

Profesyonel Latin Dansçılarında cVEMP ve oVEMP Yanıtlarının Sağlıklı Erişkinler ile Karşılaştırılması

Comparison of cVEMP and oVEMP Response in Professional Latin Dancers with Healthy Individuals

^{1b} Burcu ARSLAN^a, ^{1b} Hatice Seyra ERBEK^b, ^{1b} Berkay ARSLAN^c

^aİlk Esen Özel Eğitim Merkezi, Ankara, Türkiye

^bBaşkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Kulak Burun Boğaz ABD, Ankara, Türkiye

^cİstinye Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü, İstanbul, Türkiye

Bu çalışma, Burcu Arslan'ın "Latin dansçılarında cvemp ve ovemp yanıtlarının dans etmeyenler ile karşılaştırması" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir (Ankara: Başkent Üniversitesi; 2018)

ÖZET Amaç: Dans; vücut postürü ve denge kontrolü, propriyoseptif ve vestibüler sistemin etkin olarak kullanıldığı bir sanattır. Literatürde, daha önce farklı dans formları ile ilgili yapılan çalışmalar, dansın vestibüler yollarda plastisite geliştirebileceğini belirtmiştir. İç kulaktaki otolit organların boyun ve ekstra oküler kaslar yoluyla yüksek sese vermiş olduğu tepkiyi ölçen noninvaziv bir elektrofizyolojik test olan vestibüler uyarlılmış miyojenik potansiyeller [vestibular evoked myogenic potentials (VEMP)], günümüzde vestibüler rahatsızlıkların tanılmasında oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmanın amacı, üstün bir vücut ve denge disiplini gerektiren Latin dansı profesyonelleri ile erişkin kontrol grubunun cVEMP ve oVEMP yanıtlarını karşılaştırmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışmada, herhangi bir işime kaybı olmayan, vestibüler rahatsızlık geçirmemiş 30 profesyonel Latin dansçısı ile yaş ve cinsiyet eşleşmeli 30 sağlıklı gönüllüden oluşan 60 katılımcının cVEMP ve oVEMP yanıtları karşılaştırılmıştır. **Bulgular:** Profesyonel Latin dansı grubu ile kontrol grubunun cVEMP p13 ve n23 latans ve p13-n23 amplitüd değerleri hem sağ hem sol kulak için incelendiğinde anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. İki grup arasında oVEMP latans ve amplitüd değerleri karşılaştırıldığında, n10 (p=0,019) ve n10-p14 (0,000) amplitüd değerleri için anlamlı bir farklılık gözlenmiştir. **Sonuç:** Elde edilen bulgular, Latin dansının özellikle vestibülo oküler refleks üzerinde plastisite yaratabileceğini göstermiştir ve dansın vestibüler rahatsızlıkların tedavisinde uygulanabilir bir teröpatik bir yöntem olabileceği konusunda klinisyenlere katkıda bulunacaktır.

Anahtar Kelimeler: Dans; Latin dansı; vestibüler sistem; VEMP; latans; amplitüd; vestibüler rehabilitasyon; vestibülo-oküler refleks; vestibüler uyarlılmış miyojenik potansiyeller

ABSTRACT Objective: Dance is an art in which body posture and balance control and proprioceptive and vestibular systems are used effectively. Previous studies in the literature on different dance forms indicated that dance can develop plasticity in the vestibular pathways. Vestibular evoked myogenic potentials (VEMP), which is a non-invasive electrophysiological test that measures the response of the otolith organs in the inner ear to loud noise through the neck and extra ocular muscles, has a very important place in the diagnosis of vestibular disorders today. The aim of this study is to compare the cVEMP and oVEMP responses of Latin dance professionals who require a superior body and balance discipline and the adult control group. **Material and Methods:** In this study, the cVEMP and oVEMP responses of 60 participants consisting of 30 professional Latin dancers who had no hearing loss and no vestibular disorder and 30 age- and sex-matched healthy volunteers were compared. **Results:** When the cVEMP p13 and n23 latency and p13-n23 amplitude values of the professional Latin dance group and the control group were examined for both right and left ears, no significant difference was observed. When the oVEMP latency and amplitude values were compared between the 2 groups, a significant difference was observed for n10 (p=0.019) and n10-p14 (0.000) amplitude values. **Conclusion:** The findings showed that Latin dance can create plasticity especially on the vestibulo-ocular reflex and will contribute to clinicians that dance can be a viable therapeutic method in the treatment of vestibular disorders.

Keywords: Dance; Latin dance; vestibular system; VEMP; latency; amplitude; vestibular rehabilitation; vestibulo-ocular reflex; vestibular evoked myogenic potentials

Denge sistemi, çeşitli organ ve mekanizmanın koordine şekilde çalıştığı kompleks bir sistemdir. Primer işlevi vücudun yer değiştirmeler sırasında uygun

olan postür değişimini stabilize etmek ve koordineli bir biçimde göz hareketlerini de çevresel görüntünün retina üzerinde stabilize edilmesi için kontrol etmek-

Correspondence: Berkay ARSLAN

İstinye Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü, İstanbul, Türkiye

E-mail: berkayarslan08@gmail.com



Peer review under responsibility of Journal of Ear Nose Throat and Head Neck Surgery.

Received: 23 Mar 2022

Received in revised form: 08 Jun 2022

Accepted: 05 Jul 2022

Available online: 11 Aug 2022

1307-7384 / Copyright © 2022 Turkey Association of Society of Ear Nose Throat and Head Neck Surgery. Production and hosting by Türkiye Klinikleri.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

tir.¹ Denge mekanizmasının bileşenleri; vestibüler sistem, vizüel sistem ve somatosensör sistem olarak özetlenebilir.²⁻⁵

Vestibüler sistemin tepkilerini daha iyi algılayabilmek için vestibüler refleksler incelenmelidir. Vestibüler sistem temel olarak 2 motor refleks üretir: Vizüel sabitleme için vestibüler-oküler refleks (VOR) ve vücudun uzaydaki oryantasyonunu sağlamakla görevli olan ve postüral dengeye yardımcı olan vestibülospinal refleks.⁶⁻⁸

İlgili çalışmanın da konusu olan vestibüler plastisite; literatürde dalgıçlar, buz patencileri, dansçılar ve dağcılar gibi farklı spor ve sanat dallarından bireylerle yapılan çalışmalar ile araştırılmıştır.⁹ Bu çalışmalar, genellikle baş hareketi sırasında retinal imajların sabit kalmasını sağlayan VOR üzerine yoğunlaşmıştır.⁹

Profesyonel dans eğitimcileri, doğru dans performansı için çeşitli fiziksel koşulların sağlanması gerektiğini vurgulamaktadırlar.¹⁰ Vücudun yer çekimine karşı sabit ve dinamik postürü, retinal hareketleri kontrol etme, eklem ve kas grupları aracılığıyla dengeyi sağlama profesyonel dansın icrasındaki hayati kurallardandır. Profesyonel bir dansçı dans ederken, denge merkezinden uzaklaşsa bile vücut postürünü stabilize etmesi ve dengeyi yitirmemesi beklenmektedir. Dansın, hem erişkinlerde hem de genç bireylerde denge fonksiyonunu iyileştirdiğine ilişkin farklı çalışmalar literatürde mevcuttur.^{11,12}

Dans egzersizleri, denge duyusunu iyileştirirken, düşme ve yaralanma riskini de azaltmaktadır.¹³⁻¹⁵ Fiziksel olarak dans eylemi bir yandan baş ve gövdenin hareketlerini desteklerken, yer çekimsel merkez her bir yeni figür ile destek aksından farklı yönlere kayar, bu durum da dengeye ve eklem mobilitesine katkıda bulunur.⁹ Dans egzersizleri sırasında vücut daha fazla dengeye ihtiyaç duyar, vücudun pozisyonunu dengelemek için vestibüler sistemden nöronal deşarjın artışı yaşanması olasıdır (*Arslan B. Latin dansçılarında cvemp ve ovemp yanıtlarının dans etmeyenler ile karşılaştırılması. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara: Başkent Üniversitesi; 2018*). Bu süreçte dansçıların vestibüler sistemi daha duyarlı hâle gelebilir ve böylece dansçılar daha iyi bir denge sistemine sahip olabilir (*Arslan B. Latin dansçılarında cvemp*

ve ovemp yanıtlarının dans etmeyenler ile karşılaştırılması. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara: Başkent Üniversitesi; 2018).⁹

Latin dansları, orijinini Güney Amerika'dan temel alan bir dans türüdür. Bu çalışmada, ülkemizdeki profesyonel Latin dansçıların almış oldukları eğitimin denge sistemleri üzerine olan olası etkisinin, servikal vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller [vestibular evoked myogenic potentials (cVEMP)] ve oküler VEMP testini kullanarak incelenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu araştırma, Ocak 2018-Temmuz 2018 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Ana Bilim Dalı Odyoloji Kliniğinde yürütülmüştür.

Araştırmada, 18-50 yaş aralığında 30 kişilik profesyonel Latin dansçısı ile 30 sağlıklı, profesyonel dansçı olmayan bireyden meydana gelen toplam 60 katılımcı, yaş ve cinsiyet eşleştirmesi ile çalışmada yer almıştır. Katılımcılardan gönüllü olduklarına ilişkin onam formu alınmıştır. Çalışma Helsinki Deklarasyonu Prensipleri 2008 normlarına uygun olarak yürütülmüştür.

Katılımcılar ilk olarak otoskopik muayeneden geçirilmiş, sonrasında olası bir işitme kaybını elemek için immitansmetri, saf ses odyometri (SSO) ve konuşma testlerinden oluşan odyolojik test bataryası uygulanmıştır. Bu çalışma, "Latin dansçılarında cVEMP ve oVEMP yanıtlarının dans etmeyenler ile karşılaştırılması" başlığı ile Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylanmış (tarih: 06.12.2017, proje no: KA17/312) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

Katılımcıların SSO testleri 125-8000 Hz aralığında Interacoustics AC 40 (Interacoustics Assens, Danimarka) odyometri cihazı ile gerçekleştirilmiştir. İşitme testinin ardından, katılımcıların eşik değerleri 500-4000 Hz'de saf ses ortalamaları alınarak belirlenmiştir.

Katılımcılara, orta kulak işlevlerinin ve akustik reflekslerinin varlığının objektif ölçümü için GSI

TympStar V1 timpanometre [Grason Stadler (GSI) Tymptstar Version 1, ABD] cihazı ile immitansmetri testi yapılmıştır. Her iki gruptaki katılımcıların dışlanma kriterleri aşağıdaki gibidir:

1. Otoskopik muayene sırasında dış ve orta kulakta sorun gözlenmesi.
2. 500-4000 Hz'de 20 dB HL'den daha yüksek işitme eşiğinin olması,
3. Çalışmadan önceki yıl içinde vestibüler problemlere bağlı hastane başvurusu,
4. Nörolojik ve fiziksel defisitler,
5. Açık ya da kapalı kafa travması hikâyesi.

Araştırma konusu olan dans grubundaki katılımcılar için çalışmaya kabul etme koşulları ise aşağıdaki gibidir:

1. Latin dansını ile 5 yıldan uzun sürede profesyonel şekilde icra etmek,
2. Gün içerisinde en az 3 saat dans antrenmanı gerçekleştirmek.

VEMP PROSEDÜRÜ

Katılımcıların cVEMP ve oVEMP yanıtlarını elde etmede Interacoustics Eclipse Smart EP 25 VEMP (Interacoustics, Assens, Danimarka) cihazı kullanılmıştır. VEMP prosedürü için öncelikle cilt temizliği peeling jel ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların cVEMP testi için uyarımlar havayolu iletimi yoluyla 500 Hz'de 100 dB HL şiddetinde, oVEMP testi için uyarımlar ise yine havayolu iletimi ile 500 Hz'de 105 dB HL şiddetinde tone burst uyarın ile sunulmuştur. Uyarın hızı 5 Hz, uyarın iniş çıkış süresi 1 msn olarak tutulmuştur. Analiz süresi 50 msn olarak belirlenmiştir. Her bir katılımcıdan 2 farklı kayıt alınarak latans, amplitüd ve morfolojik karakteristikleri bakımından eş olduğu belirlenen 2 kayıt araştırmada kullanılması için seçilmiştir. Kayıtlar için Ag/AgCl elektrotlardan (Ambu Blue Sensor N ref No N-00-S/25) yararlanılmıştır. Her iki VEMP testi için uygulanan prosedür aşağıdaki gibidir.

cVEMP: cVEMP kayıtları, katılımcılar dik oturur pozisyondayken gerçekleştirilmiştir. Katılımcılardan, boyunlarını kayıt alınan kulağın kontralateraline doğru çevirmeleri ve bu pozisyonda tutmaları istendi. Aktif elektrot, sternokleidomastoid

(SKM) kasının 1/3 mediyal bölümüne, referans elektrot sternoklavikular eklem, toprak elektrot ise alın bölgesine (Fz) yerleştirildi. Uyarın sunumu monoaural insert ER-3A kanal içi kulaklık (3M E-A-Rtone, Berkshire, İngiltere) gerçekleştirilmiş ve ipsilateral SKM yanıtları kaydedilmiştir. Elektromiyogram sinyallerinin filtrenmesi kliniğimizde rutin olarak uygulandığı şekilde, 10 Hz altında ve 3000 Hz üstünde gerçekleştirilmiştir. Kayıt esnasında kas kontraksiyonunun monitörizasyonu yapılmıştır.

oVEMP: Aktif (kayıt) elektrotların yerleşimi (+), göz çukurunun 5 mm altında inferior oblik kasın üzerinde, referans elektrotların yerleşimi (-) aktif elektrotların 1-2 cm altında, (ground) toprak elektrotun yerleşimi ise alın ortasında gerçekleştirilmiştir. Elektrot dirençleri 5 mikroohm'un altında tutulmuştur. Her bir kayıt için 250 uyarın sunumu yapılmıştır. Kayıt sırasında oturma pozisyonundaki katılımcılardan, 1 m uzaklıkta gözün doğal bakış çizgisi ile horizontal aksta 30-40 derecelik açıda önceden yerleştirilmiş nesneye ses uyarını devam ettiği sürece bakmaları istendi. Kayıtlar kontralateral göz üzerinde monoaural insert ER-3A kanal içi kulaklık (3M E-A-Rtone, Berkshire, İngiltere) ile uyarın gönderilirken alındı. İki kulak arasında geçiş yapılırken, katılımcılar gözlerini kapalı tutmaları istenerek dindirildi. Uyarın sunumunu takiben ortaya çıkan ilk dalga formunun pik noktaları N1 ve P1 olarak tanımlandı.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Dans ve kontrol grubu arasındaki farkların anlamlı olup olmadığını değerlendirmek için ilgili değişkenin ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı incelenmiştir. Bu analiz için t-testi kullanılmıştır. Farklı gruplar arasındaki farklar için "iki örneklem (two sample) t-testi" kullanılmıştır.

BULGULAR

Mevcut çalışmanın konusu olan dans grubu için profesyonellik değerleri incelenmiş ve grubun ortalama profesyonellik süresi 12,6 yıl (5-26 yıl) olarak belirlenmiştir. Profesyonellik süresinin dağılımı incelendiğinde, medyan kısımda bulunan %50'lik kesimde profesyonellik süresi 7,25-17,5 yıl arasındadır. Dans

grubunun ortalama yaşı ise 32,87'dir (21-49). Kontrol grubunun ortalamalarına incelendiğinde ise katılımcıların ortalama yaşının 31,37 (20-46) olduğu gözlenmiştir. **Tablo 1**'de dans ve kontrol grubunun tanımlayıcı istatistikleri yer almaktadır.

PROFESYONEL DANS GRUBU VE KONTROL GRUBUNDA CVEMP BULGULARI

Profesyonel dans grubunun ve sağlıklı erişkinlerden oluşan kontrol grubunun sağ ve sol kulak için cVEMP bulguları **Tablo 2** ve **Tablo 3**'te yer almaktadır. Bulgulara göre her iki grubun hem sağ kulak hem de sol kulak yanıtları karşılaştırıldığında, cVEMP parametrelerinde anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Sağ kulak cVEMP yanıtlarının karşılaştırılması görülmektedir. İki grup arasında sağ kulak için cVEMP testinin yanıtları karşılaştırıldığı zaman, cVEMP p13 latansı (p=0,559), n23 latansı (p=0,586) ve p13-n23 amplitüd (p=0,085) parametreleri bakımından anlamlı fark gözlenmemiştir.

PROFESYONEL DANS GRUBU VE KONTROL GRUBUNDA OVEMP BULGULARI

oVEMP sağ kulak yanıtları incelendiği zaman, n10 latansı (p=0,019) ve n10-p14 amplitüd (p<0,001) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık elde edilmiş, p14 latansı (p=0,112) değerinde 2 grup arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Sol kulak yanıtları karşılaştırıldığında ise n10-p14 amplitüd (p<0,001) değerlerinin ortalamalarında anlamlı bir fark bulunduğu gözlenirken, n10 latansı (p=0,499) ve p14 (0,585) değerleri arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Bulgular **Tablo 4** ve **Tablo 5**'te yer almaktadır.

DANS GRUBUNUN PROFESYONELLİK SÜRESİ İLE CVEMP VE OVEMP PARAMETRELERİNİN KORELASYONU

Son olarak, araştırmanın dans grubunda yer alan katılımcıların profesyonellik süresi ile cVEMP ve oVEMP bulguları arasındaki korelasyon incelenmiştir.

TABLO 1: Çalışma ve kontrol grubuna ait tanımlayıcı istatistikler.

Dans	Minimum	1. Q	Medyan	Ortalama	3. Q	Maksimum
Yaş	21	26	32	32,87	39	49
Profesyonellik Süresi	5	7,25	11,5	12,6	17,5	26
Kontrol						
Yaş	20	25,25	30,5	31,37	36	46

TABLO 2: Dans grubu ve kontrol grubunun sağ kulak için cVEMP sonuçları.

	Minimum-maksimum aralığı		Ortalama		Standart sapma		p değeri
	Dans	Kontrol	Dans	Kontrol	Dans	Kontrol	
p13 latans (ms)	13,14-19	11,67-19,67	15,85	16,07	1,60752	1,364841	0,559
n23 latans (ms)	20,67-30,34	17,67-28,67	24,88	24,57	2,111628	2,187547	0,586
p13-n23 amplitüd (mv)	77,22-733	29,36-379,7	257,28	204,84	133,3983	95,69331	0,085

cVEMP: Servikal vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller.

TABLO 3: Dans grubu ve kontrol grubunun sol kulak için cVEMP sonuçları.

	Minimum-maksimum aralığı		Ortalama		Standart sapma		p değeri
	Dans	Kontrol	Dans	Kontrol	Dans	Kontrol	
p13 latans (ms)	13,46-19,67	14,34-19	16	16,46	1,534777	1,16171	0,199
n23 latans (ms)	20,34-28,67	21-29,34	24,83	24,78	2,103515	2,123512	0,919
p13-n23 amplitüd (mv)	44,31-591,6	24,6-373,17	222,54	177,85	121,0569	96,10122	0,119

cVEMP: Servikal vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller.

TABLO 4: Dans grubu ve kontrol grubunun sağ kulak için oVEMP sonuçları.

	Minimum-maksimum		Ortalama		Standart sapma		p değeri
	Dans	Kontrol	Dans	Kontrol	Dans	Kontrol	
n10 latans (ms)	11,2-19,29	13,13-24,2	15	16,19	1,036528	2,068155	0,019
p14 latans (ms)	8,67-14,25	9,96-20,96	11,36	12,04	1,452484	2,268861	0,112
n10-p14 amplitüd (mv)	3,32-26,63	1,48-18,12	14,55	6,281	6,043267	3,39411	0,000

oVEMP: Oküler vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller.

TABLO 5: Dans grubu ve kontrol grubunun sol kulak için oVEMP sonuçları.

	Minimum-maksimum aralığı		Ortalama		Standart sapma		p değeri
	Dans	Kontrol	Dans	Kontrol	Dans	Kontrol	
n10 latans (ms)	13,75-23,25	10,48-19,2	15,55	15,22	1,623741	1,54918	0,499
p14 latans (ms)	9,85-18,63	8,79-15,25	11,28	11,5	1,830091	1,925109	0,585
n10-p14 amplitüd (mv)	3,12-30,3	1,49-18,45	12,69	6,523	5,90211	4,080925	0,000

oVEMP: Oküler vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller.

cVEMP parametreleri için korelasyon tablosu araştırıldığında, profesyonellik süresiyle p13 latansı (sağ -0,48; sol: -0,22), n23 latansı (sağ: -0,35; sol: -0,43) ve p1-n23 amplitüd (sağ: -0,22; sol: -0,22) değerleri arasında (her iki kulak için de) negatif yönlü bir ilişki gözlenmiştir. Bir başka şekilde, profesyonellik süresi arttığı zaman cVEMP parametrelerindeki değerler düşmektedir. Ancak gözlenen negatif yönlü ilişkinin zayıf olduğu görülmektedir.

Çalışma grubundaki katılımcıların oVEMP ölçüm değerleri incelendiğinde ise profesyonellik süresi ile n10 latansı (sağ: -0,09; sol: -0,12) ve p14 latansı (sağ: -0,27; sol: -0,09) parametrelerinin negatif yönlü, n10-p14 amplitüd (sağ: 0,43; sol: 0,24) değerlerinin ise pozitif korelasyonu gözlenmiştir. Korelasyonların, cVEMP parametreleri ile olan ilişkide de gözlendiği benzer şekilde güçlü değildir; buna karşın, amplitüd sağ (sağ: 0,43) parametresinin diğer parametreler ile karşılaştırıldığında daha güçlü korelasyonu olduğu söylenebilir.

TARTIŞMA

Vestibüler sistem vücut postürünü kontrol etme, baş-göz-gövde hareketlerinin koordinasyonunu sağlama ve vizüel stabilizasyon gibi fonksiyonların yürütülmesine yardımcı olmaktadır.¹⁶

İlk olarak Colebatch ve ark. tarafından tanıtılan VEMP araştırmaları, vestibüler test protokolünün önemli tanısal enstrümanlarından biri olmuştur.¹⁷ Bu araştırmada, Latin dansı icra eden profesyonel dansçılar ile herhangi bir dans eğitimi almayan katılımcılar karşılaştırılmış ve dansın otolit organlara olan olası etkisi değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere göre dans eğitiminin etkisi, özellikle oVEMP parametrelerinde ortaya çıkmaktadır.

Dans sanatının denge problemi olan yaşlı bireylerde, denge ve hareketi tekrar kazanabilmek için terapötik amaçla kullanıldığını ve yararlı olduğunu belirten araştırmalar mevcuttur.¹²

Dans ile VEMP testi ilişkisini inceleyen çalışmalar literatürde sınırlı olsa da vardır. Swathi ve ark.nın çalışmasında, bir Hindistan yerel dansı olan Bharatanatyam ve Kathak danslarını icra eden 18-23 yaş aralığındaki profesyonel kadın dansçılar ile dansçı olmayan, yaş ve cinsiyet eşleştirmeli kontrol grubu karşılaştırılmıştır.⁹ Araştırmanın bulgularına göre cVEMP test parametrelerinde 2 grup arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir [p13 latansı için (Z=1,67, >0,05), n23 latansı için (z=0,01, p>0,05) ve p13-n23 amplitüdü için (z=0,38, p>0,05)]. Bu bulgu çalışmamızla da uyumludur. Buna rağmen profesyonel gruptaki dansçı katılımcıların daha yüksek cVEMP amplitüdüne sahip olduğu yazarlar tara-

findan vurgulanmıştır. oVEMP testi değerlerinde ise kontrol grubunda daha erken ortaya çıkan n10-p14 latansının gözlemlendiği, fakat dans grubunda daha yüksek n10-p14 amplitüdünün olduğu belirtilmiştir. Gruplar arası istatistiksel karşılaştırmadaysa anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Araştırmamızda da 2 grup arasındaki karşılaştırmada, anlamlı farklılıkların gözlemlendiği parametre oVEMP testinin n10-p14 amplitüd değeridir. Çalışmamızda elde edilen bulgular, Swathi ve ark.nın araştırmasının bulguları ile uyumluluk taşımaktadır.⁹ Otör, kendi araştırmasında anlamlı bir farklılık görülmemesi sebebi olarak, çalışma grubundan incelediği Bharatanatyam ve Kathak danslarının rotasyonel dönüşlerden çok, zıplama ve horizontal hareket figürlerini içermesinden kaynaklanabileceğini öne sürmüştür. Buna göre her iki dansda da somatosensör ve görsel sistemlerin, vestibüler sistem ile karşılaştırıldığında, dengeyi sağlamada daha etkin olduğu söylenebilir, bu nedenle bu dans formlarında profesyonelleşen bireylerde sakkülolik veya otolit-oküler yolaklar üzerinde plastisitenin yoğunlaşmadığı düşünülebilir.

Dans ile VEMP ilişkisini inceleyen bir başka araştırmada ise 18-35 yaş arası 31 bale sanatçısı, yaş ve cinsiyet yönünden eşleştirdikleri kontrol grubu ile cVEMP testinden yararlanarak karşılaştırılmıştır.¹⁸ Bulgulara göre cinsiyet yönünden dans grubundaki erkek ve kadın dansçıların kendi aralarında p13, n23 ve p13-n23 latansı arasındaki karşılaştırmada anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Buna karşın, profesyonel dans grubuyla kontrol grubu arasında n23 latansı ve p13-n23 interlatansı arasında anlamlı farklılıklar görülmüştür ($p<0,05$). Otörler, bu bulguların kaynağı olarak, bale sanatçılarından oluşan dans grubunun yoğun eğitimleri nedeniyle daha fazla denge duyusunun geliştiğini, buna bağlı olarak da kontrol grubuna göre dengeyi daha iyi sağlamak için daha fazla nöral ateşlemenin gerçekleştiğini vurgulamışlar ve nöral ateşlemenin sonucu olarak, dans grubunun vestibüler sisteminde daha yoğun plastisitenin oluşabileceğini

belirtmişlerdir. Latin dansı, figürsel olarak rotasyonel hareketleri ve dönüşleri, klasik bale eğitimi ile karşılaştırıldığında, yoğun biçimde içermemektedir. Bu yüzden, figüratif olarak Latin dansından farklılaşan bir dans türü olan bale ile ilgili çalışmada elde edilen p13-n23 latansında ortaya çıkan anlamlı farklılığın çalışmamızda görülmemesi nedeninin 2 dans disiplinindeki figürlerin farklılığından kaynaklandığı söylenebilir. Buna karşın, tüm bu varsayımların gelecekte objektif verilerle desteklenmesi gerekmektedir.

SONUÇ

Elde edilen bulgular, Latin dansının özellikle vestibülo oküler refleks üzerinde plastisite yaratabileceğini göstermiştir ve dansın vestibüler rahatsızlıkların tedavisinde uygulanabilir bir teröpatik bir yöntem olabileceği konusunda klinisyenlere katkıda bulunacaktır

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Burcu Arslan, Berkay Arslan; Tasarım: Burcu Arslan; Denetleme/Danışmanlık: Hatice Seyra Erbek; Veri Toplama ve/veya İşleme: Burcu Arslan; Analiz ve/veya Yorum: Burcu Arslan, Berkay Arslan; Kaynak Taraması: Burcu Arslan; Makalenin Yazımı: Burcu Arslan, Berkay Arslan; Eleştirel İnceleme: Hatice Seyra Erbek; Kaynaklar ve Fon Sağlama: Hatice Seyra Erbek; Malzemeler: Hatice Seyra Erbek, Burcu Arslan.

KAYNAKLAR

1. Olchowik G, Tomaszewski M, Olejarz P, Warchoř J, Różańska-Boczula M, Maciejewski R. The human balance system and gender. *Acta Bioeng Biomech.* 2015;17(1):69-74. [[PubMed](#)]
2. Iwańska D, Urbanik C. The sense of position and movement in the knee joint during voluntary movements. *Acta Bioeng Biomech.* 2013;15(3):11-7. [[PubMed](#)]
3. Nashner LM. Computerized Dynamic Posturography. In: Jacobson GP, Newman CW, Kartush JM, eds. *Handbook of Balance Function Testing.* St. Louis: Mosby Year-Book; First Edition 1993b. p.280-307.
4. Piecha M, Król P, Juras G, Sobota G, Polak A, Bacik B. The effect of short- and long-term vibration training on postural stability in men. *Acta Bioeng Biomech.* 2013;15(3):29-35. [[PubMed](#)]
5. Wu M, Ji L, Jin D, Pai YC. Minimal step length necessary for recovery of forward balance loss with a single step. *J Biomech.* 2007;40(7):1559-66. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
6. Nandi R, Luxon LM. Development and assessment of the vestibular system. *Int J Audiol.* 2008;47(9):566-77. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
7. De Kegel A, Maes L, Baetens T, Dhooge I, Van Waelvelde H. The influence of a vestibular dysfunction on the motor development of hearing-impaired children. *Laryngoscope.* 2012;122(12):2837-43. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
8. Bronstein AM. Vestibular reflexes and positional manoeuvres. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2003;74(3):289-93. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
9. Swathi VM, Sathish Kumar KN. Influence of dance training on saccollic pathway: vestibular evoked myogenic potentials (VEMP) as an objective tool. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences.* 2013;2(40):7747-54. [[Crossref](#)]
10. Akyıldız M, Açıkada C. Sanat sergileyen sporcular olarak dansçılar: klasik bale dansçılarının fiziksel uygunluk bileşenleri [Fitness related parameters of classical ballet dancers as athletes performing art: a brief review]. *Hacettepe J of Sport Sciences.* 2011;22(1):33-42. [[Link](#)]
11. Federici A, Bellagamba S, Rocchi MB. Does dance-based training improve balance in adult and young old subjects? A pilot randomized controlled trial. *Aging Clin Exp Res.* 2005;17(5):385-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
12. Krampe J, Rantz MJ, Dowell L, Schamp R, Skubic M, Abbott C. Dance-based therapy in a program of all-inclusive care for the elderly: an integrative approach to decrease fall risk. *Nurs Adm Q.* 2010;34(2):156-61. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
13. Alpert PT, Miller SK, Wallmann H, Havey R, Cross C, Chevalia T, et al. The effect of modified jazz dance on balance, cognition, and mood in older adults. *J Am Acad Nurse Pract.* 2009;21(2):108-15. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
14. Hamburg J, Clair A. The effects of a Laban-based movement program with music on measures of balance and gait in older adults. *Activities, Adaptation & Aging.* 2003;28(1):17-33. [[Crossref](#)]
15. Keogh JW, Kilding A, Pidgeon P, Ashley L, Gillis D. Physical benefits of dancing for healthy older adults: a review. *J Aging Phys Act.* 2009;17(4):479-500. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
16. Akkın. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri BaşAğrıları-Baş Dönmeleri Sempozyumu 10-11 Aralık 1998, İstanbul; p.133-45.
17. Colebatch JG, Halmagyi GM. Vestibular evoked potentials in human neck muscles before and after unilateral vestibular deafferentation. *Neurology.* 1992;42(8):1635-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
18. Oliveira-Barreto AC, Menezes PL, Feitosa ABL, Oliveira PF, Taguchi CK, Passos PS, et al. Dancing effects on the magnitude of the vestibular-cervical reflex. *Otorhinolaryngol Head Neck Sur.* 2017;2. [[Crossref](#)]