

## Basketbolcularda Çoklu Performans Analizi

Fatih KILINÇ<sup>1</sup>, Gökmen ÖZEN<sup>2</sup>

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmada basketbolcuların çoklu performans analizine dair literatürdeki kuramsal bilgiler ve yeni teknolojiler incelenerek bir sentez sunulması amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Çalışma kapsamında basketbolcularda performans analizi içeriğine sahip bilimsel makale, tez ve kitap çalışmaları dijital veri tabanlarında incelenerek kavramsal bilgiler elde edilmiştir.

**Bulgular:** Basketbolcularda çoklu performans değerlendirmesinde iç faktörler olarak kalıtım, fiziksel yapı, fizyolojik, biyomotor, mental, psikolojik özellikler, yetenek, yaş, cinsiyet, bioritim ve sağlık temel parametrelerdir. Dış faktörler olarak ise yükselti, biyoiklimsel konfor, beslenme ve ergojenik gıda takviyeleri, doping, kullanılan araç-gereç, antrenman sahası, salonu veya havuzunun fiziki yapısı ve kullanım durumu, antrenör ve spor bilimleri uzmanı, antrenman planı ve periyotlaması sporcuların çoklu performans analizinde temel parametrelerdir.

**Sonuç:** Basketbolcularda performans bütünlük yapıda ve birbiriyle etkileşim içerisinde sporcunun başarısını etkilemektedir. Sporcunun üst düzey gelişimine yön verecek antrenör ve spor bilimcilerinin performans boyutlarını incelerken tüm faktörleri göz önünde bulundurması ve çok boyutlu analizler yapılarak bütünlük olarak değerlendirilmesi gereklidir.

**Anahtar Kelimeler:** Beden eğitimi, Fiziksel performans, Egzersiz fizyolojisi, Performans analizi, Spor, Basketbol

### ABSTRACT

#### Multiple Performance Analysis in Basketball Players

**Purpose:** The aim of this study is to present a synthesis by examining the theoretical information and new technologies in the literature regarding multiple performance analysis of basketball players.

**Method:** Within the scope of the study, conceptual information was obtained by examining scientific articles, theses and books containing performance analysis content in athletes in digital web databases.

**Results:** Heredity, physical structure, physiological, biomotor, mental, psychological characteristics, talent, age, gender, biorhythm and health are the basic parameters as internal factors in the multiple performance evaluation of basketball players. As external factors, elevation, bioclimatic comfort, nutrition and ergogenic food supplements, doping, equipment used, physical structure and usage status of the training field, hall or pool, trainer and sports science expert, training plan and periodization are the basic parameters in the multi-performance of athletes.

**Conclusion:** As a result, performance in basketball players affects the success of the athlete in an integrated and interactive manner. Coaches and sports scientists who will guide the high-level development of the athlete should take all factors into consideration when examining the performance dimensions and evaluate them in an integrated manner by making multidimensional analyses.

**Keywords:** Physical education, Physical performance, Exercise physiology, Performance analysis, Sports, Basketball

<sup>1</sup> Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Isparta/TÜRKİYE. ORCID: 0000-0002-6426-3948, [fatihkilinc@isparta.edu.tr](mailto:fatihkilinc@isparta.edu.tr), Sorumlu Yazar.

<sup>2</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Çanakkale/TÜRKİYE. ORCID: 0000-0001-5756-653X, [gokmenozen44@gmail.com](mailto:gokmenozen44@gmail.com)

## GİRİŞ

Spor, ferdi ve takım olarak belirli kurallar çerçevesinde hareket temellerine dayalı kazanmayı hedefleyen ve sosyal, kültürel ve politik etkilerle şekillenebilen resmi ve gayri resmi yarışmalardır. Spor yapılış amacına göre performans sporu, serbest zaman ve sağlık için yapılan spor şeklinde sınıflandırılabilir (Pink, 2008). Sporda ferdi ve takım sporları olarak yarış/müsabakalar yapılmaktadır. Geçmişten günümüze sporun gerçek deneyimleri ve doğuşu; Klasik Olimpiyatlar Dönemi (M.Ö.776-M.S.393), Yarı-Unutulmuşluk Dönem (M.S.393-1896) 1503 yıllık zaman dilimi ve Modern Olimpiyatlar 1896'dan günümüze kadar uzanan dönemleri kapsar. Özellikle Modern Olimpiyatlar dönemi en çok sporcu ve izleyicinin katılımıyla gerçekleştirilen organizasyonların yapıldığı periyottur. Olimpiyatların her üç döneminde de başarı ön planda tutulmuş ve klasik olimpiyatlardan itibaren sporcunun gücünün (ARETE) öne plana çıktığı görülmektedir (Koryürek, 1976). Eski Yunanlılarda sporcunun gücü olan **Arete** fikri ile hem fiziksel güzelliğin ve gücün hem de aklın ve ahlakın gelişiminde “**Kaloskagathos/Mükemmelliyet**” olarak ifade edilen insanı yetiştirmek amaçlanmıştır (Hawhee, 2002). Baron Pierre de Coubertin, eskiden toplumsal, dinsel ve eğlence amaçlı sporun profesyonellikten uzak oluşu nedeniyle, oyunda ve yaşamda beden, iradenin ve ruhun niteliklerini yükselten modern olimpizm felsefesini öne sürerek Modern Olimpiyatların tekrar 1896 yılında başlatılmasında öncülük yapmıştır (Chatziefstathiou, 2007; Martínková, 2018). Olimpiyat sloganı olarak *Citius* (daha hızlı), *Altius* (daha ileri) ve *Fortius* (daha güçlü) kullanılarak sahalardaki hedeflerin sosyal yaşama yansıtılması hedeflenmiştir. Bununla birlikte tüm sporcuların model oluşturması (Kaleskategoros) ve tüm insanlar için bu modelin sosyal hayatta da yer alması hedeflenmiştir. Bu çerçevede dünya çapında tüm insanların katılarak evrensel değerler (Citius/Altius/Fortius) haline getirilmesi amaçlanmıştır.

Günümüzde olimpiyat oyunları yaz ve kış olimpiyatları olmak üzere iki sezonda gerçekleştirilmektedir. Yaz Olimpiyatlarında Atletizm, Badminton, Basketbol, Beyzbol/Sofbol, Binicilik, Bisiklet (BMX, Dağ Bisikleti, Pist, Yol Bisikleti), Boks, Çim Hokeyi, Eskrim, Futbol, Golf, Güreş (Serbest ve Gökemen), Halter, Hentbol, Judo, Kano/Kayak (Durgun Su ve Slalom), Karate, Modern Pentatlon (Yüzme, Eskrim, Binicilik, Atış, Koşu), Okçuluk, Ragbi (7'li), Su sporları (Dalma, Senkronize Yüzme, Su Topu, Yüzme), Tenis, Triatlon, Voleybol (Salon ve Plaj), Yelken, Yüzme, Kış Olimpiyatları da, Alp Disiplini Kayak, Biathlon, Buz Hokeyi, Buz Pateni (Artistik, Hız Pateni, Short Track), Curling, Kayakla Atlama, Kayaklı Kou, Kızak (Luge, Skeleton) Nordik Kombine, Snowboard, Serbest Stil Kayak yapılmaktadır. Ayrıca Paralimpik Olimpiyatlarda düzenlenmektedir.

Olimpiyat oyunları, diğer şampiyona ve yarışmaların düzenlenmesi spor/antrenman bilimleri açısından bilimsel çalışmalara ve antrenman planlamalarına verilen önemin artmasına sebep olmuştur. Sporcular açısından sportif başarı için sadece ilgili branşın temel tekniklerine yönelik antrenman ve gelişim anlayışından tüm sportif performans bileşenlerinin çoklu gelişimine yönelik modern antrenman anlayışına geçişi sağlamıştır. Modern antrenman periyotlamasında, performansı etkileyen faktörlerin bilim ve teknolojinin desteği ile belirlenmesi ve elde edilen verilere göre antrenman periyotlamasının gerçekleştirilmesi ön plana çıktığı ve buna bağlı başarıların elde edildiği bilinmektedir (Shibli ve ark., 2013).

Son yıllarda bilim adamları sporcu performanslarını geliştirmek için birçok metot ve değerlendirme yöntemleri (performans analiz) üzerinde biyomekanik, fizyoloji ve davranışsal sinir bilimi (behavioral neuroscience) kapsamında çalışmalar yapmışlardır (Bideau ve ark., 2009). Bu çalışmalar özellikle performansın tanımlanması ve geliştirilmesine yönelik bireysel ve takım sporları üzerinde yoğunlaşmıştır (O'donoghue, 2009; Sampaio, 2013). Performans analizi kompleks bir yapıya sahip olup, analiz, dizayn (antrenman) ve değerlendirme olarak belirtilmiştir (Passos, Araújo, & Volossovitch, 2017). Bu kompleks yapının hem kendi içindeki parametrelerin anlaşılması hem de birbirleri ile etkileşim düzeylerinin anlaşılması ve kontrollü sürekli takip edilebilmesi önemli görülmektedir. Günümüzde bilim ve teknolojinin gelişimi ile analiz ve veri takip sistemlerinin kullanıcılara kolaylık sağladığı görülmektedir. Özellikle performans analizinde üst düzey analiz cihazları ile yapay zekanın (Araújo, ve ark. 2021; Bijukumar, 2019) da devreye girmesi ile daha kolay kontrollü ve sürdürülebilir bir boyut kazanmıştır. Bu çerçevede performansı oluşturan faktörlerin tanımlanması ve etki düzeylerinin belirlenerek uygulanacak antrenman modellerinin (şiddet, süre, sıklık, dinlenme) belirlenmesi önem arz etmektedir.

**Performans;** sporcunun belirlenmiş hedefe yönelik fiziksel, fizyolojik, biyomotorik (kuvvet, sürat, dayanıklılık, hareketlilik-esneklik, denge, çeviklik, reaksiyon, koordinasyon), psiko-mental ve teknik-taktik olarak ortaya koyduğu ürünüdür (skor) (Kılınç, 2011). Ferdi ve takım sporlarında branşın karakteristik özelliklerine göre değişkenlerin performans etki eden faktörlerin düzeyleri farklı olabilmektedir. Bir basketbolcu da tüm performans özelliklerinin optimizasyonu önemli görülürken bir okçunun dikkat konsantrasyon ve teknik özelliklerin ön plana çıktığı görülmektedir. Gerek takım gerek ferdi sporlarda sportif performansı etkileyen faktörler farklılık gösterdiğinden performansı etkileyen iç ve dış faktörlerinde incelenmesi gerekmektedir. Etkileyen faktörlerin zayıf ve güçlü yönleri belirlenerek antrenman

periyodizasyonlarının bu doğrultuda yapılması performans gelişim açısından önemli olduğu kabul edilmektedir.

Basketbol olimpiyat, dünya, avrupa, balkan ve ülke şampiyonlarında futboldan sonra gelen popüler bir spor branştır. Basketbol hem bireysel hem takım hem de rakip oyunculara karşı kompleks bir yapı içerir. Basketbolcunun performansını birçok faktör etkili olmaktadır.

Bu çalışmamızda basketbolcunun performansını etkileyen iç ve dış faktörler literatürdeki kuramsal bilgiler ve yeni teknolojiler incelenerek bir sentez sunulması amaçlanmıştır.

## **YÖNTEM**

Araştırmada literatürde basketbolcuların performansı, çoklu performans analizi kapsamında yayınlanmış bilimsel makale, yayımlanmış tez çalışmaları ve kitaplar Google akademik, Pubmed, Web of Science, ulusal tez merkezi ve üniversite kütüphanelerinin dijital veri tabanlarından tam metinlerine ulaşılabilen yayınlar incelemiştir. Araştırmada ilgili yayınlara ulaşabilmek amacıyla sporcu, performans, analiz, atlet, antrenman anahtar kelimelerinin Türkçe ve İngilizce kombinasyonları kullanılmıştır. Araştırmada ulaşılabilen çalışmalar incelenerek kuramsal ve yeni teknolojileri içeren bilgiler referanslarıyla birlikte sentezlenmiştir.

## **LİTERATÜR ÖZETİ**

Basketbolcuların çoklu performans analizinde performansı etkileyen iç ve dış faktörlere dair bilgiler aşağıda sunulmuştur.

### **1. Performansı Etkileyen İç Faktörler**

#### **a. Kalıtım**

Birçok spor bilim insanının “Sporcu doğulur” ifadesini kullanarak üst düzey sporcuların kalıtım (genetik) özelliklerinin farklı olduğunu ve bu farklılığa bağlı üstün başarılar elde ettiklerini ifade ederler. Sporun karakteristik özelliklerine uygun bir kalıtım özeliği göstermesi üst düzey performans göstermesinde önemlidir. Basketbolcuların uzun boylu olmaları yanında atletik özellikler göstermesi gibi örneklendirebiliriz.

Son yıllarda moleküler biyoloji ile birlikte İnsan Genomu projesinin 2003 yılında tamamlanmasıyla da bireysel özellikler için geliştirilen kalıtımsal endeksler hem spor bilim insanları hem de antrenörler için önem kazanmıştır (Sawczuk ve ark., 2011).



Birçok ülke basketbolda başarı için büyük yatırımlar yapmaktadır. Bu yatırımların boşuna gitmemesi ve başarıya ulaşmak için alt yapıların oluşturulmasında yetenekli basketbolcuların belirlenmesine yönelik genetik çalışmalar yapmaktadırlar (Breitbach, Tug, & Simon, 2014).

### **b. Fiziksel Yapı**

Kalıtımsal özelliklere bağlı antropometrik yapılar fiziksel özelliklerin tanımlanmasında önemlidir. Antropometrik yapı, insan vücudunun kemik uzunluk ve genişlikleri, kas çevre ve deri altı yağ oranlarının belirlenmesi için sistematik olarak ölçülmesini kapsar. Bu ölçüm değerlerine göre fiziksel yapının belirli hesaplamalara bağlı orantısal değerlerle sınıflandırmalar yapılarak fiziksel yapı hakkında bilgi içerir. Özellikle kuvvet ve güç sporlarında kas çevresi ve deri altı yağ oranları ile performans ilişkileri kurulmaktadır. Ayrıca başarılı sporcuların spor branşın karakteristik özelliklerine göre ön plana çıkan fiziksel özelliklerin belirli yaşlardaki norm değerleri oluşturularak yetenek belirlemede fiziksel yapı için referans oluşturabilmektedir. Özellikle elit sporcularda antropometrik ölçümler formülize (Somatotip) edilerek Endomorfi-şişmanlık ve yağlılık, Mezomorfi-kaslılık ve kuvvetlilik, Ektomorfi-incelik ve zayıflık şeklinde vücut profillerinin belirlenmesi daha çok yetenek ve antrenman periyotlaması için gerekli olmaktadır (Adhikara, 2015).

Performans açısından fiziksel yapının spor branşı özellikleri ile uyumlu olması gerekmektedir. Basketbolcularda özellikle atletik yapıların öne çıktığı ve çalışmalarda uzunluk deri altı yağ oranların diğer sporlara göre daha etkin olduğu görülmüştür (Vaquera, ve ark., 2015).

Fiziksel yapının ikinci önemli değerlendirme bölümü postürdür. Postür, vücudun eklem kas tendon pozisyonlarına göre duruş pozisyonu olarak tanımlanabilir (Kendall, 2005). Vücudun sabit ve hareketli aldığı pozisyon ve simetrik yapının anterior(ön), yan(lateral)ve arka(posterior) görüntüleme tekniği ile incelendiği duruş şeklini göstermektedir. Postural yapı defektleri hem sedanter bireylerde hem de sporcularda yaygın olarak görülmektedir (Single & Veqar, 2014) Sporcular her fiziksel hareketlerinde farklı duruş şekli gösterdiğinden antrenman ve yapılan spor branşı ve spor deneyimine göre postural yapılarında farklı olması olası görülmektedir (Paillard, 2019).

Basketbolcularda branşın teknik uygulamalarında zamanla vücut yapısının eklem (kas-tendonlar) bir pozisyon kazanır. Özellikle basketbolcunun sağ el ekstremitesini (Sağ el bilek-dirsek-omuz) dominant olarak kullanmasını sonucunda bir gelişme gösterirken sol ekstremitesini sağa göre daha düşük oranda kullanması neticesinde omuz simetrisinde ve

dirsek (cubital aç) ve el bileği (Volar flexion) açılarında kısmi de olsa farklılıklar oluğu görülmüştür (Kilinç, Yaman, & Atay, 2009).

Şekil 1. Postür Analizi



### c. Fizyolojik Özellikler

Fizyoloji, insan organizmanın çalışma mekanizması temellerini inceleyen bir bilim dalıdır. İnsan organizmasında yaklaşık 100 trilyon hücre bulunmaktadır (Köylü, 2017). Bilindiđi üzere hücreler dokuları oluşturmaktadır. Dört temel doku Epitel (Deri), Destek (Bađ/Kan/Kemik/Kıkırdak), Kas ve Sinir doku yapılarından oluşmaktadır. İnsan fizyolojisi çok kapsamlı ve sistematik çalışma mekanizmasına sahiptir. Fizyolojik olarak 2 temel fonksiyona göre işlemlerini (Otonom Sinir Sistemi ve Endokrin Sistem) yürütmektedir. Birincisi **Homeostaz** (iç dengenin sabit tutulması) ikincisi de iç ve dıştan gelen etkilere bağlı **Adaptasyon** (uyum) mekanizmasıdır. Her iki işlemde merkezi sinir sistemine bağlı otonom sinir sistemi tarafından koordine edilmektedir. Sinir sistemi, vücudun çevresinden gelen uyarılara tepki vererek iç dengenin korunmasını sağlar. Endokrin sistem ise hormonlar aracılığıyla çeşitli vücut fonksiyonlarını düzenler ve dengeyi korur. Ayrıca, dolaşım sistemi de önemlidir çünkü kan, oksijen, besin maddeleri ve metabolik atıkları taşıyarak vücuttaki dengenin korunmasına katkıda bulunur. Sonuç olarak, vücudun dinamik dengesini sağlayan organ veya sistem, birçok sistem ve organın bir araya gelerek kompleks bir şekilde iş birliği yapmasıyla sağlanır. Bu sistemlerin uyum içinde çalışması, vücudun sağlığını ve yaşamını sürdürebilmesi için kritiktir (Köylü, 2017). Performans açısından baktığımızda dıştan gelen dirençlere (uyarılar) verilen tepkilerle adaptasyon sağlanmaya çalışılır. Genelde bu uyum

süreci 42 gün (6 hafta) (Friel, 2013). Aşırı yüklenme (yetersiz dinlenme ve beslenme) durumlarında adaptasyon sağlayamaz. Bu olay performansı negatif etkilemekle beraber sürdürülmesi durumunda sakatlıklar oluşmaktadır.

### ***Kardiovasküler (kalp ve dolaşım) sistemi;***

Kalp antrenmana anlık yanıt veren yapısı ve adaptasyon sistemi ile dikkat çekicidir. Antrenmanla kalp kası liflerinin sayısı, kılcal damarların sayısı da artar, özellikle de sol kalp odasındaki kan akışı ve hacmi artar. Bunun sonucu olarak sedanter bireylere göre sporcuların kalpleri daha ekonomik ve etkin çalışır. Sedanter bireylerde dakikada 60-70 atım (bireysel değişkenlik gösterir) özellikle dayanıklılık sporcularda (bisikletçilerde 35-45 atım arasında olabilmektedir. Bir seferde atım hacmi (Stroke Volum) sporcularda sedanterlere oranla iki kat civarındadır. Sporcularda kronik adaptasyonda kalp atım sayısını düşürürken atım hacmini artırarak ekonomik olarak çalışır. Bu tabi ki yapılan antrenmanın şiddet ve hacmi ile ilişkilidir. Antrenmanda kalbe nasıl bir etki veriliyorsa (Zone alanları) ona göre bir adaptasyon sağlar. Genel olarak kalp adaptasyonunda dinlenik kalp atım sayısında düşüşler olur (bu fiziksel uygunluk düzeyinin göstergesi ve sabah dinlenik kalp atım sayısı antrenmana ne kadar dinlenmiş gireceğinin göstergesi), ortalama kalp atım sayısı (aynı şiddet olmasına rağmen) daha düşük ortalamadadır, Anaerobik eşik atım sayısı (Laktik asit, 4mmol/L değerine eşit gelen kalp atım sayısı) artış olur ve maksimal kalp atım sayısında da artış olur. Özellikle zone bölgelerine göre kalp atım sayısı ile antrenman yapan sporcular için maksimal kalp atım sayısı ve ortalama kalp atım sayıları önemli kabul edilmektedir. Maksimum kalp atım sayısının belirlenmesinde birçok formül kullanılmaktadır. Bununla birlikte basketbolcularda antrenman ve müsabaka koşullarda kalp atım sayısı takip edilerek antrenman etkinliği ve gelişim düzeyleri takip edilmektedir (Berkelmans, ve ark, 2018).

Özellikle erkek ve kadınlara yönelik kullanılan birden çok formül kullanılmaktadır. En çok **Karvonen 220-Yaş**, diğer bir formülde Erkekler  $214-(0,80 \times \text{Yaş})$ , Kadınlarda  $209-(0,7 \times \text{Yaş})$  son zamanlarda etkin kullanılan ve tercih edilen formüllerdir. Bununla birlikte tahmini hesaplamada kullanılan aşağıdaki formül popüler olarak sporcular tarafından kullanılmaktadır.

**Erkekler için=  $205-(0,685 \times \text{Yaş})$**  Örn. 30 yaşındaki bir sporcu için maksimal kalp atım sayısı 184 Atım/dk olarak belirlenebilir.

**Kadınlar için=  $206-(0,88 \times \text{Yaş})$**  Örn. 30 yaşındaki bir sporcu için maksimal kalp atım sayısı 180 Atım/dk olarak hesaplanır (Dijk, Megen & Vroemen, 2017).

Yukarıda kullanılan formüller tahmini bir değer vermektedir. Gerçek kalp atım sayısının belirlenmesi için müsabaka formuna uygulanan testten elde edilecek veriler daha

önem arz etmektedir. Basketbol müsabakaları esnasında elde edilen verileri en doğru veri olarak kabul edilmektedir. Maksimal kalp atım sayısı ile ortalama kalp atım sayısı değerlerine göre zone bölgeleri oluşturulmaktadır. Özellikle zone bölgelerine göre testlerin yapılması ve elde edilen verilerin antrenman zone bölgelerinde kullanacağı için önemlidir. Bu alanda çalışma yapan spor bilim insanları birçok test metodu önermişlerdir. Önemli olan hangi testten elde ettiğiniz verilere göre zone bölgelerinde antrenmanların yapılmasıdır. Örneğin 10 dk bir dayanıklılık testi uyguladıysa elde edilen verileri ortalama kalp atım sayısı, laktat eşik kalp atım sayısı ve maksimal kalp atım sayısı değerlerine göre antrenmanlarda 10 dk yapılacak yüklenmelerde bu kalp atım sayı değerlerine göre zone bölgeleri çalışılması gerekmektedir. Özellikle basketbolun interval bir fizyolojik fonksiyonel yönünün olmasından dolayı testlerin antrenmanlarda kullanılacak interval mesafe ve şiddetine göre benze yapılması gerekmektedir. Bu kapsamda en önemli testlerden bir tanesi de Kritik Güç (Critic Power-CP) testleridir. Kritik Güç enerji ve zaman ilişkili olan testleri içermesinden dolayı basketbol branş ile ilişkili amaçlanan antrenmanlarda özellikle interval antrenmanlar için önemli kabul edilmektedir.

**Tablo 1.** Zone Bölgelerine Göre Maksimal Kalp Atım Sayısı ile Fonksiyonel Eşik Güç Kalp Atım Sayısı Şiddet Oranları ve Süreleri

ZONE	ZONE	HEART RATE	FTP HRT	FTP POWER
1	Recovery	50-64	75-81	50-59
2	Endurance	65-74	82-89	60-74
3	Tempo	75-84	90-93	75-89
4	FTP	85-89	94-99	90-104
5	MaxVO2	90-94	100-101	105-119
6	Anaerobic Capacity	95-97	102-103	120-129
7	Peak Power	98-100	104-105	130-150

(FTP HRT; Fonksiyonel Eşik Güç Kalp Atım Sayısı (Kalp Atım sayısı/Yüzdelerik)  
(FTP POWER; Fonksiyonel Eşik Güç (Watt/Yüzdelerik))

**Tablo 2.** Zone Bölgelerine Göre Maksimal Kalp Atım Sayısı ile Fonksiyonel Eşik Güç Kalp Atım Sayısı Şiddet Oranları ve Süreleri

	ZONE 1	ZONE 2	ZONE 3	ZONE 4	ZONE 5	ZONE 6	ZONE 7
	Recovery	Endurance	Tempo	Thereshold	MaxVO2	Anaerobic Capacity	Peak (Neuromuscular) Power
Max Hrt	< %50-64	%65-74	%75-84	%85-89	%90-95	%95-98	%100-110
FTP HRT*	% 74-81	% 82-89	% 90-93	% 94-99	% 100-101	% 102-103	% 104-105
Ant Süre	30-90 mn	1-5 hr	1-4 hr	8-30 mn	3-6 mn	1 mn-30 sc	5-15 sc

\*Fonksiyonel Eşik Güç Kalp Atım Sayısı

Antrenman ve müsabaka etki düzeyinin fizyolojik olarak en önemli göstergelerinden bir faktör de kandır. Kan değerleri organizmanın durumu hakkında en doğru bilgiyi içermesi



açısından önemlidir. Sedanter bireylere oranla antrenmanlı sporcuların %10 kan miktarı fazladır. Bu fazla oranın kan plazma oranının artmasına bağlı olduğu bilinmektedir. Kan, müsabaka/yarış ve antrenmanlardan fizyolojik olayların birçoğu hakkında daha net bilgi içerir. Antrenman veya egzersizlerde kan damarlarının esnekliği artar ve kan basıncını düşürür. Dinlenik halde kan 5 litreden müsabaka/yarış veya antrenmanla 40 litreye kadar akış döngüsünü artabilir. Spor bilim insanlarının kan parametrelerinden özellikle sporcular (dayanıklılık) kırmızı kan hücreleri (Eritrosit) ve bunların içerisinde yer alan oksijeni taşıma görevi olan hemoglobinin üzerinde birçok çalışma yapılmıştır (Kuipers ve ark., 2007) Özellikle yüksek irtifa (2300 m-2500 m) antrenmanlarında hemoglobin oranında %5-6 kısmi artışlar görülmektedir (Wehrin ve ark., 2016). Hemoglobin dokulara oksijenin iletilmesi sağlar. 1 gr oksijen 1,34 ml oksijen (O<sub>2</sub>) taşır. Ortalama hemoglobin seviyesi 15 g/100 ml kanda bulunduğu varsayılırsa 15\*1,34 = 20 ml/100 ml oksijen taşır ya da %20 olarak düşünülebilir. Hemoglobinin yapısını demir (Fe) ve protein oluşturur. Demir eksikliği ve kaybında beslenmede demir alınımının yetersizliğe düşünülebilir (Clement, & Sawchuk, 1984). Ve performansı olumsuz etkilemektedir. Hemoglobin oranının yüksek seviyede olması EPO dopinginin bir sonucu olabilir.

Kardiyovasküler sistem için önemli bir faktörü de MaxVO<sub>2</sub> dur. MaxVO<sub>2</sub> doku (hücre) boyutunda maksimum düzeyde oksijen tüketilmesini ifade eder. Birim olarak ml/kg/dk olarak ifade edilir. Özellikle dayanıklılık sporlarında (bisiklet, triatlon, mesafe koşucuları vb.) performans değerlendirme kriteri olarak kabul edilmektedir. Sporcularda MaxVO<sub>2</sub> değerlerini en iyi yüklenme süresi 10-12 dk testler önerilmektedir. Antrenman yüklenmelerinde de 5-6 dk (Zone 5) bölgelerinde yüklenmeler önerilmektedir (Djik ve ark., 2017).

Tahmini formül olarak MaxVO<sub>2</sub> belirlenmesinde.

MaxVO<sub>2</sub> = 15 x (Max Kalp Atım Sayısı / Dinlenik Kalp Atım Sayısı) formülü kullanılmaktadır.

**Tablo 3:** Erkek ve Kadın Yaş dönemlerine göre MaxVO<sub>2</sub> Norm Değerleri

ERKEKLER (Yaş)	Çok Düşük	Düşük	Orta	İyi	Çok İyi	Mükemmel
13-19	<35.0	35.0-38.0	38.4-45.1	45.2-50.9	51.0-55.9	>55.9
20-29	<33.0	33.0-36.4	36.5-42.4	42.5-46.4	46.5-52.4	>52.4
30-39	<31.5	31.5-35.4	35,5-40.9	41.0-44.9	45.0-49.4	>49.4
40-49	<30.2	30.2-33.5	33.6-38.9	39.0-43.7	43.8-48	>48.0
50-59	<26.1	26.1-30.9	31.0-35.7	35.8-40.9	41.0-45.3	>45.3
60+	<20.5	20.5-26.0	26.1-32.3	32.3-36.4	36.5-44.2	>44.2

KADINLAR (Yaş)	Çok Düşük	Düşük	Orta	İyi	Çok İyi	Mükemmel
13-19	<25.0	25.0-30.9	31.0-34.9	35.0-38.9	39.0-41.9	>41.9
20-29	<23.6	23.6-28.9	29.0-32.9	33.0-36.9	37.0-41.0	>41.0
30-39	<22.8	22.8-26.9	27.0-31.4	31.5-35.6	35.7-40.0	>40.0
40-49	<21.8	21.0-24.4	24.5-28.9	29.0-32.8	32.9-36.9	>36.9
50-59	<20.2	20.2-22.7	22.8-26.9	27.0-31.4	31.5-35.7	>35.7
60+	<17.5	17.5-20.1	20.2-24.4	24.5-30.2	30.3-31.4	>31.4

Basketbol enerji sistemleri açısından Aerobik ve anaerobik enerji sistemlerinin kullanıldığı (Tessitore ve ark., 2006) bir branş özelliği göstermektedir. Özellikle aerobik dayanıklılıkla ilişkili olarak literatürdeki çalışmalar kan hemoglobin değerleri, akciğer kapasiteleri kardiyovasküler sistem ve Vital kapasite gibi performanslarını etkileyen faktörler üzerinde çalışmalar yapıldığı (Sukarmin, 2020; Arimbive ark., 2018; Tokatlidou ve ark., 2020) yine anaerobik güç değerlerine yönelik kalp atım sayıları ve laktik asit değerleri üzerinde çalışmalar yapıldığı görülmektedir (Indra ve ark., 2016).

Kas Sinir Sistemi; kalıtıma bağlı insanlarda kaslar 2 ana temel fibril yapısından oluşmaktadır. Bunlar Hızlı kasılan (Fast Twitch) ve Yavaş kasılan (Slow Twitch) fibrillerdir. Kalıtıma ve çevresel faktörlere bağlı olarak orantısal değerleri farklı olabilmektedir (Fuku ve ark., 2019). Antrenmanlara kas adaptasyonu genel olarak; kas myofibrillerinin ebatları (Hipertrofi) ve sayısı artar, Mitochondria sayısı artar, Kapiller damar sayısı artar buna bağlı kan akışı daha efektif olur, kas glikojen depoları ve ATP miktarı artar, Enzim aktivitesi ve sayısında (glikojen ve serbest yağ asitlerin parçalanması etkinleşir) artış olur (Djik ve ark., 2017) Özellikle yüksek yoğunlukta kuvvet antrenmanları yapan sporcularda kas fibrilleri üzerinde etkileri (Andersen, & Aagaard, 2010) ve dayanıklılık sporcuların kas fibrilleri üzerine etkileri olduğu belirtilmiştir (Teixeira ve ark., 2022).

Basketbolcularda kasın morfolojik (fibril) yapısı hem aerobik hem de anaerobik sisteme uyumlu bir yapı göstermesi performans açısından aranan özellikler içerisinde önemli bir yer teşkil etmektedir. Kalıtsal özelliklerin dışında uzun yıllar yapılan antrenman/müsabaka süreçlerinde organizmanın adaptasyon özelliği ile kas fibrilleri hem aerobik hem de anaerobik sistemlerini fonksiyonel olarak etkinleştirebilmektedir.

### ***Solunum sistemi;***

Antrenmanların bir sonucu olarak, solunum kaslarının performansı ve tidal volum (Solunum hacmi) artar. Dinlenik pozisyonda dakika da 10-15 kez solunum (nefes almak ve vermek) gerçekleşir. Her nefes alış ve veriş yaklaşık 0,5 litredir. Dakikada 5-7,5 L/dk bir hava değişimi olmaktadır. Antrenman esnasında elit sporcularda dakikada 180-200 litre solunum

gerçekleşir. Bu döngüde hem solunum sayısı (her dakikada solunum sayısı 60) artar, Tidal volum 0,5 L den 3-4 L çıkar. Akciğerler kapasitesinden dolayı kalbe göre sınırlayıcı bir yapı göstermez. Ancak solunum kaslarının da oksijen kullanmasına bağlı kısmi bir önem arz eder. Bu da maksimal oksijen taşıma kapasitesinin veya  $MaxVO_2$  % 10 tekabül eder. Özellikle dayanıklılık sporcularında akciğerler sınırlayıcı bir fonksiyon göstermezken temelde sınırlayıcı faktör  $MaxVO_2$ 'dir.

Temelde çeşitli vücut fonksiyonlarının çalışmasına yardımcı olan sinir sistemi, kardiyovasküler sistem, solunum sistemi, kas iskelet-eklem sistemi, sindirim sistemi gibi temel sistemlerin ölçüsünde branşların karakteristik özelliklerine göre sporcuların performansı üzerinde etkileri görülmektedir (Brazier ve ark., 2018).

Performans fizyolojik temeller çerçevesinde kalıtsal faktörlerle ilişkili olmakla beraber, yapılan branşın özellikleri ile örtüşmesi performans skoru açısından önemli olduğu kabul edilmektedir (Lundby & Robach, 2015).

#### **ç. Biyomotor Özellikler**

Biyomotorik özellikler sporcunun hareket temellerini oluşturan temel özellikleridir. Bunlar, temelde kuvvet, dayanıklılık, sürat, esneklik, hareketlilik, denge, reaksiyon, çeviklik ve koordinasyondur. Özellikle kuvvet ve zaman ilişkili güç değerleri özellikle zamanla ilişkili yapılan sporlarda son zamanlarda dikkate alınmaktadır (Peak Power, Normalize power, Average power, Dynamic Power Indeks gibi). Spor dallarında biyomotor özellikler, branşların karakteristik özellikleriyle uyumlu olarak farklılıklar göstermektedir. Bunlar, bir atletin 100m sprint özelliği ile bir haltercinin kaldırmış olduğu maksimum ağırlıkta kuvvet miktarı ve bir maratoncunun kuvveti uzun süre devam ettirme özelliklerindeki farklılıkları gösterebilmektedir (Hornsby ve ark., 2017; Majumdar & Robergs, 2011; Nikolaidis & Knechtle, 2020).

Basketbolcularda biyomotorik özelliklerden Power/Güç özelliklerinin öne çıktığı görülmektedir. Power/Güç; birim zamanda kuvveti en fazla (miktar(adet) olarak uygulaya bilme özelliği olarak tanımlayabiliriz. Teknik hareketlerin birçoğu şut, ribaunt, pas, top sürme, hız, reaksiyon (savunma) ve çeviklik gibi hareketlerin temelini güç oluşturmaktadır (Wen ve ark., 2018). Basketbolcularda çoklu Power (Güç) testlerinde Peak Power Bir Maksimum Tekrar (!RM) +Mesafe / süre, Speed Power (Hız/Çabukluk Güç) 1Rm (%70) / Tekrar Sayısı / Süre (15sn ile 30 sn), FTP Fonksiyonel Eşik Güç 1Rm (%60) + Tekrar Sayısı / Süre (Tükeninceye kadar) parametreleri kullanılır.

Örneğin; 80 kg Vücut ağırlığına sahip bir basketbolcunun bir maksimum tekrarı (1RM) 50 kg Squat yaptığı varsayarsak Peak Power (Maksimum Gücü), Speed Power ve Fonksiyonel Eşik Güç değerlerine için aşağıda bir örneklenme yapılmıştır.

**Peak Power (1RM (50 kg))**

$$\begin{aligned} \text{İş} &= (\text{Ağırlık} \times 9.81 \text{ m/s}^2) \times (\text{Mesafe} \times \text{Tekrar Sayısı}) / \text{Süre} \\ &= (50 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2) \times (1 \text{ m} \times 1 \text{ tekrar sayısı}) / 1 \text{ sn} \\ &= 490 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Sporcu Vücut Ağırlığı (80 kg)

$$\begin{aligned} &= 490 / 80 \\ &= 6.1 \text{ Watt/kg} \end{aligned}$$

**Speed Power (1RM' (50 kg) nin % 70'ile 35 kg)**

$$\begin{aligned} \text{İş} &= (\text{Ağırlık} \times 9.81 \text{ m/s}^2) \times (\text{Mesafe} \times \text{Tekrar Sayısı}) / \text{Süre} \\ &= (35 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2) \times (1 \text{ m} \times 15 \text{ tekrar sayısı}) / 15 \text{ sn} \\ &= 344 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Sporcu Vücut Ağırlığı (80 kg)

$$\begin{aligned} &= 344 / 80 \\ &= 4.3 \text{ Watt/kg} \end{aligned}$$

**Fonksiyonel Eşik Güç (FTP) (1RM' (50 kg) nin % 50'i ile 25 kg)**

$$\begin{aligned} \text{İş} &= (\text{Ağırlık} \times 9.81 \text{ m/s}^2) \times (\text{Mesafe} \times \text{Tekrar Sayısı}) / \text{Süre} \\ &= (25 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2) \times (1 \text{ m} \times 30 \text{ tekrar sayısı}) / 50 \text{ sn} \\ &= 147 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Sporcu Vücut Ağırlığı (80 kg)

$$\begin{aligned} &= 147 / 80 \\ &= 1.8 \text{ Watt/kg} \end{aligned}$$

Basketbolcularda güç değerleri ile ilişkili **Dinamik Güç İndeksi** de çoklu analiz sisteminde antrenmanlara yön verme konusunda önemli bir yer kapsamaktadır. Bu testle basketbolcunun balistik (sıçrama tekrarlarına dayalı örn. Pilometrik egzersiz) mi yoksa kuvvet (Squat, leg extention) antrenmanı ya da hem balistik hem kuvvet (mix) antrenman yapmasında belirleyici bir test niteliğindedir.

Basketbolcunun squat 1RM (Newton) alındıktan sonra CounterJump (Newton) değeri de alınarak (bu testler için özel Athlete Beast gibi cihazlara ihtiyaç duyulmaktadır.

$$\text{Dinamik Güç İndeksi} = 1\text{RM (Newton)} / \text{CounterJump (Newton)}$$

Örneğin bir basketbolcunun 1RM si 2500 Newton ve Counter Jump değeri de 2300 Newton olduğunu kabul edersek



= 2500 / 2300

= 1.08 Newton

Basketbolcunun aşağıdaki tablo referans değerlerine göre Maksimal Kuvvet antrenmanları yapması önerilir.

**Tablo 4;** Dinamik Güç İndeksi Değerlerine Göre Kuvvet Antrenman Model Tercih

Test Skoru	Dinamik Güç İndeksi	Önerilen Antrenman Modeli
Düşük Seviye	< 0.60	Balistik Kuvvet Antrenman (Pilometrik)
Orta Seviye	0.60-0.80	Hem Balistik hem Kuvvet
Yüksek Seviye	>0.80	Maksimal Kuvvet Antrenman (Squat vb)

Basketbolcularda biyomotorik özelliklerden sürat testleri de çoklu analiz sisteminde önemli yer kapsamaktadır. Özellikle saha ölçüleri ile ilişkilendirerek 5 m., 10 m., 20 m., 30 m., bununla birlikte farklı protokoller olmak üzere tekrarlı sürat testleri 10 Tekrar 30 m. (Castagna, C., ve Ark 2008) 12 tekrar 20 m. (Meckel, Y., Gottlieb, R., & Eliakim, A. 2009). gibi testler uygulanmaktadır.

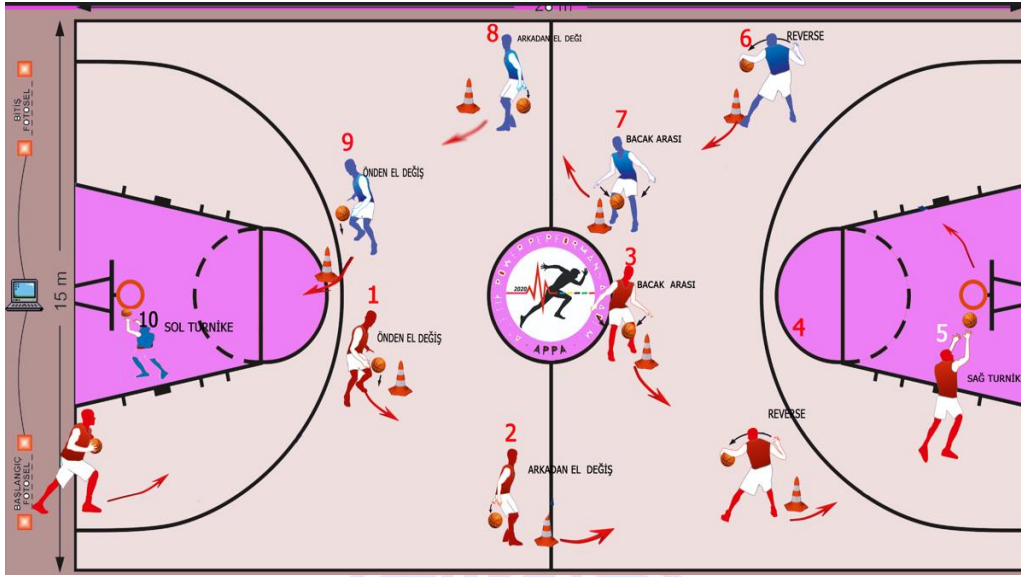
Basketbolcularda biyomotorik özelliklerden dayanıklılık testleri de çoklu analiz sisteminde önemli yer kapsamaktadır. Özellikle Yo-Yo intermittent recovery test level 1 (Yo-Yo IR1) Castagna, C ve Ark. 2008), Grade Shuttle Run (Štrumbelj, ve Ark., 2015) gibi testler uygulanmaktadır.

Yine basketbolcularda, denge, koordinasyon, esneklik ve reaksiyon testleri de uygulanmaktadır (Zemková, E., & Hamar, D. 2010; Chatzopoulos, Dve Ark. 2014). Bu testlerinde branşa özgü olarak çoklu analiz test sistemlerinde yer alması gerekmektedir.

**d. Teknik;** branşın önceden belirlenmiş hareketlerinin amaca uygun en ekonomik ve estetik modeli olarak tanımlanabilir. Basketbolda temel teknikler olarak; Top Tutma, Top Sürme (Önden El Değiştirme, Arkadan El değiştirme, Bacakarası Geçiş, Reverse), Pas (Göğüs, Başüstü, Hook, Sektirme Pas), Şut, Ribaunt bulunmaktadır. Antrenörlerin saha şartlarında her bir basketbolcuyu (n:12) görsel takip edip hatalarını tespit etmek ve gelişmeleri takip etmek oldukça zordur. Gelişen teknoloji ve pratik uygulamalarla detay (biyomekanik) analizde olmak kaydı ile teknik analizler yapılabilir (Kılınç, 2021)

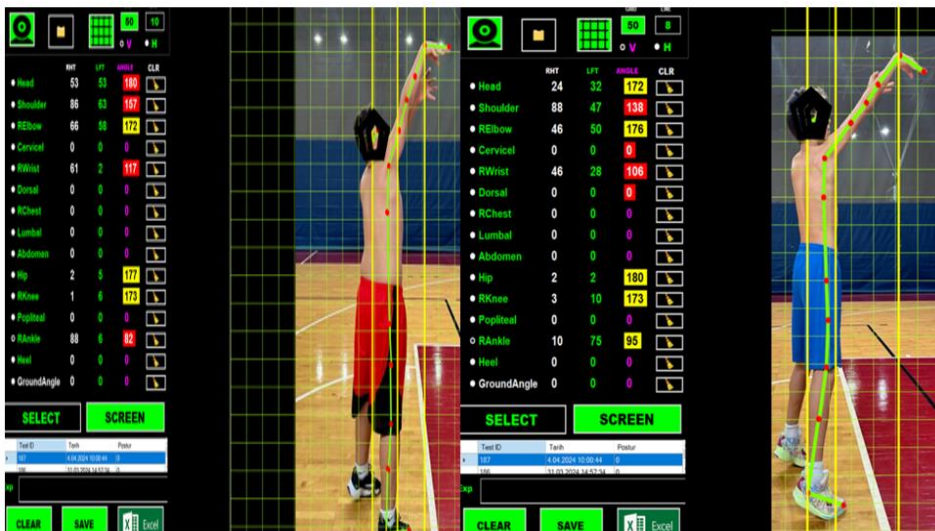
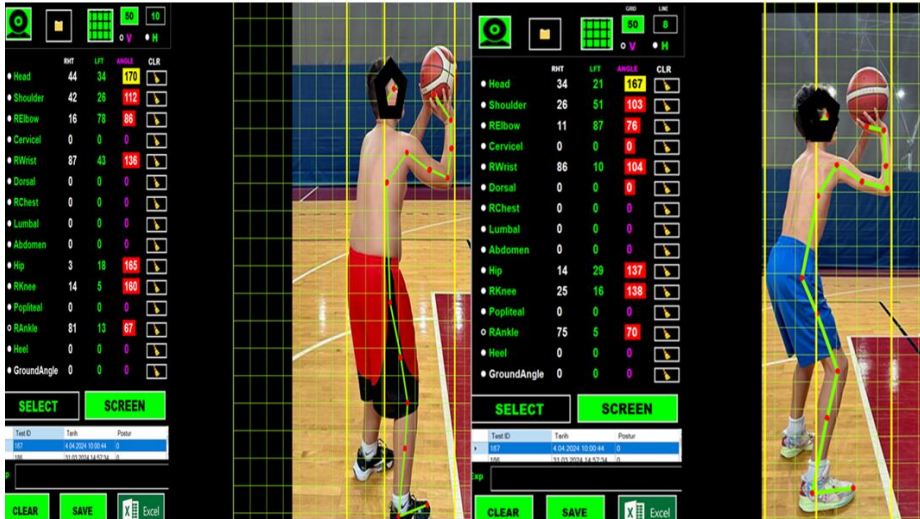
## Top Sürme (Fundamental)

Şekil 2. Basketbol Top sürme Teknik Analiz (Kılınç, 2021)



### b. Şut Teknik Analiz

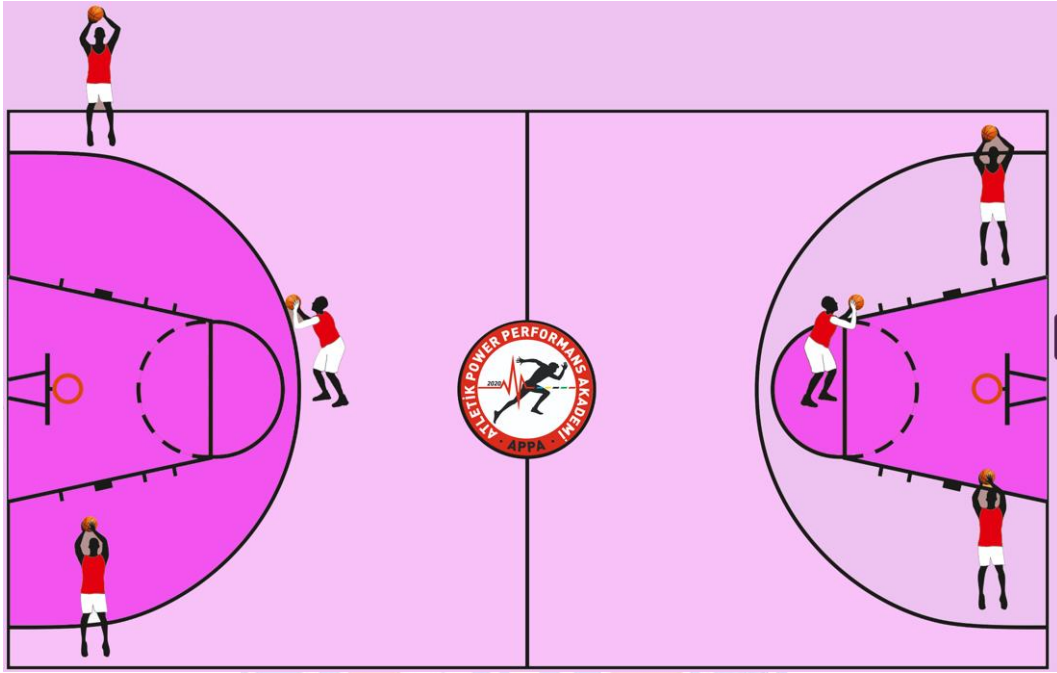
Basketbolcuların şut atış teknikleri özellikle alt yapıda önem göstermektedir. Yapılan çalışmalarda şut stabil pozisyonda şut atış ve bitiriş evreleri açısız olarak pratik olarak değerlendirme içerikli çalışmalar yapıldığı görülmektedir (Pamuk & Kılınç 2024).



### Şut Verimlilik (Skor)

Basketbolda belirli bölgelerden şut atışlar zone bölge içi 2, zone bölge dışı (6.75 m) 3 puan, faul atışları 1 puan olarak değerlendirilmektedir. Yine basketbol sahasının belirli bölgelerinde oynayan basketbolcuların guard, forvet, pivot kendi alanlarından antrenman ve müsabakada atmış oldukları sayı önemli kabul edilmektedir.

Şut Verimlilik testlerinde belirlenen bölgeden belirli bir şut atış testler yaptırılır. Örneğin guard 3 lük atış bölgesinden 20 şut attırılarak sayı olarak kaydedilir



### e. Mental Özellikler

Sportif performansta mental özellikler akıl ve zeka olarak düşünülmektedir. **Akıl**, genellikle insan zihninin bilişsel yeteneklerini ifade eder. Akıl, mantık yürütme, problem çözme, muhakeme etme gibi yetenekleri içerir. Aklın temel işlevi, bilgiyi analiz etmek, anlamak ve yeni bilgiler üretmek için kullanılan bilişsel süreçleri yönetmektir. Akıl objektif değerlere göre değerlendirme analiz karar verme gibi fonksiyonlara sahiptir. **Zeka** ise daha çok bireyin zihinsel yeteneklerinin kullanabilme ölçüsü olarak kullanılır. Zeka, genellikle bir kişinin problem çözme yeteneği, hızlı öğrenme kabiliyeti, yaratıcılık, bellek, dil yeteneği ve sosyal beceriler gibi alanlardaki yeteneklerini de ifade eder. Zeka genellikle farklı testlerle ölçülmeye çalışılsa da, tek bir tanımı olmayan oldukça karmaşık bir kavramdır. İnsana ait olan bu özellikler birbirleri ile iç içe ve dinamik bir sisteme sahiptir. Bir basketbolcunun hava da kalma süresi 60-90 salise kadardır. Bu süre içerisinde birçok faktörü değerlendirip (pas vermek, şut atmak, rakipten gelecek müdafaa hareketleri vb değerlendirmek karar vermek ve doğru hareketi yapabilmek için mesafe, zaman ve diğer faktörleri yapmak zorundadır. Bu süre

40 dakika boyunca (maç süresinde oyun içinde kaldığı sürece) devamlı yukarıdaki örneğin benzerlerini yapmak durumundadır. Dolayısıyla bunları performans boyutu ile mental (zihinsel) faaliyetleri takip etmek zordur.

Akıl, zirve performansta ulaşılması zamanında yetenekte ustalaşma duygusu, derin konsantrasyon, düşük bilinçsizlikle beraber vücut hareketlerinin otomatik sergilenmesi olarak düşünülmektedir (Kaufman, Glass ve Arnkoff, 2009). Zeka ise fiziksel hareketlerde akıl yürütme ve kavrama olarak hızlı öğrenme, deneyime göre hareket ve karmaşık hareketleri seçebilme şeklinde bir dizi zihinsel süreçleri içermektedir (Elmand, 2016).

Menal (Zihinsel) faktörler,

- a. Başarma isteği
- b. Disipline
- c. Kendine Güvenmek ve İnanmak,
- d. Sabır ve Azim (Friel, 2013)

#### **f. Psikolojik Özellikler**

Basketbolcular rekabet ortamında motivasyon, dikkat, stres, kaygı (başarısızlık/özellikle kritik şut atışları), inhibisyon (Yönetim, Seyirci) gibi psikolojik faktörlerden olumlu ve olumsuz etkilenebilmektedir. Dikkat düşüncelerimizin açık ve canlı olduğu zamanlarda hareketlerimizdeki duyu bilgisi ve motor bellek işlevleridir. Motivasyon görevi başlatan ve devam ettiren yeteneğimizdir. Stres gerginlik ve baskı altında hissetmek ve olumlu anlamda motivasyon ve adaptasyon sağlamaktır (Elmagd, 2016).

Kaygı, bilişsel endişe ve somatik olarak kalp çarpıntısı, solunum zorluğu, gerginlik ve titreme semptomlarından oluşan hoş olmayan durumlar olarak gösterilebilmektedir (Shuge, Tim & Ross, 2018). Bu durumlarda basketbolcularda en önemli psikolojik faktör tüm zorluklara dayanma gücü olan irade gücüdür. İrade gücü zihinsel ve bedenen kontrol düzeyi ve mantıksal davranış biçimi olarak ifade edilebilir.

#### **g. Yetenek**

Bireyin doğuştan genetik olarak sahip olduğu ve çevre etkileşimi ile açığa çıkardığı özelliklerinin kullanılabilirlik düzeyini ifade eder. Yetenek incelendiği her alana özeldir ve yapılan aktiviteye veya spor dalına göre farklı parametrelerde değerlendirilir. Spor bilimlerinde yeteneğin gizil bir güç olarak genetik aktarımla geldiği düşüncesi geçen yüzyılın sonlarına kadar genel kabul görmüş bir yaklaşımdır. Ancak yapılan bilimsel araştırmalarda aynı genetik özelliklere sahip insanların aynı sportif başarıları elde edemediği tespit edilince bireysel özelliklerin, antrenmanın ve diğer çevresel birçok faktörün potansiyel yeteneğin açığa



çıkmasında etkili olduğu görülmüştür. Bu bağlamda sportif başarı ve performans için genetik özelliklerin yanı sıra çevresel özelliklerin de yetenek üzerinde etkili olduğu görüşü kabul görmüştür (Müniroğlu & Özen, 2017). Olimpiyatlarda veya dünya, Avrupa, balkan ve ülke düzeyinde şampiyonalarında başarı elde etmiş basketbolcuların üst düzey genlere sahip olmaları, fiziksel ve fizyolojik kapasitelerinin branşa yatkınlığı, geçmişten gelen sosyo kültürlerin basketbola yatkın olmaları, yaşam alanlarının branşın karakteristik özelliğine katkı sağlayacak yapıda olması (USA/Basketbol), deneyim(NBA), bilim ve teknolojinin tüm yönlerini aktif kullanmaları görülmektedir.

### ğ. Yaş

Basketbolcularda takımların sınıflandırılması, performans yeteneklerinin belirlenmesi ve antrenman programlarının hazırlanması süreçlerinde genel olarak bireyin doğum yılından itibaren yaş hesaplanması yapılmaktadır. Genel olarak spor bilimlerinde insan yaşı üç farklı şekilde değerlendirilebilir. Birincisi kronolojik yaş yani doğumun gerçekleştiği takvim yaşıdır. İkincisi biyolojik yaş, kişinin fizyonomi olarak görülen ( $\pm 6$  yaş fark edebilir) yaşıdır. Bireyin kronolojik yaşı 30 iken 35/36 yaşındaki birey gibi veya 25/26 yaşındaki gibi fizyolojik yaşta olabilir. Kardiyolojik yaş; bireyin yapılan zorlu bir egzersizde vermiş olduğu maksimal kalp atım sayısı ile ilişkili olan yaşıdır. Örneğin 30 yaşında olan bir erkek bireyin teorikte maksimal kalp atım sayısı dakikada (Maksimum Kalp Atım Sayısı=  $205 - (0,685 * \text{Yaş})$ ) 185 Kalp Atım Sayısı/dk. olması beklenir. Eğer 30 yaşındaki bireyin maksimal yüklenmede kalp atım sayısı 188 Kalp Atım Sayısı/dk ulaşıyorsa bu bireyin kardiyolojik yaşı 25 olarak düşünülebilir. Özellikle spor/egzersiz yapacak bireylerde yaş hesaplamalarında kardiyolojik yaş önemli olduğu ve kriter olarak alınmasının yararlı olabileceği kanaatindeyiz.

Kronolojik yaşları aynı olan sporcuların cinsiyete bağlı olgunlaşması ve antrenman yaşlarındaki farklılıkların gösterildiği yaş hesaplaması biyolojik yaştır (Malina ve ark., 2015). İkincil cinsiyet döneminde erkek ve kadın sporcuların erken, orta ve hızlı gelişimi kemik yaşı, meme, genital bölge, kasık kıl gelişimi ve somatik beden kütlesi, yağ yüzdesi ve somatotip değerlendirmelerin tümü biyolojik yaşın belirlenmesinde kullanılmaktadır (Lyod ve ark., 2014).

Basketbolcularda açısından özellikle kardiyolojik yaşın küçük ve büyük olması performansı etkileyen bir faktördür. Sporcudaki kardiyolojik yaş beden kütlesi ve antrenmanlara bağlı olarak kan basıncı, ventriküler hipertrofi, ventriküler hacim, ventriküler kütlesi, duvar kalınlığı ve  $VO_2\text{max}$  ile ilgili anaerobik eşik ve egzersiz sonrası toparlanma kalp atım hızı hesaplanarak belirlenmektedir (Azevedo ve ark., 2017; Doronina ve ark., 2018; Kissel ve ark., 2019; Suzic Lazic ve ark., 2017).

## **h. Cinsiyet**

Cinsiyet genetik özellikler ve hormonal değişikliklere bağlı olarak boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kompozisyonu, aerobik kapasite ve anaerobik eşik gibi birçok performans parametresinde farklılık yaratan bir değişkendir. Kadınlarda östrojen hormonunun salgılanması vücut yağ oranı ve erkeklerde ise ikinci puberte döneminde testosteron anabolik hormonunun salgılanması kas dokusu ve gücünü arttırmaktadır (Handelsman, 2017; Mascherini ve ark., 2017). Bu nedenle, erkekler kas gücü metabolizmasının ön planda olduğu spor dallarında kadınlara göre daha yüksek performans göstermektedir.

Erkeklerde cinsiyet kaynaklı beden kütleindeki artış sporda kadınlara göre  $VO_{2maks}$ , hemoglobin konsantrasyonu, laktat eşiği ile ilişkili aerobik kapasitede daha yüksek artış göstermektedir (Cureton ve ark., 1986; Gonzalez-Parra, Mora & Hoeger, 2013; Sharma & Kailashiya, 2016). Sprint gibi şiddetli uygulamalarda ise erkekler kas kasılması metabolizmasında ve nöromusküler adaptasyona bağlı yorgunlukta kadınlardan farklı görülmektedir (Hunter, 2016).

### **1. Biyoritim**

Biyoritim, insanların fiziksel, duygusal ve zihinsel durumlarını belirli periyotlarla düzenli bir döngü şeklinde izleyen bir teoriye dayanan bir kavramdır. Bu döngüler **circadian** (24 saat), **circaseptan** (7 gün), **circalunar** (kadınlarda 28 gün) ve circa-annual (yıllık) olarak incelenebilmektedir. İnsanın iç saati gibi dış etkilere karşı iç fizyolojik koordinasyonları sağlar (Shephard, 1984).

Biyoritim teorisine göre, doğumdan itibaren başlayan ve yaşam boyunca devam eden üç ana biyolojik döngü vardır:

- 1. Fiziksel Döngü (23 gün):** Bu döngü, fiziksel güç, enerji seviyesi, dayanıklılık ve koordinasyon gibi fiziksel yetenekleri etkiler.
- 2. Duygusal Döngü (28 gün):** Bu döngü, duygusal durum, ruh hali, yaratıcılık, hassasiyet ve psikolojik durumları etkiler.
- 3. Zihinsel Döngü (33 gün):** Bu döngü, analitik düşünme, hafıza, problem çözme yeteneği ve konsantrasyon gibi zihinsel fonksiyonları etkiler.

Bu döngüler, pozitif (yükseliş) ve negatif (düşüş) fazlarda dalgalanır. Her bir döngünün başlangıcı doğum anına dayanır ve sürekli olarak tekrar eder. Biyoritim teorisine göre, bir kişinin bu döngülerdeki durumu, günlük performansını ve genel iyilik halini etkileyebilir (Open GPT).

Müسابaka/yarış dönemleri doğu batı veya batı doğu yönünde 3 saati farkı oluşturan geçişlerde performansı olumsuz etkilediği belirtilmiştir. Özellikle önemli şampiyonalarda doğu batı istikametlerde saat farkları belirlenerek antrenman, beslenme ve uyku saatleri senkronize edilmelidir. Ayrıca antrenman saat planlamalarında müسابaka/yarış saatlerine göre antrenmanlar yapılmalıdır.

### **i. Sağlık durumu**

Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) sağlık, "Sağlık, yalnızca hastalık veya sakatlık durumunun olmaması değil, fiziksel, zihinsel ve sosyal açıdan tam bir iyilik halidir." Özellikle sporcuların antrenmanların verimlilik durumu sağlıklı olmayla yüksek düzeyde ilişkilidir. Sağlık kontrolleri uzman doktorlar tarafından periyodik olarak yapılması ve kayıt altına alınması gerekmektedir.

Sporcuların antrenman ve yarışma dönemlerinde genel sağlık durumu ve yorgunluk düzeyi kan (eritrosit, hemoglobin, hematokrit vb), hormonal durum, metabolik, kardiyovasküler (kalp, EKG) ve kardiyopulmoner (VC, FVC, vb) testlerle değerlendirilmektedir. Sağlık durumu izleme süreçleri, yarışma dönemleride dahil en az 4 hafta aralıklarla bazen de 2-3 hafta aralıklarla yapılması gerekmektedir (Duking ve ark., 2016).

## **2. Performansı Etkileyen Dış Faktörler**

### **a. Yükselti**

Yükseltide barometrik ve atmosfer basınçların düşmesi sporcuda hipoksi ile sonuçlanmaktadır. İnsan vücudu yükseltide radyasyon, düşük sıcaklı ve nem, yüksek rüzgara maruz kaldığından fizyolojik olarak stres altında kalmaktadır (Pinilla ve Cecilia, 2014). Deniz seviyesinde yaşayan sporcular yüksek irtifada antrenman yaptığında biyoiklimsel olarak bazı fizyolojik stres faktörleri ile karşılaşabilmektedir. Yüksek irtifa 1500 m-2500 m aralığı olarak kabul edilmektedir. Deniz seviyesinden yükseğe çıkıldıkça ısı, basınç ve yerçekimi kısmi oranda düşer. Yüksek irtifada uyum (Aklimatizasyon) sürecinde görülebilecek fonksiyonlar:

1. Hemodinamik (iç denge) bozular.
2. Adaptasyon yaklaşık 42 günde oluşur.
3. İlk haftalarda vücut yüksek şiddetli antrenmanlara tam olarak cevap veremez.
4. Deniz seviyesinde yaşayıp yüksek irtifaya günlük çıkışlarda dayanıklılık (bisiklet, atletizm mesafe koşucuları) sporcularında %5-10 oranında performans düşüşleri olabilmektedir.

5. Hücre düzeyinde hipoksia oluşur.
6. Sıvı dengesi ve mineral kayıpları oluşur,
7. Yükseltide biyoiklimsel konfor uyum sıkıntıları. Özellikle ısı düşüşlerine bağlı eklem tendon kas hasarı oluşturabilme riskleri vardır

Yüksek irtifada yapılacak antrenmanların içerikleri performansın gelişimini belirleyen ana faktördür. Yapılacak antrenmanlarda yükseğe çıkıldıkça ısı, basınç ve yerçekimi değerlerinde kısmi olarak düşeceği için dikkate alınması gerekir.

En belirgin fizyolojik adaptasyonlar kırmızı kan hücresi eritrosit, hemoglobin, mitokondriyal yoğunluk ve kas dokusunda enzim artışları olmaktadır (Burtscher ve ark., 2018). Yüksek irtifadaki amaç, vücudu biyoiklimsel olarak baskı altında tutmaktır.

Basketbolcuların sezon hazırlık veya özel turnuva veya deplasmanlı süreçlerde yüksek irtifa merkezleri önemli kabul edilmektedir. Sezon başı basketbolculara yüksek irtifa antrenmanları önerilmektedir (Ibáñez ve ark., 2024).

#### **b. Biyoiklimsel Konfor**

Sporcular mevsimsel koşullarda farklı antrenmanlara periyodik dönemlerde katılabildiğinden optimal hava koşullarında yapılacak antrenmanlarda yer, yükselti, nem, rüzgar ve ısı gibi biyoiklimsel konfor belirlenmesi gerekli olmaktadır (Dhahbi ve ark., 2018). Biyoiklimsel konforda hava kışın 18-23 C° ve yazın 20-27 C°, nem oranı %35-60, rüzgâr 0-5 km/saat ve yükselti 1000-1500m rakım olarak kabul edilir.

#### **c. Beslenme ve Ergojenik Gıda Takviyeleri**

Sportif performansta beslenme ve ergojenik takviyeler temelde sporcuların vücuda aldığı besinlerden (karbonhidrat, protein, yağ, vitamin, mineral ve sıvı) enerji oluşturmak ve bazal metabolizma, harcanan enerji, gıdanın termik etkisinin toplamında enerji tüketiminin dengelenmesi durumunun dengelenmesi konusunda önemli olmaktadır. Sporcular antrenman ve yarışma süreçlerine uygun tüm besin maddelerini yeterli ve doğal bir şekilde tüketmelidir. Özellikle, karbonhidrat ve proteinleri vücut ağırlığını korumak, kas glikojen depolarının yenilenmesi ve kas onarımında vitaminlerin çözülmesinde yağların, karbonhidrat ve elektrolit içeren sıvı içecekleri tüketmesi uygun görülmektedir (Thomas, Burke & Erdman, 2016).

#### **ç. Doping**

Performansı arttıran bazı ilaçların ve sağlığı bozan yasadışı ilaçların zıt bir noktada kesiştiği düşünüldüğünde yasadışı maddelerin izlenmesi doping adı altında incelenmektedir. Doping temelde estetik görünümü kazanma ve vücudun geliştirilmesi amacıyla



kullanılmaktadır. Her zaman yasaklı ve maddeler ve yöntemler yayınladığı ve izlendiği bilindiğinde sporcuların performans süreçlerinde etik davranışı olarak yasaklı maddeleri kullanmaması gerekmektedir (Bird ve ark., 2016).

#### **d. Araç Gereç**

Spor ekipmanları mekanik, fizyolojik ve fiziksel taleplerin karşılanması ve değerlendirilmesinde gerekli olmaktadır. Sportif performanstaki spor ekipmanlarındaki uygunluk federasyonların belirlediği top boyutu, kütle ve oyun özelliklerine göre tasarlanmaktadır. Sporcuların ayak ve alt ekstremitesine göre yapılan ayakkabılar fiziksel fitlik, teniste sporcunun raketi ekipman uygunluğu, vücut hareketlerinin mekanik olarak incelenmesi sistem uygunluğu, antropometrik yapıların belirlenmesinde biyolojik uygunluklara göre spor ekipmanları önemli olmaktadır (Shan, 2008).

#### **e. Saha, Salon veya Havuzun Fiziki Yapısı ve Kullanım Durumları**

Sportif yarışma ve antrenmanlar saha ve salon durumuna göre şekillenmektedir. Saha ve salonların genişlik, uzunluk, yükseklik, havalandırma, seyircilerin koltukları, merdivenler, iç ve dış sıcaklık ve nem, rüzgar belirli standartlara göre yapılmaktadır (Koper, 2016).

#### **f. Antrenör ve Spor Bilimleri Uzmanı**

**Antrenör;** Temel bilimler ışığı altında yetişmiş, sorumluluk duygusu taşıyan, mesleğinin gerekliliklerini bilen, gelişime açık ve görevlerini kesin bir anlayış içerisinde yerine getiren kişidir (Mengütay S., 1988)

**Spor Bilimleri Uzmanı;** Sporu bilimsel boyutta test edip matematiksel veriler üzerinden değerlendiren, sistematik olarak yorumlayan, antrenman ve yarış/müsabaka stratejileri belirleyen bilim insanlarıdır (Kılınç, 2010)

Spor bir yarışmanın ötesinde organize ve planlı uzun süreli çalışmalarını içermektedir. Spor ortamında antrenman ve yarışma performansları tek bir sporcunun yapabileceği şeylerden ziyade ihtisaslaşmış antrenör ve spor bilimcilerinin ekip çalışması ile gerçekleşmektedir. Spor bilimleri uzmanı sporu bilimsel temellere dayalı olarak yaptıran antrenör, fizyoterapist ve diğer paydaşlarıyla iş birliği içerisinde kavramsal ve uygulamaya yönelik saha çalışmalarını gerçekleştiren kişidir. Antrenör ise spor eğitiminde mesleğini iyi bilen, işine sahip çıkan ve istekle antrenman yaptıran kişidir. Bu nedenle, spor bilimi antrenör ve spor bilimleri uzmanları tarafından yürütülen bir organizasyonu içermektedir (Haff, 2010).

## **g. Antrenman Plan ve Periyotlaması**

Performansın etkileyen en önemli faktörlerden bir tanesi de antrenmandır. Antrenmanlar bilimsel temellere dayandırılmalı ve sistematik antrenman prensiplerine göre yapılmalıdır. Antrenmanlar bilimsel temeller çerçevesinde performans bileşenlerini oluşturan faktörlerin test edilmesi ve elde edilen verilere göre antrenman periyotlamalarının yapılması gerekmektedir. Ayrıca antrenmanların etkililiğini anlayabilmek ve yeni elde edilen verilere göre antrenman periyotlamaları yapılması gerekmektedir. Periyodizasyon performans sonucunu optimize etmek, yaralanmaları önlemek ve sporcunun gelişimini takip etmek amacıyla birden fazla antrenman değişkeninin (yoğunluk, hacim, frekans, toparlanma süresi) önceden belirlenmiş zamanlarda sistematik ve mantıklı planlanması ve şekillendirilmesi olarak tanılanmaktadır (Fernando, Jeremy & Mark, 2013).

1. Çok Yönlü Performans Analiz (Ön Şart) olmalıdır. Testler olmadan aşağıdaki hiçbir prensip doğru bir şekilde gerçekleştirilemez veya takipleri yapılamaz,

### 2. Periyotlama

- Hazırlık periyodu: Tüm performans özelliklerinin genel ve özel hazırlıklarının yapılması
- Yapılandırma/Adptasyon periyodu: Hacim ve Şiddetlerin Orantısal Planlaması
- Peak/Zirve periyodu: Antrenman hacimlerin azaltılması yüklenme şiddetlerin artırılması
- Müsabaka/Yarış periyodu: Yüksek şiddetli çok yönlü antrenmanlar
- Geçiş periyodu: Vücudun toparlanması için gerekli süreç

3. Antrenmanda çalışılacak özellikler (Aet, AnT, FTP, Kuvvet, Güç, Sprint, Teknik, Taktik).

4. Antrenmanda kullanılacak yöntemler (Polorize, Interval, Kombine, Piramidal, Randomize vb.)

5. Antrenman Yüklenme Şiddetleri Zone bölgeleri (Z1 Recovery, Z2 Endurance, Z3 Tempo, Z4 FTP, Z5 MaxVO2, Z6 Anaerobik Kapasite, Z7 Peak Power)

6. Antrenman Şiddet ve Dinlenme Dağılımları (TID) (Yüklenme Şiddetleri ve Dinlenme Sürelerinin Dağılımları)

7. Antrenmanda Dengeli, Tutarlılık (kısmen Değişkenlik) olma durumu

8. Antrenmanların ferdi sporlarda ve takım sporlarında Özel Olması/Takım antrenmanlarında Genel Olma ilkesi

9. Antrenman Kazanımlarının (Ekonomi) korunması önemlidir.

10. Psiko-mental özelliklere göre antrenman öncesi, esnası ve sonrasında önem verilmelidir.

## ğ. Aile ve Sosyal Yapı

Toplumsal yapıyı oluşturan aile, kültür, yaşanılan yer, spor kurumları, yöneticiler ve akademik başarı bir bütün olarak sporcunun performansında katılım ve gelişiminde teşvik edici faktörler olarak açıklanmıştır (Oliver, 2014). Özellikle çocuk ve gençlerin spora yönlendirilmesi ve spor eğitimi sürecinde ailenin ve içerisinde bulunulan sosyal çevrenin spora yaklaşımı doğrudan sporcunun gelişimini ve sportif başarısını etkilemektedir. Bu bağlamda sporcuların gelişim sürecinde aile ve toplum bilincinin geliştirilmesine yönelik eğitim faaliyetleri sporcu eğitimi kadar önem arz etmektedir.

## SONUÇ

Sonuç olarak basketbolcularda performans bütünleşik kompleks bir yapıda ve birbiriyle etkileşim içerisinde basketbolcunun başarısını etkilemektedir. Basketbolcunun üst düzey gelişimine yön verecek antrenör ve spor bilimcilerinin performans boyutlarını incelerken tüm faktörleri göz önünde bulundurması ve çok boyutlu analizler yapması ve elde edilen verilerle antrenman (Yüklenme şiddeti, Sıklık, Süre, Dinlenme) modellerinin yapılması yararlı olacağı kanaatindeyiz.

## KAYNAKLAR

- Adhikari, A. (2015). Anthropometric characteristic, somatotype and body composition of canadian female rowers. *American Journal of Sports Science*. 3: 3, 61-66.
- Andersen, J. L., & Aagaard, P. (2010). Effects of strength training on muscle fiber types and size; consequences for athletes training for high-intensity sport. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 20, 32-38.
- Araujo, G., Manchado-Gobatto, F. B., Papoti, M., Camargo, B. H. ve Gobatto, C. A. (2014). Anaerobic and aerobic performances in elite basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 42, 137-147.
- Araújo, D., Couceiro, M., Seifert, L., Sarmiento, H., & Davids, K. (2021). *Artificial intelligence in sport performance analysis*. Routledge.
- Arimbi, A., Patmawati, P., Silatulrahmi, S., & Nurliani, N. (2018). Fartlek Training on the Improvement of Hemoglobin Conditions and Hematocrit. *International Journal Of Sciences: Basic And Applied Research (IJSBAR)*, 38(2), 42-46.
- Azevedo, L. F., Brum, P. C., Roseblatt, D., Perlingeiro Pde, S., Barretto, A. C., Negro, C. E., ve de Matos, L. D. (2007). Cardiac and metabolic characteristics in long distance

- runners of sport and exercise cardiology outpatient facility of a tertiary hospital. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 88: 1, 17-25.
- Brazier, J, Antrobus, M, Stebbings, G. K., Day, S. H., Callus, P, Erskine, R. M., Bennett, M. A., Kilduff, L. P., and Williams, A. G. (2018). Anthropometric and physiological characteristics of elite male rugby athletes. *Journal Strength Conditioning Research*, XX(X), 000-000.
- Berkelmans, D. M., Dalbo, V. J., Kean, C. O., Milanović, Z., Stojanović, E., Stojiljković, N., & Scanlan, A. T. (2018). Heart rate monitoring in basketball: Applications, player responses, and practical recommendations. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(8), 2383-2399.
- Bijukumar, K. (2019). Artificial intelligence to predict sports performance. *Int. J. Phys. Educ. Sport. Heal*, 6(3), 238-241.
- Bideau, B., Kulpa, R., Vignais, N., Brault, S., Multon, F., & Craig, C. (2009). Using virtual reality to analyze sports performance. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 30(2), 14-21.
- Bird, S. R., et al. (2016). Doping in sport and exercise: anabolic, ergogenic, health and clinical issues. *Ann Clin Biochem*, 53: 2, 196-221.
- Breitbach, S., Tug, S., & Simon, P. (2014). Conventional and genetic talent identification in sports: will recent developments trace talent?. *Sports Medicine*, 44, 1489-1503.
- Burtscher, M., et al. (2018). Preparation for Endurance Competitions at Altitude: Physiological, Dietary and Coaching Aspects. A Narrative Review. *Front Physiol*, 9, 1504.
- Castagna, C., Abt, G., Manzi, V., Annino, G., Padua, E., & D'Ottavio, S. (2008). Effect of recovery mode on repeated sprint ability in young basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 923-929.
- Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., D'Ottavio, S., & Manzi, V. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test in basketball players. *Journal of science and medicine in sport*, 11(2), 202-208.
- Chatziefstathiou, D. (2007). The history of marketing an idea: the example of baron pierre de coubertin as a social marketer. *European Sport Management Quarterly*, 7: 1, 55-80.



- Chatzopoulos, D., Galazoulas, C., Patikas, D., & Kotzamanidis, C. (2014). Acute effects of static and dynamic stretching on balance, agility, reaction time and movement time. *Journal of sports science & medicine*, 13(2), 403.
- Clement, D. B., & Sawchuk, L. L. (1984). Iron status and sports performance. *Sports Medicine*, 1, 65-74.
- Cureton, K., Bishop, P., Hutchinson, P., Newland, H., Vickery, S., ve Zwiren, L. (1986). Sex difference in maximal oxygen uptake. Effect of equating haemoglobin concentration. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* 54: 6, 656-660.
- Dhahbi, W., et al. (2018). Seasonal weather conditions affect training program efficiency and physical performance among special forces trainees: A long-term follow-up study. *PloS one*, 13: 10, 1-16.
- Dijk, H., Van Megen, R., & Vroemen, G. (2017). The secret of cycling: maximum performance gains through effective power metering and training analysis. *Meyer & Meyer Sport*.
- Doronina, A., Edes, I. F., Ujvari, A., Kantor, Z., Lakatos, B. K., Tokodi, M., . . . Merkely, B. (2018). The female athlete's heart: comparison of cardiac changes induced by different types of exercise training using 3d echocardiography. *Biomed Research International*, 3561962.
- Duking, P., Hotho, A., Holmberg, H. C., Fuss, F. K. ve Sperlich, B. (2016). Comparison of non-invasive individual monitoring of the training and health of athletes with commercially available wearable technologies. *Frontiers Physiology*, 7, 1-11.
- Elmagd, M. A. (2016). General psychological factors affecting physical performance and sports. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 3: 5, 255-264.
- Fernando, N. A., et al. (2013). Applied periodization: a methodological approach. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8: 2, 350-366.
- Indra, E. N., Aryanto, B., & Zulfiani, L. (2016) The Difference of The Fatigue Perception, Exercise Pulse Rate, And Blood Lactic Level After Doing Multy Stage Fitness Test and Yo-Yo Intermittend Recovery Test.
- Ibáñez, S. J., Gómez-Carmona, C. D., González-Espinosa, S., & Mancha-Triguero, D. (2024). Examining the Effects of Altitude on Workload Demands in Professional Basketball Players during the Preseason Phase. *Sensors*, 24(10), 3245.

- Fuku, N., Kumagai, H., & Ahmetov, I. I. (2019). Genetics of muscle fiber composition. In *Sports, Exercise, and Nutritional Genomics* (pp. 295-314). Academic Press.
- González-Parra, G., Mora, R., & Hoeger, B. (2013). Maximal oxygen consumption in national elite triathletes that train in high altitude. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8: 2, 342-349.
- Haff, G. G. (2010). *Sport Science. Strength and Conditioning Journal*, 32: 2, 33-45.
- Handelsman, D. J. (2017). Sex differences in athletic performance emerge coinciding with the onset of male puberty. *Clinical Endocrinology*, 87: 1, 68-72.
- Hawhee, D. (2002). Agonism and Arete. *Philosophy & Rhetoric* 35: 3, 185-207.
- Hornsby, W. G., et al. (2017). Maximum strength, rate of force development, jump height, and peak power alterations in weightlifters across five months of training. *Sports (Basel)* 5: 78, 2-18.
- Hunter, S. K. (2016). Sex differences in fatigability of dynamic contractions. *Experimental physiology*, 101: 2, 250-255.
- Kaufman, K. A., et al. (2009). Evaluation of mindful sport performance enhancement (mspe): a new approach to promote flow in athletes. *Journal of Clinical Sports Psychology*, 4, 334-356.
- Kendall, F. P., McCreary, E. K., Provance, P. G., Rodgers, M. M., & Romani, W. A. (2005). *Muscles: testing and function with posture and pain* (Vol. 5, pp. 1-100). Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins.
- Kılınç, F., Koç, H., Erol, A. E., Pulur, A. ve Gelen, E. (2011). Kısa kamp döneminde uygulanan yoğun antrenmanların yıldız erkek basketbolcuların biyomotorik ve teknik performansları üzerine etkileri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8: 1, 1072-1081.
- Kılınç, F., Yaman, H., & Atay, E. (2009). Investigation of the effects of intensive one-sided and double-sided training drills on the postures of basketball playing children. *Journal of Physical Therapy Science*, 21(1), 23-28.
- Kılınç M.Y., (2021) Genç Basketbolculara Uygulanan Teknik Geliştirici Kalistenik Kuvvet Antrenmanların Performansları Üzerine Etkisi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı (Dan.Doç.Dr.Ahmet UZUN). Konya

- Kissel, C. K., Niederseer, D., Bohm, P. ve Schmied, C. M. (2019). Recommendations for cardiovascular evaluation in athletes – a viewpoint. *Swiss Sports & Exercise Medicine*, 67: 2, 6-11.
- Koper, P. (2016). Performance assessment of air conditioning installation in multifunctional sports hall using cfd simulations. *Architecture Civil Engineering Environment*, 9, 123-134.
- Koryürek, C. E. (1976). *Olimpiyatlar: Akbank Kültür Yayınları*. s.4-5.
- Köylü, H. (2017). *Sağlık Bilimleri İçin Temel Fizyoloji*. İstanbul Tıp Kitabevi.
- Kuipers, H., Moran, J., Mitchell, D. W., Shobe, J., Dubravcic-Simunjak, S., Sakai, H., & Ambartsumov, R. (2007). Hemoglobin levels and athletic performance in elite speed skaters during the olympic season 2006. *Clinical journal of sport medicine*, 17(2), 135-139.
- Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Faigenbaum, A. D., Myer, G. D. ve De Ste Croix, M. B. A. (2014). Chronological age vs. biological maturation: Implications for exercise programming in youth. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28, 5, 1454-1464.
- Lundby, C. A. ve Robach, P. (2015). Performance enhancement: what are the physiological limits? *Physiology (Bethesda)*, 30: 4, 282-292.
- Malina, R. M., et al. (2015). Biological maturation of youth athletes: assessment and implications. *British Journal of Sports Medicine*, 49: 13, 852-859.
- Manna, I., Lal Khanna, G. L. ve Chandra-Dhara, P. C. (2012). Effect of training on anthropometric, physiological and biochemical variables of U-19 volleyball players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7: 1, 263-274.
- Martinkova, I. (2018). Education and olympism: coubertin's unfinished symphony. *Diagoras: International Academic Journal on Olympic Studies*, 2, 47-60.
- Majumdar, A. S. Robergs, R. A. (2011). The Science of Speed: Determinants of Performance in the 100 m Sprint. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 6: 3, 479-493.
- Mascherini, G., Castizo-Olier, J., Iruiria, A., Petri, C., Galanti. G. (2017). Differences between the sexes in athletes' body composition and lower limb bioimpedance values. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 7, 573-581.
- Meckel, Y., Gottlieb, R., & Eliakim, A. (2009). Repeated sprint tests in young basketball players at different game stages. *European journal of applied physiology*, 107, 273-279.

- Mengütay, S. (1988). Artistik cimnastiğin temel eğitim devresinde motorik özelliklerin geliştirilmesi (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- Müniroğlu, R.S., Özen, G. (2017). Sporda Yetenek Seçimi. Ankara: Akademisyen Yayınevi.
- Nikolaidis, P. T. ve B. Knechtle (2020). Force-velocity characteristics and maximal anaerobic power in male recreational marathon runners. *Res Sports Med*, 28: 1, 99-110.
- Oliver, P. D. (2014). The Power of Sport Building social bridges and breaking down cultural barriers. Faculty of Humanities Centre for Aboriginal Studies, Curtin University. Doctor of Philosophy: 1-333.
- O'donoghue, P. (2009). Research methods for sports performance analysis. Routledge.
- Paillard, T. (2019). Relationship between sport expertise and postural skills. *Front Psychol*, 10, 1428.
- Passos, P., Araújo, D., & Volossovitch, A. (2017). Performance analysis in team sports. London: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Pinilla, V. ve O. Cecilia (2014). Exercise and training at altitudes: physiological effects and protocols. *Ciencias de la Salud*, 12: 1, 115-130.
- Pink, B. (24 Kasım 2008). Defining sport and physical activity, a conceptual model. Australian Bureau of Statistics.
- Tokatlidou, C., Xirouchaki, C. E., Armenis, E., & Apostolidis, N. (2020). Hematologic, biochemical, and physiologic characteristics of elite and professional basketball players. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(6), 3384-3390.
- Sawczuk, M., Maciejewska, A., Ciężczyk, P., & Eider, J. (2011). The role of genetic research in sport. *Science & sports*, 26(5), 251-258.
- Sampaio, J. (2013). *Routledge handbook of sports performance analysis* (pp. 259-269). T. McGarry, P. O'Donoghue, & A. J. de Eira Sampaio (Eds.). London: Routledge
- Schlosser, N. A. a. C., K. (2013). Textile and clothing applications for health monitoring of athletes and potential applications for athletes with disabilities. *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*, 8, 1-25.
- Shan, G. B. (2008). Sport equipment evaluation and optimization – a review of the relationship between sport science research and engineering. *The Open Sports Sciences Journal*, 1, 1-5.



- Singla, D., & Veqar, Z. (2014). Methods of postural assessment used for sports persons. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 8(4), LE01.
- Sharma, H. B. ve Kailashiya, J. (2016). Gender difference in aerobic capacity and the contribution by body composition and haemoglobin concentration: a study in young indian national hockey players. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10: 11, CC09-CC13.
- Shephard, R. J. (1984). Sleep, biorhythms and human performance. *Sports Medicine*, 1, 11-37.
- Shibli, S., De Bosscher, V., Van Bottenburg, M., & Westerbeek, H. (2013). Measuring performance and success in elite sports. In *Managing high performance sport* (pp. 62-76). Routledge
- Shuge, Z., Tim, W. Ve Ross, R. Anxiety and fear in sport and performance. *Oxford Research Encyclopedia of Psychology*, 3-29.
- Suzic Lazic, J., Dekleva, M., Soldatovic, I., et al. (2017). Heart rate recovery in elite athletes: the impact of age and exercise capacity. *Clin Physiol Funct Imaging*, 37: 2, 117-123.
- Sukarmin, H. Z. Y. (2020). The Correlation between the Concentration of Hemoglobin and Vital Lung Capacity with the Cardio-respiratory Resistance of the Students Who Participated in Basketball Extracurricular.
- Štrumbelj, B., Vuckovic, G., Jakovljevic, S., Milanovic, Z., James, N., & Erculj, F. (2015). Graded shuttle run performance by playing positions in elite female basketball. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(3), 793-799.
- Teixeira, J., Brauer, A. G., Lima-Silva, A. E., & Bento, P. C. B. (2022). Association between age and muscle function, architecture, and composition in long-distance master runners: a cross-sectional study. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 55, e12383.
- Tessitore, A., Tiberi, M., Cortis, C., Rapisarda, E., Meeusen, R., & Capranica, L. (2006). Aerobic-anaerobic profiles, heart rate and match analysis in old basketball players. *Gerontology*, 52(4), 214-222.
- The Olympic Studies Centre (OSC). (2017a, 9 Şubat 2017). The sports pictograms of the olympic summer games from Tokyo 1964 to Rio 2016.
- The Olympic Studies Centre (OSC). (2017b, 9 Şubat 2017). The sports pictograms of the olympic winter games from grenoble 1968 to pyeongchang 2018.

- Thomas, D. T., et al. (2016). Nutrition and athletic performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 48, 543-568.
- Vaquera, A., Santos, S., Villa, J. G., Morante, J. C., & García-Tormo, V. (2015). Anthropometric characteristics of Spanish professional basketball players. *Journal of human kinetics*, 46(1), 99-106.
- Wen, N., Dalbo, V. J., Burgos, B., Pyne, D. B., & Scanlan, A. T. (2018). Power testing in basketball: Current practice and future recommendations. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(9), 2677-2691.
- Wehrlin, J. P., Marti, B., & Hallén, J. (2016). Hemoglobin mass and aerobic performance at moderate altitude in elite athletes. *Hypoxia: Translation in Progress*, 357-374.
- Zemková, E., & Hamar, D. (2010). The effect of 6-week combined agility-balance training on neuromuscular performance in basketball players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 50(3), 262.

