

## Bateristlerde Elektrodermal Aktivite

Onur BAYAZIT<sup>1,2</sup>, Osman AÇIKGÖZ<sup>2</sup>

### Öz

**Amaç:** Bateristlerin dinlenme, performans sırasında ve sonrasında elde edilen periferik sinir sistemi elektrodermal deri aktivitelerinin (EDA) kendi içinde ve dinlenme sırasındaki aktivitenin ise müzisyen olmayanlarla karşılaştırılması, sinir sisteminin üstün özelliklerinden biri olan sanatçı yaratıcılığının nöroelektriksel temelini psikofizyolojik yaklaşımla incelenmesi ve ilgili nöral aktivitelerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

**Gereç ve yöntem:** Araştırmaya 15 baterist ve 15 müzisyen olmayan erkek birey katıldı. Katılımcıların EDA'sı ise serçe ve yüzük parmağına bağlanan disk elektrotlarla alındı. Elektrofizyolojik veriler bateristlerde dinlenme (bazal), bateri performansı, performans dinletilirken; müzisyen olmayanlarda ise sadece dinlenimde kaydedildi.

**Bulgular:** Bateristlerin bazal EDA'sı, müzisyen olmayanlardan düşüktü. Bateristler en yüksek EDA'ya performansta sahipti.

**Sonuçlar:** EDA'nın bateristlerde, müzisyen olmayanlardan düşük olması, sahne ve gösteriye hazırlıklı olan bateristlerin bazal durumda daha düşük heyecan ve emosyonel uyarılmışlığa sahip olduğunun bir göstergesi olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Baterist, Elektrodermal aktivite, Müzisyen, Yaratıcılık

### Electrodermal Activity in Drummers

#### Abstract

**Objective:** The peripheral nervous system activity (EDA) obtained during the resting (basal), performance and listening sessions in drummers were compared in within-subject design was the aim of this study. Also, it was aimed that comparison between drummers and non-musicians' neuroelectrical activity during the basal session to investigate the neuroelectrical basis of the artist's creativity with a psychophysiological approach and to determine the neural activities.

**Material and methods:** Fifteen drummers and 15 non-musicians participated in this study. The EDA obtained via disc electrodes that placed to the little and ring finger. Electrophysiological recording was made during the basal, performance of drumming and listening sessions in drummers; only in the basal session in non-musicians.

**Results:** The basal EDA of the drummers was lower than the non-musicians. The drummers had the highest EDA during the performance.

**Conclusion:** Having lower EDA in drummers may be an indication that drummers who are prepared for the stage and show have lower excitement and emotional excitability in the basal.

**Keywords:** Drummer, Electrodermal activity, Musician, Creativity

<sup>1</sup>İstanbul Aydın Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji & Biyofizik Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye.

Yazışma adresi: Dr. Onur BAYAZIT. İstanbul Aydın Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji & Biyofizik Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye. Tel: 0 505 434 40 89 E-mail: onur.bayazit@gmail.com

Geliş Tarihi: 14.03.2019 Kabul Tarihi: 30.03.2019

## Giriş

Sahip olduğu pek çok karmaşık fonksiyonun yanında insan beyninin ilginç özelliklerinden biri müzik yapmak gibi yaratıcı performans sergilenebilmesine olanak sağlamasıdır. Sadece kendi sesini kullanarak müzik yapılabileceği gibi, farklı müzikal enstrümanlarının tek başına ya da birlikte kullanılarak ahenkli bir ses bütünü oluşturulması insan sinir sisteminin üstün özelliklerinden biri olmalıdır. Hatta öyle ki bir müzisyen, iyi bir sanatsal sonuç elde etmek amacıyla sergilediği enstrümantal müzik performansı sırasında, ses perdesi ve ses ritmindeki minimal değişiklikleri bile duyularıyla yakalayıp analiz edebilmelidir. Bundan dolayı performansı beğeni toplayan ve üstün yeteneği olan müzisyenler, sinir sisteminin özel fonksiyonlarının bilimsel olarak araştırılmasında ideal bir çalışma modeli oluşturmaktadırlar (1,2).

Müzisyen grubunda yer alan profesyonel bateristler, çaldıkları bazı müzik parçalarında; ellerindeki bagetlerle yaptıkları tekli ve çiftli vuruş yanında, pedala basarak sağ ve sol ayak kombinasyonlarını da kullanmaktadırlar. Bateristin bu performansı sırasında beynin farklı bölgelerinin aktive olması ve birbirleriyle iletişimi gerçekleşmelidir (3,4).

Derideki ekrin ter bezlerinin primer fonksiyonu termoregülasyondur. Otonom sinir sisteminin sempatik kısmıyla aktive olan bu ter bezlerinin plantar ve palmar bölgede olanları psikolojik olarak önemli uyaranlara karşı termal uyarandan daha fazla yanıt vermektedir (5,6). Elektrodermal aktivite (EDA) olarak adlandırılan bu aktivite, deri üzerine yerleştirilen bir çift elektrot arasında küçük bir akım uygulanması ile ölçülebilir. EDA sayesinde sinir sisteminin sempatik aktivitesi, periferden monitörize edilebilir (6).

Literatürde çok az sayıda çalışmada bateristler yer almaktadır. Ayrıca bateristlerin periferik sinir sistemi (elektrodermal aktivite) elektriksel aktivitesinin bazal, performans ve dinleme aşamalarında incelendiği bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada, bateristlerin dinlenme (bazal), müzikal performans sırası ve sonrasında çalınan performans dinletilirken elde edilen periferik sinir sistemi elektrodermal aktivitelerinin kendi grupları içinde ve bazal aktivitesinin müzisyen olmayan kontrollerle karşılaştırılması hedeflenmiştir. Bu hedefle elde edilen bulgular ışığında, periferik sinir sisteminin psikofizyolojik yaklaşımla incelenmesi ve ilgili elektriksel aktivitelerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Bu çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'nun 21 Aralık 2017 tarih ve 2017/29-04 sayılı kararı ile onaylanmıştır. Araştırmaya katılmayı kabul eden gönüllülere Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak araştırma hakkında bilgi verildi, varsa soruları yanıtlandı ve gönüllü onam formu okunarak ve okutulmuş olarak imzalatıldı.

**Katılımcılar:** Bateri çalabilen 15 erkek birey ile 15 erkek bireyden oluşan müzisyen olmayan (kontrol) grubu yer aldı. Bateristlerden dokuzu ülkemiz ve uluslararası alanda sahne alan (tanınmış), altısı ise yerel müzik gruplarında bateri çalan (tanınmayan) sanatçılardan oluşuyordu. Katılımcılara araştırmaya katılmalarından dolayı herhangi bir ödeme yapılmadı, katılımcıların kariyerini veya eğitim hayatını olumlu ya da olumsuz etkileyecek telkinlerde bulunulmadı. Katılımcıların seçimi gönüllülük esasına göre ve rastgele olarak yapıldı.

## Davranışsal ve Elektrofizyolojik Veri Eldesi:

Davranışsal verilerin eldesi için gönüllülerin yaş ve cinsiyet, bilgisinin elde edileceği kişisel bilgi formları dolduruldu. Müzisyen katılımcılara müzikle ilgilenme yılı, haftada kaç saat bateri çaldığı, başka enstrüman çalma durumu, haftada kaç saat müzik dinlediği ve genel müzik bilgisinin sorgulandığı demografik müzik anketi uygulandı. Bu anket ile genel müzik bilgisi 5 dereceli bir ölçekle değerlendirildi. Bu ölçekte: 1: Müzik bilgisi hiç yok veya uygun değil, 2: Sınırlı, 3: Ortalama, 4: Ortalama üstü, 5: Kapsamlı veya çok yetkin dereceleri yer alıyordu (7).

Elektrofizyolojik veri eldesi için, girişimsel olmayan yöntemlerle elde edilen elektrodermal aktivite verileri kullanıldı. Bunun için 10 kanallı biyopotansiyel amplifikatör (Nexus 10, MindMedia, Hollanda) ve verilerin toplanması için uygun elektrotlar kullanıldı. Veriler bilgisayara amplifikatörün orjinal yazılımı olan Biotrace+ yazılımıyla kaydedildi. Daha sonra aynı yazılımla gürültü (artefakt) ayıklaması yapılarak, her bir oturum için ortalamalar hesaplandı (8). Elektrofizyolojik veri kaydı öncelikle dinlenim aşamasında (bazal) gözler açık olmak üzere yapıldı. Bunu takiben katılımcıların bateri performansı sırasında ve bu performanstan on beş dakika sonra kendi performansları dinletilirken kayıt yapıldı. Performans yaklaşık beş dakika boyunca fazla el ve ayak hareketi içermeyen bir müzikal parçanın (örn. *Kenny Wheeler, Onmo*) çalınması olarak belirlendi. Kontrol grubunun ise sadece bazal kayıtları alındı.

**Verilerin Değerlendirilmesi:** Verilerin analizinde SPSS 15.00 (Leadtools, Amerika Birleşik Devletleri) programı kullanıldı. Elde edilen davranışsal ve elektrofizyolojik veriler için normallik testi yapıldı (9). Yaş, müzikle ilgilenme yılı, haftada kaç saat bateri çaldığı, başka enstrüman çalma durumu, el tercihi katsayısı, haftada kaç saat müzik dinlediği, müzik bilgisi, bateri çalma yılı ve elektrofizyolojik verilerin tanımlayıcı istatistik merkezi eğilim ölçütlerinden ortalaması, yayılım ölçütlerinden standart sapması ve standart hatası belirlendi (9,10).

Periferik nöroelektriksel veri analizinde, tekrarlayan ölçümlerle ANOVA testi uygulandı. Modelleme, TİP (2 seviye: Baterist; Müzisyen olmayan) x DURUM (1 seviye: Bazal) x PERİFERAL AKTİVİTE (1 seviye: EDA) şeklinde tasarlandı. Tekrarlayan ölçümlerde analizlerde Greenhouse-

Geisser düzeltmesi kullanıldı. Tekrarlı ölçüm sonucunda bateristlerde istatistiksel anlamlı etkiler görülen verilere, bazal, performans ve dinleme aşamalarının değerlendirilmesi için eşleştirilmiş T testi uygulandı. Bateristler ve müzisyen olmayanların bazal durumdaki verileri bağımsız örnekler T testi ile analiz edildi.

Tanınmış ve tanınmamış bateristlerin demografik müzik anketinden elde edilen verileri (yaş, müzikle ilgilenme yılı, haftada kaç saat bateri çaldığı, başka enstrüman çalma durumu, haftada kaç saat müzik dinlediği, müzik bilgisi, bateri çalma yılı) ve nöroelektriksel verileri (EDA,  $\delta$ ,  $\theta$ ,  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\gamma$ ) bağımsız örnekler T testi ile analiz edildi.  $p$  değeri 0.05'den küçük olan sonuçlar anlamlı olarak kabul edildi.

## Bulgular

**Davranışsal veriler:** Tümü erkek bireylerden oluşan baterist ve müzisyen olmayan grubun yaş ortalaması  $31.50 \pm 6.28$  (ortalama  $\pm$  standart sapma) olarak hesaplandı. Demografik müzik anketine göre, müzisyenlerin ortalama bateri çalma süresi  $15.86 \pm 4.35$  yıl olarak belirlendi. Haftada  $21.53 \pm 6.51$  saat bateri çalarak prova yapıyorlardı. Müzisyenler haftada  $24.87 \pm 15.90$  saat müzik dinliyordu. Müzisyenlerin genel müzik bilgisi  $4.42 \pm 0.75$  olarak belirlendi. İki baterist aynı zamanda gitar çaldığını belirtti.

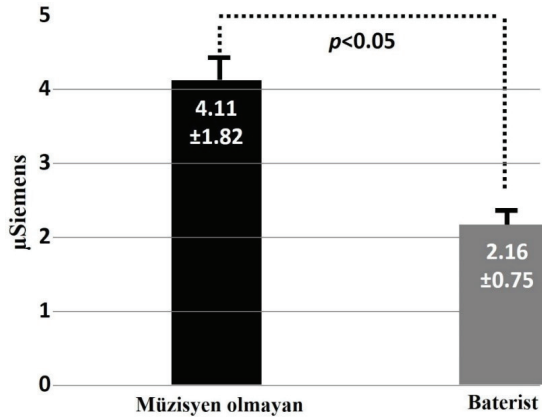
Ülkemiz ve uluslararası alanda sahne alan (tanınmış) bateristlerin müzik bilgisi, yerel müzik gruplarında bateri çalan (tanınmayan) bateristlerin müzik bilgisinden yüksekti ( $t(6.6)=3.14$ ,  $p<0.05$ ). Diğer değişkenler için bu iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (Tablo 1).

**Tablo 1:** Ülkemiz ve uluslararası alanda sahne alan (tanınmış) ve yerel müzik gruplarında bateri çalan (tanınmayan) bateristlerin demografik müzik anketi sonuçları (ortalama  $\pm$  standart sapma)

	Tanınmış bateristler (n=9)	Tanınmayan bateristler (n=6)	p
Yaş	33.25 $\pm$ 5.94	29.66 $\pm$ 6.40	> 0.05
Bateri çalma süresi (yıl)	17.44 $\pm$ 3.60	13.5 $\pm$ 4.59	> 0.05
Prova zamanı (saat/hafta)	19.44 $\pm$ 1.66	24.66 $\pm$ 9.72	> 0.05
Müzik dinleme zamanı (saat/hafta)	12.50 $\pm$ 3.53	29.00 $\pm$ 16.40	> 0.05
Genel müzik bilgisi*	4.87 $\pm$ 0.35	3.83 $\pm$ 0.75	< 0.05
Başka enstrüman çalan (kişi)	1	1	-

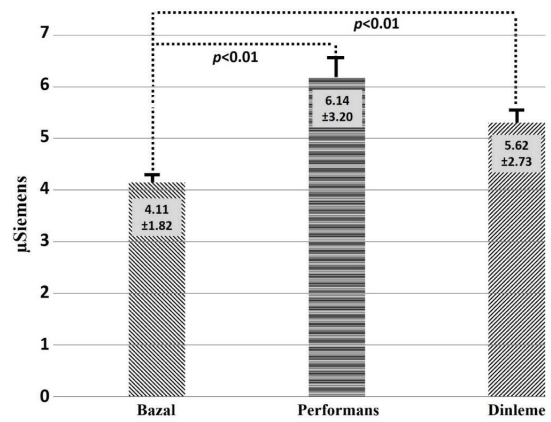
\* 1: Müzik bilgisi hiç yok veya uygun değil, 2: Sınırlı, 3: Ortalama, 4: Ortalama üstü, 5: Kapsamlı veya çok yetkin (7).

**Periferik Nöroelektriksel Aktivite:** Müzisyen olmayanlar ile bateristlerin verilerinin istatistiksel değerlendirmesinde tekrarlayan ölçümlerle ANOVA testi, TİP ( $F(1, 10) = 8.79, p < 0.05$ ) için anlamlı etki olduğunu gösterdi. Bazal durumunda bateristlerin periferik nöroelektriksel aktivitenin EDA değerleri ortalaması, müzisyen olmayanlardan yüksek olarak bulundu ( $t(16)=3.56, p < 0.01$ ) (Şekil 1).



**Şekil 1:** Müzisyen olmayanlar ile bateristlerin periferik nöroelektriksel aktivitelerinin (EDA) karşılaştırılması. Standart sapmalar sütunlar üzerindeki T, istatistiksel anlamlılık p ile gösterilmiştir.

Bateristlerin durumlar arası verilerinin istatistiksel değerlendirmesinde tekrarlayan ölçümlerle ANOVA testi, DURUM ( $F(1.79, 19.71) = 19.30, p < 0.001$ ) için anlamlı etki olduğunu gösterdi. Bateristlerin bazal EDA değerinin, performans ve dinleme sırasındaki değerlerden daha az olduğu bulundu ( $F(35,2)=2.58, p < 0.01$ ) (Şekil 2).



**Şekil 2:** Bateristlerin bazal, performans ve dinleme sırasındaki periferik nöroelektriksel aktivitesinin (EDA) karşılaştırılması. Standart sapmalar sütunlar üzerindeki T, istatistiksel anlamlılık p ile gösterilmiştir.

Tanınmış bateristler ile tanınmayan bateristlerin bazal, performans ve dinleme sırasındaki EDA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

## Tartışma

### Davranışsal Veriler

Araştırmada yer alan müzisyenlerin ortalama yaşları, farklı enstrüman çalan müzisyenlerin verilerini içeren çalışmalardaki yaş ortalamasından büyüktü (7,11).

Tanınmış bateristlerin ortalama enstrüman çalma süresi, Anatürk ve Jentzsch'in (12.10 yıl) ve Jentzsch ve arkadaşlarının (14.5 yıl) yapmış oldukları çalışma verilerinden biraz daha fazlaydı. Bu durum

araştırmada yer alan bateristlerin yaş ortalamasının daha yüksek olmasından kaynaklanıyor olabilir. Tanınmayan bateristlerin ortalama enstrüman çalma süresi Anatürk ve Jentzsch'in verilerinden biraz yüksek, Jentzsch ve arkadaşlarının verilerinden ise küçüktü (7,11).

Bateristlerin haftalık prova saati, Anatürk ve Jentzsch'in verilerine yakındı. Ancak Jentzsch ve arkadaşlarının verilerindeki değerlerden azdı. Literatüre göre oluşan bu farklılık bahsedilen çalışmalarda sanatçıların vurmali çalgı olan bateriden farklı olarak tuşlu (piyano ve org) ve üfleli (klarnet) enstrümanlar çalması ve bu müzikal enstrümanların prova sürelerinin farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir (7,11).

Tanınmış bateristlerin genel müzik bilgisi, bu anketin sonuçlarının yer aldığı literatür verisinden biraz daha yüksekti. Literatürde yer alan müzisyenlerin, ortalama üstü müzik bilgisine sahip olması, bu çalışmada yer alan tanınmış müzisyenlerin genel müzik bilgisi ile uyumludur. Tanınmamış bateristlerin müzik bilgisi ise literatürdeki verilerden biraz daha düşüktü. Avrupa ve ülkemiz toplumunda yer alan müzisyen verilerindeki bu farklılığın sebepleri, kültürel, eğitimsel ve genel müzik bilgisine olan kişisel ilgi miktarıyla açıklanabilir (7).

Tanınmış bateristlerin haftalık müzik dinleme saati, Anatürk ve Jentzsch'in verilerinden az, tanınmamış bateristlerinki ise fazlaydı. Kişisel zevk, imkanlar, ayrılan zaman, müzik dinleme süreleri arasındaki farkı açıklayabilir (7,11).

### ***Periferik nöroelektriksel aktivite***

Müzik, insan deneyimleriyle sıkı bir şekilde entegredir (12). Literatürde, müziğin sadece işitsel kortekste değil, kompleks nöral ağları aktive ederek, emasyon ve kognisyonun düzenlenmesinde de etkili olduğu bildirilmektedir (13). Müzik ile emasyonun birlikte incelenmesinde kalp hızı ve/veya EDA sıklıkla kullanılan parametrelerdendir (14). Bu araştırma verilerinde bazal durumda bateristlerin EDA değerleri ortalaması, müzisyen olmayanlardan düşük olarak bulundu. Bu durum sahne ve gösteriye

hazırlıklı olan bateristlerin bazal durumda daha düşük heyecan ve emasyonel uyarılmışlığa sahip olduğunun bir göstergesi olabilir. Buna ilave olarak, sahne tecrübesi olmayan kontrollerin, araştırmada yer almaktan dolayı heyecanlanmaları bazal durumdaki yüksek EDA değerlerini açıklıyor olabilir. Tanınmış ve tanınmamış bateristlerin EDA değerleri ile kontrol grubu arasında istatistiksel açıdan farklılık olmaması, her bir baterist grubuna düşen kişi sayısının kontrollere göre azalmasından kaynaklanabilir.

Bateristler grup içi incelendiğinde, bazal EDA değerlerinin, performans ve dinleme sırasındaki değerlerinden daha az olduğu bulundu. Dinleme sırasında bazalden yüksek EDA bulgusu, Lynar ve arkadaşlarının jazz türünde müzik dinleme sırasında ölçtüğü elektrodermal aktivite değerlerine yakındır. Aynı çalışma ayrıca seçkisiz dinletilen müziklere göre katılımcının kendi seçtiği müziği dinlenmesi sırasında en yüksek elektrodermal aktivite oluştuğunu bildirmekte ve bu durumun emasyonel uyarılmışlıktan kaynaklandığını belirtmektedir (13). En yüksek EDA değerinin performans sırasında olması bateristlerin diğer durumlara göre performans sırasında en yüksek uyarılmışlığa sahip olduğunu göstermektedir. Tanınmış ve tanınmamış bateristlerin bazal, performans ve dinleme sırasında EDA değerleri yukarıdaki paragraflardaki bulgulara paralellik göstermektedir. Bu iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmaması yakın uyarılmışlığa sahip olmaları veya her bir baterist grubundaki kişi sayısının yetersiz olmasından kaynaklanabilir.

### **Sonuç**

Bu çalışma sonuçlarının alanında yapılan ilk bilimsel araştırma olması ile ulusal ve uluslararası literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bateristlerin nöral sistemlerinin kontrollerden farklı olması sanatçıların sahne deneyiminin bir göstergesi olabilir. Bateristlerin performans ve dinleme sırasında bazale göre daha yüksek EDA'ya sahip olmaları hem performansın gerçekleştirilmesi hem de burada oluşturulan müziğin dinlenmesi süreçlerinin emasyonel uyarılmışlığı arttırdığını gösteriyor olabilir.

## **KAYNAKLAR**

1. Münte TF, Altenmüller E, Jäncke L. The musician's brain as a model of neuroplasticity. *Nat Rev Neurosci* 2002;3(6):473-478.
2. Schlaug G. The brain of musicians. A model for functional and structural adaptation. *Ann N Y Acad Sci* 2001;930:281-299.
3. Fletcher NH, Rossing TD. *The Physics of Musical Instruments*. 2nd Edition. Springer, 1998.
4. Peckman, J. *Picture Yourself Drumming: Step-by-Step Instruction for Drum Kit Setup, Reading Music, Learning from the Pros, and More*. 1st Edition. Thomson Course Technology PTR, 2007.
5. Boucsein W. *Electrodermal Activity*. 2nd ed. Springer New York Dordrecht Heidelberg London, 2012.
6. Dawson MD, Schell AM, Filion DL. The Electrodermal System. In: Cacioppo JT, Tassinary LG, Berntson GG, editors. *Handbook of psychophysiology*. New York: Cambridge University Press; 2007. p. 159-299.
7. Jentzsch I, Mkrтчian A, Kansal N. Improved effectiveness of performance monitoring in amateur instrumental musicians. *Neuropsychologia* 2014;52:117-124.
8. Nexus-10 Mark II Hardware and software installation manual, v1.02., 2007, MindMedia BV.
9. SPSS for windows, 15.0.1., Lead Tools 1991-2006, Lead Technologies Inc.
10. <http://kisi.deu.edu.tr/vedat.pazarlioglu/ist2.pdf> Erişim tarihi: 09.12.2018.
11. Anatürk M, Jentzsch I. The effects of musical training on movement pre-programming and re-programming abilities: An event-related potential investigation. *Biol Psychol* 2015;106:39-49.
12. Trappe HJ. Music and medicine: The effects of music on the human being. *Appl Cardiopulm Pathophysiol* 2012;16:133-142.
13. Lynar E, Cvejic E, Schubert E et al. The joy of heartfelt music: An examination of emotional and physiological responses. *Int J Psychophysiol* 2017;120:118-125.
14. Hodges DA. Bodily responses to music. In: Hallam S, Cross I, Thaut M, editors. *The Oxford Handbook of Music Psychology*. Oxford: Oxford University Press; 2009. p.183-196.