

Dayanıklılık Performansında Beynin (Zihnin) Rolü

Çok zorlandığın o anı hatırlıyor musun?

Bacaklarının yandığı, nefes alıp verişinin tamamen düzensizleştiği, varlığının her zerresinin artık durman gerektiğini haykırdığı o anı..

Ve işte buraya kadar; Limittesin..

Peki ama gerçekten öyle mi? Ya vücudunun daha fazla gidecek yeri varsa..

Jens Voigt'un o meşhur "**Shut Up Legs**" sözünün ve daha fazlasının arkasındaki bilim;

"Vücudunuz yetersiz kaldığında değil, çabanın imkansız olduğunu algıladığınızda durursunuz. – **Prof. Samuele Marcora** – Sport Sciences and Methodology @ University of Bologna"

Prof. Marcora, insan performansını anlamak için fizyoloji ve psikolojiyi bütünleştiren disiplinlerarası araştırmalarla, fiziksel ve zihinsel yorgunluk kavramları ile dayanıklılık performansı üzerine çok sayıda bilimsel yayına imza atmıştır. Aralarında İtalya Futbol Federasyonu ve İtalya Bisiklet Federasyonu ile birlikte Juventus ve Arsenal gibi futbol takımlarının da bulunduğu bir çok kuruluşa bu alanda danışmanlık yapmıştır.

Sanırım önce terimleri ve mekanizmaları açıklayarak başlamak daha doğru olacak;

- **Zihinsel Çaba (Mental Effort)**

Belirli bir görevi yerine getirmek ya da belirli bir hedefe ulaşmak için gerekli kaynakları "örneğin: enerji ve bilişsel kontrol" tahsis eden beyin mekanizmasını ifade eder.

- **Zihinsel Yorgunluk (Mental Fatigue)**

Uzun süreli zorlu bilişsel aktivitenin neden olduğu, öznel "yorgunluk" ve "enerji eksikliği" duyguları ile karakterize edilen psikobiyolojik bir durumdur.

(Enerji ve bilişsel kontrol harcaması ne kadar uzun ve yüksekse, akut zihinsel yorgunluk olasılığı da o kadar yüksektir.)

Zihinsel yorgunluk, zihinsel çabanın harekete geçirilmesi ile doğrudan bağlantılı ve

öznel parametrelerdeki	"örneğin: algılanan efor seviyesinde artış",
performans ile ilgili ölçütlerdeki	"örneğin: hata oranı",
fizyolojik korelasyonlardaki	"örneğin: kalp atış hızında artış"
nöronal göstergelerdeki	"örneğin: ön singulat kortekste artan aktivasyon"

değişiklikler olarak gözlemlenir.

Dikkat, hafıza, karar verme, kontrol gibi (bilişsel performans / cognitive performance) bilişsel yük yaratan süreçlerden kaynaklanan zihinsel yorgunluk, üretilen eforun olduğundan daha yüksek hissedilmesine (RPE) neden olur.

- **Zihinsel Yorgunluk Direnci (Mental Fatigue Resistance)**

Uzun süreli bilişsel yük, dikkat gerektiren görevler veya stresli zihinsel aktiviteler sırasında performansınızı koruyabilme ve zihinsel yorgunluğa karşı koyabilme kapasitesidir.

- **İrade (Willpower)**

Hedefe ulaşabilmek için; dürtülere, yorgunluğa ve dikkat dağıtıcı uyaranlara karşı koyabilme ve davranışlarını bilinçli olarak yönlendirebilme kapasitesidir.

Araştırmacılar, dayanıklılık egzersizi sırasında beynimizde neler olduğunu haritalamış ve bakın neler bulmuşlar;

- **Ön Singulat Korteks (The Anterior Cingulate Cortex | ACC)**

Hataları görür, dikkati yönlendirir, acıyı ve duyguları işler, irade ve motivasyonu harekete geçirir. Dayanıklılık performansı açısından bir nevi “efor hesaplayıcısı” görevi görür.

Hayvanlarda bu bölgeye zarar verildiğinde, aynı görevleri “daha fazla efor gerektiren görevler” olarak algıladıkları ve “tembelleştikleri” gözlemlenmiştir.

- **İnsular Korteks (The Insular Cortex)**

Bedensel ve duygusal farkındalık merkezidir. Vücudun iç sinyallerini işler.

Elit sporcuların, amatör sporculara göre acıyı “tam anlamıyla” farklı şekilde işledikleri (algıladıkları) gözlemlenmiştir.

- **Koroller Deşarj (Corollary Discharge)**

Herhangi bir hareket sırasında beynimiz sadece kaslarımıza "hareket et" sinyali göndermekle kalmaz aynı zamanda bir kopyasını da kendi duyuşsal sistemlerine gönderir. Bu sayede dışarıdan gelen uyaranlar ile kendi hareketimizin ürettiği uyaranları birbirinden ayırt edebilmemizi sağlar.

Efor algımız “kaslarımızdan, beynimize” giden sinyaller değil, aslında beynimizin kendi motor komutlarını izlemesidir.

Şimdi asıl konumuza geri dönebiliriz;

Prof. Samuele Marcora tarafından geliştirilen “**Dayanıklılık Performansının Psikobiyolojik Modeli**” (Psychobiological Model of Endurance Performance), dayanıklılık sporlarında performansın sadece “**fizyolojik sınırlamalar**” ile değil, aynı zamanda “**bilişsel ve psikolojik**” faktörlerle de belirlendiğini savunur.

Zihnimiz, **içsel** (örneğin: kaslarınızdaki glikojenin azalmaya başlaması) ve **dışsal** (örneğin: rakiplerinizin sizden uzaklaşmaya başlaması) tüm sinyalleri işler (hesaplar) ve ne yapmamız gerektiğine karar verir.

Psikobiyolojik modele göre dayanıklılık bilinçli olarak beş bilişsel faktör (karar etkeni) tarafından düzenlenir;

1. **Algılanan Çaba (Perception of Effort / RPE)**

Sporcunun egzersiz sırasında hissettiği zorluk algısı.

Gerçek yorgunluktan (fiziksel yorgunluk) çok “algılanan zorluk” sınırlayıcıdır.

2. **Potansiyel Motivasyon (Potential Motivation)**

Sporcunun harcamaya istekli olduğu maksimum çaba (üst limit).
Eforu sürdürme kararı devam etmeye olan motivasyon ile ilgilidir.

3. **Görevi Tamamlama Motivasyonu (Motivational Intensity)**

Sporcunun görevi sürdürme isteđi.
Yüksek motivasyon, çaba zorlaşsa bile devam edebilmenizi sağlar.

4. **Kalan Süre Algısı (Time to Exhaustion / Remaining Time)**

Sporcunun görevi ne kadar süre daha sürdürmesi gerektiği algısı.
Bitişe çok az kaldığını fark ettiğiniz anda bacaklarınızın daha fazlasını yapmaya istekli olma durumudur.

5. **Görev Bilgisi (Knowledge of the Task)**

Sporcunun eforun süresi ve yoğunluğu ile ilgili bilgisi.
Bilinmezlik algılanan çabayı artırır. Bilgi, iradenizi doğru yönlendirebilmesiniz sağlar.

Tüm bunlar bize şunu anlatıyor;

Fizyolojik olarak zorlanmak, sarf edilmesi gereken zihinsel çabayı artırır.

Başka bir deyişle;

Daha fazla zihinsel çaba üretebilmek, fizyolojik sınırlarınızı genişletebilir.

Zihniniz her zaman bir sonraki anı tahmin etmeye (predictive processing) çalışır. Performansınızın sınırlarını kaslarınız değil, beyninizin tahminleri belirler.

Pozitif sinyaller tahminleri lehinize iyileştirirken, negatif sinyaller potansiyelinizi aşağı çeker.

Peki, eğer sınırlayıcı olan beynimiz ise onu da kaslarımız gibi eğitebilir miyiz?

Cevap: **Evet.**

Beyin Dayanıklılığı Eğitimi (Brain Endurance Training | BET)

Beyin dayanıklılığı antrenmanı, fiziksel antrenman öncesinde, sırasında ya da sonrasında bilişsel görevlerle beynin bilinçli olarak yorulmasını / eğitilmesini içerir.

Sporcuların, dayanıklılık performanslarını bir üst seviyeye taşıyabilmeleri için sadece kaslarını değil, zihinsel yorgunluk altında performans gösterme kapasitelerini de eğitmeleri gerekir.

Beyin dayanıklılığı eğitimi, özellikle maraton, triatlon, bisiklet gibi uzun süreli dayanıklılık sporlarında etkilidir ve şu özellik gelişimlerini hedefler;

- Zihinsel yorgunluk direncini arttırmak.
- Algılanan çabayı kontrol altında tutabilme kabiliyetini arttırmak.
- Motivasyonel ve bilişsel dayanıklılığı arttırmak.

İşte bu alanda yapılan bir araştırmaya dair veriler;

- Antrenmanlarına 20dk kadar bilişsel egzersiz (BET) ekleyen sporcuların dayanıklılık performansı %24 oranında artarken, yalnızca fiziksel antrenman yapanların dayanıklılık performansında gözlemlenen artış sadece %12'de kaldı.
- Sporcuların orta yoğunlukta bir antrenmanda tükenme sürelerinde %17,1 oranında iyileşme görülürken, kontrol grubunda minimal bir iyileşme (%2.8) gözlemlendi.
- Şaşırtıcı bir şekilde, bu kazanımlar Vo2Max ya da kas fizyolojisinde herhangi bir değişiklik olmadan gerçekleşti. Gelişme tamamen psikolojikti; sporcular mevcut fiziksel kapasitelerinin daha fazlasına erişebildiler.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1440244023000889>)

Beyin Dayanıklılık Eğitimi Uygulamaları

- **Zihinsel Yorgunluk Üzerine Antrenman**
Antrenmandan önce 30dk bilgisayar tabanlı bilişsel görev (cognitive tasks) yerine getirilir. (Stroop Testi, N-Back Testi, Flanker Testi, Go/No-Go Testi)
- **Çift Görevli (Dual-Task) Antrenman**
Antrenman sırasında zihinden aritmetik işlemler yapılır.

Peki başka neler yapabilirsiniz? (**Yapmalısınız!**)

- **Kendi Kendinizi Motive Edin!**
Araştırmalar, efor sırasında kendi kendinizi motive edecek pozitif bir konuşmanın algılanan eforu (RPE) önemli ölçüde azalttığını gösteriyor.
- **Mesafeyi Paraçala Ayırın!**
Mesafeleri küçük parçalara bölmek, hedefinizi daha yönetilebilir hale getirir. Geçilen her parça ile beyne “başardım” sinyali gönderilir ve bu sayede motivasyonunuz daha diri kalır.
- **Zihinsel (Mental) Yükünüzü Periyodize Etmeye Çalışın!**
Önemli yarışlardan önce, tıpkı fiziksel antrenmanlarınızı azalttığınız gibi (tapering) zihinsel stresi de azaltmaya çalışın.
- **Zihinsel (Mental) İyileşmeye Saygı Gösterin!**
Zihinsel yorgunluk en az fiziksel yorgunluk kadar gerçek ve ciddi bir sorundur. Antrenman planlarınıza zihinsel iyileşme günleri de eklemeye çalışın.

Unutmayın; bu gerçek bir yaralanma riskini görmezden gelmek değil, **mümkün olan** ile **olmayan** arasındaki sınırın algıladığınızdan daha müzakere edilebilir olduğunu fark etmekle ilgilidir.

Sınırları inşa eden beyninizdir.. Sınırlarınızı genişletin!

REFERANSLAR

<https://substack.com/inbox/post/174835616>

<https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/japplphysiol.91324.2008>

<https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2025.1616171/full>

<https://scientifictriathlon.com/tts101/>

<https://www.fasttalklabs.com/fast-talk/how-your-brain-can-make-or-break-your-performance/>

<https://www.science.org.au/curious/people-medicine/brain-games>