





## Health is the New Wealth: Exploring the International Fitness Trends

### Alexis BATRAKOULIS, MS, CSCS, ACSM-EP

Educated, experienced and certified fitness professional has been the top fitness trend over the last 13 years within the global health and fitness industry. Additionally, new entries of fitness trends related to health are included in the top list year by year. This session presents the findings of a European study that investigated in-depth the association among medical chronic conditions, top trends in professional credentials and the most attractive working areas in the fitness sector for the next 10 years. In addition, the latest worldwide fitness trends will be analyzed aiming to explore the future of the health and fitness industry and its professionals. Watching the evolution of fitness industry worldwide, it is obvious that the majority of clients in the fitness setting demonstrate numerous chronic disorders and diseases. In summary, it seems that a bridge between healthcare and fitness is closer than ever. The global initiative of Exercise is Medicine seems to be growing really fast while promoting the need of qualified fitness professionals who are able to work at the forefront of the battle against numerous public health challenges using movement as preventive and treating tool.

#### **PURPOSE:**

Exploring the field of fitness education, training and certification aiming to predict what would be the next big thing in this industry.

#### **OBJECTIVES:**

Upon the completion of this lecture, participants will:

1. Become familiar with a brief epidemiology overview at global level
2. Understand what is the health status of a potential adult client nowadays
3. Realize what are the top future trends in fitness education and certification

#### **TAKE AWAY POINTS:**

1. Know what are the most attractive working areas in the health and fitness industry
2. Understand the relationship between special populations and credentials for qualified fitness professionals

#### **References:**

Batrakoulis A. European Fitness Trends for 2020. *ACSMs Health Fit J.* 2019; 23(6): 1-8.

Thompson W. Worldwide survey reveals fitness trends for 2019. *ACSMs Health Fit J.* 2018; 22(6): 10-17.

Batrakoulis A, Rieger T, Santos Rocha R. The relationship between special populations and credentials for the European fitness professionals. In: *Proceedings of the 28th Symposium of the International Council for Physical Activity and Fitness Research (ICPAFR)*; 2016 Aug 24-27; Kaunas (Lithuania). Lithuanian Sports University; 2016. p. 27.





Batrakoulis A. The interaction between metabolic disorders and professional credentials. *Personal Trainer Quarterly* 2016; 3(1): 18-20.



## Düzeltilici Egzersiz Çalıştayı / Corrective Exercise Workshop

### Dr. Türker BIYIKLI

Bir nöromuskuloskeletal disfonksiyonun tanımlanması, bir eylem planı geliştirmek ve entegre bir düzeltilici strateji uygulamak için kullanılan sistematik süreci tanımlamak için kullanılan bir terim.

Teknolojideki gelişmeler, Artan otomasyon, Beden eğitimi devlet okullarından eksilmesi, İnsanların daha az fiziksel aktivite yapıyor olması mevcut hareket sistemi disfonksiyonlarının yaygınlaşmasının sebebi olarak karşımıza çıkmaktadır.

1980'lerin ortasından günümüze kadarki süreçte dünyada teknoloji ve otomasyon zenginliği halk sağlığına zarar vermeye başladı. İş ve ev ortamları otomasyon, kişisel bilgisayarlar, cep telefonları bugün hiç olmadığı kadar yaygınlaştı ve hızla devam ediyor.

İnsanlar daha az aktif ve boş zamanlarının çoğunu fiziksel aktivite ile meşgul olarak harcamıyorlar. Beden eğitimi ve okul sonrası spor programları okul bütçelerinden kesilerek çocukların yaşamlarındaki fiziksel aktivite miktarını azaltmasına sebep olmaktadır. Bugün, yetişkinlerin yaklaşık üçte birinin (%33,8) obez olduğu tahmin edilmektedir. Bu aynı zamanda ergen nüfusuna da hitap etmekte olup, ergenlerin ve gençlerin %18'i fazla kilolu olduğu düşünülmektedir. Bu yeni çevre, daha az etkin, daha az sağlıklı ve işlevsel olmayan insanları yaratmaktadır.

1985 yılında, International Obesity Task Force (IOTF), obezitenin yaygınlığını bir salgın olarak kabul etmiştir. Bugün yetişkinlerin 1 / 3'ü obezdir. Ergenlerin ve gençlerin %18'i aşırı kilolu kabul edilir. Kas iskelet ağrıları 40 yıl öncekinden daha yaygındır.

Azalan aktivite kas fonksiyon bozukluğuna ve nihayetinde yaralanmaya neden olabilir. Araştırmalar kas-iskelet ağrısının şu an 40 yıl öncesine göre daha yaygın olduğunu göstermektedir. Bu, etkinliklerin azalmasının, kas fonksiyon bozukluğuna ve nihayetinde yaralanmaya yol açabileceği kavramına destek vermektedir.

Bu nedenle düzeltilici egzersiz kavramı önem kazanmaktadır. Günümüz fitness profesyonellerinin ve egzersiz uzmanlarının bu konuda bilgi beceri ve tecrübeye sahip olmaları elzemdir. Düzeltilici egzersiz uzmanlığı uzun bir teorik ve pratik tecrübeye dayanır. İnsan hareket sistemi, fonksiyonel biomekanik, fonksiyonel anatomi gibi konulara hakimiyet gerektirir. Fitness personeli yetiştirmek konusunda hizmet veren tüm kurumların bu konuyu öncelikle ve ciddiyetle ele alması gerekmektedir.



## “Sportif Performansta Multidisipliner Yaklaşım”

**Dr. Türker BIYIKLI**

Bir fiziksel aktivite sırasında o fiziksel aktivitenin gerektirdiği fizyolojik biomekanik ve psikolojik verime performans denir. Bu verimi sportif aktivitede ortaya koyabilme durumuna sporcunun performans düzeyi denir.

Her sporcunun genetiği, fizyonomisi, biyokimyası, psikolojik alt yapısı, beslenme ve yaşam tarzı birbirinden farklıdır. Sporcunun performansı, spora olan yeteneği, yaptığı işin kalitesi ve kapasitesinin toplamı gibi düşünülebilir. Fiziksel performans; kas kuvveti ve dayanıklılığı, esneklik, denge, kardiyopulmoner fonksiyonlar, biomekanik, metabolik, psikolojik ve sosyal özellikler gibi birçok faktöre bağlıdır.

Sportif Performans çok çeşitli şekillerde tanımlanmaktadır. Aşağıdaki tanımlama genel olarak bu konuda ortak bir dil oluşturabilir kanaati yaratmaktadır.

“Sporcunun mevcut yeteneklerini ortaya koyduğu anlık verim “

Günümüzde sporcu/atlet performansını etkileyen tüm bilimsel altyapısı olan disiplinlinler, fiziksel, fizyolojik, zihinsel, duygusal, morfolojik, genetik vs. tüm kişisel bilgiler sporcunun performansını artırma ve/veya koruma yol haritası oluşturmak konusunda göz ardı edilemeyecek unsurlardır. Fakat pratikte ortaya çıkan problem ve sınırlılık ise sporcuyu antrene edecek olan antrenörlerin tüm bu bilgiyi kullanacak bilgi, beceri ve tecrübeye sahip olamamaları ve bir arada etkin kullanamamalarıdır. Dünyada antrenörlerin/koçların birlikte bir ekip olarak çalıştıkları uzman/profesyonel danışmanlık alanları yaygınlaşmıştır. Kondisyon koçları, psikologlar, mentorlar, analiz uzmanları, beslenme uzmanları, sağlık uzmanları v.s.

Dünyada günümüz antrenör/koç profilinde tüm yardımcı uzmanlıkları yönetebilme becerileri üzerine kurgulanmaktadır. Antrenörler/koçlar teknik, taktik ve sistemsel bireyselleştirilmiş sporcu performansı hedefleri oluşturmayı temel almaktadırlar.

Bu bağlamda antrenörlük eğitimlerinin içerikleri, her konuda uzman olması beklenen kişi yetiştirmek yerine, tüm uzmanlıklar ile etkili iletişim ve yönetim becerileri yönünden etkin olmak merkezli olmalıdır.



## The Evolving Physiological Requirements of Elite Tennis

**Gavin HOPPER**

During the past 30 years, every elite sport has advanced as a direct result of meaningful developments in training, technique and equipment. The best tennis players in the world in 2019 hit the ball harder, are more physical and have longer careers than their counterparts of the 20<sup>th</sup> century.

Consequently, the required genetic attributes and physical preparation programs have also progressed and evolved to meet the requirements of the elite tennis player.

This presentation will highlight the changing physical landscape of the contemporary tennis player and confront how we, as sports scientists, can effectively prepare players for the demands of modern tennis.



## Periodisation in Athletic Performance

**Andy Hanley**

It is important to acknowledge and recognize the real-world limitations of classical periodization models when operating and coordinating within an athlete's competitive schedule. Certain sports allow for long-term planning, structure and implementation, but the majority of sports do not.

Periodized planning based on linear, predictive responses while being supported by the research, are not always well suited for dealing with the uncertain and complex world of human adaptation and performance. Many sports require a more flexible, fluid approach due to short pre-seasons and longer competitive seasons, where we need to rely on the compounding effect of micro-dosing. Quite simply, we are attempting to develop multiple physical characteristics at a time.

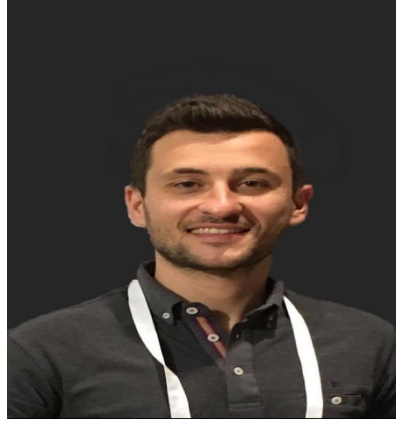
It is seldom as coaches we get to plan the week with a high degree of control. In-season demands are highly variable. It is a constant battle between biology and logistics. We are rarely dealing with a discrete end point as the landscape is constantly changing. In this environment, when trying to hit a moving target, working off smaller deliverables and harnessing the cumulative effect of regular training exposures, will provide the freedom to decide what qualities we need to address, given the athlete's current state of readiness and performance needs.

This requires a working knowledge of scientific underpinnings, but also a system within which we can operate comfortably.

My goal today is to highlight the significance of building your plans around your athlete's needs, not simply fitting athletes into pre-existing plans because we are told they are 'best practice'.

As you move forward as coaches, you need to be able to think critically and make data informed decisions based on good logic and reasoning.





## Atletik Performansta Teknoloji Kullanımı: Mobil Uygulamalar Technology Use in Athletic Performance: Mobil Applications

**Dr. Sümer ALVURDU**  
Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi

### ÖZET

Mobil uygulamalar yalnızca günlük ihtiyaçlarımız için değil aynı zamanda sayısız performans ve sağlık temelli uygulamaların ortaya çıkması ile beraber sportif alanda da en önemli araçlarından biri halinde gelmiştir. Fizyolojik, kinantropometrik ve atletik performans verilerini toplamak için birçok mobil uygulama geliştirilmiştir. Bu mobil uygulamalar para, zaman ve alan kısıtlamaları olan uygulayıcılar ve sporcular için alternatif bir veri toplama yöntemi sunabilmektedir.

Bu çalışmada, bilimsel olarak test edilmiş ve piyasada bulunan uygulamalardan kalp atım hızı (KAS) ve kalp atım hızı değişkenliği (HRV), vücut kompozisyonu ve postür analizi, hareket aralığı (ROM), dikey sıçrama yüksekliği, rölatif kuvvet indeksi, maksimal kuvvet tahmini (1-RM), hareket analizi ve sakatlık risk analizi ölçüm yöntemleri değerlendirilmiş, avantaj ve dezavantajları ile beraber detaylı olarak gözden geçirilmiştir. Ayrıca, mobil uygulamalardan elde edilen verilerin geçerliliği ve güvenilirliği bilimsel araştırmalar ile birlikte rapor edilmiştir.

Çalışma kapsamına fizyolojik, kinantropometrik ve atletik performans ölçüm yöntemleri dahil edilmiş ve bu ölçümlerin farklı mobil işletim sistemlerine göre (IOS, Android vb.) kullanım durumları açıklanmaya çalışılmıştır.

### Fizyolojik Ölçümler

Kalp atım hızı (KAH) ve kalp atım hızı değişkenliği (HRV) spor, sağlık ve egzersiz bilimlerinde temel fizyolojik ölçüm yöntemleridir. KAH ve HRV ölçümleri için elektrokardiyogram (EKG) ölçümü altın standart olarak kabul edilmektedir ancak, sahada pratik uygulamaya imkan vermemektedir. Daha gelişmiş bir teknoloji olan fotopletismografi (PPG), parmak ucu nabız oksimetrisi kullanılarak ölçüm yapma imkanı tanıyan bir uygulamadır. Araştırmalar bu uygulama yerine parmak ucunun kamera lensine tutulduğunda cep telefonu flaşı yardımı ile KAH ve HRV ölçümleri yapılabileceğini de göstermiştir (Pelegris ve diğ., 2010). “Cardiowatch”, “Instant Heart Rate”, “Heart Rate Plus” gibi mobil uygulamalar EKG ölçümleri ile kıyaslandığında istirahat kalp atım sayısı ölçümünde yüksek düzeyde güvenilir olduğu ancak, maksimal kalp atım sayısı değerlendirildiğinde yüksek hata değerlerine sahip olduğu ( $\pm 16-18$  atım/dk) görülmektedir (Popescu, Ionescu ve Popescu, 2016; ve Losa-Iglesias ve diğ., 2016).



Mobil cihazlar ile ölçülebilen bir diğer fizyolojik parametre ise toparlanma ve antrenman öncesi hazır olma durumlarının tespitinde kullanılan HRV ölçümüdür. Parmak ucu nabız oksimetrisi veya telemetrik göğüs bantları aracılığı ile ölçülebilen “ithlete”, “EliteHRV” ve “HRVCamera” uygulamaları dışında herhangi bir ekipmana gerek kalmadan PPG yöntemiyle yine kamera flaşı ile ölçülebilen “HRV4Training” ve “Camera Heart Rate Variability” mobil uygulamaları bulunmaktadır. Bu mobil uygulama teknolojisi laboratuvar ölçümlerinin bir alternatifi olarak gerek pratikliği gerekse sahada kullanım kolaylığı açısından geçerli ve güvenilir olarak bulunmuştur

### **Kinantropometrik Ölçümler**

Önceki araştırmalar postür analizi ve antropometrik ölçümlerin akıllı telefon ve tabletler aracılığı ile yapılabileceğini göstermiştir. “PostureScreen Mobil”e (PostureCo, Inc., Trinity, FL, USA) uygulaması, 2-D fotoğraflama yöntemi ile uygulayıcılara statik postür analizi yapabilme ve vücut kompozisyonu ölçümleri alabilme imkanı vermektedir.

Yapılan geçerlik ve güvenilirlik araştırmaları incelendiğinde; postür analizi ölçümlerinin kabul edilebilir bir aralıkta olduğu (Boland ve diğ., 2016); ancak, antropometrik ölçüm yapan uygulamaların (“LeanScreen”) yağ yüzdesi ölçümlerinde değil çevre ölçümlerinin değerlendirilmesinde kullanılmasının uygun olduğu sonucuna varılmıştır (Shaw ve diğ., 2017).

Bu yöntemlerin dışında dirsek, el bileği, diz ve omuz eklemleri ROM ölçümlerinin de değerlendirilebildiği “DrGaniometer” (Android) ve “GaniometerPro” (IOS) gibi geçerli ve güvenilir uygulamalar bulunmaktadır (Milani ve diğ., 2014).

### **Atletik Performans Ölçümleri**

**Maksimal kuvvet:** Özellikle daha önce herhangi bir tecrübesi olmayan bireyler ve geniş popülasyona sahip gruplar (takımlar vb.) için yüksek ağırlıklarla alınan 1 tekrarlı maksimal kuvvet test ölçümleri her zaman uygun ve kullanışlı ölçüm yöntemleri sunmamaktadır. Ayrıca en hızlı ve kesin sonuç veren ölçüm yöntemi kaldırılan ağırlığın (bar/halter vb.) hızının tespit edilmesi ile gerçekleşmektedir (Picerno ve diğ., 2016; Munoz-Lopez ve diğ., 2017). Yüksek frekanslı doğrusal dönüştürücüler ile altın standartlarda ölçüm yapılmasına rağmen (Cormive ve diğ., 2007); bu yöntemin küçük gruplar ve amatör uygulayıcılar için çok maliyetli olduğu kaçınılmazdır. Yüksek frekanslı doğrusal dönüştürücüler ile kıyaslandığında “PowerLift” (IOS) mobil uygulaması maksimal kuvvetin değerlendirilmesinde alternatif, düşük maliyetli ve geçerli bir yöntem olarak bulunmuştur.

**Dikey sıçrama yüksekliği:** Kassal yorgunluk analizi ve kas gücünün değerlendirilmesinde kullanılan dikey sıçrama yüksekliği birçok spor branşında yeteneğin en önemli belirleyicisidir (Balsalobre-Fernandez, Glaister ve Lockey, 2015; Samozino ve diğ., 2008). Dikey sıçrama yüksekliğinin ölçümünde güç platformu her ne kadar altın standart olarak değerlendirilse de havada kalış süresini hesaplayan ve çok daha ekonomik olan birçok geçerli ölçüm sistemi bulunmaktadır (Balsalobre-Fernandez, Glaister ve Lockey, 2015; Balsalobre-Fernandez ve diğ., 2014). Bu yöntemlerden bir tanesi de “MyJump2” (IOS) mobil uygulamasıdır. Yapılan araştırmalara göre 10mm’den daha az hata payına sahip olan bu sistem altın standart sistemlerin alternatifi olarak tutarlı, geçerli ve güvenilir olarak görülmektedir (Stanton, Wintour ve Kean, 2017; Gallardo-Fuentes ve diğ., 2016).

**Hareket Analizi:** Yere temas süresi, bacak sertliği veya yatay düzlemde üretilen güç gibi, koşu ve sprint sırasında bacaklar arasındaki asimetrisinin de sakatlığın önlenmesi ve atletik performansın gelişimi açısından önemli bir rol oynadığı bilinmektedir (Hewit, Cronin ve Hume, 2012). Güç platformları ve aletli koşu bantları gibi maliyeti yüksek ölçüm yöntemleri ile kullanılan analiz yöntemleri yerine; yüksek-hızlı video analizi yardımıyla koşu ve sprint mekaniğini değerlendirebilen mobil uygulamalar bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi yapılan araştırmalar sonucunda (Morin ve diğ., 2004), geçerli ve güvenilir olarak bulunan “Runmatic” uygulamasıdır.



**Sakatlık Risk Analizi:** Mücadele sporlarında özellikle futbolda oyuncular son 10 yılda her zamankinden çok daha fazla ve daha hızlı sürat performansları göstermektedirler (Barnes ve diğ., 2014). Son zamanlarda yapılan çalışmalarda Nordic hamstring egzersizlerinin hem sprint performansını arttırdığı ve hem de hamstring sakatlık riskini azalttığı belirtilmiştir (Ishøi ve diğ., 2018; Krommes ve diğ., 2017). IOS mobil uygulamalarda yer alan “Nordics” (IOS) mobil uygulaması yüksek hızlı kamera görüntülemesi yardımıyla hamstring kas kuvveti ölçümü ve kas asimetriği parametrelerini ölçmektedir. Bu uygulamanın bilimsel araştırmalarda altın standart olarak kabul edilen ölçüm yöntemleri ile karşılaştırıldığında kas asimetriği ölçümünde geçerli ve güvenilir bir yöntem olduğu tespit edilmiştir (Sconce ve diğ., 2015).

**Sürat ve Çeviklik:** Yüksek hızlı video görüntüleme sistemleri yardımıyla diğer uygulamalara paralel olarak hem sprint hem de yön değiştirme performansı “My Sprint” ve “CODTimer” gibi uygulamalar ile ölçülebilmektedir. Her iki mobil uygulama da yapılan araştırmalarda fotosel, kızılötesi ve lazer video sistemleri ile karşılaştırılmış ve geçerli ve güvenilir bir uygulama olduğu belirtilmiştir (Bond, Willaert ve Noonan, 2017; Balsalobre-Fernández ve diğ., 2018). Bu uygulamalar aynı zamanda farklı çeviklik test protokolleri (V-cut, 5-0-5, Illinois gibi) ile birlikte; güç-hız profili, yön değiştirme hızındaki düşüş yüzdesi ve asimetrisi gibi birçok parametreyi de uygulayıcılara sunmaktadır.

### Tartışma ve Sonuç

Çalışma kapsamı içerisinde değerlendirilen bu uygulamalar geçerlilik ve güvenilirlik açısından bazı ölçüm ve değerlendirmelerde her ne kadar belirli hata paylarına sahip olsalar da; altın standart ölçüm yöntemleri ile kıyaslandıklarında gerek maliyet, gerek zaman gerekse sahada veri toplama imkanı açısından değerlendirildiğinde kullanışlı ve uygulama kolaylığı sağlayan mobil uygulamalar oldukları söylenebilir.

Diğer taraftan, atletik performans ve sağlığın değerlendirilmesinde alternatif olarak kullanılan bu uygulamalar hakkında kullanıma başlamadan önce gerek kullanım sınırlılıkları (uygulama içi satın alımlar vb.) gerekse ölçüm yöntemleri hakkında detaylı bilgi sahibi olunmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Ayrıca, ölçümler alınmadan önce sonuçlar için gerekli veri girişi (kimlik bilgileri, vücut ağırlığı, boy, oturma yüksekliği vb.), yüksek hızda fotoğrafçılık hızı (FPS), mobil cihazın sabitlenmesi, görüntüleme mesafesi ve açısı doğru ve standart ölçüm alınabilmesi için dikkat edilmesi gereken önemli noktalar arasında yer almaktadır.

Sonuç olarak atletik performans ölçümünde ve değerlendirilmesinde kullanılan mobil teknoloji uygulamalarının gerek uygulayıcılar gerekse sporcular için çok önemli alternatifler sunduğu söylenebilir.

### KAYNAKLAR

- Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockey, R. A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of sports sciences*, 33(15), 1574-1579.
- Balsalobre-Fernández, C., Marchante, D., Muñoz-López, M., & Jiménez, S. L. (2018). Validity and reliability of a novel iPhone app for the measurement of barbell velocity and 1RM on the bench-press exercise. *Journal of sports sciences*, 36(1), 64-70.
- Balsalobre-Fernández, C., Tejero-González, C. M., del Campo-Vecino, J., & Bavaresco, N. (2014). The concurrent validity and reliability of a low-cost, high-speed camera-based method for measuring the flight time of vertical jumps. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(2), 528-533.
- Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., Bush, M., & Bradley, P. S. (2014). The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League. *International journal of sports medicine*, 35(13), 1095-1100.





- Boland, D. M., Neufeld, E. V., Ruddell, J., Dolezal, B. A., & Cooper, C. B. (2016). Inter-and intra-rater agreement of static posture analysis using a mobile application. *Journal of physical therapy science*, 28(12), 3398-3402.
- Bond, C. W., Willaert, E. M., & Noonan, B. C. (2017). Comparison of three timing systems: reliability and best practice recommendations in timing short-duration sprints. *Journal of strength and conditioning research*, 31(4), 1062-1071.
- Cormie, P., Deane, R., & McBride, J. M. (2007). Methodological concerns for determining power output in the jump squat. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 424.
- Gallardo-Fuentes, F., Gallardo-Fuentes, J., Ramírez-Campillo, R., Balsalobre-Fernández, C., Martínez, C., Caniunqueo, A., ... & Izquierdo, M. (2016). Intersession and intrasession reliability and validity of the My Jump app for measuring different jump actions in trained male and female athletes. *Journal of strength and conditioning research*, 30(7), 2049-2056
- Hewit, J., Cronin, J., & Hume, P. (2012). Multidirectional leg asymmetry assessment in sport. *Strength & Conditioning Journal*, 34(1), 82-86.
- Ishøi, L., Hölmich, P., Aagaard, P., Thorborg, K., Bandholm, T., & Serner, A. (2018). Effects of the Nordic Hamstring exercise on sprint capacity in male football players: a randomized controlled trial. *Journal of sports sciences*, 36(14), 1663-1672.
- Krommes, K., Petersen, J., Nielsen, M. B., Aagaard, P., Hölmich, P., & Thorborg, K. (2017). Sprint and jump performance in elite male soccer players following a 10-week Nordic Hamstring exercise Protocol: a randomised pilot study. *BMC research notes*, 10(1), 669.
- Losa-Iglesias, M.E., Becerro-de-Bengoa-Vallejo, R., & Becerro-de-Bengoa-Losa, K.R. (2016). Reliability and concurrent validity of a peripheral pulse oximeter and health-app system for the quantification of heart rate in healthy adults. *Health informatics journal*, 22(2), 151-159.
- Milani, P., Cocchetta, C. A., Rabini, A., Sciarra, T., Massazza, G., & Ferriero, G. (2014). Mobile smartphone applications for body position measurement in rehabilitation: a review of goniometric tools. *PM&R*, 6(11), 1038-1043.
- Morin, J. B., Dalleau, G., Kyröläinen, H., Jeannin, T., & Belli, A. (2005). A simple method for measuring stiffness during running. *Journal of applied biomechanics*, 21(2), 167-180.
- Muñoz-López, M., Marchante, D., Cano-Ruiz, M. A., Chicharro, J. L., & Balsalobre-Fernández, C. (2017). Load-, force-, and power-velocity relationships in the prone pull-up exercise. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(9), 1249-1255.
- Pelegris, P., Banitsas, K., Orbach, T., & Marias, K. (2010, August). A novel method to detect heart beat rate using a mobile phone. In *2010 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology* (pp. 5488-5491). IEEE.
- Picerno, P., Iannetta, D., Comotto, S., Donati, M., Pecoraro, F., Zok, M., ... & Patrizio, F. (2016). 1RM prediction: a novel methodology based on the force-velocity and load-velocity relationships. *European journal of applied physiology*, 116(10), 2035-2043.
- Popescu, A. L., Ionescu, R. T., & Popescu, D. (2016). Cardiowatch: A solution for monitoring the heart rate on a Mobile device. *Univ Politeh Bucharest Sci bull Ser C-electrical Eng. Comput. Therm. Sci*, 78(3), 63-74.
- Samozino, P., Morin, J. B., Hintzy, F., & Belli, A. (2008). A simple method for measuring force, velocity and power output during squat jump. *Journal of biomechanics*, 41(14), 2940-2945.
- Sconce, E., Jones, P., Turner, E., Comfort, P., & Graham-Smith, P. (2015). The validity of the Nordic hamstring lower for a field-based assessment of eccentric hamstring strength. *Journal of sport rehabilitation*, 24(1), 13-20.
- Shaw, M. P., Robinson, J., & Peart, D. J. (2017). Comparison of a mobile application to estimate percentage body fat to other non-laboratory based measurements. *Biomedical Human Kinetics*, 9(1), 94-98.
- Stanton, R., Wintour, S. A., & Kean, C. O. (2017). Validity and intra-rater reliability of MyJump app on iPhone 6s in jump performance. *Journal of science and medicine in sport*, 20(5), 518-523.



## ATLETİK PERFORMANSTA İSTATİSTİĞİN ROLÜ

### Okan AYDINER

Atletik performansı kısaca hatırlayacak olursak; spora özgü uygulanan çalışma sistemidir. Atletik performansta amaç, sporcuların branşlarına yönelik spesifik çalışmalar ile performanslarını en üst seviyeye ulaştırmaktır.

Atletik performansta; sporcuların dinamik ve statik postür analizi, kuvvet testi, kardivasküler dayanıklılık testi, çeviklik testi ve sürat testini göz önünde bulundurarak, eksikliklerine ve ihtiyaçlarına yönelik antrenman programları hazırlanır. Antrenman programlarının yapılmasında bu testlerin önemi büyüktür. Çalışma öncesi yapılmış olan testler belirlenen aralıklarla da değerlendirilir.

Testlerin sonucunda elde edilen bilimsel verilerin doğru yorumlanması takımlara veya sporculara hazırlanacak özel antrenman programlarının etkisi ile doğru orantıdadır.

- ✓ Sonuçlardan bilgiyi nasıl çıkartabiliriz?
- ✓ Maksimum bilgiyi nasıl alabiliriz?
- ✓ Rakamların bize söylemek istediği şey ne?
- ✓ Hedeflenen seviye nedir?

Hiç şüphesiz ki gideceği limanı bilmeyen bir gemiye hiçbir rüzgâr yardım etmez. Sporcunun zayıf gördüğümüz yönünü hangi seviyeye çıkaracağımızı ve bunu ne kadar zamanda hedeflediğimizi bilmek çok önemlidir.

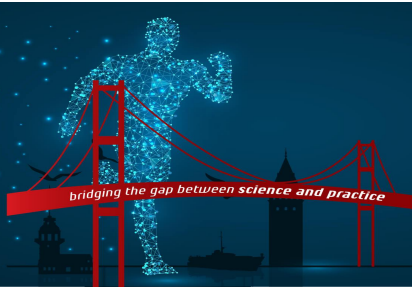
#### Veri Nedir?

Bir araştırmada veya bir tartışmada sonuca ulaşabilmek için gereken ilk bilgidir. Veriler ölçüm, sayım, deney, gözlem ya da araştırma yolu ile elde edilmektedir. Verileri iki başlık altında toplayacak olursak objektif, bilimsel ölçümlere dayanan, ön yargı olmayan, raporlar, grafikler ve sayısal bir değer bildiren veriler **nicel veriler**, subjektif, kişisel gözlemlere dayanan, görüş, düşünce ve duygu içeren sayısal bir değer bildirmeyen verilere de **nitel veriler** diyebiliriz.

Verinin toplanmasında gps sistemleri, bilgisayar destekli yazılımlar, çeşitli testler, gözlemler ve analizlerden faydalanırız. Bunların sonucunda takımımızın verilerini diğer takımlarla kıyaslayabilir ya da sporcumuzun bireysel verilerini diğer sporcuların bireysel verileri ile karşılaştırabiliriz.

Veriler sonucunda tercih edilecek antrenman programları sizi ya hedeflediğiniz performansta zirveye ulaştırır ya da zirveden uzaklaştırır. Veriler doğru yorumlandığı takdirde geriye dönüp nerede hata yaptığınızı aramazsınız.





Bir takımın 10 haftalık maç periyodundaki koşu mesafesinden örnek verecek olursak, iki maç arasında takımın toplam koşu mesafesi ya da sprint mesafesi arasında %20 hatta %30'luk bir fark olabilir. Hangi verinin doğru, hangi verinin yanlış olduğunu söylemek için o müsabakada hedeflenen değere ne kadar ulaşıldığına bakmak gerekir. Koşu mesafeleri ilk ölçüldüğünde bakılan şey takımın ne kadar çok koştuğu idi. Daha sonra asıl sorgulanması gerekenin ne kadar değil nasıl koştuğu üzerinde duruldu. Bugün ise ne kadar değil, nasıl değil, hedeflenen noktaya ne kadar ulaşıldığı göz önünde bulundurulmalıdır.

Veriden bilgi öğrenme sanatı olan istatistikte rakamlar ne istediğini bilene doğru yolu gösterir. Değerlendirmeyi bütün etkenleri göz önünde tutarak yapmak gerekir.



## Inactive Kids – Through Education or Within Education?

**Karen HOPPER**

Without question, there has been thorough documentation regarding the importance for children to be involved in physical activity on a regular basis for personal health and wellbeing. However, contrary to the significant research affirming the benefits of physical activity, inactivity and obesity in our young population is now an established concern in the 21st century. In addressing this prevailing issue two approaches have governed academic discourse. 1. Through education: educating children about the benefits of physical activity – i.e. improving physical literacy. 2. Within education: as part of the formal education curriculum – i.e. daily physical activity. This presentation will address each of these approaches, their practical benefits, and noteworthy advocates, whilst seeking to challenge the sports science practitioners worldwide to respond to the contemporary danger of our children becoming inactive adults with the associated consequential health problems.



## Sporcu Gelişim Yolu

### Dr.Ali KIZILET

Sporcu gelişiminde cevaplanması gereken temel sorular vardır. Bunlardan birincisi çocukların spora katılımındaki amacın belirlenmesidir. Bunlar; sağlığı geliştirici yaşam boyu fiziksel etkinliğe katılması için her çocuğa en iyi şansı verilmesi, spora katılan çocukların yeteneği ve gayreti olanların başarı için en iyi şansı yakalama fırsatının verilmesidir. Her çocuk yaşam boyu fiziksel etkinliğe katılmalı ve eğer yetenekleri ve gayreti var ise "en yüksek spor performansı" potansiyeline ulaşmalıdır. İkinci olarak, gelişiminin her bir aşamasında neler yapılması gerektiğinin belirlenmesidir. Bunlardan birincisi, sporcu adaylarının yaşlarını veya gelişim aşamalarını göz önüne almaksızın aynı şeyleri aynı şekilde yaparak sporcuların yetiştirilmesinin beklenmesinin yanlış bir yol olduğunun eğitimciler tarafından bilinmesidir. İkincisi çocukların aktif tutulacağı ve teknolojinin onları hareketsiz bırakan olumsuz etkilerinden kurtarılmasıdır. Bir diğeri çocuk ve gençlerin gelişim aşamalarıyla ilgili yeterli bilgi düzeyine sahip olan Antrenör veya öğretmenlerimizin yetiştirilmesidir. Yapılabilecek önemli bir yanlışlık, yetişkinlere yönelik spor programlarının çocukların gelişimsel özellikleri göz önünde bulundurulmadan dayatılmasıdır.

Çocukların spor gelişim yolundaki önemli bir engel de "**sporda erken özelleşme**"dir. Sporda özelleşme; sporcunun spora katılımının tek bir spor dalıyla kısıtlanması olarak tanımlanabilir. Araştırmacılar pek çok spor dalında çalıştıktan sonra özelleşmeye yönelik daha kapsamlı bir bakış geliştirdiler ve böylece erken özelleşmeyi ikiye geç özelleşmeyi dörde ayırdılar. Bu yeni bakış açısı, sporcu gelişimi için daha iyi programlar tasarlayabilme ve ebeveynler çocuklarını belirli bir spor dalında özelleşmeden önce farklı spor dallarına katılmaları konularında daha sağlıklı bir ortam yaratacaktır.

Bir önemli nokta da, çocukları için olimpiik zafer ve profesyonellikten kaynaklanan zenginlik hayali olan ve ya kendi geçmişinde gerçekleştirmediği hayallerini çocuklarının başarması için baskıcı davranışlarda olan ebeveynlerdir. Temel başarı için en önemli şeyin erken özelleşme olduğunu düşünmekte ve çocuklarını özelleşmeye yönelik programlara çok erken yerleştirmektedir.

Erken özelleşme tuzağındaki çıkmazlardan kurtulmak için; insan gelişiminin çeşitli aşamalarında farklı antrenman gereksinimlerinin olduğunu göz önüne alınmalıdır. Katılımcılar tek bir sporda özelleşmek için pek çok düzeyde (fiziksel, zihinsel duygusal ve bilişsel olarak) yeterli olmalıdırlar. Erken özelleşme tüm yeterlilikleri sağlama konusunda olumsuzluklara sebep olacaktır. Sporcuların bir spor dalından diğerine aktarabilecekleri çok çeşitli spor yeteneklerine ihtiyaçları vardır. Zamanlaması doğru şekilde gerçekleşmemiş bir özelleşme spordan kopmalara, ilginin azalmasına ve aşırı kullanıma bağlı sakatlıklar ile psikolojik çöküntüler yaşanarak ömür boyu spordan uzak kalmaya neden olabilir. Sonuç

INTERNATIONAL CONGRESS of  
**ATHLETIC  
PERFORMANCE  
& HEALTH IN SPORTS**

[www.icaphs.org](http://www.icaphs.org)



25 - 27 October 2019

24 October 2019  
Pre-Conference

24 - 27 October 2019  
Workshops

Nişantaşı University  
Maslak 1453 NeoTech Campus,  
Maslak, Istanbul, Turkey

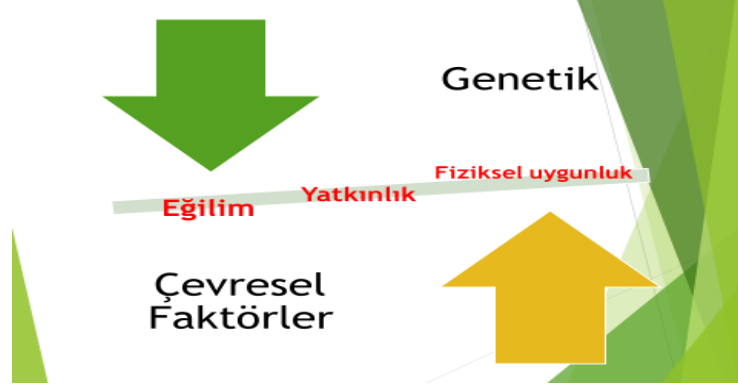
olarak; spor gelişim yolunda erken özelleşme tuzağına düşmeden tüm çocukların spora katılımının sağlanması, sporun içerisinde tutulması, performans sporcularının yarışmalara, diğer çocuklarımızın da yaşam boyu sporun içerisinde kalmaları sağlanmalıdır.







## Yetenek seçimi ile ilişkili özellikler



Yetenek seçimi ve yönlendirme sürecinde iki temel değişken, Genetik ve Çevresel faktör ile ilişkili olarak, eğilim, yatkınlık ve branşa yönelik fiziksel uygunluk parametreleri çok önemlidir. Coğrafi ve kültürel özellikler, spora başlama ve branş tercihleri açısından oldukça önemlidir. Çocuk ve gençlerin içinde bulunduğu toplumda spora verilen önem; elde edilen sportif başarılar ve efsane sporcular, spora olan eğilimi ve spor dallarına olan ilgiyi belirlemektedir, örneğin Brezilya da, güvenlik, demokrasi, sosyo-ekonomik sorunlara rağmen, 15 Bin lejyoner futbolcu Binlerce lejyoner Voleybolcu, Basketbolcu Tenis oyuncusu, Yelken ve Sörf sporcusu bulunmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde siyahlar nüfusun sadece %12'sini oluşturmasına rağmen, profesyonel basketbolcularda %57'dir. Üniversite liglerinde basketbolcuların %60'ı futbolcuların ise %37'si siyahtır. Fakat bu gerçeğin karşısında bir başka gerçek bulunmaktadır. Siyah sporculara profesyonel olarak tenis, golf, buz hokeyi, kayak, cimnastik dallarında çok az rastlanır. Amerika da siyah sporcuların başarılı olmasında, genetik avantajları kadar, sosyal ve ekonomik statü elde etme isteğinin büyük bir motivasyona dönüştüğünü söyleyebiliriz.

İkinci dünya savaşı sonrası, Almanya yeniden ayağa kalkmak için büyük bir sanayi ve alt yapı hamlesi yapmıştı. O dönemdeki teknolojiye uygun olarak çok sayıda bedensel olarak hizmet edecek işgücüne ihtiyaç duydu ve Balkan ülkeleri ve Türkiye'den çok sayıda işçi almak için süreci başlattı. Öncelikle gelecek işçilerin fiziksel olarak sağlam ve güçlü olmaları gerekiyordu. Bu yüzden, Alman doktor ve uzmanlar, işçileri seçerken pek çok test ve sağlık taraması yaptılar. 3 Kasım 1961 günü saat 15.00'de Sirkeci'den Münih'e kalkan ilk trende 1500 gurbetçi işçi vardı. Devam eden yıllarda sayı elli bin kişiye kadar varacaktı. Sosyal ve ekonomik olarak bu ülkeye alışmakta zorlanan işçilerin çocukları ve torunları için var olmak için özellikle futbol önemli geçiş sağladı. Almaya da çocuk ve gençlere sağlanan eğitim olanaklarının ve Alman futbolundaki alt yapı olanaklarının çok verimli olmasının da etkisiyle günümüzde her düzeyde çok sayıda Türk kökenli futbolcu bulunmaktadır.

Yetenek seçimi ve yönlendirme sürecinde eğilim, genetik, çevresel faktörlerin Amerika ve Almanya da yetişen futbolcular üzerindeki etkilerini, yetenek seçimi ve yönlendirme sürecinde arka yüz örnekleri olarak sayabiliriz.

Arka yüz örneklerimize bir yurt dışı, bir de Türkiye'den iki örnek ile devam ettiğimizde; La Masia (FC Barcelona Football Academy)'nin bulunduğu ilk bina, başlangıçta, mimari yapısı itibari ile insanlar tarafından ziyaret edilmenin yanı sıra, mimar ve inşaatçıların iş atölyesi olarak yeni modeller üretmek için kullanılmaktaydı. Daha sonra 24 Eylül 1957'de kapılarını kapatmış ve yeni kaderini beklemeye başlamıştı. 20 Ekim 1979'da yeniden şekillendirilip resmi olarak yeni bir amaç için hizmet vermeye başladı. Hollandalı Johan Cruyff'un önerisiyle futbol akademisine dönüştürüldü. Bu andan itibaren bu kurumun amacı, Barça ile yeni bir kariyer fırsatı kovalamak için, ailelerini ve yakınlarını geride bırakan



gençlerin, sportif ve entellektüel olarak eğitilmesi oldu. Bu akademiden, Messi, Puyol, İniesta, Xavi dünya markası oyuncuların yanı sıra, günümüz futbolunun en farklı futbol felsefesini öncüsü Guardiola gibi entellektüel boyutta donanımlı bir antrenörün ilk eğitimleri burada verilmiştir. İspanya gibi bir futbol ülkesinde, Hollanda futbolunu efsane oyuncusunun, alt yapı kurulmasına öncü olması ve kendi ülkesindeki Ajax alt yapı modelini önemini kavramış olmasının etkisinin olduğunu görüyoruz.

Genç Takımlar klasmanında 14 kupa kazanan, milli takımlara 27 oyuncu gönderen Altınordu futbol takımının kuruluş öyküsüne baktığımızda, Bucaspor altyapısının kurucusu ve mevcut Altınordu Spor Kulübü başkanı sayın Mehmet Seyit Özkan ODTÜ İşletme mezunu, Amatör futbolcu, Kulüp yöneticiliği birikimini güçlü bir alt yapı modelinin kurulmasına harcadı. "İyi Birey, İyi Vatandaş, İyi Futbolcu" ve "Çocuklarımız Geleceğimiz" sloganlarını hayalden gerçeğe taşıyan başkanın profesyonel olarak sanayici olmasına rağmen, Bucaspor alt yapısında olduğu sırasında, spor bilimcileri ile çalışması ve ODTÜ gibi dünya insanı yetiştiren bir üniversiteden mezun olmasının bu farklılığı yakalamasında etkili olduğu söylenebilir.

TÜFAD 'ın öncülüğünde, 7-15 yaş grubu müfredat projesi, TÜFAD genel başkanı sayın İsmail Dilber, duayen hocalar, sayın, Özkan Sümer, Metin Türel, Tamer Güney ve 9 akademisyen 8 futbol antrenör kökenli idealist hiçbir maddi karşılık almayan kişilerin ortaklaşa üretimi olan eğitim kitabı, 2011-2013 yılları arasında iki yıllık bir emek sonucunda ortaya çıktı. Projenin içeriğinde, genç oyuncuların seçimi ve yönlendirmesinde kriterlendirilmiş dayanıklılık, sürat ve kuvvet testleri de bulunuyordu, maalesef 760 sayfalık video destekli kitap, yüksek ego ve kibir dağlarını aşmada zorlandı ve gerekli desteği görmedi. Futbolumuzun geleceği ve ekolü açısından önemli rol oynamaya aday çalışma, maalesef, yetenek seçimi ve yönlendirmede olumsuz arka yüz olarak yerini aldı.

## 2 yaşından, yetenek seçimi sürecine kadar geçecek zaman, ne kadar önemli?

Çocuklar anne karnında başlayan refleks hareketler dönemi sonrası ilkel hareketler dönemi bitiminin sonrası, 2 yaşından itibaren temel hareketler dönemini geçiş yaparlar, fiziksel büyüme ve olgunlaşmaya paralel olarak bu yaş dan itibaren motor aktivitelerin arttığı gözlenir. 2 yaşında tek ayağının üzerinde durabilen çocuk için yer değiştirirken bazı hareketleri de yavaş yavaş daha kolay yapmaya başlamıştır. Çevreyi keşfe çıkan çocuk için yaratılacak olanaklar, temel hareket eğitimi öncesi için çok önemlidir. Kısıtlanmış ve aşırı korunmuş çocukların hareketleri formları koordinasyondan uzak olacaktır ve bu eksiklik ilerleyen yıllarda bazı hareket kısıtlamalarına neden olacaktır. Türkiye’de anaokullarımızın pek çoğunda çocuklar için fiziksel aktivite saati bulunmamaktadır. Özellikle büyük şehirlerde yetişen kuşağın spor ile tanışmasını sağlayacak temel hareket becerilerinin eksikliği dışında, sağlıklı ve yaşam kalitesi yüksek bir birey olması da zorlaşmıştır. Gelişmiş ülkeler, çocuklara tanınan oyun, spor alanları ve eğitimi açısından oldukça yol almışlardır.

Amerika kentlerinde, nüfus büyüklüğüne göre değişen yeşil alan standartları uygulanmaktadır. Nüfusu 500.000’den büyük kentlerde kişi başına 20 m<sup>2</sup>, nüfusu 1.000.000’den büyük kentlerde ise kişi başına 13 m<sup>2</sup> yeşil alan önerilmektedir. İlköğretim ünitesine hizmet veren parklarda, farklı yaş grupları için oyun alanları, dinlenme alanı ve voleybol, basketbol, tenis gibi spor alanları olması gerekmektedir. Hollanda’nın Amsterdam kentinde kişi başına 30 m<sup>2</sup> kent yakını yeşil alan ve 15,5 m<sup>2</sup> kentsel yeşil alan önerilmiştir. 15,5 m<sup>2</sup> kentsel yeşil alanın 9 m<sup>2</sup> ’sini kent parkı, 6,5 m<sup>2</sup> ’sini ise spor alanları oluşturmaktadır. İsveç’in Stockholm kentinde kişi başına düşen kent yakını yeşil alan miktarı 48,1 m<sup>2</sup> ve kentsel yeşil alan miktarı ise 39,4 m<sup>2</sup> ’dir. Kentsel yeşil alanın 5,6 m<sup>2</sup> ’sini mahalle ve semt parkları, 10 m<sup>2</sup> ’sini spor alanları, 23,8 m<sup>2</sup> ’sini ise kent parkı oluşturmaktadır.

Roma’da kişi başına düşen kentsel yeşil alan miktarı 27,8 m<sup>2</sup> ’dir. Bu miktarın 3,2 m<sup>2</sup> ’sini çocuk oyun alanları, 5,5 m<sup>2</sup> ’sini mahalle ve semt parkı, 7,5 m<sup>2</sup> ’sini spor alanları ve 11,6 m<sup>2</sup> ’sini kent parkı olarak planlanmıştır.



Çocuklar fiziksel aktivitelerinin pek çoğunu dışarıda zaman geçirmek üzerine kurgulamak istemektedir. Avustralya'da (5-12 yaşlarında) 421 çocuk üzerinde gerçekleştirilen bir araştırma, çocukların %59'unun oyun alanlarında oynamayı, %23'ünün parkları, %9'nun caddelerde oynamayı tercih ettiğini göstermiştir.

Türkiye'de yetenek seçimi ve yönlendirme sürecinde planlı bir branş eğitimi başlamadan önce çocukların oyun oynayabileceği ve serbest zaman etkinliklerini yerine getirebilecekleri alanlar açısından küçük ölçekli kasabalar ve köyler daha avantajlıdır, çünkü çocuklar geniş alanlarda kendilerini daha rahat geliştirmektedir.

Gençlik ve Spor Bakanlığı başkanlığında, Spor Eğitim Dairesi yürütücülüğünde gerçekleşen, cumhuriyet tarihinin katılım ve bütçe açısından en büyük projesi olan, "Sportif tarama ve yönlendirme projesi" her yıl 3. Sınıfa giden yaklaşık 1.200.00 (9)yaş grubu çocuğa ulaşmayı hedefleyerek başladı. 2018 yılında başlayan proje, 81 il, 957 ilçe, 9527 okulda, 423.557 öğrencinin katılımı ile start aldı. Fiziksel ölçümlerde, 1350 öğretmen, 945 antrenör, 948 Spor Bakanlığı çalışanı olmak üzere toplam 2943 personel görev almıştır. 46884 öğrenci tarama sonucunda seçilerek, Temel hareket ve Sportif beceriler eğitimine davet edilmiştir. Eğitim modülleri aşağıda sıralanmıştır;

**Modül-1**, sporda özel yetenekli sporcular için Temel Hareket Becerileri Eğitimi ve Gelişimi modülü- Temel Düzey; (2 ay)

**Modül-2**, Spora Özgü Temel Eğitim ve Hareket Becerileri Gelişimi Modülü-Orta Düzey; (4 ay)

**Modül-3**, Çoklu Branş Gelişimini İçeren Spor Eğitimi Modülü- İleri Düzey 'dir. (6 ay)

Yapılan değerlendirmelere bölgesel ölçek de baktığımızda, büyük şehirlerin yoğun olduğu yerlerde, çocukların ağırlık ve boylarında artış görülürken, sportif yatkınlık bakımından küçük yerleşim yerlerinin daha iyi olduğu ilk bulgularda gözlenmiştir.

Bu projenin, geleceğe ekildiği ve hasat zamanı için sabırla beklenilmesi gerektiğini kabul etmek zorundayız. Milli takım düzeyinde sporcuları yetiştirmemiz için, proje kapsamında ölçüme dahil olacak 9 yaş grubu çocukların, 2 yaşından başlayarak; anaokulu, ilkokul, aile ve belediyelerin sağlayacağı oyun ve fiziksel aktiviteleri için gerekli ortamı hazırlamaları gerekmektedir, ayrıca, federasyonların acilen küçük yaş sporcuları için hazırlık yapmaları gerekmektedir. Bu hazırlıklar; yaş gruplarına göre, eğitmen- antrenör ve uzmanları şimdiden eğitim programlarına alması gerekmektedir. Multidisipliner çalışma konusunda daha gayretli olunarak yetenek havuzundan gelecek çocuklara özgü yarışma ve yönlendirme çalışmalarına başlanılmalıdır. Bu projenin arka yüzü, yerel yönetimlerin ve federasyonların yapacağı hazırlıklarda gizlidir.

### Sonuç

Sportif yetenek seçimi ve yönlendirme sürecinde ilk çalışmaları Sovyetler Birliği yapmıştır. Tarihlerini incelediğimizde, 1932-1933 yıllarında önemli gelişmeler yaşandı. Sporun önemi tartışılırken beden eğitiminin gelişmesinin üzerinde çalışmalar yapan enstitüler vardı. Çalışmaların önemi; stadyum da ve açık sahalarda yapılmasıydı, çok sayıda sporcu testten geçirilmişti, multidisipliner çalışarak, birçok biyolog ve fizyolog organizasyonda yer aldı. Çalışmalar ünlü Biyomekanikçi Prof. Manoylovoy Başkanlığında yapılmıştı. Testlerde atletizmde uzun koşu branşları ön plana çıkmıştı. 1935 yılında Kasyanov V.M. tarafından bir sezon boyunca oynanan futbol maçlardaki sporcuları testten geçirerek vücuttaki fizyolojik değişimlere bakılmıştır. 1953 yılında iktidara gelen Nikita Kruşçev, batı ile her alanda rekabete girilmesi gerektiğine inanan bir liderdi ve mesaj açıklı, mutlaka, Sovyetler Birliği sporcuları başarılı olmalıydı. Doğu bloku ülkelerle beraber; sporda var olan potansiyel harekete geçti ve başarılı sonuçlar alınmaya başladı, örneğin 1972 olimpiyatlarında Sovyetler Birliği 99, Doğu Almanya 66, Polonya- Bulgaristan 21 ve Macaristan 35 madalya aldı.



Sovyetler Birliği ekolünün temsilcilerinden olan Beden Eğitimi Öğretmeni Hilmi Pekünlü, Türk spor tarihinin en büyük sporcusu, Naim Süleymanoğlu'nu 8 yaşında, havuzda yüzerken keşfederek, halter sporuna yönelmesini sağladı. Uzun yıllar multidisipliner çalışan bir anlayışın oluşturduğu spor kültürü, domino etkisi yaratarak kimleri nasıl etkilediğini bizlere göstermektedir. Yetenek seçimi ve yönlendirmenin arka yüzüne, bu seçim, çok net bir örnek olarak verilebilir.

Çocuklar, bizi geleceğe taşıyan çok önemli varlıklarımızdır, sağlıklı birey olmaları için oyun ve spor olanaklarını geliştirmek için çok çalışmalıyız. Bütün şartlar olumlu şekilde geliştiğinde, istek ve yetkinliklerini dikkate alarak ilgili spor branşında şanslarını denemeleri için gerekli hazırlıklara hemen başlamalıyız.

### Kaynaklar

- Anshel, M.H., & Lidor, R. (2012). Talent detection programs in sport: The questionable use of psychological measures. *J Sport Behav*, 35(3), 239-266.
- Beunen, G., & Malina, R.M. (2008). Growth and biologic maturation: relevance to athletic performance. In: H. Hebestreid, and O. Bar-Or, (Ed.), *The young athlete*, 3-17. doi:10.1002/9780470696255.ch1
- Bloom, B.S. (1985). *Developing talent in young people*. New York: Ballantine.
- Brutsaert, T.D., & Para, E.J. (2006). What makes a champion? Explaining variation in human athletic performance. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 151: 109-123. doi:10.1016/j.resp.2005.12.013
- Csikszentmihalyi, M., Rathunde, K., & Whalen, S. (1993). *Talented teenagers: The roots of success and failure*. New York: Cambridge.
- Durand-Bush, N., & Salmela, J.H. (2001). *The development of talent in sport*. Ed: R.N. Singer, H.A. Hausenblas, & C. Janelle, *Handbook of sport psychology*, NJ: John Wiley
- Deborah, R., Jonathan, K.E., Gary, L. and Meir, M. (2018) *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Aksoy, Y (2014) *Türkiyede yeşil alanlarla ilgili yasal düzenlemele*, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Yıl: 13 Sayı: 26 Güz 2014 s. 1-20.
- Yurtdışı Türkler ve Akraba Topluluklar Başkanlığı (2011) *Almanya ve Göç 50. Yılında Almanya'da Türkler Sempozyumu Sempozyum 1-2 Kasım 2011 Berlin*.
- Arıkan, T., Müniroğlu, S. (2004). Ankara'daki Okul Öncesi Eğitim Kurumlarında Uygulanan Fiziksel Aktivite Programlarının İncelenmesi. *Çağdas Eğitim Dergisi*, 29(305) Ankara.
- Yüzgöl, A., Müniroğlu, S. (2003). Ankara'da Özel Bir Okulda Yedi - Oniki Yas Grubu Çocukların Fiziksel Özelliklerinin İncelenmesi. *Çağdas Eğitim Dergisi*, 28(294), Sayfa:35-44. Ankara.





## SPOR VE GENLER

*Doç.Dr.E.Hülya YÜKSELOĞLU*  
*İ.Ü.C. Adli Tıp ve Adli Bilimler Enstitüsü*

- Günümüzde sporcular ile yapılan çalışmalar gittikçe önem kazanmaktadır. Sporcuların sportif performanslarının artırılması ve üst düzey bir müsabaka başarısı için birçok farklı disiplin bir arada çalışmaktadır. Ülkemizin spor alanında gösterdiği başarıların devamı ve daha üst noktaya taşınması için ise sporcular ile yapılan çalışmaların multidisipliner olması gerekmektedir. Günümüze değin sporcuların yüksek performansının ve elit sporcu özelliklerinin gelişiminin özel antrenmanlara ve beslenme programlarına bağlı olduğu düşüncesi yaygındı. Artık insan fiziksel performansındaki durumunu karakterize etmek için bu gibi çevresel faktörler yeterli görülmemektedir. Günümüzde karmaşık fiziksel performans fenotipinde diğer bir belirleyici faktör olarak genetik yatkınlığın belirleyici olduğu düşünülmüştür. Genetik yatkınlık; en önemli faktör olmasa da, bir bireyin elit olarak karakterize edilmesinde büyük bir öneme sahiptir

İnsan genetik haritasında, fiziksel performansla ilişkili birçok genin yer aldığı bilinmektedir. Çevresel faktörlerin de katkısıyla bireylerin genetik yapılarındaki küçük polimorfik değişimler, fizyolojik fonksiyonlara etki ederek bireyler arasında farklılıklara neden olmaktadır. Tek nükleotide dayanan polimorfizmler (SNP), genel popülasyondaki polimorfizmin (<math>\leq 1\%</math>)'ine denk düşmektedir. Bu da bir sporcunun diğer bir sporcudan ayırt edici bir üstünlük kazanmasına yol açabilmektedir. Literatürde genetik yatkınlıkların belirlenmesi aşamasında daha çok sporcunun performansını değerlendirmede önemli olan; maksimum oksijen hacmi ( $VO_{2max}$ ) seviyesi, kalp pompalama gücü gibi dayanıklılık performansı özellikleri, iskelet kası kütesinin göstergesi olan yağsız vücut kütesi gibi özellikleri etkileyen genler üzerinde çalışmalar yapılmaktadır.

Bu genlerin polimorfizmine göre sporcunun dayanıklılık veya güç sporlarının hangisine daha yatkın olacağı öngörülebilir. Atletik performansla ilişkilendirilebilecek genlere örnek olarak; myostatin, eritropoetin, büyüme hormonu, nitrik oksit sentaz, vasküler endotelial büyüme faktörü, anjiotensin dönüştürücü enzim, anjiotensinojen, monokarboksilat taşıyıcı 1, insüline benzer büyüme faktörü-1, peroksizom proliferatör aktif reseptör, alfa-aktinin-3 gibi genlerini sıralayabiliriz. Örneğin; ACE DD ve ACTN3 XX genotipleri güç sporcularında yüksek frekansta bulunmuştur ve bu polimorfizme sahip bireylerin de güç sporlarında daha başarılı olabileceği öngörülebilir. PPARA C alleleline sahip kişilerde yüksek oranda hızlı kasılan kas fibrillerinin bulunması da bu polimorfizme sahip kişilerin güç sporlarına daha yatkın olacağı tahmin edilebilir.

Bu genlerin taranması için farklı moleküler teknoloji alternatifleri bulunmaktadır. Bu alternatiflerin çoğunluğu mikroarray, yeni nesil dizileme (NGS), polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ve klasik Sanger yüksek maliyetli DNA dizi analizi tabanlıdır DNA dizi analizine dayanmayan kantitatif PCR (qPCR) yöntemi de kullanılmaktadır. Profesyonel olarak spor yapan ve başarılı olan sporcuların başarılarında birden fazla etmen bir arada bulunmaktadır. Bunlar tek tek incelendiğinde sporcunun performansının, tercih edilen spora yatkınlığının, sportif ve fizyolojik kapasitesi ile fiziksel sağlığının en etkili değişkenler olduğu düşünülmektedir.

Yetenek seçiminde en önemli yerde bulunan sportif performansın doğuştan gelen genetik miras ve sonradan kazanılan çevresel faktörlerin bileşiminden oluştuğuna inanılmaktadır ve bir spor branşın da başarılı olmak için sporcunun kalıtsal olarak sahip olması gereken potansiyelinin antrenmanla en yüksek seviyeye çıkarılması hedeflenmektedir. Diğer bir ifade ile biyolojik hediyein temel yapı taşları olan ırk, cinsiyet, genetik alt yapı, zeka, lokomotor, nöromusküler, anatomik yapı, psikolojik durum ve





fiziksel iyi oluş gibi donanımların etkileşimi gelecekteki performansın belirleyicileri olacaktır. Çalışmalara bakıldığında sporcu olgusu psikolojik özellikler ile çevresel ve biyolojik faktörlerin bir bütünü olarak değerlendirilmektedir ve araştırmalarda tüm bu özellikler üstünde durulmalıdır.

Bir mili 4dk.'nin altında koşan ilk kişi Sir Roger Bannister'a ait olan “sporcular eşit doğmazlar” sözü tartışmalı olmakla birlikte, insanların etnik kökenleri bazen diğerine göre avantaj gibi görülebilmektedir. Örneğin, Batı Afrikalı koşucuların kısa mesafelerde, Doğu Afrikalıların maratonda, Asyalıların ise yüzmede daha başarılı oldukları görülmektedir. Bu genomik çağda kişilerin belirli sporlara yatkınlığında rol alan genlerin açıklanması ve bu yöndeki genetik çalışmalar aydınlatıcı olacaktır. Sonuç olarak; sadece spora yatkınlık veya bireysel antrenman programlarının geliştirilmesinde değil, ani sporcu ölümleri gibi istenmeyen olaylarla karşılaşılması veya en aza indirgenmesi içinde bu alanda yapılacak çalışmalar oldukça önemlidir. Ülkemizde de farklı spor disiplinlerinde bireysel başarıya etki eden bu faktörlerin bilinmesi bizlere büyük fayda sağlayacak, ilerisi için daha sağlıklı kararlar alınabilmesine neden olacaktır. Atletik performansın oluşmasında ve gelişmesinde etkili olan kas tipi çeşidi, kardiyovasküler kapasite, dokuların oksijenasyonu, antrenman direnci ve sporcu psikolojisi gibi birçok faktörün genlerimiz tarafından kontrol edildiği bilindiğinden sporla ilişkisi gösterilen bazı genler sıklıkla çalışılmışken, birçok gen üzerine henüz çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu kapsamda, üzerinde az çalışılan genlerle ilgili daha fazla sayıda çalışmaya gereksinim vardır. Ayrıca kişilere ait genetik verilerin saklanması ve paylaşılması açısından da konun ilgili kişiler tarafından değerlendirilmesinde fayda olacaktır.

Günümüzde 120 genin atletik performansla ilişkisi gösterilmiştir. Bu genlerin bir kısmının dayanıklılık sporcularında ve güç sporcularında farklılıklar gösterdiği keşfedilmiştir. Dayanıklılık sporcuları ACE, ACTN, PPARA gibi genlerin bir çeşidini yüksek frekansta taşıırken, kuvvet sporcularının farklı bir çeşidini taşıdığı gösterilmektedir. Sportif performansın yüksek oranda kalıtsal olması son derece önemli bir bulgudur. Buna örnek olarak birçok spor dalında kritik olan boy uzunluğu %80 oranında kalıtsallık göstermektedir. Çalışmalar, sporda önemli bir diğer özellik olan vücut tipinin de kalıtsal olduğunu göstermektedir. Bunların yanı sıra, aerobik dayanıklılığın %50 oranında kalıtsal olduğu, kas kuvveti ve gücünün de %30-83 oranında kalıtsal olduğu ifade edilmektedir. Bununla beraber yapılan bazı çalışmalarda dayanıklılık sporcuları ile kuvvet sporcuları arasında da genetik farklılıklar saptanmıştır.

Bireylerin hangi spora yatkın olduğunu gösteren kas fibril tipi oranının da bireyin genetik farklılıklarıyla ilişkili olduğu görülmektedir. Dayanıklılık performansı ile ilişkisi en çok incelenen genler ACE, ACTN3, PPARA, PPARGC1A ve Gly482 genleridir. Bu genlerle beraber günümüze kadar 77 genin dayanıklılık performansı ile ilişkisi incelenmiştir. Dayanıklılık sporları ile ilişkisi gösterilen ve üzerinde en çok çalışılan genlerden birisi ACE genidir. ACE geni, anjiyotensin-1 dönüştürücü enzimi kodlamaktadır. Bu enzim, vücut sıvısı seviyesini düzenleyerek kan basıncının kontrolünden sorumlu olan renin-anjiyotensin sisteminin bir 17. kromozomda bulunan bu gen dizisi bireyler arasında farklılık göstermektedir. ACE geninin bir bölgesine fazladan 287 baz çifti eklenmesi ile ACE I (Insertion) alleli, bu kısmın eksikliği ile de ACE D (Deletion) alleli oluşmaktadır. ACE I/I genotipinin dayanıklılık performansı ile ilişkisi olduğu ve yapılan araştırmalarda İngiliz profesyonel  $\geq 5000$  m koşucularında, İspanyol profesyonel bisikletçi ve uzun mesafe koşucularında, İtalyan olimpiik dayanıklılık atletlerinde, farklı milletlerden uzun mesafe yüzücülerinde, yüksek başarılı maraton koşucularında ACE I/I genotipinin yüksek frekansta olduğu gösterilmiştir. Sporcuların dayanıklılık özellikleriyle ilişkisi sıklıkla araştırılan bir diğer gen PPARA (Peroksisom proliferatör ile etkinleştirilen reseptör  $\alpha$ ) genidir. 22. kromozomda bulunan PPARA geninin dizisinde bir Guanin nükleotidinin yerine Sitozin gelmesi ile (G/C, rs4253778) bu gende polimorfizm adı verilen, bireyler arasında farklılık gösteren DNA dizileri meydana gelmektedir.

2016 yılında yapılan detaylı bir incelemede 760 dayanıklılık sporcusu ile 1792 sedanter bireyin genotipleri incelenmiştir. Araştırmanın sonucuna göre dayanıklılık sporcularında, her iki kromozomunda da G alleli bulunan bireylerin (homozigot G), sedanter bireylere göre son derece yüksek



sıklıkta olduğu gösterilmiştir. Kaslarda enerji desteği için temel bir enzim olan kreatin kinaz (CKM) 19. kromozomda bulunan CKM geninden kodlanmaktadır. CKM genindeki bir Adenin/Guanin polimorfizminin spor performansı ile ilişkisi olduğu bulunmuştur. Rus dayanıklılık sporcularında CKM AA genotipinin sedanterlere göre daha yüksek frekansta olduğu gösterilmiştir. CKM geninin spor performansı ile ilişkisini inceleyen çalışmalar günümüzde oldukça azdır ve bu ilişkinin net olarak belirlenmesi için yeni çalışmalara ihtiyaç vardır. Tüm bunlara ek olarak, iskelet kasında termoregülatör görevi gören ADRB3 geninde bireyler arasında polimorfizmler bulunmaktadır.

Yapılan çalışmalar kas kuvvetinin %30-80 oranında kalıtsallıktan etkilendiğini göstermektedir. Araştırmalarda maksimum oksijen alımının, kardiyak kütle ve yapısının %40-70 oranında, anaerobik güç ve kapasitenin ise %30-90 oranında kalıtsal olduğunu belirtmektedir. 43 genin güç/kuvvet ile ilişkisi gösterilmiştir. Güç/kuvvet performansı ile ilişkili çok sayıda gen üzerinde yapılan araştırmalar mevcuttur. ACE geninin D alleli yüksek ACE aktivitesine yol açmaktadır. Dolaşımdaki ACE aktivitesi ise izometrik ve izokinetik kuadriseps kas kuvveti ile önemli derecede ilişkilidir. Çalışmalar D allelinin yüksek kas kuvveti, yüksek kas volümü ve yüksek fast-twitch kas fibril oranı ile ilişkili olduğunu ifade etmektedir. Rus ve Avrupalı kısa mesafe yüzücülerinde D alleli yüksek frekansta bulunmuştur. Benzer şekilde, futbolda kuvvet ve gücün son derece etkili olduğu mevki olan kalecilerde D alleli yüksek frekansta bulunmuştur. Yapılan çalışmalar D allelinin genç kızlarda yüksek el kuvveti ve ortaokul çocuklarında ayakta uzun atlama performansında artışla sonuçlandığını göstermektedir. Litvanyalı ve İranlı kuvvet/güç sporcularında da benzer şekilde, sedanterlere göre daha yüksek frekansta D alleli olduğu görülmüştür. ACTN3 geni için yaygın olan bir genetik çeşitlilik bulunmaktadır. ACTN3 gen dizisinin 577. Sırasında arjinin (R) aminoasiti yerine bir dur kodonu (X) gelmesiyle ACTN3 proteini kodlanamamaktadır ve bu da fonksiyonel bir  $\alpha$ -aktinin-3 proteininin üretilmesini engellemektedir. Yapılan ilk çalışma, Avustralyalı güç sporcularında ACTN3 XX genotipinin sedanterlerden düşük olduğunu, Olimpiyat sporcularında ise hiç XX genotipine rastlanmadığı görülmüştür. Dayanıklılık ile ilişkili genlerde bahsedilen PPARA geninin, C alleli ve güç sporcuları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır. PPARA C alleleline sahip bireylerin, G alleleline sahip olanlara göre egzersize cevap olarak daha yüksek sol ventrikül kütlelerine sahip oldukları gösterilmiştir. Rusyalı güç sporcularında PPARA C allelinin yüksek sıklıkta olduğu ve bu sporcuların yüksek oranda fast-twitch kas fibriline sahip oldukları görülmüştür. PPARA C alleli yüksek el kuvveti ile de ilişkili bulunmuştur.

Gen ya da hücre doping, Dünya Anti-Doping Ajansı (WADA) tarafından "Atletik performansı artırma kapasitesi olan genlerin, genetik maddelerin ve hücrelerin tedaviye yönelik olmayan kullanımı" olarak tanımlanmıştır. 2003 yılında Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC) ile WADA gen dopingini yasaklı uygulamalar listesine dahil etmiştir. Gen terapisinin esası, bir hücreye mevcut olmayan ya da anormal bir geni telafi edebilecek bir tedavi edici gen verilmesine dayanır. Gen terapisi yalnızca ciddi hastalıkların tedavisi için değil sporcuların daha iyi performans elde etmek için vücutlarını yeniden yapılandırmak amacıyla da uygulanabilir. Gen tedavisi bazı hastalıklar için uygun olabilir ancak sportif alanda bu ilerlemelerden yararlanmak isteyenler, gen dopingini ortaya çıkarma konusunda bilimin hızla ilerlediğini dikkate almalıdırlar. Genetik alanındaki gelişmeler, sporcular tarafından oyun sahalarında daha iyi olmak için kullanılabilir. Bundan dolayı, diğerlerinden daha iyi, daha hızlı, daha güçlü olmanın ve bunların genlerle yapılmasının çekiciliği buna karşı çıkmaktan daha cazip gelebilir.

Genetik faktörlerin sportif performans, görsel performans, iştirme, denge, kas yapısı ve emosyonel durumlarda performansta önemli olduğu bilinen dayanıklılık, güç, kuvvet, sürat, kas fibril kompozisyonu gibi birçok bileşenle doğrudan ilişkisi bulunmaktadır.

Yetenek seçimi, genç yaştaki sporcuların doğru ve kişiye özelleştirilmiş bir antrenman programına tabi tutulması için önemli bir aşamadır. Bu seçim büyük çoğunlukla bireyin fiziksel ve fizyolojik özelliklerine ve spor performansına göre yapılmaktadır. Bu kapsamda genetik ve psikolojik testler, araştırmacılar tarafından yetenek seçimi aşamasında bireyin yatkın olacağı spor türü hakkında bilgiler veren alternatif bir yöntem olarak gösterilmektedir.



Günümüzde ACTN3, ACE gibi sık çalışılan genlerle yapılan bazı genetik testler mevcuttur. Bu genlerin polimorfizmine göre sporcunun dayanıklılık veya güç sporlarının hangisine daha yatkın olacağı öngörülebilir. Örnek olarak ACE DD ve ACTN3 XX genotipleri güç sporcularında yüksek frekansta bulunmuştur ve bu polimorfizme sahip bireylerin de güç sporlarında daha başarılı olabileceği öngörülebilir. PPARA C alleline sahip kişilerde yüksek oranda hızlı kasılan kas fibrillerinin bulunması da bu polimorfizme sahip kişilerin güç sporlarına daha yatkın olacağı tahmin edilebilir.

Sonuç olarak; sadece spora yatkınlık veya bireysel antrenman programlarının geliştirilmesinde değil, ani sporcu ölümleri gibi istenmeyen olaylarla karşılaşmaması veya en aza indirgenmesi içinde bu alanda yapılacak çalışmalar oldukça önemlidir. Ülkemizde de farklı spor disiplinlerinde bireysel başarıya etki eden bu faktörlerin bilinmesi bizlere büyük fayda sağlayacak, ilerisi için daha sağlıklı kararlar alınabilmesine neden olacaktır. Atletik performansın oluşmasında ve gelişmesinde etkili olan kas tipi çeşidi, kardiyovasküler kapasite, dokuların oksijenasyonu, antrenman direnci ve sporcu psikolojisi gibi birçok faktörün genlerimiz tarafından kontrol edildiği bilindiğinden sporla ilişkisi gösterilen bazı genler sıklıkla çalışılmışken, birçok gen üzerine henüz çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu kapsamda, üzerinde az çalışılan genlerle ilgili daha fazla sayıda çalışmaya gereksinim vardır. Ayrıca kişilere ait genetik verilerin saklanması ve paylaşılması açısından da konun ilgili kişiler tarafından değerlendirilmesinde fayda olacaktır.

### Kaynaklar

- Ahmetov, I. I., Druzhevskaya, A. M., Lyubaeva, E. V., Popov, D. V., Vinogradova, O. L., & Williams, A. G. (2011). The dependence of preferred competitive racing distance on muscle fibre type composition and ACTN3 genotype in speed skaters. *Experimental Physiology*, 96(12), 1302-1310.
- Ahmetov, II, D. N. Gavrilov, I. V. Astratenkova, ve ark. (2013): The association of ACE, ACTN3 and PPARA gene variants with strength phenotypes in middle school-age children. *J Physiol Sci*, 63, 79- 85.
- Ahmetov, II, ve O. N. Fedotovskaya. (2015): Current Progress in Sports Genomics. *Adv Clin Chem*, 70, 247-314.
- Basen-Engquist, K., Carmack, C. L., Perkins, H., Hughes, D., Serice, S., Scruggs, S., ... & Waters, A. (2011). Design of the steps to health study of physical activity in survivors of endometrial cancer: testing a social cognitive theory model. *Psychology of Sport and Exercise*, 12(1), 27-35.
- Cerit, M., Colakoglu, M., Erdogan, M., Berdeli, A., & Cam, F. S. (2006). Relationship between ace genotype and short duration aerobic performance development. *European journal of applied physiology*, 98(5), 461-465.
- Charbonneau, D. E., Hanson, E. D., Ludlow, A. T., Delmonico, M. J., Hurley, B. F., & Roth, S. M. (2008). ACE genotype and the muscle hypertrophic and strength responses to strength training. *Medicine and science in sports and exercise*, 40(4), 677
- Costa, I. T. D., Albuquerque, R. M., & Garganta, J. (2012). Relative age effect in Brazilian soccer players: a historical analysis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 12(3), 563-570.
- Egesoy, H., Gümüşdağ, H., & Kartal, A. (2013). Gen dopingi ve sportif performans. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1).
- Epstein, D. J. (2013). *The sports gene: what makes the perfect athlete*. Yellow Jersey Press.
- Eynon, N., Duarte, J.A., Oliveira, J., Sagiv, M., Yamin, C., Meckel, Y., et al. (2009) . ACTN3 R577X polymorphism and Israeli top-level athletes. *Int J Sports Med* 2009; 30: 695-8
- Feitosa, M. F., Gaskill, S. E., Rice, T., Rankinen, T., Bouchard, C., Rao, D. C., ... & Leon, A. S. (2002). Major gene effects on exercise ventilatory threshold: the HERITAGE Family Study. *Journal of Applied Physiology*, 93(3), 10001006.
- Gaudard A, Varlet-Marie E, Bressolle F, et al. Drugs for increasing oxygen transport and their potential use in doping. *Sports Med*. 2003;33:187–212.





## ATLETİK PERFORMANSTA METABOLİK YAKLAŞIM

**Prof. Dr. Ümit ZEYBEK**  
**İ.Ü. Aziz Sancar DETAE Moleküler Tıp AD**

Egzersiz, fiziksel aktivite veya sportif performans.... Bunlardan hangisi ile temasta bulunursanız bulunun vazgeçilmez olguların içinde yer alması gerekenlerden ikisi kişilerin Metabolizmal ve Genetik Yapılarıdır.

Zira kas sistemini sadece mekanik ve fizyolojik etkileşimlere sokarak söz konusu aktivasyonları ulaşılmak istenen noktaya getirmek mümkün olmayabilir yada kişinin gerçek potansiyelini yansıtmak konusunda eksik kalınabilir.

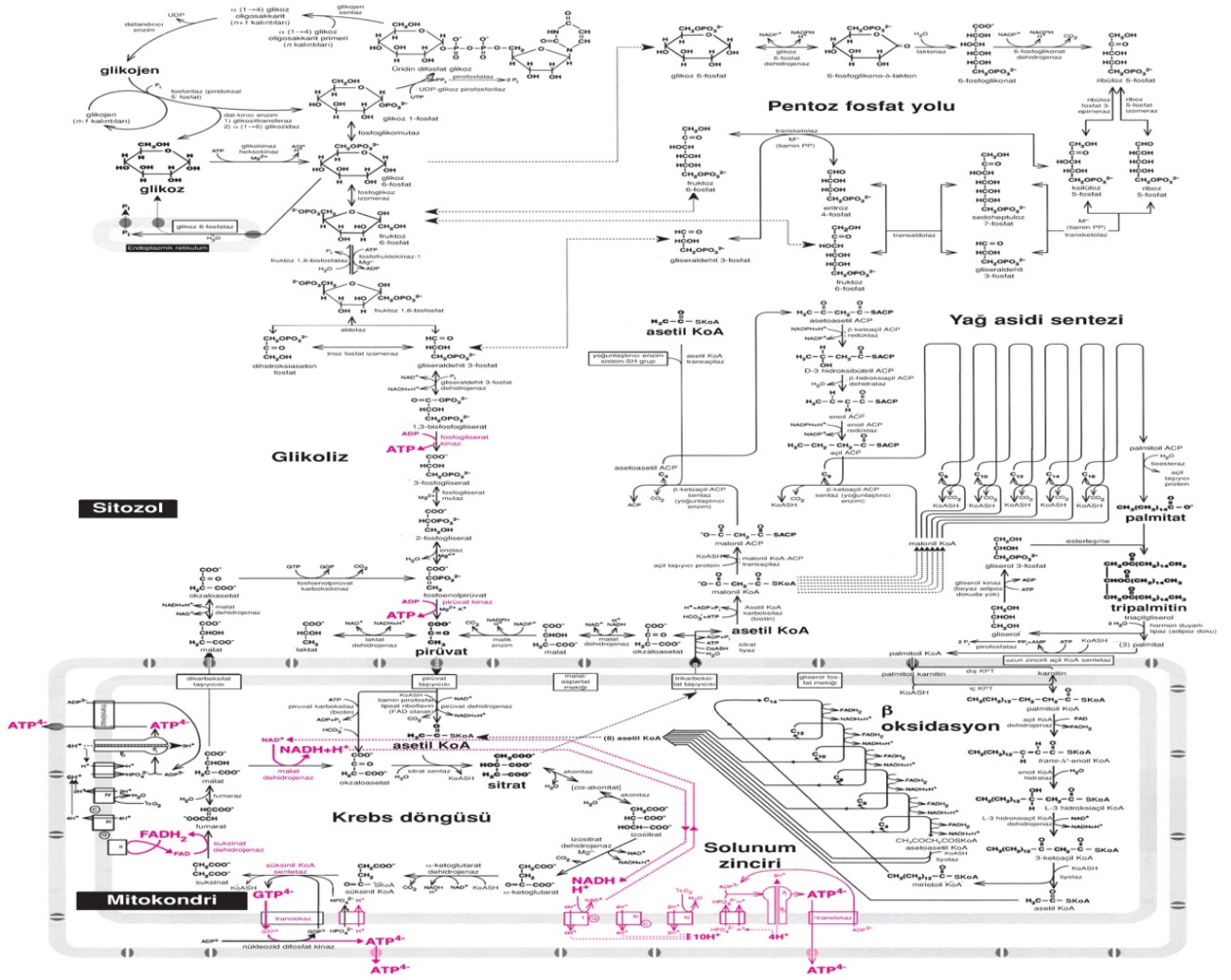
İşte bu noktada tıbbi ve bilimsel yaklaşımlardan oluşan her iki bilgi deposundan yararlanmak gerekmektedir.

### **Metabolik Harita?**

Metabolik harita adı verilen kavram ilk bakıldığında karmaşık çizgilerle ve içiçe girmiş isimlerle dolu anlaşılması zor görünen kimyasal formülleri içeren kafa karıştırıcı bir görsel olarak algılanabilir. İşte bu karmaşıklık birçok metabolizmaya ve genetikle uğraşanları bile ilk tanışmalarında bilimsel bir sarsıntıya uğratmıştır.

Deyim yerindeyse büyük, birbirleriyle bağlantı sayısı çok fazla olan istasyonun bir örümcek ağı gibi sardığı karmaşık metroların haritasına benzer.





Her yolak birden fazla enzim dizilerinden oluşabilmekte ve her enzim de kendisine özgü olan katalitik ve düzenleyici özellikler ortaya koyabilmektedir. Farklı aktivitelerle ilişkili olduğu bilinen yollar bir-biriyle de çakışabilir. Böylece kimyasal reaksiyonların meydana getirdiği ancak iç içe geçmiş ve belirli amaçlara yönelik ağlar oluşturabilirler. İşte toplamda bu kavrama “*metabolizma*” adı verilir. Kelime anlamı ise, “*değişme-dönüşme*”. Yani bir bakıma tüm kimyasal olaylar ve bunlarla birlikte gerçekleşen enerji değişimleri...

### Metabolizmanın Bileşenleri

Metabolik yollar iki genel başlık altında toplanır;

#### *Anabolizma ve Katabolizma.*

Metabolizma olgusu bir hücre, bir doku veya vücutta görülen kimyasal değişikliklerin tümünü ifade ettiğine göre, sistemin içinde yer alan yollar da ya anabolik (sentetik, yapıcı) ya da katabolik (parçalayıcı, yıkıcı) olarak sınıflandırılabilir.

Metabolik sürecin devamlılığı esnasında fiziksel aktiviteleri yerine getirebilmek için öncelikli gereksinim enerjiktir. Enerjiyi sağlayacak olan metabolitlerdir. Söz konusu yapıları ulaştırmak için alınan besin miktarı ve çeşidinin önemi kadar metabolizmamız tarafından üretilen ürünleri de göz ardı etmemek gerekiyor.

Ancak hangi şekilde olursa olsun organizmaya kazandırılan tüm yapılardan ortak beklenti ATP oluşumuna giden katkı derecesidir.

İlgili duruma kavuşabilmek için de farklı tercih mekanizmaları bulunmaktadır. Genetik gibi uzmanlık alanlarımdan bir diğeri olan tıbbi biyokimyanın konuları içinde de yer alan bu yolaklardan kısaca bahsetmek de yarar var diye düşünüyorum.

### Anaerobik ATP Üretimi

Beyaz, tip II (hızlı) kas liflerinde sprint koşuları veya diğer atletik faaliyetlerde gereken yoğun kas aktivitesi için ATP anaerobik olarak sağlanır. Yüz metre yarışlarında ATP, hem fosfajen olan **fosfokreatin**den hem de normale göre 1000 kat artmış glikolizden sağlanır Fosfokreatinin hidrolizi, fosforilaz için gereken **inorganik fosfatı(Pi)** sağlar. Bu fosforilaz sarkoplazmik retikulumdan salınan  $Ca^{+2}$  ile ve adrenalin tarafından uyarılan sıklık AMP sinyal sistemi ile aktive edilir. Laktat ve  $H^+$  iyonları oluşturulur; hidrojen iyonları plazmada bikarbonat tarafından tamponlanarak önce karbonik aside sonra da karbondioksit döndürür ve akciğerlerden atılır.

AMP, **adenilat kinaz** ile oluşturulan potansiyel bir fosforilaz uyarıcısı olan inozin monofosfata (IMP) deamine edilir. Ayrıca **5' nükleotidaz** ile defosforile edilerek **adenozin** oluşturulur, adenozin kan damarlarında  $A_2$  reseptörüne bağlanarak vasodilatasyona neden olur. Yani Adenozin, kan yoluyla oksijen sağlanmasını arttırarak egzersiz sırasında kaslarda oluşan hipoksiye karşı dengeleyici bir metabolittir.

### Aerobik ATP Üretimi

#### Glikojen Ve Yağ Asitleri Yakıt Olarak Kullanılır

Maraton gibi dayanıklılık gerektiren durumlarda kırmızı, tip I (yavaş) kaslarda aerobik olarak oluşturulan ATP kullanılır. Kullanılan başlıca yakıtlar glikojen ve yağ asitleridir. Yağ asitleri üç kaynaktan elde edilebilir; en önemlileri şunlardır: **(i)** yağ dokudan hormona duyarlı lipaz ile mobilize olan yağ asitleri, **(ii)** plazmaki VLDL'lerden lipoprotein lipazla ayrılan yağ asitleri, **(iii)** daha önemsiz olarak da kaslarda depolanan triaçilgliserollerin hidroliziyle oluşan yağ asitleri



#### Glikojen Tükenmesi Atletlerde “Hit The Wall” Durumuna Neden Olur

Yağ asitleri de glikojen de Krebs döngüsünde okside edilecek asetilKoA'yı oluştururlar. ATP oksidatif fosforilasyon ile solunum zincirinde üretilir. Elde edilen bol asetil KoA kendisine yetecek kadar okzaloasetat ile birleşir. Krebs döngüsünde rejenere olabilmesi için okzaloasetata ihtiyaç vardır. Bu ihtiyaç **anaplerotik yollardan**, özellikle **izolösin** ve **valin** katabolizması sonucu oluşan ve krebs enerji döngüsünün bir ara metaboliti olan **süksinil KoA** üzerinden karşılanır. Kas glikojeni tükendiğinde, yalnızca yağ asitleri yakıt kaynağı olarak kullanılır. Ancak onların metabolizmaları sonucu üretilen ATP, glikojenden üretilene göre daha azdır ve uzun mesafe yarışlarının dramatik bir şekilde yavaşlamasına sebep olur.

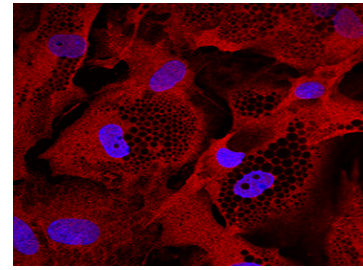
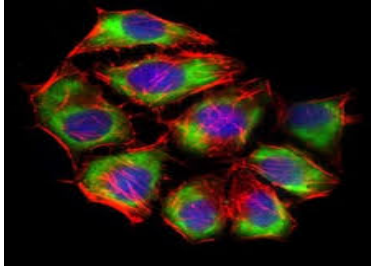


### Sprint Koşularında Kullanılan Yakıt Glikojendir

Asetil KoA'nın bollaşması pirüvat dehidrojenaz aktivitesini inhibe eder. Bu da glikolizi sınırlar ve glikojen depolarının yarış boyunca korunmasına yardım eder. Eğer glikojen depoları izin verirse güçlü bir **anaerobik** harcamayla sprint biter.

### Glikoz Taşıyıcıları

İskelet kasında ana glikoz taşıyıcısı egzersizle ya da insülin uyarısıyla sarkolemmaya taşınan GLUT4 (glukoz taşıyıcısı4)'dür. GLUT1 (glukoz taşıyıcısı1) ise daha çok kas hücresine glikozun bazal alımında, egzersiz sonrasında ise karaciğerde laktattan oluşan glikozun glikojen deposu haline dönüştürülmesinde önemlidir.

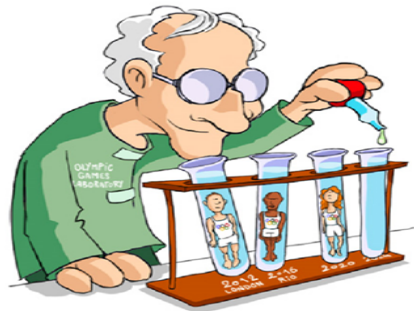


Bununla birlikte yine genetik bilgileri devreye sokmak gerekiyor mu? Evet...

Zira yukarıda saydığımız tüm metabolik yapılar ve olaylar kişilerin gen havuzundan etkilenmektedir. Gerek ATP üretim sürecinde yer alan enzimler, gerekse ihtiyaç duyulan metabolitleri taşıyan proteinlerin meydana gelişinden sorumlu olan öğeler tabii ki **genlerimizdir**.

Yani ne yaparsanız yapın, metabolizma ile ilişkili neyden bahsetmek isterseniz isteyin altından genlerimiz ve etkinlikleri çıkıyor.

İşte bu noktada genlerimiz kompleks yapıdaki metabolizmamızı kontrol eden enzimlerin, hormonların veya taşıyıcı yapıların sentez şeklini, içeriğini, zamanını veya miktarını düzenlerler.







Örneğin **TRHR (Thyrotropin-releasing hormone receptor)** metabolik hızı etki eder. Hipotalamustan salgılanan ve tripeptid yapısında bir hormon olan TRH (Thyrotropic-releasing hormone) ile ilişkili bulunan TRHR, G-protein kapılı reseptör ailesine aittir. Hipotalamus-hipofiz-tiroid aksındaki etkinliği ile tiroksin salınımı, dolayısıyla enerji kullanımında rolü bulunmaktadır. Egzersiz sırasında katekolaminlerin (adrenalin, dopamin, noradrenalin) enerji kaynaklarını mobilize etmesi açısından etkileşime girer. Antrenmana yanıt olarak kas kitlesi artışında fonksiyoneldir. Özellikle yağsız vücut kitlesi gelişiminde rolü bulunmaktadır. Genetik açıdan ortaya çıkabilecek bir varyasyonun, yani genotipik farklılığın, söz konusu metabolik etkileşimle özellikle anabolik reaksiyonlar ve kas-protein dengesinde etkinliğinin ifade edildiği çalışmalardan bahsedilmektedir.

Bir diğer metabolik etkileşim açısından örnek verilebilecek durum, **MCM6 (Minichromosome Maintenance-6)** geninin laktozlu besinlerin sindiriminde baş rolü oynayan laktaz enziminin (proteininin) sentezlenmesinde LCT geni üzerinden fonksiyonel bir özellik göstermesi olabilir. Söz konusu gende ortaya çıkacak varyasyon laktoz intoleransı olarak bilinen hipolaktaziye yatkınlığı etkilemektedir. Süt, peynir ve diğer laktozlu ürünlerin sindiriminde olumsuzluklara yol açmakta, mide ve barsak sisteminde kramp, ağrı, şişkinlik ve diyare gibi tabloların yaşanmasına neden olabilmekte ve besin kaynaklı sportif performans düşüklüğü yaşanabilmektedir.

Söz konusu genotipler varlığında sportif süreç sırasında metabolik etkileşim verileri ülkemizde gerçekleştirilen Genovasyon Biyoteknoloji uygulamalarıyla ortaya konabilmektedir.

Görüldüğü üzere metabolizmal süreçleri genetik birikimimizden ayırmak mümkün değil. Gen-Metabolizma Düzenlenimi birlikteliği geçerliliğini, her zaman korumaktadır.

### Kaynaklar

- Bouchard, C., Lesage, R., Lortie, G., Simoneau, J. A., Hamel, P., Boulay, M. R., Fagard, R., Bielen, E., and Amery, A. Heritability of aerobic power and anaerobic energy generation during exercise. *J Appl Physiol*, 70: 357-362. 1991.
- Bouchard, C, An P., Rice, T., Skinner, J, S., Wilmore, J, H., Gagnon, J., Perusse, L., Leon, A, S., and Rao, D, C. Familial aggregation of O2 max response to exercise training, results from the heritage study. *J Appl Physiol*, 87: 1003-1008, 1999..
- Folland, J., Leach, B., Little, T., Hawker, K., Myerson, S., Montgomery, H., Jones, D.. Angiotensin-converting enzyme genotype affects the response of human skeletal muscle to functional overload. *Exp Physiol*, 85: 575-579., 2000..
3. Ed. Bouchard C, Hoffman EP, Genetic and Molecular Aspects of Sport Performance, 2011.
- Zilberman-Schapira G, Chen J, Gerstein M. On sports and genes. *Recent Pat DNA Gene Seq. Dec;6(3):180-8., 2012*
- Roth SM, Rankinen T, Hagberg JM, Loos RJ, Pérusse L, Sarzynski MA, Wolfarth B, Bouchard C. Advances in exercise, fitness, and performance genomics in 2011. *Med Sci Sports Exerc. May;44(5):809-17, 2012.*
- Baker J , S Copley, J Schorer - Talent Identification and Development in Sport: International Perspectives, *International Journal of Sports Science & Coaching*, 7 (1) : 177- 181, 2012.
5. Görmüş U, Ergen A, Zeybek Ü, *Metabolizma Atlası*, 2012.
- Kothari ST, Chheda P, Chatterjee L, Das BR. Molecular analysis of genetic variation in angiotensin I-converting enzyme identifies no association with sporting ability: First report from Indian population. *Indian J Hum Genet. Jan;18(1):62-5. 2012*
- Meta-Analysis Reveals the Association of Common Variants in the Uncoupling Protein (UCP) 1–3 Genes with Body Mass Index Variability L Brondani, T Assmann, BM. de Souza, A P Boucas, LH Canani, D Crispim, *PLoS ONE* 9(5): e96411, May, 2014





## SPORDA TEKNOLOJİ KULLANIMININ ÖNEMİ

**Mehmet KALE**

**Eskişehir Teknik Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük Eğitimi Bölümü**

Günümüzde teknolojinin kullanımı her alanda giderek artan şekilde devam etmektedir. Sporda teknolojinin kullanımını yetenek seçimi, yetenek gelişimi ve üst düzey performans gelişimi içerisinde üç boyutta incelemek mümkündür. Bilindiği üzere sportif yatkınlığı belirleyebilmek için kullanılan yetenek seçiminde sürat, kuvvet, dayanıklılık, esneklik ve koordinasyon biyomotor yetilerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu yetilerin belirlenmesi için teknolojik destekli testler kullanılmaktadır. Teknolojik destekli bu testler yetenek gelişim sürecinde de tekrar edilerek geçmişle karşılaştırma fırsatı sağlamanın yanında özelleşme döneminde spor dalına özgü olan biyomotor yetilerin belirlenmesine yönelik teknolojik imkanlarda sunmaktadır. Böylelikle yetenekli sporcuların spora özgü gelişimlerinin takip edilmesi mümkün olmaktadır. Üst düzey sporcuların performans gelişiminde ise mevcut durum analizinden müsabakalarda avantaj teşkil edecek rakibin analizine kadar devam eden süreçte teknolojiden yüksek oranda faydalanılmaktadır. Yapılan antrenmanın neden-sonuç ilişkisine dayalı olarak etkisinin belirlenmesini ve bir sonraki antrenmanın ne şekilde yapılması için antrenöre geribildirim mümkün kılmaktadır. Genetik yapı testleriyle sporcunun hangi spor dalına genetik olarak uygun olduğu belirlenebilmekte ve antrenman yönlendirmesine katkı sağlanmaktadır. En önemli biyomotor özelliklerin başında gelen sürat özelliği için 5m, 10m, 20m gibi spor dallarının gereksinime göre motorize olmayan bilgisayar kontrollü koşu bandlarında ya da çim, parke, tartan ve toprak gibi farklı zeminlerde farklı mesafelerde yapılan sprint testleriyle reaksiyon, çıkış, ivmelenme, maksimal sürat, süratte devamlılığın yanı sıra baskın ve baskın olmayan bacağın adım uzunluğu, adım frekansı, kuvveti, gücü ve işi belirlenebilmektedir. Kuvvet biyomotor yetilerinden patlayıcı kuvvetin belirlenmesi için skuat sıçrama, reaktif (elastik) kuvvetin belirlenmesi için aktif sıçrama, reaktif kuvvet antrenman yüksekliğinin belirlenmesi için derinlik sıçrama, kuvvette dayanıklılığın belirlenmesi için tekrarlı reaktif sıçrama testleri yapılmakta ve teknolojik olarak bazı cihazlar yerde kalış ve havada kalış süresinden hareketle serbest düşme formülünden hareketle sıçrama yüksekliğini ve buna bağlı olarak gücünü belirlemektedir. Bazı cihazlar ise görüntü analiziyle bu yüksekliğin ve gücün belirlenmesine imkan sağlamaktadır. Bunun yanısıra kaldırış hızı ayarlanarak antrenmanlarda patlayıcı kuvvet, maksimal kuvvet ya da güç çalışılabilmektedir. Agonist ve antagonist kas kuvvetlerinin karşılaştırmasına yönelik izokinetik dinamometreler ya da izoinersiyal direnç antrenman cihazları da bulunmaktadır. Elektromiyostimülasyon cihazlarıyla tüm vücudun ya da vücut bölümlerindeki kasların etkin bir biçimde kasılması sağlanmaktadır. Elektromiyografi cihazları sayesinde kasın kasılması sırasında sergiledikleri elektriksel gerilim miktarı ölçülebilmektedir. Oksijen tüketim analizörleri, kalp atım hızı monitörleri, kan laktat ölçüm cihazları sayesinde aerobik dayanıklılığın test edilmesi ve gereken antrenman yönlendirilmesi mümkün olmaktadır. Denge test cihazlarıyla sporcuların gözler açık ya da kapalı, tek bacak ya da iki bacak statik ya da dinamik dengeleri belirlenebilmektedir. Esneklik ölçüm

**INTERNATIONAL CONGRESS of  
ATHLETIC  
PERFORMANCE  
& HEALTH IN SPORTS**[www.icaphs.org](http://www.icaphs.org)24 October 2019  
Pre-Conference24 - 27 October 2019  
WorkshopsNişantaşı University  
Maslak 1453 NeoTech Campus,  
Maslak, Istanbul, Turkey

cihazlarıyla statik ya da dinamik olarak kasların ya da kas gruplarının bağlı olduğu eklem esnekliği belirlenmektedir. Yüksek hızda çekim yapabilen kameralar yardımıyla sporcunun hareketlerde sergilediği teknik beceriyi analiz edebilecek hareket analizi programları bulunmaktadır. Müsabaka analiz programlarıyla kendi takımının ya da rakip takımın zayıf ve kuvvetli yönleri belirlenmekte ve hatalar analiz edilebilmektedir. Düzenli yapılacak kan tahlilleriyle sporcunun dinlenik ya da yorgunluk durumunun belirlenebilmesinin yanısıra beslenme biçimi yönlendirilebilmektedir. Tüm bu süreçte en yeni spor teknolojilerdeki verilerin elde edilmesi ve yorumlanması gerekmektedir. Dolayısıyla bu teknolojilerin kullanımı için yetişmiş spor insanına giderek artan ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca yeni teknolojilerin yüksek maliyetler içermesi bu teknolojilerden elde edilen bilgilerin biran önce sportif verim için kullanım zorunluluğunu oluşturmaktadır.



## Spor Performansında Multidisipliner Yaklaşım Spor Psikolojisinin Önemi

**Esen KIZILDAĞ KALE**

Son yıllarda güçlü performansa ulaşmak için spor bilimi özelinde tüm alt disiplinlerin işbirliği içerisinde olmasının önemli olduğu görüşü oldukça yaygınlaşmaktadır. Güçlü performansı zayıf performanstan ayıran en önemli faktörün ise fiziksel çalışmaya yer verildiği kadar diğer çalışmalara da yer verilmesi gerektiğidir. Sporcular hedef müsabaka için günlerce, aylarca hatta bir Olimpiyat başarısı için yıllarca fiziksel olarak hazırlanmaktadır. Ancak sportif başarı fiziksel olduğu kadar psikolojik ve sosyal hazırlığı da gerektirmektedir. Yani başarı fiziksel, psikolojik ve sosyal bir sacayağı üzerine temellendirildiğinde daha da artacaktır. Bu ayaklardan birindeki aksaklık ise başarıyı sekteye uğratacaktır. Beklentilerin ve rekabet ortamının giderek artmasıyla bu işbirliğinin önemi daha da dikkat çekmeye başlamaktadır. Bu nedenle geçmiş yıllara göre günümüzde sporcular ve antrenörler fiziksel performans ve antrenman kadar psikolojik çalışmalara da yer vermenin yanısıra spor bilimcilerden destek olarak çalışmalarına yön vermeye başlamışlardır. Şöyle ki; müsabakada başarılı olmak için teknik, taktik ve fiziksel olarak hazırlıklarını tamamlayan sporcular ve takımlar eğer müsabaka için gerekli zihinsel hazırlığa sahip değilse müsabakada istenen performansı gösteremeyeceklerdir. Sporcuların başarı beklentileri, müsabaka öncesi yaşadıkları, uyarılmışlıkları, kaygıları, stresleri, rakip ya da seyirci baskısı gibi faktörler onların başarılarını olumsuz yönde etkileyecektir. Yaşamış oldukları bu psikolojik durumlar sporcuda hem bilişsel (endişe, olumsuz düşünce, dikkatin bozulması gibi) hem de fizyolojik değişiklikler (kaslarda gerginlik, artmış nabız ve solunum, hormonlarda değişiklik gibi) ortaya çıkaracaktır. Bu değişikliklerin uygun yönetilemediği durumlarda ise ya başarısız performans ya da sakatlık gibi durumlarla karşılaşmak olasıdır. Bu nedenle başarılı performans için spor psikolojisinden ve spor psikolojisi ile ilgilenen bilim insanlarından destek almak süreci yönetmeye yardımcı olacaktır. Sporunun uygun durumları belirlenip bunlara yönelik psikolojik hazırlıkların (imgeleme çalışmaları, kaygının ve stresin yönetilmesi, nefes egzersizleri, motivasyon çalışmaları gibi) yapılması fiziksel performansa katkı sağlayacaktır. Nasıl ki fiziksel performansın antrenmanlarla öğrenebileceğini ve geliştirebileceğini biliyorsak psikolojik ve bilişsel becerilerin de antrenmanlar ve çalışmalarla öğrenilebileceği ve geliştirebileceği bilinmektedir. Yani fiziksel antrenmanlara zaman ayırdığımız gibi psikolojik çalışmalar için de zaman ayırıp uygun programlar planlanmalıdır.



## Atletik Performans ve İşlevsellik

**\*Doç.Dr.Erkan GÜNAY**

**Dokuz Eylül Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük Eğitimi Bölümü**

Mobilizasyon ve stabilizasyon dengesi postür, genetik yatkınlık konularından etkilendiği gibi branşa özgü antrenman uygulamalarına yanıt olarak değişiklikler gösterebilmektedir. Bazı eklemelerin ve kas gruplarının aşırı tekrarlar içeren ya da yüksek dirence maruz kalan bölümlerinde disfonksiyon, sakatlanma potansiyelinde artışlar meydana gelmektedir. Bu yüzden antrenman dönemlemeleri süresince bazı periyotlarda fonksiyonelliğin test edilmesi ve takip edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Fonksiyonel beceri kazanımının sırasıyla 3 fazı bulunmaktadır. Bu fazlar fonksiyonel hareket fazı, fonksiyonel antrenman fazı ve fonksiyonel beceri fazıdır. Örneğin bir voleybolcunun smaç becerisini geliştirmek için ihtiyaç duyacağımız progresyon, omuz mobilitesinin artırılması, fonksiyonel derinlik sıçrama antrenmanları ile harekete özgü sıçrama potansiyelinin geliştirilmesi ve bu iki kazanımla doğru bir eklem hareketliliği ve sıçrama performansı ile smaç potansiyelinin artırılması gerekmektedir.

Antrenman periyodizasyonunun içinde özellikle kuvvet ile ilişkili planlamaların temelinde Fonksiyonel antrenman felsefesine uygun bir progresyon izlenmesi verimliliği artırır. Bu sürecin sezon sonu ya da genel hazırlık dönemlerinde stabilizasyonun ve mobilitenin gelişimine yönelik planlamalar yapılması sakatlanma riskini azaltırken, güç çıktılarının artmasına, enerji maliyetlerinin azalmasına ve hareket kalitesinin artmasına destek sağlar. Bu periyodun devamında 'Fonksiyonel Genel Kuvvet Fazı' na başlanması tüm vücut dinamiklerini çok yönlü çalışmalar planlayarak bütünsel bir gelişim çalışmasına tabi tutmamız gerekmektedir.

İlerleyen periyotlarda 'Hipertrofi, Maksimal Kuvvet, Spesifik Kuvvet' fazları ile devam edilmeli ve yarışma periyodu yaklaştıkça güç çalışmalarına yönelimin artması önerilmektedir. Yarışma dönemlerinde ise elde edilen kazanımların korunmasına yönelik antrenmanlar uygulanmalı ve faydalanma süreçleri uzatılmalıdır. Müsabaka süreçleri yaklaştıkça odaklanma faydalanma, spora özgü hareket yapılarında iyileşme, spesifik güç üretimine yönelmek sistemin sistematik olarak devamlılığını sağlayacaktır.

Artık bireysel antrenörler, kuvvet ve kondisyon çalışanları fonksiyonellik kavramını benimseyerek hazırlayacakları tüm antrenman yüklerinde prensip edinmeleri elzemdir.





## USA SWIMMING SHOULDER RESILIENCE PROGRAM

Keenan Robinson  
Director of Sports Medicine and Science

### Team Report: MSK Ultrasound Report

Anatomy	Number of Positive Findings/ Total # Shoulders	Percentage With Positive Imaging Findings
<b>Bicep Tendon</b>	74 out of 88	84%
<b>Suprapinatus</b>	81 out of 88	92%
<b>Infraspinatus</b>	76 out of 88	86%
<b>Subscapularis</b>	74 out of 88	84%
<b>Bursal</b>	45 out of 88	51%
<b>AC Joint</b>	78 out of 88	89%
<b>Posterior Recess</b>	70 out of 88	80%
<b>Lateral Subacromial Impingement</b>	48 out of 88	55%
<b>Anterior Subcoracoid Impingement</b>	12 out of 88	14%

No single variable or multivariate models derived from current eahp can identify athletes at risk for injury.

#### Take home points

- Shoulder injury is the most significant problem in swimming
- Risk factor ID was done by limited retrospective analysis
- Contemporary assessments of shoulder function and structure are not different in swimmers with history of past significant injury vs uninjured swimmers
- Prospective analysis is still underway

#### Future directions

- Develop new measurements for US assessment:
  - Rotator cuff thickness
  - Biceps tendon sheath fluid
  - GH laxity
- Begin accurately recording injuries for athletes not assessed at OTC's
  - Use USOC Elite Athlete Monitoring System beginning Winter 2016 for accurate reporting
- Incorporate valid assessments of:
  - Scapular function
  - Isometric strength
  - Training load
  - Functional Movement



## ATLETİK PERFORMANS VE İŞLEVSELLİK

Dr. Osman ATEŞ

Antrenman yük takibi her geçen yıl daha büyük bir önem arz etmektedir. Bu durum sporcu monitörizasyonunun popülaritesini arttırmış olsa da sakatlanma riskinin ve yorgunluğun azaltılarak performansın maksimum hale getirilmesinde antrenman çıktılarının ne olması gerektiği tartışma konusu olmaya devam etmektedir. Futbolcuların, fizyolojik ve performans farklılıkları göz önüne alındığında maksimum performansın sağlanması için uygun antrenman yükünün saptanması monitörizasyonun en önemli parçasıdır. Günümüzde antrenman yük takibi yapılsa da bireysel farklılıklar, mevki ve taktiksel durum, göz önüne alınmadan değerlendirmeler yapılmaktadır. Mevkilere özel, çağdaş bir hacim, şiddet puantajı ile dönemlendirme/periyotlama stratejisine yeni bir bakış kazandırılabilir. Haftalık ve günlük antrenman yük değerlendirmesi yapılırken maç günü verilerinin yüzdelerine ve mevkilere uygun olarak yapılması anahtar bir rol oynamaktadır. Futbolcular mevkilerine göre farklı mesafeler kat ederler. Bu durum daha çok mesafe kat eden oyunculara daha fazla kas hasarının olabileceğini düşündürmektedir. Dolayısıyla mevkisel farklılıklar göz önüne alınarak değerlendirme yapılmalıdır.



## Sporcu, Maksimum Performans İçin Optimal Beslenme

**Prof.Dr. Aysel PEHLİVAN**

Sporcu, günlük Enerjisini ve ihtiyacı olan besin öğelerini karşılayan, sevdiği besinleri içeren, sindirim sistemine uygun, sosyal çevresine, iş hayatına, ailesine ve kültürüne uyumlu, değişen antrenman yoğunluklarında yeterli ve uygun zamanda, toparlanmayı hızlandıran, kas hasarını önleyecek beslenme yapmalıdır.

Sporcunun optimal beslenmesi aerobik dayanıklılık, kuvvet, sürat, odaklanma, konsantrasyonu artırma, yorgunluğu azaltma, kas hasarını önleme ve toparlanmayı hızlandırmada etkindir (Daniel J. Owens, Craig Twist At. All, ECSS, (2019); Potgieter S., ACSM Guideline, (2013).

### ***Optimal Beslenme Planlayabilme Basamakları***

Sporcuyu

1. Değerlendirme
2. Eğitim
3. Uygulama

#### **1. Değerlendirme**

Sporcu maksimum performansa ulaşması amaçlı, sezonun gerekli zamanlarında fiziksel, fizyolojik (kalp-damar, solunum, kan), Vücut Kompozisyonu, psikolojik, genetik... ayrıca bir çok performans testinden geçer.

Sağlık birimi ve Antrenör bu test sonuçlarından yararlanarak hedef belirler, antrenman planı ve programlamada kullanır.

Mevcut Beslenme Alışkanlığının Belirlenmesinde Yaklaşımlar Mevcuttur.

- ❑ Besin tüketimine ait verileri elde etmede değişik yöntemler kullanmak mümkündür. Ancak bunu sağlayan çok iyi bir metot bulunmamaktadır ve diyet ölçümü her zaman bazı hatalar içerir.
- ❑ Her metodun kendine has avantajları ve dezavantajları vardır.
- ❑ Ancak, diyet verileri gereği gibi elde edildiğinde ve analiz edildiğinde önemli bir değere sahiptir.
- ❑ Bu metodların kuvvetli ve zayıf yönleri bilindiğinde beslenme araştırmalarını yürütmeye imkan tanır.
- ❑ Diyet ölçüm metodunun tercihinde, çalışmaya katılanların karakteristik özellikleri ve olanaklar göz önünde bulundurulur. (David Nieman).



## 2. Eğitim

Sporcu Beslenmesinin önemi, yapılan uygulamaların nedeni, Sporcudan beklenenler konusunda, özellikle amatör sporcularda, mutlaka eğitim verilmelidir.

Eğitimin kapsamı ve zamanı ihtiyaca göre değişir. Antrenör, Spor Beslenme Uzmanı farklı birçok eğitim materyali ve yolu bulmaktadır...

Eğitim materyali olarak, toplantı öncesi kısa seminer, kısa cümlelerden oluşmuş tek sayfalık bilgi, panoya asılan hatırlatmalar, film ve hikaye, ideal öğünü içeren yemekler düzenlemek, birlikte yemek yemek, evine konuk olup gözlemlemek ve yemek üzerine konuşmalar...

## 3. Uygulama

ACSM, "sporcuların yüksek yoğunluklu ve / veya uzun süreli antrenman dönemlerinde vücut ağırlığını ve sağlığını korumak ve antrenmanın etkilerini en üst düzeye çıkarmak yeterli miktarda enerji tüketmesi gerektiğini" tavsiye ediyor.

### Optimal Beslenme İçin Günlük Enerji İhtiyacı

Günlük Enerji = Bazal Metabolizma Hızı + Günlük Yaşam Aktiviteleri İçin Gerekli Enerji + Sportif Aktivite İçin Gerekli Enerji + (Besinlerin Termik Etkisi)

- Enerjinin tahmin edilmesi için direk ölçüm laboratuvar yöntemi veya birçok tahmin metotları ve formülleri vardır.
- Önemli olan sporcuya uygun ve yapılabilir yöntemdir.

(Harris-Benedict; Frankfield, Roth-Yousey & Compher, 2005; Manore & Thomson, 2006...)





## Spor Yaralanmalarının Önlenmesi ve Tekrar Sportif Aktiviteye Dönüş

**Prof. Dr. Mehmet ÜNAL**

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

### GİRİŞ:

Son yıllarda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de sportif aktiviteler oldukça önem kazanmıştır. Spora büyük maddi yatırımların yapılması, beraberinde sporculardan da üst düzeyde performans beklentisini gündeme getirmiştir. Kısa süre içinde başarı beklentisi, sporcuların sezona fiziksel ve ruhsal yönden hazırlanmadan maçlarda yer almasına neden olmaktadır. Kısa bir zaman diliminde sporcuları müsabakalara hazırlama kaygısı, yeterli güç, kuvvet, sürat ve dayanıklılık kazanmadan maçlarda yer almaları, spor yaralanmalarını da beraberinde getirmektedir. Ayrıca bilinçsizce yapılan antrenmanlar ve uygun olmayan ortamlarda antrenman yapılması, uygun olmayan malzeme kullanımı spor yaralanmaları sayısında önemli artışlara neden olmaktadır. Özellikle kontakt sporlarda yapılan antrenman esnasında koruyucu malzeme kullanımının az olması yaralanma riskini artırmaktadır. Ayrıca tekrarlayan stres ve mikrotravmalar sonrası görülen aşırı kullanıma bağlı yaralanmalar spor yaralanmaları içinde önemli bir yer tutmaktadır. Profesyonel sporcularda antrenman sayısının, antrenman süresinin ve yoğunluğunun artması aşırı kullanıma bağlı yaralanmaların sayısını da artırmıştır. Bunun yanı sıra antrenmanlara yeni başlayanların antrenman programlarındaki ani değişiklikler (artışlar) ve uzun süre aradan sonra tekrar antrenmanlara yoğun bir şekilde başlayanlarda da spor yaralanmaları riski daha fazladır.

Spor yaralanması; sportif aktivite esnasında (antrenman ve/veya müsabaka sırasında) meydana gelen her türlü hasarın kolektif adıdır. Spor yaralanmaları sonucu ortaya çıkan sağlık problemlerinin hiç de azımsanamayacak kadar sık olduğu aşikardır.

Spor yaralanmalarında özellikle aşırı kullanıma bağlı yaralanmalar, zamanında fark edilip önlem alınmaz ise kişinin uzun süre sportif aktiviteden uzak kalmasına neden olmaktadır. Tanı konulmasında geç kalınan olguların tedavileri de uzun sürmektedir. Aşırı kullanıma bağlı yaralanmaların tedavisi kadar bunlardan korunma yöntemleride önemlidir. Yaralanmaların ortaya çıkışını kolaylaştıran faktörlerin iyi tanımlanması ve mekanizmalarının iyi bilinmesi, bu tür sakatlıkların önlenmesinde önemlidir.

Spor yaralanmalarının oluşumunda rol oynayan faktörleri İntrensek (bireysel-kişisel) ve Extrenek (çevresel) faktörler adı altında iki ana başlıkta inceleyebiliriz

### 1) Kişisel Faktörler (İntrensek faktörler):

- Fiziksel özellikler (yaş, boy, kilo, vücut yağ yüzdesi),
- Cinsiyet,
- Anatomik Faktörler;

- pes planus
- pes kavus
- aşırı pronasyon
- geni varus
- geni valgus
- femur boynu anteversiyonu
- pelvis genişliği
- tibial torsiyon
- bacak boyu farklılıkları

- Fiziksel eksiklikler (kaslarda dengesizlik, kaslarda esneklik yetersizliği)
- Sakatlık sonrası erken antrenmana başlama, geçirilmiş hastalıklardan kalan sekeller
- Uykusuzluk, yetersiz ve dengesiz beslenme, infeksiyon hastalıkları
- Yetersiz fiziksel uygunluk (kuvvet, sürat, dayanıklılık, çeviklik),
- Sporif beceri (koordinasyon),
- Psikolojik faktörler (konsantrasyon, riski kabullenme),

## 2) Ekstresek faktörler:

- Antrenman hataları:

- Az ısınma
- Yetersiz stretching
- Uzun süren antrenman
- Antrenman sıklığı
- Antrenmanın şiddeti
- Yorgunluk

- Kötü antrenman tekniği
- Spora ilişkin faktörler (sporun tipi (kontakt-nonkontakt), sportif aktivitenin süresi, rakibin ve takım arkadaşının rolü),
- Spor yapılan alanlar ( zeminin durumu, ışıklandırma, yavaşlama ve ısınma için yeterli mesafe),
- Kullanılan malzemeler (ayakkabı, tekmelik, raket, başlık, spora özgü giysi, eldiven vs.),
- İklim koşulları (ısı, nem, rüzgarı)
- Antrenör-Teknik Direktör,
- Maç yönetimi (maç kuralları, hakemler),

Eğer spor yaralanmalarının nasıl oluştuğunu bilmek istiyorsak nedensel faktörleri gözden geçirmemiz gerekir. Spor yaralanmaları genellikle bu iki faktörün bileşkesinden oluşmaktadır ve bu iki faktör her zaman birbirlerini etkileyebilir. Hatta spor yaralanmalarının nedenlerini intrinsek ve ekstrinsek faktörler şeklinde ortaya koymak bile yeterli değildir. Oluşum mekanizmaları da tanımlanmalıdır. Spor yaralanmalarının oluş mekanizmasını stres/kapasite modeli ile ortaya koymak mümkündür. Stres çevre tarafından oluşturulan eksternal faktörleri oluştururken, kapasite kişinin bireysel özelliklerini, yapabilirliklerini ortaya koyan intrinsek faktörler tarafından oluşturulmaktadır. Stres ve kapasite denge içinde olmalıdır. Koruyucu önlemler alınırken bu denge gözönünde tutulmalıdır. Ya stres azaltılmalı, ya da kapasite artırılmalıdır. Sporçunun stresi azaltılıp kapasitesi artırıldığında, yaralanma riskide azalacaktır. Bu fiziksel uygunluğu artırmakla mümkündür. Yorgunluğun hareketlerdeki koordinasyonu bozduğu ve yaralanmalara, sakatlıklara ortam hazırladığı bilinmektedir. Erken gelişen yorgunluk



yetersiz aerobik dayanıklılıktan oluşmaktadır. Böylece sporcunun aerobik dayanıklılığını artırarak, hem yorgunluğu geciktirebilir hem de hareketlerdeki koordinasyon artırıldığı için yaralanma riski azaltılabilir.

### **Spor Yaralanmalarını Önlemede Genel Tedbirler;**

Spor yaralanmalarının önlenmesindeki genel tedbirleri şu başlıklar altında sıralamak mümkündür.

- 1- Sporcu Sağlık Muayeneleri,
- 2- Isınma ve Soğuma,
- 3- Germe Egzersizleri,
- 4- Antrenman dinamikleri,
- 5- Rehabilitasyon,
- 6- Bandajlama, taping,
- 7- Oyun Kuralları,
- 8- Antrenman ve Müsabaka Alanları,
- 9- Kullanılan Sportif Malzemeler,
- 10- Sporcu Beslenmesi ve Sıvı Alımı,
- 11- Sporcu Psikolojisi,
- 12- Sporcu Eğitimi gibi. Şimdi bu başlıkların her birini ayrı ayrı inceleyelim;

### **Spor Yaralanmalarını Azaltabilmek İçin;**

- Sporcuların sezon başı muayeneleri yapılmalıdır,
- Sporcuların ve sporcularla sürekli temas halinde bulunan diğer çalışanların düzenli aşılmaları (Grip, Hepatit-B, Tetanoz gibi),
- Sezon öncesi kondisyon testlerinin yapılması, var olan ya da sonradan gelişebilecek sakatlıklar konusunda önlem alınması,
- Sporculara dinlenme ve düzenli uykunun önemini anlatılması,
- Sporcuların yeterli ve dengeli beslenmelerinin sağlanması,
- Yanlış antrenman tekniğinin ve sert zeminde yapılan antrenmanların spor yaralanmaları riskini artırdığı konusunda eğitim verilmesi,
- Antrenman ve müsabaka öncesi yeterli ısınma ve stretching, antrenman ve müsabaka sonrası yeterli soğuma ve stretching yaptırılmasının sağlanması,
- Antrenmanın süresi, sıklığı ve şiddeti arasındaki oran bozulduğunda sakatlık riskinin artacağını bilmeli ve antrenman programları yapılırken bu özelliklerin gözönüne alınmasını sağlanması,
- Yapılan aktiviteye uygun malzeme seçimi ve kullanımını konusunda bilgi verilmeli,
- Predispozan faktörler olan anatomik defektlerin ortadan kaldırılması için çalışılmalı,
- Sporcuların egzersize başlarken kendi kondüsyon düzeyine uygun kademelerden başlamalarını sağlamak için kondisyon testlerini yaptırılması,
- Antrenman programlarında yapılan ani değişikliklerin sakatlık riskini artıracığı konusunda sporcuların uyarılması,
- Sporcuların ağırlı olarak egzersizlere devam etmelerine müsaade edilmeli,
- Herhangi bir sakatlık olduğunda teşhis ve tedavisinin tam yapılmadan, sakatlığı hazırlayıcı faktörler tespit edilip ortadan kaldırılmadan sporcunun antrenmanlarına katılmasına müsaade edilmelidir.

### **Kaynaklar:**

Ünal M. "Spor Yaralanmalarından Korunma ve Aşırı Kullanım Sakatlıkları", *Travma*, Editörler: C. Ertekin, K. Taviloğlu, R. Güloğlu, M. Kurtoğlu, İstanbul, 2004.

Ünal M. "Aşırı Kullanıma Bağlı Yaralanmalar". *Spor Sakatlıkları ve Sporcu Sağlığı*, Editör: Mehmet ÜNAL, İstanbul, 2002.

Ünal M, Spor Yaralanmalarının Önlenmesi ve Tekrar Sportif Aktiviteye Dönüş. Ed. Ünal M. Spor Yaralanmaları ve Rehabilitasyon, İstanbul Tıp Kitapevi, İstanbul- 2018, ISBN - 978-605-9528-77-