte, yüksek düzeyde genetik yatkınlığa sahip bireyler de uygun çalışma tekniklerine ve programlamalarına ihtiyaç duyarlar.²⁵

Genlerimiz ayrıca sürat ve atletik performansın antrenman cevabı konusunda da bize bilgiler verir.²³ Aerobik dayanıklılık, kas gücü gibi özellikler için bazı genetik özelliklere sahip bireyler hızlı cevap verip yükseliş gös-

terirken farklı genetik yapıdaki bireyler ise düşük tepki gösterir.^{26,27}

Günümüzde genetik tarama ile sporcuların potansiyellerinin ve fonksiyonel karakterlerinin belirlenmesinin mümkün olabileceği öngörülmektedir. Elit sporcular taktik-teknik konuda çok iyi durumda olabilirler ve üstün atletik performans gösterebilirler. Bu noktada; yapılan son bilimsel araştırmaların ışığında unutmaması gereken bu başarıda tek bir genin değil, birçok farklı genin karşamık bir sistemde ciddi katkıları olduğu gerçeğidir.^{28,29,30}

Vücudun tamir kapasitesi

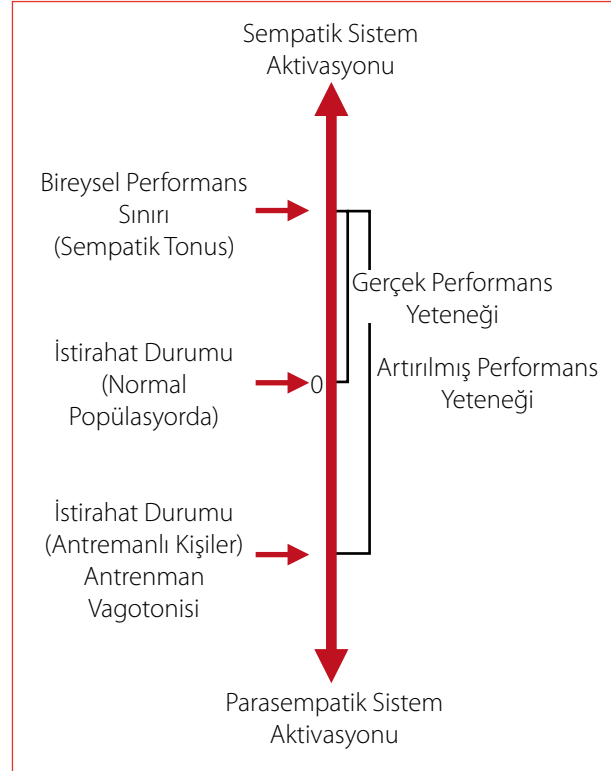
Her türlü sportif aktivasyonda, organizmada mikrotravmalara bağlı küçük yaralanmalar oluşmaktadır. Sporcunun yeni bir yüklemeye ile hedef performansa ulaşabilmesi için bu yaralanmaların bir sonraki antrenmana kadar iyileşmiş olması gerekmektedir. Eğer yenilenme (tamir), küçük yaralanmaların oluşma hızından daha yavaşsa, sporcu bir süre sonra aşırı kullanım yaralanmaları ile karşı karşıya kalabilmektedir.³¹ Aşırı kullanım yaralanmaları sportif sakatlıkların önemli bir kısmını oluşturur. Kronik seyirli bu tip sakatlıklar, sporcunun performansında ciddi düşüşlerle kendini göstermektedir. Bu yüzden vücudun yaralanmalar karşısındaki tamir kapasitesi sportif performans açısından çok önemlidir. Yapılan bilimsel çalışmalarda, iyileşme sürecinde genetik alt yapının çok önemli olduğu gerçeğiyle birlikte birçok faktörün rol oynadığı ve süreç boyunca karmaşık bir mekanizmanın hüküm sürdüğü gösterilmiştir.³²

Endokrin sistem; Sportif aktiviteler sırasında organizma üzerinde günlük alışık olduğu yükler dışında bir yüklenme gerçekleştirilmektedir.³³ Vücudun, maruz kaldığı aşırı yüklenmeye karşı fonksiyonel cevabını hazırlayan sinir sistemi ve endokrin (hormonal) sistemdir. Bu iki sistem çoğu zaman çok ciddi ilişki ve işbirliği içinde çalışır. Bayan sporcular arasında yapılan çalışmalarda, yüksek total testosteronun, androstenedionun ve LH/FSH oranının sporcularda anabolik vücut kompozisyonuna, yüksek kemik dansitesine, düşük vücut yağ oranına sebep olduğu gösterilmiştir.³⁴ Bununla birlikte bu hormonal profile sahip olanların, çalışmaya katılan sporcular arasında en yüksek maksimum oksijen tüketimine ve yüksek genel performans değerlerine sahip olduğu belirtilmiştir.³⁴ Tükrük ve kanlarında testosteron ve bazal kortizol bakılan erkek sporcuların hormon seviyeleri ile hem performansları arasında, hem de oynadıkları mevki arasında ilişki bulunmuştur.^{35,36} Bazal kortizolu yüksek testosteronu düşük sporcuların daha yüksek aerobik kapasiteye sahip oldukları belirtilirken,³⁵ testosteron miktarı ile kuvvet arasında da pozitif bir korelasyon olduğu gösterilmiştir.^{35,37}

Otonom sinir sistemi; Sporcunun, yapılan antrenman programına uyumu ve cevabı, antrenmanın sıklığı ve şiddeti gibi değişkenlerle birlikte ciddi olarak otonom sinir sistemi aktivasyonu ile de ilişkilidir.³³ Bu aktivasyona bağlı iki tip sporcu profili iki uçta yer almaktadır. Birinci tipte kısa zamanda form tutan ve formunun zirvesinde kısa süre kalabilen form grafiği hızlı dalgalanma ile

seyreden sporcular bulunmaktadır.⁵ Performans, sezon boyunca birkaç kez zirve yapar. Bu tür oyuncular genellikle genç sporcular olup belirgin sempatik aktivasyona sahiptirler. Artmış sempatik tonusu olan bu sporcuların özel antrenman programlarına tabi tutulması performans grafiği açısından önemlidir. İkinci tipteki sporcular ise form tutmak için daha uzun süreye ihtiyaç duyarlar. Sportif performans değerleri birinci tipe göre çok daha yavaş yükselme eğiliminde olup, optimal performans seviyesinde değişiklik olmadan veya küçük oynamalarla çok uzun süre formda kalabilirler. Üstelik performans-taki gerilemeleri de ani olmaz ve yükselişteki benzer bir eğilimle düşüş yaşarlar. Bu tip sporcular genelde erişkin sporculardır ve antrenman vagotonisine sahiptirler (Şekil 1). Vagotonik sporcularda üstün başarı için bransa uygun antrenman programlaması yapmak uygun olacaktır.⁵ Her iki tipteki sporcularda da form dalgalanma eğilimlerine antrenman sıklığı, şiddeti, yoğunluğu ve programlaması ile müdahale etmenin mümkün olduğu unutulmamalıdır.

Biyolojik ritim; İnsan organizması, fizyolojik olaylar, beslenme, metabolizma olayları ve yaşam alışkanlıklarına bağlı olarak gelişen günlük bir ritme sahiptir. Gün içinde bu ritme bağlı olarak, atletik performansın tavan yaptığı iki periyod bulunmaktadır. Bunlar, öğleden hemen önceki saatlere ve öğleden sonra diliminin son saatlerine denk gelmektedir. Organizma bu ritmi mümkün olduğunca kararlı ve sabit tutma çabası içindedir ve bu nedenle düzen çok zor değiştirilebilir. Değişikliği yaratabilecek en büyük etken beslenme, bedensel aktivasyon



Şekil 1: Antrenmansız ve antrenmanlı kişilerin otonom sinir sistemi aktivasyon seviyeleri farklıdır. Bu fark antrenman vagotonisi diye adlandırılır ve sporcuya arttırılmış performans yeteneği kazandırır.⁵

(antrenman) ve uyku gibi günlük yaşam alışkanlıklarının zamanlarının değiştirilerek bir düzen içinde uzun süre uygulanmasıdır. Bu bilgi doğrultusunda yapılacak günlük yaşamsal program sayesinde optimal performans, düzenli antrenmanların uygulandığı saatlere kaydırılabilir. Özetle antrenmanlar, yarışma (karşılaşma) saatinde yapılmaya başlanarak, bir süre sonra antrenman ritmi ile yüksek performans ritmi birbiri ile uyumlu hale getirilebilir.

İklim ve çevre şartları; Gün içinde açık havada yapılan çalışmalarda ve yarışmalarda, performans ultraviyole ışınlarından etkilenmektedir. Yapay ve doğal ultraviyole ışımının sportif performans üzerine etkisi karmaşık olmakla birlikte ışığın nitelik ve niceliğine bağlıdır. Ultraviyole etkinliğini termoregülasyondan, gaz alışverişinin artmasına, periferik damar adaptasyonundan, artan alkalozaya kadar birçok mekanizma belirlemektedir.⁵

Sporda performans açısından belli bir iklim şartına adapte olmanın yani aklimatizasyonun önemi büyüktür. Bu önem, vücut için daha ağır şartlar içeren subtropikal, tropikal ve dağ iklimin hakim olduğu yerlerde daha da fazladır. Bununla birlikte, havanın neminin yüksek veya çok düşük olması, sıcaklığın çok yüksek veya çok düşük olması,^{37,38} hava basıncındaki ani değişiklikler ve rüzgarın olması performansı olumsuz etkilemektedir.³⁸

Antrenmanın yapıldığı dış koşullar da atletik performansı etkiler, özellikle yüksek mevkide yaşayıp deniz seviyesine yakın yükseklikte antrenman yapanlarla, deniz seviyesine yakın yükseklikte yaşayan ve aynı ortamda antrenman yapan sporcuların kan tablosu karşılaştırıldığında oksijen transferinde görevli kan hücresi, bileşenleri ve etkenleri (eritropoetin, hemoglobin, eritrosit ve retikulosit vb) yüksek rakımda yaşayan sporcularda anlamlı derecede yüksek bulunur.³⁹

Geçirilmiş sakatlıklar ve hastalıklar; Hedef performansa ulaşılabilmesi için en önemli noktalardan biri sporcunun tam sağlıklılık halinde olması gerekliliğidir. Bu yüzden yaşanan her hastalık ve yaralanma hedeflenen sportif performansa ulaşma takviminde aksaklıklara sebep olurken, hedef performans değerlerinin değişmesine bile neden olabilmektedir. Anlaşılacağı gibi, sporcunun atletik performansı, yaşam kalitesi ve genel sağlık durumu ile yakından ilişkilidir. Meydana gelebilecek küçük bir hastalık veya yaralanma bile sporcunun yaşam kalitesine, uykusuna, konsantrasyonuna, psikik durumuna ve üst düzey fiziksel performansa ulaşma yeteneğine etki ederek genel sportif performansını direkt olarak etkilemiş olur.⁴⁰ Özellikle alerjik rinit, konjunktivit ve astma ile sporcularda sıkça karşılaştığımız nezle, grip ve bakteriyel üst solunum yolu enfeksiyonları sporcunun performansını olumsuz etkilemektedir.

Antrenman yaşı; Yıllar süren bu özel antrenman programları enerji sistemi kullanımı tercihi, metabolizma ve kas performansına ait tüm kriterler üzerinde olumlu etki ederek branşa bağlı değişik performans tablolarının ortaya çıkmasına sebep olmaktadır.⁵ Halterciler, hentbolcular, bisikletçiler ve orta mesafe koşucuları arasında yapılan çalışmalar bize göstermiştir ki; yıllara yayılmış uzun süreli

spora özel antrenman programları bu branşlarda yarışan sporcuların performanslarını direkt olarak etkilemektedir.⁴¹ Uzun süre düzenli antrenman yapan sporcularda istirahat nabzının ve sistolik kan basıncının düşmesi ile kendini gösteren antrenman vagotonisinin gelişmesi, performans kriterleri üzerinde olumlu etkide bulunur.

Fiziksel antrenman programlaması; Fiziksel performansın ana bileşenlerinden olan kuvvet, dayanıklılık, sürat.^{33,42} ile bunların kombinasyonları üzerine yapılan özel antrenman programları sportif performansı ve atletik başarıyı etkilemektedir. Örneğin aerobik dayanıklılık, temeli dayanıklılık sporu olmayan spor dallarında bile ana performans etkenlerinden biridir. Bu yüzden aerobik dayanıklılığa yönelik hazırlanan çalışmalar sporcunun sadece maksimum oksijen tüketimini arttırmakla kalmaz genel sportif performansını da etkiler ve yükseltir.⁴² Sporcu hangi yaşta olursa olsun ve hangi spor branşı ile uğraşırsa uğraşsın doğru antrenman tercihleri ile olumlu sonuç alınması mümkün olmaktadır.¹² Günümüzde hem saha hem de laboratuvar ortamında yapılan performans testleri sonucu, sporcuların fiziksel eksikleri tam olarak tespit edilebilmektedir. Bu eksikliklere yönelik programın konuyla ilgilenen egzersiz fizyologları, spor hekimleri ve antrenman bilgisi uzmanları tarafından ortak hazırlanması etkiyi büyütürken hedefe ulaşma süresini de azaltmaktadır. Bu tür tespit ve programlamalar sadece performansı artırmak amaçlı değil aynı zamanda yaşlanmanın performansı üzerine olumsuz etkilerini minimal seviyede tutulabilmek amacı ile de yapılır.⁷

Sezon planlaması; Antrenman ve sezon planlaması, multidisipliner bir yapı içinde tıp doktorları, spor bilimlileri uğraşanları, beslenme uzmanları ve antrenörlerle birlikte düzenlenmelidir. Yarışma (karşılaşma) zamanında en üst performans düzeyinde olunması sağlanarak, tüm faktörler üzerine olumlu etkiler yaratacak şekilde programlanmalıdır.³³ Bu programlama sırasında özellikle birim antrenman ve sezon içi yoğun-şiddeti yüksek yapılacak antrenmanların zamanlaması çok önemlidir. Bu zamanlama optimal performansa ulaşma süresine, optimal performansta kalış süresine ve performansın düşme eğrisine etkimektedir.^{33,42} Organizma antrenman programına üç evrede cevap oluşturmaktadır. Bunlar sırası ile adaptasyon, uyum ve deadaptasyon evreleridir. Genel anlamda adaptasyon evresi performansın yükselme dönemi, uyum evresi sporcunun optimal değerlere ulaştığı dönem, deadaptasyon evresi ise kazanılmış uyum değerlerinde gerilemelerin yaşandığı düşüş evresi olarak kabul edilir.⁵ Takım sporlarında, performans eğrisinin tabanı geniş, uyum evresinin ise uzun süreli (küçük oynamalarla) plato yaptığı bir düzen içinde olması hedeflenir. Bireysel sporlarda ise yarışma tarihlerinde en üst performans değerlerine ulaşacak (ki bu yılda birkaç kez de olabilir) şekilde antrenman planı yapılır.

Antrenman ve sezon planlaması yapılırken makro programdan, mikro programa ve genel fiziksel performans antrenmanlarından, özel bireysel antrenman programlarına doğru planlama günümüzde kabul edilen en geçerli yöntemdir.

Branşa özel çalışma modellemesi; Antrenman şekli ve antrenman içinde uygulanan modellerin performans üzerine etkilerinin önemi yüksek olduğundan, bilim insanlarının önerisi, fiziksel performansa yönelik çalışmaların branşa özel sportif hareketlerin modelinde olması yönündedir.⁴³ Basit bir örnekle; 6 hafta boyunca isokinetik dinamometre ile yapılan kuvvet çalışmaları sonucu musculus quadriceps'in kuvvetinde anlamlı artış sağlanmasına rağmen açık zincir antrenman modeli sonucu oluşan bu kuvvet artışının branşa özel model olan kapalı zincir durarak uzun atlama aktivitesi sırasında performansa anlamlı bir etkisi olmamıştır.⁴⁴ Antrenman tercihlerinde branşa özel sportif harekete uygun mekanizmada çalışma programları düzenlemenin beklenen sonuca ulaşmada başarıyı arttıracakı gerçeği unutulmamalıdır.

Yüklenme-dinlenme döngüsü; Birim antrenmanda yapılan yüklenmeler ve bunlar arasında verilen dinlenme periyotları performansı etkileyen önemli unsurlardır. Tekrarlayan yüklenmeler arasındaki dinlenme periyotları uygun verilirse performans yükselirken dinlenmeler yetersiz kalırsa performans düşer, sakatlanma riski artar. Antrenmanın, şiddetinin yüksek ve periyodik, ara dinlenmelerin ise yetersiz olduğu süreç uzarsa bir süre sonra performansın düşmesi, bazı psikik ve organik problemlerle karakterize aşırı antrenman (overtraining) durumu ortaya çıkabilir.¹

Cinsel aktivasyon; Cinsel aktivasyonun performans üzerine etkisi değerlendirilirken salt cinsel ilişkinin yarattığı etkiden çok ikincil etkenlere bağlı oluşabilecek zorlanmalara dikkat etmek uygun olacaktır. Cinsel aktivasyon nedeniyle, günlük ritmin bozulması, uyku süresi ve düzenindeki bozukluklar, ortam gereği alınan nikotin, alkol ve keyif verici maddeler, ilişkiden sonra partner ile yaşanan tartışma ve kavgalar, yaşanan ilişkinin ahlaka ve yasaya aykırı olduğu durumların getireceği huzursuzluklar sportif performansı olumsuz etkilemektedir.^{1,5} Bununla birlikte, aşırı cinsel uyarıya rağmen cinsel aktivasyonun yaşanmaması veya orgazm yaşanmadan kesilmesi sporcuda konsantrasyon bozukluklarına ve huzursuzluğa sebep olmaktadır. Bu durum özellikle erkek sporcularda performansı olumsuz etkilemektedir. Günümüzde sporcudan sporcuya değişen özellikler göstermekle birlikte, düzgün dış koşullar altında, sorunsuz seyirle yaşanan düzenli cinsel aktivasyonun performansı olumlu etkilediği bilinmektedir.¹

Psikolojik faktörler; Performans üzerine etki eden faktörlerin farklılığı ve sayılarının çokluğu hem sportif performansın bileşenlerinin objektif tespit edilmesini, hem de performans parametrelerinin artırılmasını zor ve karmaşık hale getirmektedir. Zaman içinde sahada veya laboratuvarında yapılan aerobik dayanıklılık ölçüm sonuçları,⁵ kuvvet ölçüm sonuçları⁴⁴ gibi değerler ile yarışmadaki (karşılaşmadaki) sportif performans sonuçları birbiri ile uyum içinde olmayabilir. Ölçüm ve değerlendirme genel anlamda yapıldığı andaki sonuçları verirken, yarışma (karşılaşma) stresi, motivasyonu ve atmosferi organik-psikik birçok faktör üzerinden sportif performansı etki-

leyerek bizi farklı sonuçlarla karşı karşıya bırakabileceği gerçeği gözardı edilmemelidir.

Kişilik özellikleri de önemlidir. Örneğin mazoist özelliklere sahip nörotiklerin maraton, bisiklet gibi dayanıklılık gerektiren performans sporlarına yatkınlığı fazladır.⁵ Sporcunun artmış özgüveni,⁴⁵ motivasyonu,⁴⁶ inancı,⁴⁷ başarısızlıktan kaçınma yerine başarı yönelimli olması⁴⁸ ve düşük anksiyeteye sahip olması^{49,50} sportif performans olumlu etkilemektedir.

Performansın Değerlendirilmesi

Egzersize entegre cevabı bulmak, sportif verimliliği anlık tayin edebilmek ve bunları objektif numerik değer olarak ortaya koyabilmek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır.⁵¹

Tüm spor dallarında ve takım sporlarında, sportif branşa yatkınlığın belirlenebilmesi, oynanan mevkiye uygunluğun tespit edilebilmesi, verimliliğin nitelik ve niceliğinin anlaşılabilmesi, antrenman programlaması için eksikliklerin tayin edilebilmesi, uygulanan programın başarısının sınırlanabilmesi ve sakatlık riskinin tespit edilebilmesi için çeşitli ölçüm, test ve analiz yöntemleri uygulanmaktadır.¹

Bireysel sporlarda, performans değerlerini tespit etmek bunlar üzerine etki edecek reçeteler düzenlemek ve takip etmek takım sporlarına göre çok daha kolaydır.⁵² Takım sporlarında ise durum biraz daha karmaşıktır. Takımın performansı ve sportif verimliliği, takımı oluşturan bireylerin performanslarının matematiksel toplamından çok daha komplike formüllere bağlı olduğu bilinmektedir.

Sportif performansın değerlendirilmesi ve artırılmasına zemin hazırlanabilmesi için uygulanan üç önemli yöntem ve yaklaşım vardır. (Unutulmamalıdır ki; performans değerlendirme yaklaşımları aşağıda anılanlarla kısıtlı olmayıp, yöntemler arasında da keskin sınırlar bulunmamaktadır.) Bunlar ölçümler, performans testleri ve sportif hareket analizidir.¹

Ölçümler; özellikle spor branşına yatkınlık, oynanan mevkiye uygunluk, performans alt yapısı ve sakatlık riski ile ilgili önemli bilgilere ulaşmamıza imkan sağlar. Sportif performans ile ilgili uygulanan ölçümler genel olarak antropometrik ve fizyolojik ölçümler olarak iki başlık altında toplanabilir. Çok farklı yöntem ve çeşitli ekipmanla yapılması mümkün olan bu ölçümlerden kısaca bahsetmek gerekirse;

1. Antropometrik ölçümler, vücut kompozisyonu ile ilgili ölçümler (boy, kilo, vücut kitle indeksi, yağsız vücut ağırlığı, yağ yüzdesi, vücut su miktarı, bazal metabolizma hızı vb.), postür ile ilgili ölçümler, somatotip tayini ile ilgili ölçümler (çeşitli vücut bölgelerinin çevre, uzunluk ve deri kıvrımı kalınlığı ölçümleri), esneklik ölçümleri ve denge ölçümleridir (Resim 1).
2. Fizyolojik ölçümler, kan (tam kan sayımı, hemoglobinin miktarı, enzimler, elektrolitler, hormon tablosu vb.), istirahat nabızı, istirahat kan basıncı, istirahat ve eforda EKG ile solunum fonksiyon test ölçümleridir.

Performans testleri; Günümüzde bilimin, her spor dalına etkisi ve desteği atarak sürmektedir. Sporcuya uygulanan testlerle elde edilen performans değerleri, performansı etkileyen birçok faktörün dışında seçilen testin uygunluğuna, protokol özelliklerine, ekip ve ekipmanın kalitesine direkt bağlıdır. Başka bir deyişle; test için tüm hazırlıkların eksiksiz tamamlanmış olması, kaliteli araç ve gereç kullanılması, testin düzeneğinin sporculara detayları ile anlatılması ve testin kalifiye bir ekip tarafından uygulanması testin başarısını olumlu etkilemektedir. Öncelikle seçilen testin bilimsel ve pratik uygulamada geçerliliği ve güvenilirliği olmalı, değerlendirilmeye ça-



Resim 1: Laboratuvar ortamında gözler kapalı ve açık olarak tek ayak ve çift ayak üstünde denge ölçümleri yapılabilir. Sonuçlarına göre çalışma programları hazırlanabilir ve saha veya laboratuvar ortamında uygulanabilir.



Resim 2: Laboratuvar ortamında ergospirometrik test uygulaması. Hem gaz analizi hem de özel protokollerle submaksimal veya maksimal yüklemeye testleri yapılabilir. Bu sayede anaerobik eşik nabızı tespit etmek sonuca uygun performansı artırma reçeteleri hazırlanabilir.

lıılan faktör hakkında objektif bilgi vermeli, elde edilen değerlerin bu testle ölçülen değerlerle karşılaştırılabileceği standart ve normal değerleri olmalı, uygulaması hem maddi hem de manevi anlamda aşırı, yük getirmemelidir.¹

Performans testleri sahada ve laboratuvar ortamında yapılabilir.⁵¹ Gerekli olan bilgiye, en yüksek doğruluk, duyarlılık ve objektivitede ulaşılması, optimal ve değişmez şartlarda uygulama imkanı olması, dış etkenlerden etkilenme ihtimalinin düşük olması ve aynı şartlarda tekrarlanmaya (karşılaştırmaya) olanak sağlaması nedeniyle laboratuvarlarda maksimal testler ve metabolik ölçüm ekipmanları kullanılarak direkt ölçümler yapmak mümkündür. Bununla birlikte laboratuvarlarda performans testi yapmanın, uygulamanın risklerinden, maliyetinden, gerekli ekipmanın sayısının ve maddi değerinin çokluğundan, yetişmiş personelin azlığından dolayı her zaman pratik olmadığı da bilinmektedir. Daha da önemlisi laboratuvar testlerindeki uygulamaların her zaman branşa uygun hareketlerle yapılamaması ve laboratuvar ortamının doğal sportif uygulama alanından farklı şartlara sahip olması test sonuçlarının değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulması gereken olumsuz etkenlerdendir.¹

Genel olarak uygulanan performans testlerini, verimlilik testleri, metabolik testler ve psikolojik testler olarak üç ana başlıkta incelemek mümkündür. Aşağıda bu sınıflamaya uygun önemli bazı test başlıkları yer almaktadır.

1. Temel verimlilik testleri; maksimal oksijen tüketimi testleri (Resim 2 ve 3), kuvvet testleri (Resim 4), güç testleri (Resim 5), dayanıklılık testleri (Aerobik dayanıklılık, anaerobik dayanıklılık, kuvvette dayanıklılık vb.) (Resim 2, 3, 4 ve 5), sürat testleri (Resim 6), reaksiyon zamanı testi ve branşa özel teknik testler gibi testlerden oluşmaktadır.

2. Metabolik testler; gaz değişimi analizi (Resim 2) ve laktik asit tayini ve takibi gibi uygulamalardır.

3. Psikolojik durum değerlendirme testleri; kişilik testleri, beceri edinme testleri, kaygı düzeyi, strese direnç ve anksiyete testleri gibi testlerdir.

Sportif hareket analizi; son yıllardaki teknolojik gelişmeler ile sportif performansa etki konusunda en etkin yöntemlerden biri haline gelmeye adaydır. Bilim insanları, teknisyenler, eğitimciler ve antrenörlerin ortak çalışmalarını gerektiren bir mekanizmayla başarı gelir. Genel anlamda, laboratuvar ve saha şartlarında hareketin hız, kuvvet ve açılma gibi özelliklerinin çeşitli yöntemlerle kayıt altına alıp incelenmesidir (Resim-7). Son yıllarda sıklıkla antrenman ve yarışmaların (karşılaşmaların) yüksek kare yakalama yeteneğine sahip görüntüleme aygıtlarıyla kayıtlarının yapılmasına dayanmaktadır. Görüntüler bilgisayar ortamında incelenerek, özel yazılımı sayesinde sportif hareket numerik değerlerle ifade edilebilir hale getirilir. Yapılan kayıtlar ve elde edilen numerik veriler; biomekanikçiler, anatomistler, kineziyologlar diğer disiplinlerdeki bilim insanları tarafından incelenip değerlendirilir. Yapılan tüm değerlendirmeler sonucu teknik anlamdaki hatalar tespit edilir. Belirlenmeye çalış-

şılan sadece hatalar ve zayıf yönler değildir, aynı zamanda kuvvetli yönler de tespit edilir. Bu aşamadan sonra tüm bilgiler eğitici ve antrenörlerle paylaşılır. Bu sayede onların, eksikleri tamamlamak, hataları düzeltmek için reçeteler hazırlamalarına imkan sağlanmış olur. Etkiyi arttırmak, eğitimi sağlamak amacıyla görüntü ve sonuçlar sporcu ile de paylaşılır. Etkinliği çokça bilinen geri bildi-



Resim 3: Saha ortamında uygulanan aerobik dayanıklılık testi maksimum oksijen tüketimi ile ilgili indirekt sonuçlar verir. (20 m modifiye mekik koşusu testi)



Resim 4: Laboratuvar ortamında uygulanan isokinetik diz ekstensiyon fleksiyon testi. Kuvvetle ilgili sonuçlar tespit edilebilmekte, eklem hareket veren kasların kuvvetleri, ön-arka grup kuvvet oranları ve sağ-sol kuvvet dengesi değerlendirilebilmektedir. Eksiklere yönelik programlar hazırlanabilir hatta dinamometrede uygulanabilir.



Resim 5: Wingate test sistemi ile farklı protokollerde güç değerlendirmeleri yapmak mümkündür. Aynı sistem sayesinde anaerobik dayanıklılıkla ilgili sonuçlar da elde edilebilmektedir.

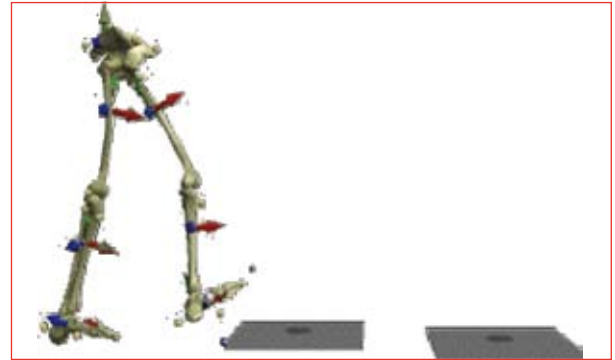
rim yönteminden faydalanılabilmesi amacıyla çalışmalar kayda alınır. Tekrar tekrar sporcuya izletirilip ilerlemeler gözlettilir. Böylelikle sporcunun zaman içinde kendi kendini kritik edebilecek duruma gelmesi sağlanır.¹

Performans Artırma

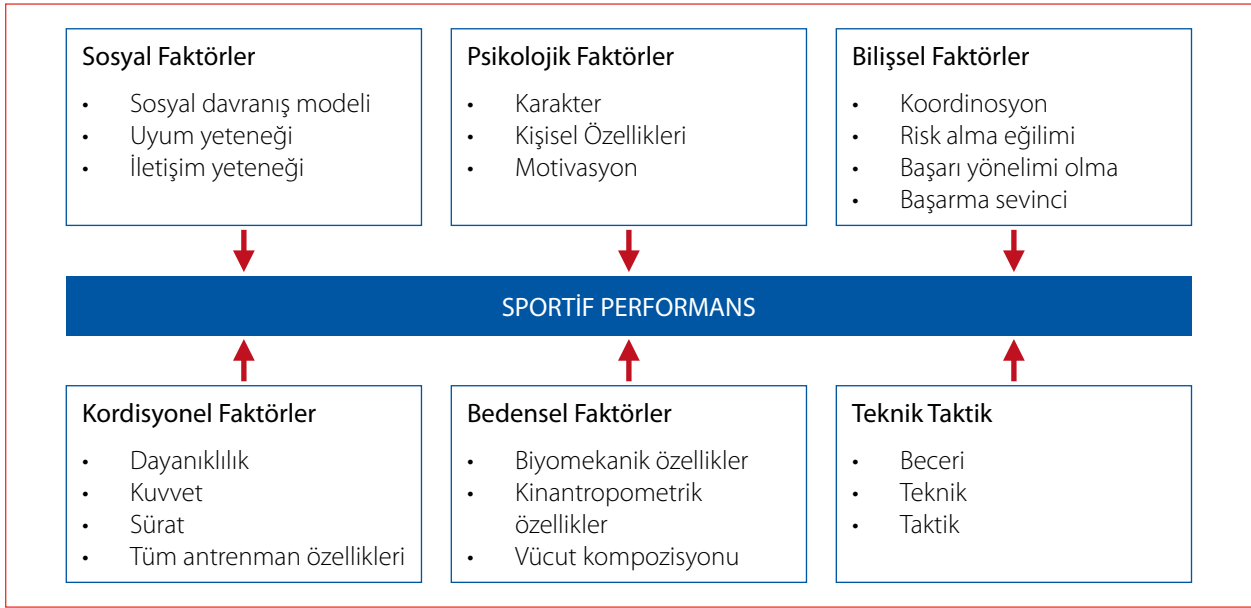
Günümüzün modern spor anlayışı, yüksek sportif performansın sınırlarını zorlamaktadır. Spor, ülkelerin tanıtımında, ekonomisinde ve ülkeler arası siyasal etkinliğinde dahi önemli rol oynamaya başladıkça maksimum üstün başarı ilkesi nedeniyle sporcunun psikik ve fiziksel olarak en üst noktaya gelmesi hedeflenir hatta bu nokta için tahmini hedef değerler konmaya başlanır olmuştur. Whipp ve Ward 1992 yılında yaptıkları çalışmalarla 1998 yılında kadınların erkekler kadar hızlı maraton koşacakları fikrini ortaya atmışlardır. Hatta daha da önemlisi performansı etkileyen tüm faktörleri hesaba katarak maraton koşu zamanının 2:02:59 gibi bir zamana gerileyeceğini iddia etmişlerdir. Bu iddialarından iki olimpiyat sonra 2000 yılındaki Sidney olimpiyatlarında maratonda en iyi zaman, ne kadınlarda ne de erkeklerde bu tahmine yaklaşamamıştır. Hatta 2000 yılının maratonda en iyi zamanları kadınlarda 2:20:43 ve erkeklerde 2:05:42 olarak yaşanmıştır. Ne kadınlar erkekler kadar hızlı olabilmıştır



Resim 6: Saha ortamında uygulanan sürat testi. Fotosellerin yerleştiriliş şekline göre başlangıç noktasından istenen mesafelerde elde edilen sonuçlar bilgisayar ortamında izlenebilir. Aynı sistem kullanılarak şut sırasında topun hızı, reaksiyon zamanı, dikey sıçrama testleri de yapılabilir.



Resim 7: Sportif hareket analizi, laboratuvarda vücuda markerler yerleştirilerek kızıl ötesi ışığa takip eden kameralarla görüntü yakalanarak veya sahada yüksek kare yakalama yeteneğine sahip kameralarla çekilen görüntüler işlenerek yapılabilmektedir.



Şekil 2: Üstte performansı artırmak için üzerinde etkili olabileceğimiz sınıflandırılmış faktörler görülmektedir.^{5,42,52}

ne de hesaplanılan spekülatif performans zamanına ulaşabilmiştir.¹

Bununla birlikte tüm branşlarda sportif performans adına çok önemli gelişmeler yaşanmıştır ve yaşanmaya da devam edilmektedir. Atletizmde ve yüzmede rekorlar kırılarak sıfır rakamına doğru yaklaşılmaya hızla devam edilirken, takım sporlarında daha kuvvetli, daha hızlı ve daha gelişmiş kinantropometrik özelliklere sahip sporcular görev olmaya başlayarak, daha yüksek performans düzeyinde sportif müsabakalar yaşanmaya başlanmıştır.¹

Sporda optimum performansı yakalayabilmek için teknik, taktik çalışmalarla birlikte fiziksel ve mental olarak en üst noktaya erişilebilecek hazırlıkları da yapmak zorunludur. Spor bilimleri ve tıp hem bu sınırı bulmak hem de bu sınırı aşmak yolunda sporcuların yanında yer almaktadır. Temel anlamda bakıldığında, vücudumuzun egzersize verdiği cevabı, adaptasyonu ve egzersizin oluşturduğu zararı (fizyoloji, fonksiyonel anatomi, spor hekimliği), vücudumuzu nasıl hareket ettiğini (biyomekanik, kinezyoloji), beynimizin ve dolayısı ile sinir sistemimizin olaylar üzerindeki etkisini (nöroloji) bilmek, sporcunun sosyal ve psikolojik durumunu tespit etmek başarı için oldukça önemlidir. Şekil 2’de performansı artırmak için üzerinde etkin olabileceğimiz bazı faktörler sınıflandırılmış olarak görülmektedir.

Yukarıda bahsedilen bilimsel disiplinlerin ışığında en etkin motive edici dış uyaranlar, ekonomik yeterlilik, yeterli uyku, uygun beslenme, doğru vücut bakımı, dinlenme aralıklarının yeterli olması, boş zamanların doğru değerlendirilmesi, uygun ev koşulları, olumlu alışkanlıklar, düzenli iklim şartları, uygun antrenman malzemesi, uygun zemin, memnuniyet, dengeli cinsel yaşam, gelişmiş esneklik, iyi ısınma, fiziksel ve mental antrenman programları, özel olarak yapılan teknik ve taktik çalışmalar, sportif performansı, dolayısı ile başarıyı en üst düzeye çıkaracaktır.

NOT: Bu makale, Yazarlarının “Doping ve Futbolda Performans Artırma Yöntemleri” adlı kitapta yazdıkları bölümlerini kitabın Editörü Prof.Dr. Turgay ATASÜ’nün izni ile kısaltıp geliştirmeleri ile hazırlanmıştır.

Kaynaklar

1. Bayraktar B, Kurtoglu M. Sporda performans ve performans artırma yöntemleri. Atasü T, Yücesir İ, eds. Doping ve futbolda performans artırma yöntemleri, İstanbul, 2004; 269-296.
2. Tomkinson GR, Olds TS, Gulbin J. Secular trends in physical performance of Australian children. Evidence from the Talent Search program. J Sports Med Phys Fitness.;43(1):90-8, 2003.
3. Loko J, Aule R, Sikkut T, ve ark. Motor performance status in 10 to 17-year-old Estonian girls. Scand J Med Sci Sports.;10(2):109-13, 2000.
4. Marcell TJ, Hawkins SA, Tarpenning KM, ve ark. Longitudinal analysis of lactate threshold in male and female master athletes. Med Sci Sports Exerc.;35(5):810-7, 2003.
5. Prokop L. Einführung in die sportmedizin für artze, sportler und übnungsleiter. Stuttgart: Fischer, 1983.
6. Korhonen MT, Mero A, Suominen H. Age-related differences in 100-m sprint performance in male and female master runners. Med Sci Sports Exerc.;35(8):1419-28, 2003.
7. Galloway MT, Kadoko R, Jokl P. Effect of aging on male and female master athletes' performance in strength versus endurance activities. Am J Orthop.;31(2):93-8, 2002.
8. Rickenlund A, Carlstrom K, Ekblom B, ve ark. Hyperandrogenicity is an alternative mechanism underlying oligomenorrhea or amenorrhea in female athletes and may improve physical performance. Fertil Steril.; 79(4): 947-55, 2003.
9. Gualdi-Russo E, Graziani I. Anthropometric somatotype of Italian sport participants. J Sports Med Phys Fitness.;33(3):282-91, 1993.
10. Strudwick A, Reilly T, Doran D. Anthropometric and fitness profiles of elite players in two football codes. J. Sports Med. Phys. Fitness;42:239-242, 2002.
11. Leone M, Lariviere G, Comtois A.S. Discriminant analysis of anthropometric and biomotor variables among elite adolescent female athletes in four sports. Journal of Sports Sciences;20:443-449, 2002.
12. Watts PB, Joubert LM, Lish AK, ve ark. Anthropometry of young competitive sport rock climbers. Br J Sports Med.;37(5):420-4, 2003.

13. Bangsbo J, Lindquist F. Comparison of various exercise tests with endurance performance during soccer in professional players. *Int. J. Sports Med.*;13(2):125-132, 1992.
14. Reilly T, Bangsbo J, Franks A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *J Sports Sci.*;18(9):669-83, 2000.
15. Williams AM, Reilly T. Talent identification and development in soccer. *J Sports Sci.*;18(9):657-67, 2000.
16. Viviani F, Casagrande G, Toniutto F. The morphotype in a group of peri-pubertal soccer players. *J. Sports Med. Phys. Fitness*;33:178-183, 1993.
17. Hopper D.M. Somatotype in high performance female netball players may influence player position and the incidence of lower limb and back injuries. *Br F Sports Med.*;31:197-199, 1997.
18. Toriola A.L, Salokun S.O, Mathur D.N. Somatotype characteristics of male sprinters, basketball, soccer, and field hockey players. *Int. J. Sports Med.*;6:344-346, 1985.
19. Montgomery HE, Marshall R, Hemingway H, ve ark. Human gene for physical performance. *Nature*; 393:221-222, 1998.
20. Gayagay G, Yu B, Hambly B, ve ark. Elite endurance and the ACE I allele-the role of genes in athletic performance. *Hum Genet.*; 103: 48-50, 1998.
21. Myerson S, Hemingway H, Budget R, ve ark. Human angiotensin I-converting enzyme gene and endurance performance. *J Appl Physiol.*; 87(4): 1313-1316, 1999.
22. Gayagay G, Yu B, Hambly B, ve ark. Elite endurance athletes and the ACE I allele: the role of genes in athletic performance. *Hum. Genet.*; 103: 48-50, 1998.
23. Lee YA, Lindpaintner K. Role of the cardiac renin-angiotensin system in hypertensive cardiac hypertrophy. *Eur Heart J*;14:42-48, 1993.
24. Montgomery HE, Clarkson P, Dollery CM, ve ark. Association of angiotensin-converting enzyme gene I/D polymorphism with change in left ventricular mass in response to physical training. *Circulation*; 96: 741-747, 1997.
25. Montgomery H, Clarkson P, Barnard M, ve ark. Angiotensin-converting-enzyme gene insertion/deletion polymorphism and response to physical training. *Lancet*; 353: 541-545, 1999.
26. Myerson S, Hemingway H, Budget R, ve ark. Human angiotensin I-converting enzyme gene and endurance performance. *J Appl Physiol.*; 87: 1313-1316, 1999.
27. Taylor RR, Mamotte CD, Fallon K, ve ark. Elite athletes and the gene for angiotensin-converting enzyme. *J Appl Physiol.*; 87: 1035-1037, 1999.
28. Williams AG, Rayson MP, Jubbs M, ve ark. The ACE gene and muscle performance. *Nature*; 403: 614, 2000.
29. Hagberg JM, Ferrell RE, McCole SD, ve ark. VO2 max is associated with ACE genotype in postmenopausal women. *J Appl Physiol*; 85: 1842-1846, 1998.
30. Alvarez R, Terrados N, Ortolano R, ve ark. Genetic variation in the renin-angiotensin system and athletic performance. *Eur J Appl Physiol.*; 82: 117-120, 2000.
31. Krivickas L.S. Anatomical factors associated with overuse sports injuries. *Sports Med.*;24(2):132-146, 1997.
32. Collins M, Renault V, Grobler LA, ve ark. Athletes with exercise-associated fatigue have abnormally short muscle DNA telomeres. *Med Sci Sports Exerc.*;35(9):1524-8, 2003.
33. Dündar U. Antrenman teorisi. İzmir, 1994.
34. Rickenlund A, Carlstrom K, Ekblom B, ve ark. Hyperandrogenicity is an alternative mechanism underlying oligomenorrhea or amenorrhea in female athletes and may improve physical performance. *Fertil Steril.*;79(4):947-55, 2003.
35. Bosco C, Tihanyi J, Virus A. Relationships between field fitness test and basal serum testosterone and cortisol levels in soccer players. *Clinical Physiology*;16:317-322, 1996.
36. Hansen L, Bangsbo J, Twisk J ve ark. Development of muscle strength in relation to training level and testosterone in young male soccer players. *J Appl Physiol*; 87 (3): 1141-1147, 1999.
37. Rico-Sanz J, Frontera W.R, Rivera M.A ve ark. Effects of hyperhydration on total body water, temperature regulation and performance of elite young soccer players in a warm climate. *Int. J. Sports Med.*;17(2):85-91, 1995.
38. Drinkwater B. Exercise performance and environmental stress, in: McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Exercise physiology, 5 th edition, Lippincott Williams&Wilkins, Baltimore, 2001.
39. Dehnert C, Hutler M, Liu Y, ve ark. Erythropoiesis and performance after two weeks of living high and training low in well trained triathletes. *Int J Sports Med.*;23(8):561-6, 2002.
40. Katelaris CH, Carrozzi FM, Burke TV. Allergic rhinoconjunctivitis in elite athletes: optimal management for quality of life and performance. *Sports Med.*;33(6):401-6, 2003.
41. Izquierdo M, Hakkinen K, Gonzalez-Badillo JJ, ve ark. Effects of long-term training specificity on maximal strength and power of the upper and lower extremities in athletes from different sports. *Eur J Appl Physiol.*;87(3):264-71, 2002.
42. Sevim Y. Antrenman bilgisi. 1.baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2002.
43. Pavol M.J, Grabiner M.D. Knee strength variability between individuals across ranges of motion and hip angles. *Med. Sci. Sports Exerc.*;32:985-992, 2000.
44. Morriss CJ, Tolfrey K, Coppack RJ. Effects of short-term isokinetic training on standing long-jump performance in untrained men. *J Strength Cond Res.*;15(4):498-502, 2001.
45. Barling J, Abel M. Self-efficacy beliefs and tennis performance. *Cognitive Therapy and Research*; 7: 265-272, 1983.
46. Hellandsig ET. Motivational predictors of high performance and discontinuation in different types of sports among talented teenage athletes. *International Journal of Sports Psychology*; 29: 27-44, 1998.
47. Druckman D, Bjork RA. Learning, remembering, believing. Enhancing human performance. Washington, DC: National Academy Press, 1994.
48. Geisler G, Leith LM. The effects of self-esteem, self efficacy and audience presence on soccer penalty shot performance. *Journal of Sport Behavior*; 20: 322-337, 1997.
49. Maynard IW, Smith MJ, Warwick-Ewans L. The effects of cognitive intervention strategy on competitive state anxiety and performance in semiprofessional soccer players. *Journal of Sport and Exercise Psychology*; 17: 428-446, 1995.
50. Alexander V, Krane V. Relationships among performance expectations, anxiety, and performance in collegiate volleyball players. *Journal of Sports Behavior*; 19: 246-269, 1997.
51. Cooper CB, Storer TW. Exercise testing and interpretation: A practical guide. Cambridge University Press, 2001.
52. Özkara A. Futbolda testler. İlsan Matbaacılık, Ankara, 2002.