

Bölüm 14

BEYİN DALGALARININ MOBİL ALETLERLE TESPİTİ VE SPOR ALANINDA KULLANILABİRLİĞİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

Cenab TÜRKERİ¹

GİRİŞ

Spor bilimleri hemen her bilim alanında ulaşılan gelişmelerden ve yeniliklerden yararlanmaktadır. İnsan bedeninin hareket üzerine dizayn edilmiş yapısı düşünüldüğünde, hareketi oluşturan sebeplere bakılarak ya da bakılmaksızın açıklayabilecek, etkileyebilecek, geliştirebilecek, analiz edebilecek veya daha iyi anlamamızı sağlayabilecek her buluş, yenilik, yöntem, uygulama ve sistem, spor bilim insanları tarafından araştırma dünyasına dahil edilmektedir. Bu makalenin amacı beyin dalgalarının günümüz dünyasında mobil aletlerle kayıt edilebilmesi ve üzerinde spor bilimlerinin farklı alanlarında araştırmalara dahil edilebileceği konusunu tartışmak ve farkındalık oluşturmaktır.

GENEL BİLGİ

Spor yarışmaları, antrenman ya da hareketin kendisi ele alındığında; sinir sistemi aracılığıyla kaslara iletilen gerekli (ve yeterli) uyarının sağlanmasıyla hareketin oluşabileceği bilinmektedir. Bu bağlamda insan beyninin hareketi oluşturmadaki rolü, yeterliği ve bu hareketlerin tekrarındaki (hatırlama, değiştirme, odaklanma, dikkat vb) durumu her zaman merak edilen konulardan olmuştur. Sporda çok kısa anlarda verilen kararların, hareketi oluşturabiliyor veya etkiliyor olması (ya da engellemesi), bu kararların sadece fizyolojik değil aynı zamanda psikolojik ve sosyolojik süreçlerle de ilişkisinin bilinmesi, insan davranışlarının zihinsel mekanizmasının tanımlanabilmesi konularını merak etmemizi sağlamaktadır.

Hareket oluşumundaki zihinsel süreçleri, beyinde oluşan ve algılanabilir elektriksel titreşimler yoluyla tanımlayabilmek ve nelerden etkilendiğini ortaya koyabilmek araştırmacıların yoğunlaştıkları hedeflerden birisidir. Beynin tüm

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Çukurova Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Hareket ve Antrenman Bilimleri AD Spor Bilimleri Fakültesi, cturkeri@cu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-4850-9810

vücudu kontrol ettiği bilinmektedir. Beyinden gönderilen sinyaller vücuttaki her noktaya iletilirken elektrokimyasal sinyal üretirler ve bunlarda çeşitli frekanslarda dalga oluştururlar (Şenel, 2010). Beyin dalgaları için “Elektroensefalografi ölçüm tekniği kullanılarak kaydedilen sinyallere EEG işaretleri *denmektedir*” (Bekiryazıcı, 2020). Bu işaretler frekans değeri olarak 0.5 ile 100 Hz aralığında bulunmaktadır. Bu dalgalar, mobil EEG cihazlarıyla da kayıt edilebilen beş farklı temel dalga boyundadır ve frekans aralıkları şu şekildedir; Delta dalgaları 0.5-4 Hz aralığında ve derin uyku hali, uyanmaya başlama, genel anestezi gibi beyin aktivitesinin düşük olduğu durumlarda ortaya çıkmaktadır (Sanei & Chambers 2013). Teta dalgaları 4-8 Hz aralığında ve açık bilincin dinlenme hali, derin meditasyon, stres, rüya görme hali gibi durumlarda ortaya çıkmaktadır (Donchin & ark. 2000). Alfa dalgaları 8-13 Hz aralığında ve düşümsel motor hareketleri ile ilişkilendirilmektedir. Uyanık bireylerde, zihinsel ve fiziksel tam dinlenme durumunda ortaya çıkmaktadır. Ayrıca gözlerin kapatılması halinde de bu dalga formları gözlemlenmektedir (Spyrou & ark. 2007). Beta dalgaları 13-30 Hz aralığında ve Merkezi sinir sisteminin yoğun faaliyet gösterdiği durumlarda ve dikkat seviyesinin arttığı konsantrasyon anlarında ortaya çıkmaktadır (Niedermeyer & Da Silva 2005). Gama dalgaları 30-50 Hz aralığında ve Frontal lob üzerinden ölçümleri alınmaktadır. Genlikleri oldukça düşüktür (Spyrou & ark. 2007).

Son yıllarda birçok araştırmacı beyin dalgalarının bir ara yüzle makineler üzerinde uzaktan kontrol sağlaması ya da kas sinir hastalıklarında (örn. ALS) kişinin iletişim kurabilmesi ya da tekerlekli sandalye vb aletleri komuta edebilmesi gibi konulara yönelmiştir ve oldukça önemli ilerlemeler elde etmişlerdir (Şenel, 2010 & Williams, 2010).

Bu aletler kullanım olarak, kulaklık takılır gibi başın saçlı deri kısmına yerleştirilirler. Ticari olarak ucuz ve ulaşılabilir olarak dizayn edilmiş bu aletler kolay taşınabilir, ve başa kolaylıkla yerleştirilebilir 2’si referans olmak üzere toplam 16 sensöre sahiptir. Hemen hepsi şarj edilebilir pillerle çalışmakta ve topladıkları verileri anlık sinyaller olarak bluetooth haberleşme yöntemi ile bilgisayara aktarmaktadırlar. Elde edilen veriler genellikle kendi hazır programında analiz edilmekte ve herkesin anlayabileceği genel ifadelerle sonuçları sınıflayabilmektedir. Bilimsel çalışmalar için ise elde edilen veri setleri bir başka veri işleme programına aktarılarak, analizi çok daha kapsamlı olarak yapılabilmektedir (Sözer & Fidan 2019).

Spor alanında ise literatüre ulaşılammıştır. Ulaşılabilen tek çalışma; Çukurova Üniversitesi Spor Performans Ölçüm Laboratuvarında yapılan ve bu yazının

yazarının da içinde bulunduğu ekipçe desteklenen, Büyüktaş'ın 10-14 yaş grubu tenisçilerde life kinetik egzersizlerinin bilişsel ve motorsal beceriler üzerindeki etkilerini incelediği bir çalışmadır. Yapılan bu çalışmada, Life Kinetik egzersizleri yoluyla çalışma grubunda tüm dalga boyları içerisinde Alfa ve Beta dalga boylarında ön ve son test ölçümlerinde son test lehine farklılık tespit edilmiştir. Alfa dalgaları zihinsel beceri ve gevşemeyi artırmakta, mental adaptasyona yardımcı olmaktadır. Bu durum problemleri anlamayı, etkili ve hızlı çözme sağlamaktadır. Beta dalgaları ise, dikkat eksikliğini azaltıp odaklanmayı ve problem çözme becerisini artırmaktadır (Büyüktaş, 2020). Görüldüğü gibi beyin dalgalarının spor bilimi alanında bu örnekte olduğu gibi ya da farklı açılardan karşılığı gelecekte mutlaka olacaktır. Bu ve benzeri çalışmaların spor bilim alanında mutlaka değerli katkıları olabileceğini söyleyebiliriz.

TARTIŞMA

Bu inceleme yazısının çıkış noktası, bilimsel araştırmalarda yenilik olarak beyin dalgaları ve spor ilişkisi üzerine farklı bakış açılarıyla çalışmalar yapılabileceği konusunda farkındalık yaratmak ve çalışmaları teşvik edebilmektir. Beyin dalgalarının Elektroansefalografi (EEG) teknolojisiyle kayıt edilmesi ve bunların fiziksel, fizyolojik, psikolojik, sosyolojik, pedagojik, bilişsel vb spor bilim alanının her hangi bir kısmında deneysel ya da durumsal kurgular ile araştırılması birçok konuya açıklık getirebilir, yeni yollar gösterebilir.

Dinç 2011 yılında ergenlerin takım ve bireysel sporları seçmesinde ve spora katılmasında neyin belirleyici olduğunu araştırdığı bir çalışmada belirleyici olarak Sosyal Öz-Yeterliğin farklı değişkenlerini karşılaştırmış ve anlamlı bir fark tespit edememiştir (Dinç 2011). Belki de bu ve benzeri çalışmalarda araştırmanın kurgusu genişletilerek, mobil EEG ile tespit edilebilecek ve istatistiki olarak analizlere dahil edilecek veriler dikkatlerden kaçmış yeni bir tartışma oluşturabilecekti. Yine Dinç ve arkadaşlarının 2019 yılında hentbol sporcuları üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada, bireylerin kendine yönelik olumsuz değerlendirmelerinin sıklığını ölçmek amacıyla genelde tercih edilen Otomatik Düşünce Ölçeği kullanmıştır (Dinç 2019). Burada hentbol sporcularında kullanılacak mobil EEG ile toplanacak veriler hem araştırma sorusuna cevap aramada farklı bir bakış açısı oluşturabilecek ve hem de ölçeğin soruları üzerinde sporcu cevaplarının tutarlılığını test edebilecekti. Bu örnekleri genişletmek mümkündür. Farkındalığı artırmak istediğimiz konu mobil EEG sistemlerinin spor alanında kullanılmasına ihtiyaç olduğudur.

EEG mobil kayıtları üzerine yapılan araştırmalara bakıldığında, özellikle motor engeli bulunan kişilerde zihinsel komut üretebilmek ve komutu makinelere öğretmek amacıyla mühendislik alanında çalışılan konuları sıklıkla bulabilmekteyiz. Williams ve arkadaşları 2020 yılında Emotiv Epc Beyin Bilgisayar Arayüzü cihazları üzerinde yapılan çalışmaları inceledikleri makalesinde; literatürde toplamda 382 adet araştırma olduğunu ve bunlardan yalnızca 12'sinin EEG sinyallerini işlemeyi iyileştirmek ve 11'inin ise klinik amaçlarla yapılan araştırmalar olduğunu tespit etmiştir (Williams, 2020). EEG aslında oldukça eski zamanlardan bu yana kullanılmakla birlikte günümüzde ulaşılan teknolojik gelişmeler ışığında yapay zeka ve makine öğrenmeleri konularında farklı alanlarda kullanabilmesi amaçlanarak araştırmalarda yer almaya devam etmektedir.

Beyin dalgalarının kaydının alınması, özellikle mobil bir EEG olan Emotive Epc, Neuro Sky Mindwave Mobile ve benzeri piyasada ulaşılabilir olan cihazlarla kayıt edilerek, kişinin kendi düşünce durumunu anlayabilmesi, tanımlayabilmesi ve düzeltme ihtiyacında geri bildirimler oluşturulabilmesi hem kişisel hem de araştırmalarda çok kolaylıkla kullanılacak bir sistem olarak görünmektedir (Şenel, 2010 & Sürmeli, 2010). Beyin dalgalarının mobil EEG aletleri kullanılarak kayıt edilmesi, sınıflandırılması, spor bilimleri alanında olduğu kadar diğer bilim alanlarında da farklı yönleriyle araştırılması gereken bir konu olduğu söylenebilir.

SONUÇ

Sonuç olarak, spor bilimleri alanında özellikle stres, stres kontrolü, dikkat eksikliği, odaklanma, teknik hata düzeltimi, sakatlık sonrası rehabilitasyon, yarışmalarda stratejiler ve taktikler üzerinde olumlu-olumsuz düşünce durumlarının tespiti ve iyileştirilmesi, sporda öğrenme psikolojisi, kişinin antrenman durumu ve fizyolojisi ile ilişkilendirilebilme, motivasyon durumunun incelenmesi, hareket sırasında o hareketin beklenen sonuçları ve biyomekanik doğruluğuyla ilişkisi vb gibi beyin dalgalarının tanımlanarak, durumlara yönelik geri bildirimleri ya da o durumlarla olası ilişkileri, gelişim, etkileşim vb olası farkları üzerine çok değişik araştırmalar kurgulanabileceği söylenebilir. Spor bilim alanında yenilikçi çalışma yapmak isteyen araştırmacılara mobil EEG verileri kullanacakları araştırma tasarımları yapmaları kuvvetle tavsiye edilmektedir.

KAYNAKÇA

- Bekiryazıcı, Ş. (2020). Elektroensefalografi İşaretlerinin Makine Öğrenmesi Algoritmaları ile İncelenmesi ve Sınıflandırılması. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. s9.
- Büyüktaş, B. (2021). 10-14 yaş grubu tenisçilerde life kinetikgezersizlerinin bilişsel ve motorsal becerilerüzerindeki etkilerinin incelenmesi (Adana ili örneği). Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. DOI:10.13140/RG.2.2.12988.97921
- Donchin, E., Spencer, K. M., Wijesinghe, R. (2000). The mental prosthesis: assessing the speed of a P300-based Brain-Computer Interface. *IEEE Transactions on Rehabilitation Engineering*, 8(2): 174-179.
- Dinc, Z. F., (2011). Social Self-Efficacy of Adolescents Who Participate in Individual and Team Sports. *Social Behavior and Personality* , vol.39, no.10, 1417-1423. Doi:10.2224/sbp.2011.39.10.1417
- Diñç, Z. F., Dikici, K., & Özdemir, İ., (2019). Üniversiteler arası 2.lig hentbol müsabakalarına katılan takımların otomatik düşünce puanlarının çeşitli değişkenlere göre karşılaştırılması. *Sport Sciences (NWSASPS)* , vol.14, no.1, 1-11. Doi:10.12739/nw-sa.2019.14.1.2b0117
- Niedermeyer, E., Da Silva F.H.L. (2005). *Electroencephalography: basic principles, clinical applications and related fields*. Lippincott Williams and Wilkins.
- Sözer, A, T., Fidan, C, B. (2019). Emotiv Epoc ile Durağan Hal Görsel Uyarılmış Potansiyel Temelli Beyin Bilgisayar Arayüzü Uygulaması. *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi*. 8 (1), 158-166.
- Sanei, S., Chambers, J. A. (2013). *EEG Signal Processing*. John Wiley & Sons
- Sürmeli, T. (2010). Beynin İyileştirme Gücü; Neurofeedback ve QEEG'nin Psikiyatride Önemi. *Nobel Tıp Kitapevleri*.
- Spyrou, L., Sanei, S., Took, C. C. (2007). Estimation and location tracking of the P300 subcomponents from single-trial EEG. In *Acoustics, Speech and Signal Processing, IEEE International Conference (ICASSP 2007)*, 15-20 Nisan 2007, Honolulu, USA.
- Şenel, F. (2010). Beyin Dalgaları. *Tübitak, Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 07/s98.
- Williams, N, S., McArthur, G, M., Badcoc N, A. (2020). 10 years of EPOC: A scoping review of Emotiv's portable EEG device. *bioRxiv* 2020.07.14. 202085 doi:10.1101/2020.07.14.202085.