

TÜRK MÜZİĞİNDE EN SIK KULLANILAN ÜÇ ÇALGININ OTONOM SİNİR SİSTEMİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ *

Effects of the Three Most Frequently Used Instruments in Turkish Music on the Autonomic Nervous System

Gurbet ERSOY **

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Klasik Türk müziğinin psikolojik ve fizyolojik etkilerini belirlemek için çalgı, makam, form ve tempo bileşenlerinin nasıl temsil edildiği ve bu etkilere dönük sorulara yanıt aranacağını değerlendirmektir. Klasik Türk Müziğinde en sık kullanılan üç çalgının otonom sinir sistemi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu amaçla araştırmaya müzik eğitimi alan ve almayan, yaş ortalaması $26,08\pm 6,71$ olan 30'u erkek (%50) ve 30'u (%50) kadın toplam 60 katılımcı tesadüfen seçilmiştir. Çalışmada, üç çalgının (Ney, Klasik Kemençe, Tanbur) katılımcılar üzerindeki etkilerini belirlemek, otonom sinir sistemi aktivasyonunu değerlendirmek için Kalp Hızı Değişkenliği (KHD) ölçümü, müzik dinleme öncesi anlık duygu durumunu (mood) değerlendirmek için Duygu Durumu Profili Ölçeği (POMS) kullanılmıştır. Otonom sinir sistemi aktivasyonu KHD ölçümüyle yapılan analizler sonucunda, araştırmada öncelikle katılımcıların her tempoda, çalgı türlerine göre müzik beğenisi, enerjiklik ve çalgı beğenilerinin karşılaştırılmasına ilişkin psikolojik ölçüm bulguları değerlendirilmiştir. Bulgularda, bütün türlerde Tanbur beğenisi öne çıkmıştır. Tempolara göre müzik beğenisi, çalgı beğenisi ve enerjiklik düzeyi karşılaştırılmıştır. Ney ve Kemençe çalgısının tempolara göre müzik ve çalgı beğenisi skorları arasında bir fark bulunmadığını ancak Tanbur'la seslendirilen Sirto (en hızlı tempo) örneğinde bu üç değer (müzik-çalgı beğenisi ve enerjiklik) daha yüksek fark yarattığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Klasik Türk Müziği, Form, Makam, Çalgı, Otonom Sinir Sistemi

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the psychological and physiological effects of Classical Turkish music and to evaluate how the instrument, mode, form and tempo components are represented and to seek answers to questions regarding these effects. The effects of the three most frequently used instruments in Classical Turkish Music on the autonomic nervous system were examined. For this purpose, a total of 60 participants, 30 male (50%) and 30 female (50%), with an average age of 26.08 ± 6.71 , with and without musical education, were randomly selected for the study. In the study, the effects of the three instruments (Ney, Classical Kemençe, Tanbur) on the participants were determined, Heart Rate Variability (HRV) was measured to evaluate autonomic nervous system activation, and the Mood Profile Scale (POMS) was used to evaluate the momentary emotional state (mood) before listening to music. As a result of the analyses made with the autonomic nervous system activation HRV measurement, the psychological measurement findings regarding the comparison of the participants' musical appreciation, energeticness and instrument appreciation at each tempo and according to the instrument types were evaluated. In the findings, Tanbur appreciation was prominent in all types. Music appreciation, instrument appreciation and energetic levels were compared according to tempos. It shows that there is no difference between the musical and instrument appreciation scores of Ney and Kemençe instruments according to tempos, but in the example of Sirto (fastest tempo) performed with Tanbur, these three values (music-instrument appreciation and energeticness) create a higher difference.

Keywords: Classical Turkish Music, Form, Maqam, Instrument, Autonomic Nervous System.

EXTENDED ABSTRACT

* Bu makale, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müzik Ana Bilim Dalında Hazırlanan "Klasik Türk Müziğinde En Sık Kullanılan Üç Çalgının Hicaz Makamına Ait Üç Farklı Form Örneği ile Otonom Sinir Sistemi Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi" adlı doktora tezinden türetilmiştir.

Araştırma Makalesi/Research Article Geliş Tarihi/Received Date: 21.05.2024 **Kabul Tarihi/Accepted Date:** 26.09.2024

** **Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** Öğr. Gör., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Devlet Konservatuarı, gurbetersoy@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-7815-2093

Purpose

It is known that music has a psychological and physiological effect on people. Music makes people experience and feel many different emotions such as peace, joy, sadness and excitement. These emotions may show differences in heart rate. It is wondered how classical Turkish music affects the autonomic nervous system and heart rate. In order to determine the psychological and physiological effects of classical Turkish music, it is aimed to find answers to questions about how the instrument, maqam, form and tempo components are represented in this structure and these effects.

Methodology

The study included 60 participants from Sivas province, including educators from Sivas Cumhuriyet University Turkish Music State Conservatory, students from the Fine Arts Faculty Musicology Department and undergraduate and graduate students from different faculties, as well as lecturers at the doctoral level from different faculties. The general average age of the participants was 26.08 ± 6.71 , 30 of whom were male (50%) and 30 of whom were female (50%). In the study, the activation levels of the autonomic nervous system were evaluated using HRV, and the participants' emotions before listening to music were evaluated using the POMS scale. In order to collect data, Heart Rate Variability, Music Samples Used and Demographic Information Form were used in the study. In addition, neurophysiological data obtained from a total of 60 participants on 1 maqam (Hicaz) and three instruments (Tanbur, Ney, Classical Kemenche) are presented. All music samples used in the research (peşrev, saz semaisi and sirto per participant) were listened to by the relevant participants.

Conculusion and Diccussion

In the research, first of all, tempo, musical taste according to instrument types, energetics and the relationship between instrument tastes and psychological measurements were evaluated. Accordingly, in Table 2, Tanbur taste came to the fore in all genres. In Table 3, music tastes, instrument tastes and energetic level are compared according to tempos. Table 3 shows that there is a difference between music liking and instrument liking scores according to the tempo of the Ney and Kemençe instruments, but in the example of Sirto (the fastest tempo) performed with Tanbur, these three values (music liking, instrument liking and energeticness) make a higher difference. Especially the appreciation and energy level of Sirto made a higher difference compared to other tempos-genres. The species with the highest tempo in the study is Sirto. Therefore, it turns out that fast pace is an important powerful force in positive relationships with liking and energy.

Table 4 includes physiological measurement findings for the comparison of participants' heart rate values according to measurement times in each instrument type and tempo (Peşrev-Saz semâisi-Sirto). As can be understood, sympathetic and parasympathetic activation values differ in Peşrev (slow tempo), Saz semaisi (medium tempo) and Sirto (fast tempo) practices of the Ney instrument. In other words, while there is an increase in favor of the sympathetic system in slow and medium tempos in Ney instrument practice, in other words, a revitalization of stimulation is observed, there is no difference in the fast example. Similarly, it is understood that different levels of activation occur in slow, medium and fast samples of Tanbur and Kemençe instruments. These findings generally show that music with different tempos and characters naturally affects the participants during and after listening. In other words, music activates the sympathetic or parasympathetic system with its stimulating

nature. However, whether there is a difference between the instruments in terms of physiological values is discussed in Table 5.

In Table 5, this time the effects created by the instruments are compared between each instrument. The findings show that sympathetic or parasympathetic activation levels do not make a significant difference in terms of instruments. In other words, there is no statistical difference between the physiological measurement results of Peşrev, Saz semaisi and Sirto in terms of Ney, Tanbur and Kemençe. This finding basically suggests that the differences between taste-preference and the influence created by the instruments in the physiological measurement results are not due to the instrument, but to other characteristics of the music (tempo, the way the hicaz mode is processed in each example, or other generic features, etc.).

The fact that this study was conducted during the pandemic period also limited the sample size. It should not be forgotten that studies conducted with larger samples may yield different results. In addition, in new studies, evaluating variables such as volume, roughness of sound, tempo and general emotional mood of music in music samples to be used when designing experiments, with a focus on whether the instruments carry similar emotional perceptions, the effect of preference and familiarity on emotional perception and which acoustic features are more effective in cross-cultural emotion recognition or perception, will make significant contributions to the field. At the same time, in studies related to the field, the effects of using different musical styles, music with or without lyrics in different rhythmic structures and different instruments should be examined. It is recommended that more studies be given to the field since the number of such studies in Turkey is almost non-existent and such studies are greatly needed.

Müzik, insanın doğumundan bugüne kadar var olmuş evrensel bir sanattır. Bilimin her alanında ilgi odağı olan müzik bir nevi kültürlerarası iletişim merkezidir diyebiliriz. Tarih öncesine bakıldığında müziğin birçok değişim, gelişim ve çeşitli evrelerden geçtiği bilinmektedir aynı zamanda müzikteki bu değişim ve gelişim insanların gereksinimlerine göre şekillenmiştir. Atalarımız, müziğin temelini nefes aldığımız evrenin doğal ritmik düzenine ve ahengine bağlı olduğunu söylemiştir. Ayrıca, ilk melodilerin oluşmasında doğa seslerinin ilham kaynağı olduğu gerçeği yadsınamaz. Bu bağlamda insan, doğayı anlatmak, yalnızlığını, acısını unutmak için mırıldanmaya başlamış kimi zaman duygu durumuna göre kederli ve neşeli ezgiler yaratmaya başlamıştır.

Bu ezgileri oluşturmak, müzik yapmak tabii ki belirli aşamalardan geçmektedir. Müzik sadece düzenli, ahenkli ve ritmik yapıdan oluşmaz aynı zamanda müziğin üç temel niteliği olan fizikçilerin de fiziksel açıdan ele aldıkları hem diğer seslerin hem de müziğin ses kaynakları, ses karakteristikleri olan tını (sesin niteliği), ton (tizlik-pestlik) ve gürlük (şiddet) tür. (M. Dönmez, 2015: 33). Bu üç ana niteliğin yanı sıra frekans da önemlidir. Titreşimlerden oluşan frekans başka bir ifadeyle, bir ses dalgasının pozitif ve negatif genlik döngüsünün tamamlanma hızıdır. Daha yüksek frekanslar sesin perdesinde artış gösterirken, daha düşük frekanslar ise azalma göstermektedir (Erdal, B ve diğerleri, 2021: 15-16). İşte bu noktada, müziği bir bütün olarak ele alırsak insanlar üzerinde etki oranının çok farklı neticeler doğuracağını söyleyebiliriz. Bunun yanı sıra müzik, bir annenin bebeğine söylediği ninni gibi rahatlatan, yeri geldiğinde ağlatan, coşturan, özleten, ruha şifa olan, kimi zaman iyi hissettiren kimi zaman da kötü hissettiren, insan bedenindeki her türlü duygulara eşlik etmiştir. Dolayısıyla, müzik ortaya çıktığı andan itibaren yaşamın döngüsü içinde yer almaya ve hayatın her alanında kullanılmaya başlamıştır.

Yaşamın her alanında kullanılmaya başlayan müzik insan psikolojisi üzerinde de kullanılmaya başlamış ve bu anlamda birçok çalışmalar gün yüzüne çıkmıştır. Bu çalışmaların teorik ve varsayımaya dayalı olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla, konuyla ilgili çalışmamızın, deneysel ve bilimsel gerçekliğini yansıtan bir çalışma olduğunu ifade edebiliriz.

İlgili literatür incelendiğinde, müziğin insanlar üzerindeki etkileriyle ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Müzik, insanlara psikolojik olarak kimi zaman olumlu duygular kimi zaman da olumsuz duygular hissettirmiş aynı zamanda fizyolojik olarak da değişik etkenler tespit edilmiştir. Özellikle müziğin otonom sinir sistemi üzerine etkileri ile ilgili araştırmalarla daha çok uluslararası literatürde karşılaşmıştır. Bununla birlikte, nörolojik çalışmalarda müzik dinlemenin bireylerde üretkenliği ve yaratıcılığı ortaya çıkardığı, ayrıca dil gelişimine yardımcı olduğu ve iletişimi geliştirdiği kanıtlanmıştır. Müziğin türüne göre ruh halini geliştirebildiği ve stresi azaltabildiği tespit edilmiştir. Araştırmalar, müzisyenlerin beyinlerinin daha simetrik olduğunu ve beyindeki motor ve bilişsel işlev, koordinasyon, akıl yürütmenin yanı sıra bilginin işlenmesinden sorumlu bölümlerin önemli derecede daha büyük olduğunu göstermiştir. Yapılan çalışma ve deneylerle müziğin IQ'yu artırdığı, hafızayı geliştirdiği ispatlanmıştır (Özhendekçi, 2021: 220). Bu çalışmalarla ilgili çeşitli deney ve araştırmalar yapılmıştır.

Batı literatür araştırmasında müzik tarzlarıyla ilgili çalışmalar göz önüne alındığında; Lee ve arkadaşları (2016), Klasik müzik terapisinin stres üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bu müziğin parasempatik sinir sistemini harekete geçirdiği ve stresi azaltmaya önemli ölçüde yardımcı olduğunu göstermiştir. Bu anlamda, parasempatik sinir sisteminin müzik terapisinin stres üzerindeki etkisinin az olması bir bakıma müzik tarzının da bu konuda etkili olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada sadece Klasik müzik dikkate alınmıştır ama farklı müzik tarzlarını ele alan Santiago ve arkadaşları (2014), birbirinden “farklı “rahatlatıcı” (sakin veya klasik, çağdaş veya romantik) müzik tarzlarının KHD üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Çalışmada “çağdaş” müziğin dinleyicinin müzik

tercihinden bağımsız olarak, KHD değerlerinde parasempatik sistemi aktive ettiği görülmüştür. Dolayısıyla, farklı müzik tarzlarının her bireyde farklı etkiler yarattığı sonucu elde edilmiştir. Klasik Türk müziği ile ilgili ampirik deneysel bir yöntemle çalışma yapan Arman (2015), Klasik Türk müziğinin duygusal etkilerinin faktör yapısını incelemiş, makam ile temponun dinleyiciler üzerindeki duygusal etkilerini belirlemiştir. 11 makam (Hicâz, Hüseyinî, Hüzûm, Kürdilihicazkâr, Mahûr, Muhâyyerkürdî, Nihâvend, Râst, Sabâ, Segâh, Uşşâk) ve 2 tempo (hızlı ve yavaş) koşulunda ikişer şarkı olmak üzere toplam 44 müzik parçası dinletilmiştir. Bulgu sonucuna göre makamda, sakin ve üzgün, olgun ve ruhani, neşeli ve enerjik boyutları için anlamlı iken, gergin boyutu için anlamlı olmadığı, Hicâz ve Nihâvend makamlarının, özellikle Mâhûr, Sabâ ve Hüseyinî makamlarına göre daha sakin ve üzgün duygular uyandırdığı tespit edilmiştir. Arman, bu çalışmada gelecekte yapılacak olan çalışmalarda, makamların özelliğinin duygusal iletişimdeki rolünün, güftesiz (sözsüz) enstrümantal eserlerle incelenmesinin daha farklı sonuçlar elde edileceğini önermektedir. Toptaş ve diğerleri (2021) çalışmalarında, neşeli ve hüzünlü müzik dinlemenin KHD ve kısa süreli bellek performansı üzerindeki etkisini incelemiştir. Yapılan analizler neticesinde, neşeli müzik dinleme esnasındaki kalp hızının ve LF/HF'nin yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca hüzünlü müzik dinleme sırasındaki HF'nin neşeli müzik dinleme sırasındaki HF'den yüksek olduğu görülmüştür. Müzik dinleme öncesindeki KHD değerlerinin ise birbirinden farklı olmadığı tespit edilmiştir.

Bretherton ve arkadaşları (2019), müzikteki tempo hızındaki artış ve düşüşlerin otonomik etkilerini incelemiştir. Çalışmada tempo artış uyarandaki 180 bpm metronomlu müzik, parasempatik aktivitede daha baskın olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada bireysel olarak temponun otonom sinir sistemini etkilediği görülmüştür. 60 metronomda daha yavaş uyarın, daha hızlı tempodan daha büyük vagal (beyin ve kalp arasındaki iletişimi sağlayan sinir) kalp hızı değişkenliği ile ilgili olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki bulgulara göre, müzikle cevap verenlerin, cevap vermeyenlerden otonomik olarak farklı etkiler yaratabileceği düşünülmektedir.

Samson (2006), müzik entürmanlarını ayırt etmeyi sağlayan sesin çok boyutlu bir özelliği olan müzikal tınıyı araştırmış ve müzik tınısının altında yatan serebral substratı incelemiştir. Normal katılımcılarda ölçülen algısal asimetrikler, beyin hasarı olan hastalarda elde edilen müzikal tını algısındaki eksikliklerin yanı sıra çeşitli nörogörüntüleme yöntemleriyle elde edilen sonuçlar gözden geçirilmektedir. Tüm bu çalışmalardan elde edilen bulgular genel olarak sağ temporal lob alanlarının ve daha spesifik olarak ön kısmının müzik tınısının spektral ve zamansal zarflarının işlenmesinde baskın katılımını desteklemektedir. Ancak sol temporal lobun tını algısına katkısı konusunda hala tartışmalar mevcuttur. Tek taraflı temporal lob lezyonu olan hastalarda yapılan lezyon çalışmaları raporlanarak, farklı algısal paradigmlar ve çeşitli uyarın türleri (tek tonlar ve melodiler) ile elde edilen verilerin karşılaştırılması gerekliliği vurgulanmıştır. Wright ve arkadaşları (2022) çalışmalarında, müziğin algı ve eylem üzerindeki fizyolojik etkilerini değerlendirmiştir. Analitik yaklaşımların karşılaştırılmasına vurgu yaparak, müziğin akustik özelliklerinin pasif dinleme sırasındaki fizyolojik tepkileri nasıl etkilediğini incelemiş daha sonra müziğe verilen fizyolojik tepkilerin algı ve performansı etkilediği belirli davranışsal bağlamları ele almıştır. İlk olarak, dinleyicilerde duygusal bir tepki uyandıran müziğe verilen fizyolojik tepkileri, ikinci olarak ise müzik performansı ve egzersiz sırasında müziğin fizyolojisi nasıl etkilediğini değerlendirmektedir. Son olarak da tıbbi prosedürlere, bebekler ve yetişkinlerle laboratuvar kaynaklı ağrıya odaklanarak, ağrıda müzik algısının rolü araştırılmaktadır.

Sonuç itibarıyla, hızlı tempolu müzik kalp ve solunum aktivitesi üzerinde yavaş tempolu müziğe göre daha tutarlı bir etkiye sahiptir ve artan müzik yoğunluğu (yükseklik) fizyolojik uyarılmayı artırmıştır. Ayrıca tempo ve

sisteminin periferik ve merkezi sinir sistemi boyunca dağılan sempatik (torakolomber) ve parasempatik (kraniofasial) olarak iki bölümü vardır. Sempatik ve parasempatik bölümlere ayrılma, anatomik farklılıklar, nörotransmitterlerdeki farklılıklar ile fizyolojik etkilerindeki farklılıklar temeline dayanır. OSS'nin büyük bir bölümü serebrospinalin dışına yerleşmiş ve innerve ettiği yapılara yakın olarak bulunmaktadır. Somatik sinir sisteminde, SSS ve efektör organ arasında tek bir motor nöron köprüsü bulunurken OSS'de daima bu foksionu yerine getiren iki motor nöron vardır (Çiğdem, 2008: 16).

a) Sempatik sinir sistemi; Sempatik sistem, genellikle bedensel ya da duygusal baskılarda (stres) ortaya çıkar, “Savaş ya da Kaç” tepkisi oluşur. Sempatik sistem genel olarak vücudun aktivitesini ve enerji tüketimini artırıcı yönde etki etmektedir. Örneğin; Sempatik sinirler kalbin çalışma hızını ve atardamarlardaki kan basıncını artırır (www.biyolojiportali.com.). Bununla birlikte, Sempatik sinir sistemi, omurilikten çıktıktan sonra iki gangliyonlu sempatik gövde, önemli dallar, pleksuslar ve bölgesel gangliyonlardan meydana gelir. Omuriliğin birinci torakal segmentinden ikinci lomber segmente (bazen üçüncü lomber segment) yanıl gri sütunları, sempatik nöronların hücre gövdelerine sahiptir. Bu hücrelerin miyelinli aksonları kordu ön sinir köklerinde terk eder ve beyaz rami iletişimcilerinden sempatik gövdenin paravertebral ganglionlarına geçer (Erenler, 2021: 32).

Sempatik sinir sisteminde pregangliyonik nöronlar kısa olup T1-L2 segmentinden köken alır, transmitteri asetilkolindir, postgangliyonik nöronlar ise uzun olup transmitteri noradrenalindir. Ayrıca Sempatik sinir sistemi, temel mediyatörü noradrenalin olup sadece adrenal medullada %80 adrenalin ve %20 noradrenalin salınır (Akyüz ve Akdeniz, 2012: 2).

b) Parasempatik sinir sistemi; genelde sempatik sinir sisteminin dengeleme görevi vardır. “Dinlen ve Sindir” tepkisi oluşur. Vücudun kendine gelmesini, dinlenme anında enerji dengesinin düzeltilmesini sağlar. Parasempatik sistem genel olarak vücutta enerjinin korunmasını sağlayacak yönde etki etmektedir. Örneğin; kalp atışının yavaşlaması, sindirimin artması gibi... (www.biyolojiportali.com.).

Parasempatik sinir sistemi neredeyse bütün organlarda sempatik sinir sisteminin tersi etki yapar. Kalpte kardiyak kontraksiyonu, iletim hızını ve kalp hızını azaltır. Bronşiyal kaslar gibi bazı düz kaslarda kontraksiyona neden olur. Gastrointestinal ve genitoüriner sistemde ise düz kasları kasıp, sfinkterleri gevşetir. Kolinergic stimülasyon genellikle glandular sekresyonu arttırmaktadır (Güzel, 2019: 17).

Parasempatik liflerin presinaptik nöronları 3, 7, 9 ve 10. kranial sinirlerin nükleuslarında ve 2-3-4. sakral segmentlerde bulunur. Beyin sapında yer alan parasempatik preganglioner nöron gövdeleri başlıca beş parasempatik nükleusu oluşturur. Bu nükleuslar Edinger-Westphal, lakrimal, superior salivatuvar, inferior salivatuvar ve vagusun dorsal nükleusudur. Bu nükleuslardan çıkan lifler gözde iris ve siliyer kaslara, gözyaşı ve tükürük bezlerine, farinks, özefagus, kalp, akciğer, mide, ince barsak, kolonun üst yarısı, karaciğer, safra kesesi, pankreas ve üreterlerin üst bölümünün innervasyonunu sağlar. Sakral lifler, kolonun distal kısmını, rektumu, mesaneyi, üreterin alt kısmını ve dış genital organları innerve etmektedir (Yazgın, 2019: 16).

Otonom sinir sistemi içerisindeki bozuklukları ölçmek için en çok kardiyovasküler testler kullanılır. Bu testler kalp hızı değişkenliği testleridir, aynı zamanda bu çalışmamızda da kullanılmıştır.

Kalp Hızı Değişkenliği (KHD), sempatik ve parasempatik sinir sistemlerinin kalp hızı üzerindeki etkilerini göstermeye yarayan otonomik bir testtir. KHD'nin ölçümü çoğunlukla iki yöntemle yapılmaktadır. Bu iki yöntemlerden birincisi zaman ilişkili (Time Domain), ikincisi ise frekansla ilgili yapılan ölçümlerdir. Zaman bazlı

yöntemde temel amaç, 24 saatlik EKG kayıtlarındaki normal atımlar arasındaki intervallerin analiz edilmesini sağlamaktır. Frekans temelli yöntem ise, kalp hızı sinyallerinin frekanslarına ve yoğunluğuna göre yapılmaktadır. Bu yöntemde, kalp hızı sinyallerinin frekans ve yoğunluk ayırımını yapabilmek için “Fourier” veya otoregresif analizleri kullanılmaktadır. Frekansla ilişkili yapılacak olan ölçümlerde iki dakikalık kayıtlardan alınan EKG ya da nabız sinyali bilgisayara gönderilmektedir. Kullanılan program ile bilgisayara gönderilen sinyal sayısal olarak dönüştürülür ve hesaplanır. Elde edilen sinyal sayılarından “R-R interval takogramı” adı altında grafik elde edilir. Bu grafikte, x sütununda sayı şeklindeki tüm atımları, y sütununda ise her iki atım arasında-milisaniye olarak süreyi göstermektedir. Bu takogram grafiğinde, uygun matematiksel algoritmalar kullanılarak veriler sağlanmaktadır. Böylece toplam R-R interval değişiminin, frekansın fonksiyonu olarak dağılımı gösterilir. Bu frekans dağılımları ise şunlardır:

1) Toplam Güç (TP, Total Power): Sempatik aktivite öncelikli katkıda bulunmak üzere tüm otonomik aktiviteyi yansıtır.

2) Düşük frekanslı güç (LF, Low Frequency Power): Frekans bandı 0,04-0,15 Hz'dir. Hem sempatik hem parasempatik etkiyi yansıtan, genel olarak sempatik aktivitenin güçlü bir göstergesidir.

3) Yüksek frekanslı güç (HF, High Frequency Power): Frekans bandı 0,15-0,4 Hz'dir. Bu ölçüm parasempatik (vagal) aktivite göstergesini yansıtmaktadır.

4) Çok düşük frekanslı güç (VLF, Very Low Frequency Power): Frekans bandı 0,04 Hz'den düşüktür. Bu frekans kısa dönem analizlerde çok önemli değildir çünkü bulunduğu bant anlamsız gürültü sinyalini göstermektedir.

5) LF/HF (Low Frequency/ High Frequency): Düşük ve yüksek frekans bantları arasındaki sempatik ve parasempatik sistemler arasındaki dengeyi gösteren orandır (Erdal ve diğerleri, 2021: 18).

Bu çalışmada hem nörofizyolojik hem psikolojik ölçümler alınacağı için şu sorulara yanıt aranmıştır.

1. Üç farklı çalgının üç farklı tür ve tempoda duygu durumuna ve KHD değerlerine göre beğeni düzeyi, enerji seviyesi ve çalgı beğenisi arasında ne tür ilişkiler vardır?

2. Peşrev (Yavaş tempo) eserinin Ney, Tanbur, Klasik Kemençe çalgıları icrasında KHD değerleri arasında fark yaratmakta mıdır?

3. Saz Semâisi (Orta tempo) eserinin Ney, Tanbur, Klasik Kemençe çalgıları icrasında KHD değerleri arasında fark yaratmakta mıdır?

4. Sirto (Hızlı tempo) eserinin Ney, Tanbur, Klasik Kemençe çalgıları icrasında KHD değerleri arasında fark yaratmakta mıdır?

5. Çalgıları beğenme düzeyleri ve fizyolojik ölçüm sonuçları arasında bir bağlantı var mıdır?

YÖNTEM

Araştırmada katılımcıların duygu durumlarının ölçüldüğü psikolojik ölçekler ve kalp hızı değişkenliğinin ölçüldüğü fizyolojik ölçekler uygulanmıştır, hem psikolojik hem de fizyolojik ölçeklerin yapıldığı deneysel bir

çalışmadır. Bu nedenle, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Rektörlüğü Hukuk Müşavirliğinden 29/12/2021 tarih ve 60263016- 050-06-04-E.112747 sayılı karar ile etik kurulu izni alınmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmaya Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Türk Müziği Devlet Konservatuvarı eğitimcileri, Güzel Sanatlar Fakültesi Müzik Bilimi Dalı ve farklı Fakültelerde lisans ve yüksek lisans düzeyinde eğitim alan öğrenciler ayrıca farklı Fakültelerde görev yapan doktora düzeyinde öğretim görevlileri olmak üzere Sivas ilinde 60 kişi katılmıştır. Katılımcıların genel yaş ortalaması $26,08 \pm 6,71$ olan 30'u erkek (%50) ve 30'u (%50) kadındır.

Veri Toplama Araçları

Kalp hızı değişkenliği. Araştırmada otonom sistem ile kalp hızı değişkenliği ölçümleri BioTrace NeXus-4 aygıtıyla gerçekleştirilmiştir. NeXus-4, biofeedback ve neurofeedback için giriş seviyesi bir sistemdir. Sistem dört kanala kadar EEG, EMG, EKG ve EOG sinyallerinin yanı sıra kalp atış hızı, bağıl kan akışı, cilt iletkenliği, solunum ve vücut ısısı ölçümlerinde çevresel sinyal sunar.

Duygu durumları profili ölçeği (POMS). Ölçeğin uzun formu 65 maddeden, kısa formu ise 40 maddeden oluşmaktadır. İlk olarak McNair ve arkadaşları (1971) tarafından geliştirilen bu ölçek bireylerin genel ruh hali yapısının altı alt bileşenini tanımlamaktadır. Bunlar öfke, karmaşa-şaşkınlık, depresyon, yorgunluk, gerilim ve dinçliktir. Sonraki çalışmalarda bu boyutlar yedi farklı ruh halini değerlendirmek için tasarlanmıştır. Bunlar yorgunluk-uyuşukluk, öfke-düşmanlık, dinçlik-hareketlilik, afallamak-şaşkınlık, depresyon-üzüntü, gerginlik-endişe ve arkadaşlık. Her madde beş dereceli bir ölçek üzerinden puanlanmaktadır (1-hiç, 5-çok). Ölçek hem alt boyut temelli kullanılabilirdiği gibi Toplam Duygu Durum Bozukluğu (TDDB) puanı elde edilerek de kullanılabilir. TDDB, olumsuz duygu durumu temsil eden alt ölçeklerin toplam puanından (gerginlik, kızgınlık, yorgunluk, depresyon ve karışıklık) olumlu duygu durumu temsil eden (saygı ve enerji) alt ölçeklerin toplam puanının çıkarılmasıyla hesaplanmaktadır. İlk yetişkinlik dönemindeki gençler için uyarlama çalışması Kındap-Tepe ve Erdal (2019) tarafından yapılmış olup ölçeğin alt boyutlarının Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı gerginlik alt boyutu için 82; kızgınlık alt boyutu için 83; yorgunluk alt boyutu için 89; depresyon alt boyutu için 89; saygı alt boyutu için 68; enerji alt boyutu 86; ve karışıklık alt boyutu için 74 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada, ölçeğin 40 maddeden oluşan kısa formu uygulanmıştır.

Kullanılan müzik örnekleri. Araştırmada kullanılan müzik örnekleri Türk Müziğinde en sık kullanılan Hicaz makamından tercih edilmiştir aynı zamanda bu eserlerin yavaş-orta hız ve hızlı tempoda olması, makamsal, ritimsel ve form açısından konuya uygun eserler olarak belirlenmiştir. Çalışmada belirlenen Türk müziği eserlerinin (Hicaz Peşrev-Beste: Refik FERSAN, Hicaz Saz Semâisi-Beste: Gazi Giray HAN II, Hicaz Sirto-Beste: Sultan AZİZ) her biri 2'ser dakika olmak şartıyla kullanılacak şekilde düzenlenmiş ve deneye hazır hale getirilmiştir.

Demografik bilgi formu. Araştırmada katılımcılara ilk uygulamaya geldiklerinde ad-soyad, cinsiyet ve yaşlarını belirten sorular sorulmuştur.

Müzik-çalgı beğenisi ve enerjilik. Katılımcılara her dinledikleri müzikten sonra dinledikleri müziği-çalgıyı ne derece beğendikleri ve ne derece enerjik hissettiklerine dair 7’li likert ölçekli sorular hazırlanmıştır. Bu sorular 1 (çok az) 7 (çok) olmak üzere derecelendirilmiştir.

İşlem. Çalışma, Cumhuriyet Üniversitesi Müzik Anabilim Dalı Müzik Nöropsikoloji Laboratuvarı’nda gerçekleştirilmiştir. Deneydeki katılımcılara ilk olarak KHD ölçümü öncesinde gerekli bilgilendirmeler ve açıklamalar yapılarak onam formu imzalatılmıştır. Bu aşamada katılımcıların deney çalışmasına istemedikleri durumda çalışmanın herhangi bir aşamasında deneyden ayrılacakları ve istedikleri takdirde deney bittikten sonra kendilerinden elde edilmiş verileri kullandırma izninden vazgeçebilecekleri söylenmiştir. Bunun yanı sıra katılımcılar, testten önceki 3 saat içerisinde herhangi bir şey yememiş ve yakın zamanda mesanesini boşaltmış olması gerektiği konusunda uyarılmıştır. Kalp hastalığı, diabet ve otonom sinir sistemini etkileyen ilaç kullanımı olan gönüllüler araştırmaya dahil edilmemiştir.

Uygulamaya, katılımcının müzik dinlemeden önce demografik soruların yanıtlanmasıyla başlamıştır. Ardından katılımcıların o an içinde buldukları duygu durumunu değerlendirmek için Duygu Durumları Profili Ölçeğini doldurmaları istenmiştir. Daha sonra Kalp Hızı Değişkenliği’ne ait veriler müziksiz 2 dakika, müzik dinlerken 2 dakika ve tekrar müziksiz 2 dakika süresince baş parmakdan transduser aracılığı ile alınan nabız sinyallerinin bilgisayara aktarılması yoluyla kaydedilmiştir. Kalp Hızı Değişkenliği ölçümü tamamlanınca katılımcılara dinledikleri müzikten sonra ne düzeyde müziği ve çalgıyı beğendikleri ve ne düzeyde enerjik hissettiklerini ölçümleme amacıyla 7’li likert soruları sorulmuştur.

Araştırmada kullanılacak olan üç çalgı icrasında, Klasik Türk Müziğinde en sık kullanılan makamlar arasında Hicaz makamında peşrev (yavaş), saz semâisi (orta hız) ve sirto (hızlı) saz eserleri kullanılmıştır.

Araştırmada her bir katılımcı, ilk ölçümlerde Ney sazı, ikinci ölçümlerde Tanbur ve üçüncü ölçümlerde Kemeçe sazı ile Hicaz Peşrev-Beste: Refik FERSAN, Hicaz Saz Semâisi-Beste: Gazi Giray HAN II ve Hicaz Sirto-Beste: Sultan AZİZ) dinlemişlerdir. Böylelikle üç farklı çalgı ve üç farklı tempodaki saz eserleri ile katılımcı üzerinde ne tür bir etkinin oluşacağına çalışılmıştır. Deneyler bireysel olarak gerçekleştirilip katılımcının müzik laboratuvarında tek başına olmasına, dışarıdan dikkatlerini dağıtacak herhangi bir uyaran bulunmamasına dikkat edilmiştir. Her bir katılımcı için uygulama yaklaşık 15 dakika sürmüştür. Uygulama yaklaşık 12 hafta (3 ay) da tamamlanmıştır.

BULGULAR

Her Türde/Tempoda, Çalgı Türlerine Göre Müzik Beğenisi, Enerjilik ve Çalgı Beğenilerinin Karşılaştırılması

Tablo 1. Katılımcıların Her Türde/Tempoda, Çalgı Türlerine Göre Müzik Beğenisi, Enerjilik ve Çalgı Beğenilerinin Karşılaştırılması

Tempo	Parametre	Ney		Tanbur		Kemeçe		F	p	η^2
		\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s			
Peşrev (Yavaş)	Müzik Beğenisi	4,88	1,49	5,65	1,23	4,53	1,46	12,339	0,001*	0,173
	Enerjilik	2,92	1,72	3,28	1,53	2,73	1,39	4,167	0,046*	0,066
	Çalgı Beğenisi	5,03	1,63	5,95	1,25	4,88	1,55	19,216	0,000*	0,246
Saz Semâisi (Orta)	Müzik Beğenisi	4,57	1,50	5,33	1,54	4,40	1,50	13,131	0,001*	0,182
	Enerjilik	2,90	1,62	3,18	1,62	2,87	1,35	1,761	0,176	0,029
Sirto (Hızlı)	Çalgı Beğenisi	4,90	1,60	5,75	1,36	4,73	1,66	11,462	0,000*	0,163
	Müzik Beğenisi	4,63	1,68	5,33	1,59	5,13	1,61	5,644	0,005*	0,087
Sirto (Hızlı)	Enerjilik	4,00	1,79	4,35	1,72	4,37	1,55	2,039	0,135	0,033
	Çalgı Beğenisi	4,77	1,73	5,78	1,45	5,10	1,43	9,649	0,000*	0,141

* $p < 0,05$

Tablo 1.'de katılımcıların her tempoda, çalgı türlerine göre müzik beğenisi, enerjiklik ve çalgı beğenilerinin karşılaştırılmasına ilişkin bulgular gösterilmiştir.

Peşrev (yavaş) tempoda katılımcıların çalgı türlerine göre müzik beğenisi ($F=12,339;p<0,05$), enerjiklik ($F=4,167;p<0,05$) ve çalgı beğenisi ($F=19,126;p<0,05$) skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Tanbur çalgısına ait müzik beğenisi, enerjiklik ve çalgı beğenisi skorları Ney ve Kemeçe çalgılarından daha yüksek bulunmuştur.

Saz semâisi (orta) tempoda katılımcıların çalgı türlerine göre müzik beğenisi ($F=13,131;p<0,05$) ve çalgı beğenisi ($F=11,462;p<0,05$) skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmış olup, Tanbur çalgısına ait müzik beğenisi ve çalgı beğenisi skorları Ney ve Kemeçe çalgılarından daha yüksektir.

Sirto (hızlı) tempoda katılımcıların çalgı türlerine göre müzik beğenisi ($F=5,644;p<0,05$) ve çalgı beğenisi ($F=9,649;p<0,05$) skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Tanbur ve Kemeçe çalgılarına ait müzik beğenisi skorları Ney çalgısından daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca Tanbur çalgısına ait çalgı beğenisi skorları Ney ve Kemeçe çalgılarından daha yüksektir.

Her Çalgı Türünde, Tempolara Göre Müzik Beğenisi, Enerjiklik ve Çalgı Beğenilerinin Karşılaştırılması

Tablo 2. Katılımcıların Her Çalgı Türünde, Tempolara Göre Müzik Beğenisi, Enerjiklik ve Çalgı Beğenilerinin Karşılaştırılması

Parametre	Çalgı	Peşrev		Saz Semâisi		Sirto		F	p	η^2
		\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s			
Ney	Müzik Beğenisi	4,88	1,49	4,57	1,50	4,63	1,68	1,316	0,256	0,022
	Enerjiklik	2,92	1,72	2,90	1,62	4,00	1,79	21,259	0,000*	0,265
	Çalgı Beğenisi	4,88	1,49	4,57	1,50	4,63	1,68	1,313	0,273	0,022
Kemeçe	Müzik Beğenisi	5,65	1,23	5,33	1,54	5,33	1,59	2,305	0,104	0,038
	Enerjiklik	3,28	1,53	3,18	1,62	4,35	1,72	27,457	0,000*	0,318
	Çalgı Beğenisi	5,65	1,23	5,33	1,54	5,33	1,59	1,326	0,269	0,022
Tanbur	Müzik Beğenisi	4,53	1,46	4,40	1,50	5,13	1,61	7,846	0,001*	0,117
	Enerjiklik	2,73	1,39	2,87	1,35	4,37	1,55	66,720	0,000*	0,531
	Çalgı Beğenisi	4,53	1,46	4,40	1,50	5,13	1,61	4,819	0,010*	0,076

* $p<0,05$

Tablo 2.'de katılımcıların her çalgı türünde, tempolara göre müzik beğenisi, enerjiklik ve çalgı beğenilerinin karşılaştırılmasına ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Katılımcıların Ney çalgısı için tempolara göre müzik beğenisi ve çalgı beğenisi skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı, enerjiklik skorları arasındaki farkın ise istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($F=21,259;p<0,05$). Sirto (hızlı) tempoda katılımcıların enerjiklik skorları peşrev (yavaş) ve saz semâisi (orta) temposuna göre daha yüksektir.

Kemeçe çalgısı için tempolara göre müzik beğenisi ve çalgı beğenisi skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p>0,05$). Katılımcıların Kemeçe çalgısı için tempolara göre enerjiklik skorları arasındaki farkın ise istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($F=27,457;p<0,05$). Kemeçe çalgısı için sirto (hızlı) tempoda katılımcıların enerjiklik skorları peşrev (yavaş) ve saz semâisi (orta) tempoya göre daha yüksektir.

Tanbur çalgısı için katılımcıların tempolara göre müzik beğenisi ($F=27,457;p<0,05$), enerjiklik ($F=66,720;p<0,05$) ve çalgı beğenisi ($F=4,819;p<0,05$) skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Tanbur çalgısı için sirto (hızlı) tempoda katılımcıların müzik beğenisi, enerjiklik ve çalgı beğenisi skorları peşrev (yavaş) ve saz semâisi (orta) tempoya göre daha yüksek bulunmuştur.

Her Çalgı Türünde ve Tempoda, Ölçüm Zamanlarına Göre Kalp Hızı Değişkenliği (KHD) Değerlerinin Karşılaştırılması

Tablo 3. Katılımcıların Her Çalgı Türünde ve Tempoda, Ölçüm Zamanlarına Göre Kalp Hızı Değişkenliği Değerlerinin Karşılaştırılması

Çalgı	Tempo	Parametre	Din. Ön.		Din. Sır.		Din. Son.		F	p	η^2
			\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s			
Ney	Peşrev	Heart Rate	82,879	10,368	84,672	10,256	83,291	9,856	10,847	0,000*	0,160
		HRV-LF Power	39,154	14,713	38,210	13,165	36,455	13,521	2,420	0,093	0,041
		HRV-HF Power	38,525	11,848	33,569	12,033	37,962	12,563	16,387	0,000*	0,223
		HRV-LF / HRV-HF	3,562	2,251	4,656	3,529	4,284	2,690	6,914	0,001*	0,108
	Saz Semâisi	Heart Rate	81,633	9,818	83,579	9,579	82,722	9,246	19,312	0,000*	0,247
		HRV-LF Power	42,300	14,391	37,769	13,561	37,533	13,025	9,003	0,000*	0,132
		HRV-HF Power	35,670	11,563	32,517	11,337	36,823	11,850	10,790	0,000*	0,155
		HRV-LF / HRV-HF	3,343	1,513	3,928	2,536	4,126	2,770	5,437	0,006*	0,084
	Sirto	Heart Rate	81,300	9,981	82,749	9,926	82,551	10,090	12,370	0,000*	0,173
		HRV-LF Power	41,117	12,675	39,236	12,996	37,802	13,078	3,934	0,022*	0,063
		HRV-HF Power	35,381	10,935	30,332	10,151	35,912	11,623	23,450	0,000*	0,284
		HRV-LF / HRV-HF	4,220	4,932	4,580	3,496	4,256	2,997	0,479	0,621	0,008
Tanbur	Peşrev	Heart Rate	81,722	10,630	83,084	10,758	82,352	10,533	10,580	0,000*	0,154
		HRV-LF Power	41,165	13,992	39,053	15,217	36,515	13,169	5,396	0,006*	0,085
		HRV-HF Power	36,213	11,761	31,310	10,786	37,037	11,250	23,771	0,000*	0,291
		HRV-LF / HRV-HF	3,885	2,264	4,908	4,410	5,056	4,621	3,574	0,031*	0,058
	Saz Semâisi	Heart Rate	81,391	10,661	82,769	10,661	82,037	10,599	10,775	0,000*	0,157
		HRV-LF Power	39,578	14,076	40,630	14,644	40,130	13,510	0,312	0,733	0,005
		HRV-HF Power	36,032	11,588	31,040	11,433	34,532	11,164	13,540	0,000*	0,189
		HRV-LF / HRV-HF	3,611	1,929	5,364	5,911	5,111	4,443	4,256	0,016*	0,068
	Sirto	Heart Rate	81,372	10,013	82,736	10,102	82,252	10,173	13,582	0,000*	0,187
		HRV-LF Power	42,517	15,070	40,705	14,072	41,266	14,537	0,939	0,394	0,016
		HRV-HF Power	33,865	10,543	30,147	9,865	33,654	11,462	9,200	0,000*	0,135
		HRV-LF / HRV-HF	3,743	2,642	4,964	3,563	4,437	3,114	5,827	0,004*	0,090
Kemençe	Peşrev	Heart Rate	83,520	12,316	84,555	11,617	84,270	11,608	5,640	0,005*	0,087
		HRV-LF Power	41,993	14,722	39,046	14,508	39,484	14,496	3,485	0,034*	0,056
		HRV-HF Power	35,937	11,939	31,146	12,651	36,093	12,482	14,806	0,000*	0,201
		HRV-LF / HRV-HF	4,524	3,712	4,715	3,033	4,366	2,548	0,442	0,644	0,007
	Saz Semâisi	Heart Rate	82,797	11,322	83,230	11,330	82,771	11,116	1,524	0,222	0,025
		HRV-LF Power	39,218	14,650	39,326	15,822	38,635	13,903	0,202	0,817	0,003
		HRV-HF Power	36,426	12,990	33,598	12,578	36,855	11,334	8,659	0,000*	0,128
		HRV-LF / HRV-HF	4,179	3,024	4,914	3,358	4,555	2,960	2,308	0,104	0,038
	Sirto	Heart Rate	82,041	10,648	82,999	10,328	83,095	10,483	7,619	0,001*	0,114
		HRV-LF Power	43,066	15,342	40,810	16,920	40,391	13,276	1,917	0,152	0,031
		HRV-HF Power	34,944	11,584	31,299	11,502	34,757	10,625	8,341	0,000*	0,124
		HRV-LF / HRV-HF	4,533	4,091	4,544	3,156	4,851	3,479	0,452	0,637	0,008

* $p < 0,05$

Tablo 3.'te araştırma kapsamına alınan katılımcıların her çalgı türünde ve tempoda, ölçüm zamanlarına göre kalp hızı değerlerinin karşılaştırılmasına yönelik bulgular gösterilmiştir.

Ney çalgısı için peşrev (yavaş) tempoda ölçüm zamanlarına göre heart rate ($F=10,847;p<0,05$), HRV-HF Power ($F=16,387;p<0,05$) ve HRV-LF/ HRV-HF ($F=6,914;p<0,05$) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olduğu tespit edilmiştir. Dinleti sırasında ve dinleti sonrasındaki heart rate ve HRV-LF / HRV-HF değerleri dinleti öncesine göre yüksek bulunmuştur. Katılımcıların dinleti sırasındaki HRV-HF Power değerleri dinleti öncesine ve dinleti sonrasına göre düşük bulunmuştur. Bu veriler dinleti sırasında ve dinleti sonrasında parasempatik aktivitenin baskılandığını ve buna bağlı olarak ta sempatovagal dengenin sempatik sistem lehine artış gösterdiğine işaret etmektedir.

Ney çalgısı için saz semâisi (orta) tempoda ölçüm zamanlarına göre heart rate ($F=19,312;p<0,05$), HRV-LF Power ($F=9,003;p<0,05$), HRV-HF Power ($F=10,790;p<0,05$) ve HRV-LF / HRV-HF ($F=5,437;p<0,05$) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların dinleti sırasındaki ve dinleti sonrasındaki heart rate ve HRV-LF / HRV-HF değerleri dinleti öncesine göre yüksek, HRV-LF Power değerleri ise düşük bulunmuştur. Katılımcıların dinleti sırasındaki HRV-HF Power değerleri dinleti öncesine ve dinleti sonrasına göre düşüktür. Bu veriler dinleti sırasında ve dinleti sonrasında sempatik aktivitenin baskılandığını ancak

parasempatik aktivitenin dinleti sırasında baskılandığını dinleti sonrasında aktive olduğunu göstermekle birlikte sempatovagal dengenin hem dinleti sırasında hem de dinleti sonrasında sempatik aktivite lehine arttığını göstermiştir.

Ney çalgısı için sirto (hızlı) tempoda ölçüm zamanlarına göre heart rate ($F=12,370;p<0,05$), HRV-LF Power($F=3,934;p<0,05$) ve HRV-HF Power($F=23,450;p<0,05$) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olduğu saptanmıştır. Katılımcıların dinleti sırasındaki ve dinleti sonrasındaki heart rate değerleri dinleti öncesine göre yüksek, HRV-LF Power değerleri ise düşüktür. Katılımcıların dinleti sırasındaki HRV-HF Power değerleri dinleti öncesine ve dinleti sonrasına göre düşüktür. Veriler sempatik aktivitenin dinleti sırasında ve dinleti sonrasında baskılandığını, parasempatik aktivitenin dinleti sırasında baskılandığını ancak bu etkilenmelerin sempatovagal dengede anlamlı bir değişikliğe yol açmadığını göstermiştir.

Tanbur çalgısı için peşrev (yavaş) tempoda ölçüm zamanlarına göre heart rate ($F=10,580;p<0,05$),HRV-LF Power ($F=5,396;p<0,05$), HRV-HF Power ($F=23,771;p<0,05$) ve HRV-LF / HRV-HF ($F=3,574;p<0,05$) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olduğu belirlenmiştir. Dinleti sırasında ve dinleti sonrasındaki heart rate ve HRV-LF / HRV-HF değerleri dinleti öncesine göre yüksek, HRV-LF Power değerleri ise düşüktür. Ayrıca dinleti sonrası HRV-LF Power değerleri dinleti sırasındakine göre düşüktür. Katılımcıların dinleti sırasındaki HRV-HF Power değerleri dinleti öncesine ve dinleti sonrasına göre düşüktür. Verilere göre dinleti sırasında ve dinleti sonrasındaki sempatik aktivitenin baskılanmasına rağmen sempatovagal denge sempatik aktivite lehine artmış bu da parasempatik aktivitedeki baskılanmanın daha belirgin olmasından kaynaklanmaktadır.

Tanbur çalgısı için saz semâisi (orta) tempoda ölçüm zamanlarına göre heart rate ($F=10,775;p<0,05$), HRV-HF Power ($F=13,540;p<0,05$) ve HRV-LF / HRV-HF ($F=4,256;p<0,05$) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olduğu saptanmıştır. Katılımcıların dinleti sırasındaki ve dinleti sonrasındaki heart rate ve HRV-LF / HRV-HF değerleri dinleti öncesine göre yüksek bulunmuştur. Katılımcıların dinleti sırasındaki HRV-HF Power değerleri dinleti öncesine ve dinleti sonrasına göre düşüktür. Veriler dinleti sırasındaki parasempatik aktivitenin dinleti öncesine ve dinleti sonrasına göre baskılandığını ve buna bağlı olarak ta sempatovagal dengenin sempatik aktivite lehine arttığını göstermektedir.

Tanbur çalgısı için sirto (hızlı) tempoda ölçüm zamanlarına göre heart rate ($F=13,582;p<0,05$), HRV-HF Power ($F=9,200;p<0,05$) ve HRV-LF / HRV-HF ($F=5,827;p<0,05$) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların dinleti sırasındaki ve dinleti sonrasındaki heart rate ve HRV-LF / HRV-HF değerleri dinleti öncesine göre yüksek bulunmuştur. Katılımcıların dinleti sırasındaki HRV-HF Power değerleri dinleti öncesine ve dinleti sonrasına göre düşük bulunmuştur. Veriler dinleti sırasında ve dinleti sonrasında sempatovagal dengenin sempatik aktivite lehine aktive olduğunu ve ayrıca dinleti sırasında parasempatik aktivitenin daha düşük olduğunu göstermektedir.

Kemençe çalgısı için peşrev (yavaş) tempoda ölçüm zamanlarına göre heart rate ($F=5,640;p<0,05$), HRV-LF Power ($F=3,485;p<0,05$) ve HRV-HF Power ($F=14,806;p<0,05$) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olduğu tespit edilmiştir. Dinleti sırasında ve dinleti sonrasındaki heart rate değerleri dinleti öncesine göre yüksek bulunmuştur. Dinleti öncesi HRV-LF Power değerleri dinleti sırasına ve dinleti sonrasına göre yüksektir. Katılımcıların dinleti sırasındaki HRV-HF Power değerleri dinleti öncesine ve dinleti sonrasına göre düşük bulunmuştur. Dinleti öncesi sempatik aktivite dinleti sırasına ve dinleti sonrasına göre yüksektir. Katılımcıların

dinleti sırasındaki parasempatik aktivitesi dinleti öncesine ve dinleti sonrasına göre düşük bulunmuştur ancak bu durum sempativagal dengeyi değiştirmemiştir.

Kemençe çalgısı için saz semâisi (orta) tempoda ölçüm zamanlarına göre HRV-HF Power ($F=8,659;p<0,05$) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olduğu belirlenmiştir. Dinleti sırasındaki HRV-HF Power değerleri dinleti öncesi ve dinletine sonrasına göre düşük bulunmuştur. Dinleme sırasında parasempatik aktivite baskılanmış olup bu durum sempativagal dengeye yansımamıştır.

Kemençe çalgısı için sirto (hızlı) tempoda ölçüm zamanlarına göre heart rate ($F=7,619;p<0,05$) ve HRV-HF Power ($F=10,625;p<0,05$) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olduğu saptanmıştır. Katılımcıların dinleti sırasındaki ve dinleti sonrasındaki heart rate değerleri dinleti öncesine göre yüksek bulunmuştur. Katılımcıların dinleti sırasındaki HRV-HF Power değerleri dinleti öncesine ve dinleti sonrasına göre düşüktür. Katılımcıların dinleti sırasındaki parasempatik aktivitesi dinleti öncesine ve dinleti sonrasına göre baskılanmış olarak bulunmuştur.

Her Çalgı Türünde ve Ölçüm Zamanında, Çalgı Türlerine Göre KHD Değerlerinin Karşılaştırılması

Tablo 4. Katılımcıların Her Çalgı Türünde ve Ölçüm Zamanında, Çalgı Türlerine Göre Kalp Hızı Değişkenliği Değerlerinin Karşılaştırılması

		Ney		Tanbur		Kemençe		F	p	η^2	
		\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s				
Peşrev	Din.	Heart Rate	82,879	10,368	81,722	10,630	83,520	12,316	0,874	0,420	0,015
		HRV-LF Power	39,154	14,713	41,165	13,992	41,993	14,722	1,471	0,234	0,026
		HRV-HF Power	38,525	11,848	36,213	11,761	35,937	11,939	1,805	0,169	0,031
		HRV-LF / HRV-HF	3,562	2,251	3,885	2,264	4,524	3,712	1,485	0,231	0,026
	Ön.	Heart Rate	84,672	10,256	83,084	10,758	84,555	11,617	0,799	0,452	0,014
		HRV-LF Power	38,210	13,165	39,053	15,217	39,046	14,508	0,195	0,823	0,003
		HRV-HF Power	33,569	12,033	31,310	10,786	31,146	12,651	1,727	0,183	0,030
		HRV-LF / HRV-HF	4,656	3,529	4,908	4,410	4,715	3,033	0,088	0,916	0,002
	Sır.	Heart Rate	83,291	9,856	82,352	10,533	84,270	11,608	1,093	0,339	0,019
		HRV-LF Power	36,455	13,521	36,515	13,169	39,484	14,496	2,932	0,057	0,050
		HRV-HF Power	37,962	12,563	37,037	11,250	36,093	12,482	0,653	0,522	0,012
		HRV-LF / HRV-HF	4,284	2,690	5,056	4,621	4,366	2,548	0,667	0,515	0,012
Saz Semâisi	Din.	Heart Rate	81,633	9,818	81,391	10,661	82,797	11,322	0,858	0,427	0,015
		HRV-LF Power	42,300	14,391	39,578	14,076	39,218	14,650	2,487	0,088	0,041
		HRV-HF Power	35,670	11,563	36,032	11,588	36,426	12,990	0,136	0,873	0,002
		HRV-LF / HRV-HF	3,343	1,513	3,611	1,929	4,179	3,024	1,840	0,163	0,031
	Ön.	Heart Rate	83,579	9,579	82,769	10,661	83,230	11,330	0,346	0,708	0,006
		HRV-LF Power	37,769	13,561	40,630	14,644	39,326	15,822	1,366	0,259	0,023
		HRV-HF Power	32,517	11,337	31,040	11,433	33,598	12,578	1,290	0,279	0,022
		HRV-LF / HRV-HF	3,928	2,536	5,364	5,911	4,914	3,358	1,799	0,170	0,030
	Sır.	Heart Rate	82,722	9,246	82,037	10,599	82,771	11,116	0,362	0,697	0,006
		HRV-LF Power	37,533	13,025	40,130	13,510	38,635	13,903	1,519	0,223	0,026
		HRV-HF Power	36,823	11,850	34,532	11,164	36,855	11,334	2,170	0,119	0,036
		HRV-LF / HRV-HF	4,126	2,770	5,111	4,443	4,555	2,960	1,592	0,208	0,027
Sirto	Din.	Heart Rate	81,300	9,981	81,372	10,013	82,041	10,648	0,249	0,780	0,004
		HRV-LF Power	41,117	12,675	42,517	15,070	43,066	15,342	0,772	0,465	0,013
		HRV-HF Power	35,381	10,935	33,865	10,543	34,944	11,584	0,837	0,435	0,014
		HRV-LF / HRV-HF	4,220	4,932	3,743	2,642	4,533	4,091	0,726	0,486	0,012
	Ön.	Heart Rate	82,749	9,926	82,736	10,102	82,999	10,328	0,034	0,967	0,001
		HRV-LF Power	39,236	12,996	40,705	14,072	40,810	16,920	0,472	0,625	0,008
		HRV-HF Power	30,332	10,151	30,147	9,865	31,299	11,502	0,428	0,653	0,007
		HRV-LF / HRV-HF	4,580	3,496	4,964	3,563	4,544	3,156	0,267	0,766	0,005
	Sır.	Heart Rate	82,551	10,090	82,252	10,173	83,095	10,483	0,273	0,762	0,005
		HRV-LF Power	37,802	13,078	41,266	14,537	40,391	13,276	2,501	0,086	0,041
		HRV-HF Power	35,912	11,623	33,654	11,462	34,757	10,625	1,488	0,230	0,025
		HRV-LF / HRV-HF	4,256	2,997	4,437	3,114	4,851	3,479	0,599	0,551	0,010

Tablo 4.'te araştırma kapsamına alınan katılımcıların her çalgı türünde ve ölçüm zamanında, çalgı türlerine göre kalp hızı değerlerinin karşılaştırılmasına dair bulgulara yer verilmiştir.

Katılımcıların peşrev (yavaş) tempoda çalgı türlerine göre dinleti öncesindeki kalp hızı değerlerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olmadığı tespit edilmiştir ($p<0,05$). Araştırmaya dahil olan bireylerin peşrev (yavaş) tempoda çalgı türlerine göre dinleti sırasındaki test kalp hızı değerlerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olmadığı tespit edilmiştir ($p<0,05$). Peşrev (yavaş) tempoda çalgı türlerine göre dinleti sonrasında kalp hızı değerlerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olmadığı tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Araştırmadaki bireylerin saz semâisi (orta) tempoda çalgı türlerine göre dinleti öncesindeki kalp hızı değerlerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olmadığı saptanmıştır ($p<0,05$). Katılımcıların saz semâisi (orta) tempoda çalgı türlerine göre dinleti sırasındaki test kalp hızı değerlerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olmadığı tespit edilmiştir ($p<0,05$). Katılımcıların saz semâisi (orta) tempoda çalgı türlerine göre dinleti sonrasında kalp hızı değerlerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olmadığı belirlenmiştir ($p<0,05$).

Katılımcıların sirtto (hızlı) tempoda çalgı türlerine göre dinleti öncesindeki kalp hızı değerlerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olmadığı görülmüştür ($p<0,05$). Katılımcıların sirtto (hızlı) tempoda çalgı türlerine göre dinleti sırasındaki test kalp hızı değerlerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olmadığı tespit edilmiştir ($p<0,05$). Katılımcıların sirtto (hızlı) tempoda çalgı türlerine göre dinleti sonrasında kalp hızı değerlerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olmadığı tespit edilmiştir ($p<0,05$).

SONUÇ ve TARTIŞMA

Araştırmada öncelikle katılımcıların her tempoda, çalgı türlerine göre müzik beğenisi, enerjilik ve çalgı beğenilerinin karşılaştırılmasına ilişkin psikolojik ölçüm bulguları değerlendirilmiştir. Buna göre Tablo 2’de bütün türlerde Tanbur beğenisi öne çıkmıştır. Tablo 3’de ise tempolara göre müzik beğenisi, çalgı beğenisi ve enerjilik düzeyi karşılaştırılmıştır. Tablo 3 Ney ve Kemençe çalgısının tempolara göre müzik beğenisi ve çalgı beğenisi skorları arasında bir fark bulunmadığını, ancak Tanbur’la seslendirilen Sirtto (en hızlı tempo) örneğinde bu üç değer (müzik beğenisi, çalgı beğenisi ve enerjilik) daha yüksek fark yarattığını göstermektedir. Özellikle Sirtto beğenisi ve enerjilik düzeyi diğer tempolara-türlere göre daha yüksek bir fark yaratmıştır. Çalışmada tempo hızı en yüksek tür sirtto’dur. Dolayısıyla hızlı temponun beğeni ve enerjilik ile pozitif ilişkilmesinde önemli bir etken olduğu söylenebilir. Zira, Fung (1996) araştırmasında; hızlı tempo, yüksek ses, tonal merkezli, uyumlu, orta derecede süslenmiş, yumuşak ses ve parlak tını gibi özelliklerin hem müzisyenler hem de müzisyen olmayanlar tarafından en çok tercih edilen müziksel nitelikler olduğu sonucuna ulaşmıştır. Tanbur çalgısının görece parlak-metalik tınısı hızlı tempo-tür ile birlikte düşünülürse Fung’un bazı temel bulgularının bizim araştırma sonuçlarıyla örtüştüğü rahatlıkla söylenebilir.

Tablo 4’de katılımcıların her çalgı türünde ve tempoda (peşrev-saz semâisi-sirtto) ölçüm zamanlarına göre kalp hızı değerlerinin karşılaştırılmasına yönelik fizyolojik ölçüm bulgularına yer verilmiştir. Anlaşılacağı üzere Ney çalgısının peşrev (yavaş tempo), saz semâisi (orta tempo) ve Sirtto (hızlı tempo) uygulamalarında sempatik ve parasempatik aktivasyon değerleri farklılaşmaktadır. Yani Ney çalgı uygulamasında yavaş ve orta tempolarda sempatik sistem lehine artış yani bir canlanma uyarılma görülürken hızlı örnekte bir fark oluşmadığı görülmektedir. Benzer şekilde Tanbur ve Kemençe çalgısında yavaş, orta ve hızlı örneklerde farklı seviyelerde aktivasyonlar oluştuğu anlaşılmaktadır. Bu bulgular genel olarak farklı tempo ve karakterlerdeki müziğin doğal bir şekilde katılımcıları dinleme sırasında ve sonrasında etkilediğini göstermektedir. Yani müzik uyarıcı niteliğiyle

sempatik ya da parasempatik sistemi aktive etmektedir. Ancak çalgılar arasında fizyolojik değerler açısından bir fark oluşup oluşmadığı Tablo 5’de ele alınmıştır.

Tablo 5’de bu defa çalgıların yarattığı etkiler her çalgı arasında karşılaştırılmıştır. Bulgular, çalgılar açısından sempatik ya da parasempatik aktivasyon düzeylerinin anlamlı bir fark oluşturmadığını göstermektedir. Yani peşrev, saz semâisi ve sirtonun fizyolojik ölçüm sonuçları arasında Ney, Tanbur ve Kemençe açısından istatistiki bir fark yoktur. Bu bulgu temel olarak fizyolojik ölçüm sonuçlarında beğeni-tercih ve çalgıların yarattığı etkilenme arasında ortaya çıkan farkların çalgıdan değil, müziğin diğer öz niteliklerinden (tempo, hicaz makamının her örnekte işlenme biçimi ya da diğer türsel özellikler vb.) kaynaklandığını düşündürmektedir.

Bu araştırmanın pandemi döneminde gerçekleştirilmiş olması örneklem büyüklüğüne de sınırlamalar getirmiştir. Daha büyük örneklerle yapılacak çalışmaların farklı sonuçlar çıkarabileceği unutulmamalıdır. Bunun yanı sıra yeni yapılacak araştırmalarda deneylerin tasarlanırken kullanılacak müzik örneklerinde ses yüksekliği, sesin pürüzlülüğü, tempo ve müziğin genel duygusal modu gibi değişkenlerin çalgıların benzer duygulanım algıları taşıyıp taşımadığı, tercih ve aşinalığın duygu algısı üzerindeki etkisi ve kültürlerarası hangi akustik özelliklerin duygu tanıma ya da algılamada daha etkili olduğu gibi odaklarla değerlendirilmesi alana önemli katkılar sağlayacaktır. Aynı zamanda alanla ilgili çalışmalarda farklı müzik tarzları, farklı ritmik yapıda sözlü veya sözsüz müzikler, farklı enstürmanlar kullanılarak ne gibi etkiler yaratacağı incelenmelidir. Türkiye’de alanla ilgili bu tür çalışmaların sayıca yok denecek kadar az olması ve bu tür çalışmalara çok ihtiyaç duyulması açısından daha fazla yer verilmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA/ REFERENCES

- Arman, A. (2015). *Klasik Türk müziğinde sıklıkla kullanılan bazı makamların duygusal etkileri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Akyüz G. ve Akdeniz Leblebicier M. (2012). Otonom sinir sistemi anatomisi ve değerlendirilmesi. *Türk Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 58(1), 1-5. Erişim adresi <https://ftrdergisi.com>
- Bretherton B., Deuchars J. and Winsor W. L. (2019). The effects of controlled tempo manipulations on cardiovascular autonomic function. *Music and Science*, 2(1), 14. <https://doi.org/10.1177/2059204319858281>
- Çiğdem, B. (2008). *Akut stroklu hastalarda otonom sinir sistemi fonksiyonunun immun yanıt ve prognoz ile ilişkisinin araştırılması*. (Yayımlanmamış uzmanlık tezi). Nöroloji Anabilim Dalı, Sivas.
- Erenler, H. (2021). *İki farklı torakal bölge spinal manipülasyon tekniklerinin otonom sinir sistemi üzerine anlık etkilerinin karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Erdal, B., Kındap Tepe, Y., Çelik, S., Güçyetmez, B., Çiğdem, B., & Topaktaş, S. (2021). Frekansların sihri –432 Hz 440 Hz’e karşı: Ayrı frekanslara göre akortlanmış neşeli ve hüzünlü müzikler insan psikofizyolojisi üzerinde farklı etkiler yaratır mı? Müzik ve duygular üzerine bir nöropsikoloji araştırması. *Journal of Human Sciences*, 18(1), 12-33. <https://doi.org/10.14687/jhs.v18i1.6108>
- Güzel, A. (2019). *İnmeli hastalarda otonom sinir sisteminin kalp hızı türbülansı ile değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış tıpta uzmanlık tezi). Sağlık Bilimleri Nöroloji Anabilim Dalı, Afyonkarahisar.

- Jain J. K. and Maheshwari R. (2019). Effect of indian classical music and pop music on heart rate variability: a comparative study. *Indian Journal of Community Health*, 31(4), 556-560. <https://doi.org/10.47203/IJCH.2019.v31i04.020>
- Kındap-Tepe Y. ve Erdal B. (2020). Duygu durumları profili ölçeğinin yetişkin örnekleminde psikometrik özelliklerinin incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 13 (69).
- Lee, K.; Jeong, H. C.; Yim, J. E.; Jeon, Y. Mi (2016). Effects of music therapy on the cardiovascular and autonomic nervous system in stress-induced university students: A randomized controlled trial. *National Library of Medicine, Altern Complement Med.*, 22(1), 59-65. <https://doi.org/10.1089/acm.2015.0079>
- Mustan, D. B. (2015). *Müziğin kökeni üzerine (müziğin etimolojisi, ontolojisi, tanımı, oluşumu, bağlamları ve işlevleri üzerine bir değerlendirme)*. Ankara: Gece Kitaplığı.
- Özhendekçi, S. K. (2021). *Müzik ve dansın hayatı dönüştüren gücünü keşfedin (tin, ten, tını)*. İstanbul: Kuraldışı Yayıncılık.
- Samson, S. (2006). Neuropsychological studies of musical timbre. *Annals of the Newyork Academy of Sciences*, <https://doi.org/10.1196/annals.1284.016>
- Santiago, P. L., Joaquin D., Dome, M. N., Delvenne A. A., Nestor B., Cardinali D. P., Vigo, D. E. (2014). Effects of different "relaxing" music styles on the autonomic nervous system, noise and health. *National Library of Medicine Pubmed.gov.*, 279-84. doi: 10.4103/1463-1741.140507
- Saraçoğlu, K. T. ve Baygın Ö. (2015). Autonomic nervous system and anesthesia. *Journal of Anesthesia*, 23(4), 194-200. Erişim adresi <https://anaestezidergisi.com>
- Toptaş H., Erdal B., Çiğdem B., Topaktaş S. (2021). The effect of sad and cheerful music samples on short term memory. *journal of Social Sciences*, (9) 63-79. <https://doi.org/10.21733/ibad.837320>
- Yazgın, D. (2019). *Diyabetik olan ve olmayan laküner inmeli hastalarda kalp hızı değişkenliği analizi yöntemi ile otonom sinir sistemi etkileniminin incelenmesi*. (Yayımlanmış uzmanlık tezi). Nöroloji Anabilim Dalı, Sivas.
- Wright, S., E., Begel, V. ve Palmer C. (2022). *Physiological influences of music in perception and action*. E. T. James (Ed.), Cambridge: Cambridge: University Press, 1-73. doi: <https://doi.org/10.1017/9781009043359>

İnternet Kaynakları

www.biyolojiportali.com.