

## ORIGINAL ARTICLE

# Kronik boyun ağrılı bireylerde akupunktur transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonunun ağrı ve üst ekstremitte reaksiyon zamanı üzerine etkisi

İlksen DEMİRBÜKEN, Onur AYDOĞDU, Zübeyir SARI, Bahar ÖZGÜL, Gönül ACAR, M Gülden POLAT, Ufuk YURDALAN

**Amaç:** Boyun ağrısının azaltılması amacıyla sıklıkla kullanılan Akupunktur Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (Akupunktur-TENS) uygulamasının ağrının motor bölümleri üzerine etkisi gösterilmiştir. Kronik boyun ağrısında Akupunktur TENS'in kas-iskelet sistemi yaralanma riski açısından önemi büyük olan reaksiyon zamanı üzerine etkisi ise henüz araştırılmamıştır. Çalışmamızın amacı; kronik boyun ağrılı bireylerde Akupunktur-TENS'in ağrı ve reaksiyon zamanı üzerindeki etkisinin araştırılmasıydı.

**Yöntem:** Çalışmaya kronik boyun ağrısı tanısı alan 25-55 yaşları arasındaki 45 birey dahil edildi. Rastgele iki gruba ayrılan bireylere 30 dakika boyunca Akupunktur-TENS (N=24) veya Plasebo TENS (N=21) uygulandı. Uygulama öncesi ve sonrası ağrı şiddeti ve dominant üst ekstremitte reaksiyon zamanı (saniye) vizüel ağrı skalası ve Nelson El Reaksiyon Testi ile değerlendirildi.

**Bulgular:** Akupunktur TENS ve Plasebo TENS uygulaması sonrasında ağrı şiddeti ve reaksiyon zamanı değerleri açısından iki grup arasında herhangi bir fark belirlenmedi ( $p>0.05$ ). Grup içi değerlendirilmede ise her iki grupta ağrı şiddetinde azalma saptanırken ( $p<0.05$ ), dominant taraf reaksiyon zamanında herhangi bir değişim saptanmadı ( $p>0.05$ ).

**Tartışma:** Sonuç olarak, kronik boyun ağrılı hastalarda tek seans olarak uygulanan Akupunktur TENS'in ağrı ve reaksiyon zamanı üzerine etkisi açısından bir fark saptanmadı. Akupunktur TENS'in tek seanslık etkileri yanında uzun dönem etkilerinin de incelendiği ileri çalışmaların yapılmasını önermekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Boyun ağrısı, Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu, Reaksiyon zamanı.

## Effect of acupuncture-transcutaneous electrical nerve stimulation on pain and upper extremity reaction time in patients with chronic neck pain

**Purpose:** Acupuncture-Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (Acupuncture-TENS) widely used to reduce neck pain has been showed to effect the motor side of pain. The effect of Acupuncture-TENS on reaction time which has great importance in terms of risk of musculoskeletal injury has not been investigated yet. The purpose of the study was to reveal the effects of Acupuncture-TENS on pain and reaction time in subjects with chronic neck pain.

**Methods:** Forty five subjects aged between 25-55 years diagnosed with chronic neck pain were randomly divided into two groups. While Acupuncture-TENS (N=24) was applied to the first group, the second one received Placebo TENS (N=21) for 30 minutes. Pain intensity and dominant extremity reaction time (second) were assessed by using Visual Analog Scale and Nelson Hand Reaction Test before and after the applications.

**Results:** No significant difference was reported between the groups for pain intensity and reaction time after application of Acupuncture-TENS and Placebo TENS ( $p>0.05$ ). A significant decrease in pain intensity was determined in both groups ( $p<0.05$ ) while no significant difference was found in terms of reaction time of dominant extremity ( $p>0.05$ ).

**Conclusion:** It was observed that a single-session of Acupuncture-TENS did not influence upper extremity reaction time in subjects with chronic neck pain. Further study is needed to assess cumulative effects of long term treatment by using the Acupuncture-TENS on reaction time.

**Key Words:** Neck pain, Transcutaneous electrical nerve stimulation, Reaction time.

Demirbükten İ, Aydoğdu O, Sarı Z, Özgül B, Acar G, Polat MG, Yurdalan U. Kronik boyun ağrılı bireylerde akupunktur transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonunun ağrı ve üst ekstremitte reaksiyon zamanı üzerine etkisi. J Exerc Ther Rehabil. 2014;2(1):00-00. *Effect of acupuncture-transcutaneous electrical nerve stimulation on pain and upper extremity reaction time in patients with chronic neck pain.*



İ Demirbükten, O Aydoğdu, Z Sarı, B Özgül, G Acar, MG Polat, U Yurdalan: Marmara University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, İstanbul, Türkiye  
Corresponding author: İlksen Demirbükten: ilksan\_d@hotmail.com  
Received: November 29, 2014  
Accepted: December 25, 2014

**B**oyun ağrısı, kişisel sağlık ve genel refahın sağlanmasının yanı sıra dolaylı olarak sağlık harcamaları açısından önemli bir toplumsal sağlık problemidir.<sup>1</sup> Boyun ağrıları günümüzde kronik ağrı sıralamasında, bel ağrılarında sonra ikinci sırada yer almaktadır. Genel nüfusta her üç kişiden biri hayatlarının bir döneminde çeşitli nedenlere bağlı olarak gelişen boyun ağrılarında şikayetçi olmaktadır.<sup>2</sup> Kronik boyun ağrısı sıklığı, ülkeden ülkeye farklılık göstermekle beraber, % 14-50 arasında değişmektedir.<sup>3,4</sup>

Kronik boyun ağrısı toplumda oldukça sık karşılaşılan bir kas-iskelet sistemi ağrısı olmasına rağmen literatürde kronik bel ağrısının fonksiyonel limitasyonları üzerine yapılan çalışmalara daha sık rastlanmaktadır. Bu hastalarda bel ağrısı olmayan bireylere göre motor performansın daha kötü olduğu belirlenmiştir ve bunun sebebi olarak ağrıya bağlı değişmiş motor strateji gösterilmiştir.<sup>5</sup> Kronik bel ağrısı, kas kuvveti ve motor performans üzerindeki bu olumsuz etkiyle birlikte reaksiyon zamanı üzerinde olumsuz etki oluşturmaktadır. Bazı elektromyografik çalışmalarda bel ağrılı bireylerde gövde kaslarında gecikmiş kas aktivasyonu ve azalmış reaksiyon zamanı süreleri belirlenmiştir.<sup>6-8</sup>

Reaksiyon zamanı, uyarının başlama zamanı ile tepkinin başladığı zaman aralığında geçen süre olarak tanımlanabilir.<sup>9</sup> Reaksiyon zamanı, kişinin uyarana karşı ilk kassal tepkisi veya hareketi gerçekleştirmesi için geçen süreyi belirleyen kalıtsal bir özelliktir.<sup>10</sup> Bir başka deyişle, reaksiyon zamanı aniden ortaya çıkan ve öncelleşmemiş olan bir sinyalin ulaşmasından, bu sinyale cevaba kadar geçen süredir.<sup>11,12</sup> Reaksiyon zamanında meydana gelen değişiklikler kas-iskelet sistemi yaralanma riski açısından önemlidir.<sup>13</sup>

Boyun ağrısı olan bireylerin boyun kas kuvvetinin sağlıklı bireylere göre daha düşük olduğu saptanmıştır.<sup>14</sup> Boyun ağrısının denge için gerekli olan nöromusküler fonksiyon ve üst ekstremité motor performansı üzerine etkileri belirlenmiştir.<sup>15</sup> Bu doğrultuda reaksiyon zamanında değişikliklere neden olabilecek faktörler ağrı ya da azalmış kas kuvveti olabilir.

Düz akım, iyontoforesis, transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), yüksek

voltajlı kesikli galvanik akım gibi çeşitli akımları içeren elektroterapi uygulamaları, boyun ağrısı problemlerinde kullanılan tedavi yöntemleridir. Bu yöntemlerden biri olan TENS kolay tolere edilebilir ve uygun maliyetli olması nedenleriyle fizyoterapi kliniklerinde boyun ağrısı şikayetlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bununla birlikte, TENS'in plasebo grubuna göre ağrının azaltılmasında daha etkili olduğu belirlenmiştir.<sup>16</sup> TENS'in beyin aktivitesi üzerine etkisini incelemek için Koçyiğit ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada TENS'in akupunktur modu kullanılarak fonksiyonel manyetik rezonans görüntülemesi yapılmıştır.<sup>17</sup> Mekanizma olarak beyin fonksiyonları üzerinde (endojen salınımı artışı, periaquaduktal gri madde aktivitesinin artışı) etkili olabileceği düşünülerek yapılan çalışmada akupunktur TENS'in beyin aktivasyonunu azalttığı görülmüştür.

Kronik bel ağrısı ile alt ekstremité reaksiyon zamanı arasındaki ilişki, yapılan çalışmalarla net bir şekilde ortaya konmuştur.<sup>18</sup> Ancak kronik boyun ağrısı ile üst ekstremité reaksiyon zamanı arasındaki ilişki daha çok sayıda çalışma ile araştırılmalıdır. Çalışmamızın amacı; ağrının azaltılması amacıyla kliniklerde yaygın olarak kullanılan TENS'in akupunktur modunun ağrı ve reaksiyon zamanı üzerindeki etkisinin araştırılmasıdır.

## YÖNTEM

### Bireyler

Çalışmamız, Aralık 2013 - Mayıs 2014 tarihleri arasında Özel Kardelen Tıp Merkezi'ne başvuran 6 aydan daha uzun süredir kronik boyun ağrısı şikâyetine sahip olan ve uzman doktor tarafından tanısı konan 25-55 yaşları arasındaki 51 birey üzerinde yapıldı. Bireylerden 3 tanesi çalışma kriterlerine uymadığı, 2 tanesi onam formunu imzalamadığı ve bir kişi çalışmaya katılmayı kabul etmediği için çalışma 45 birey ile tamamlandı. Bireyler kapalı zarf tekniği kullanılarak randomize şekilde 2 gruba ayrıldı. Birinci gruba 30 dakika süreyle akupunktur TENS, diğer gruba ise yine 30 dakika süreyle plasebo TENS uygulandı. Akupunktur TENS grubunda 24 birey, plasebo TENS grubunda ise 21 birey yer almaktaydı.

Üst ekstremité motor fonksiyonunu etkileyebilecek herhangi bir kas iskelet sistemi problemi olan, nörolojik disfonksiyon tanısı ve vestibüler problemi olan, ciddi görme problemi olan, lomber ve torakal patolojisi olan, test sırasında baş ağrısı gibi boyun ağrısına eşlik eden başka bir ağrısı olan bireyler ile üst ekstremité ve boyun bölgesinden son 6 ay içerisinde cerrahi operasyon geçirmiş bireyler çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmaya uykusuzluk ve yorgunluk gibi şikayetleri olmayan ve son 72 saat içerisinde herhangi bir analjezik ilaç almayan kronik boyun ağrılı bireyler dahil edildi.

Çalışmaya katılan tüm bireylere çalışma hakkında bilgi verildi ve gönüllü onam formu imzalatıldı. Çalışmamız, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Etik Kurulu tarafından (protokol no: 02.05.2013-12) onaylandı. Çalışmamız tek kör, randomize, plasebo kontrollü çalışma olarak planlandı.

#### Değerlendirme yöntemleri

Çalışmaya dahil edilen tüm bireylerin demografik özellikleri ve dominant üst ekstremiteleri kaydedildikten sonra uygulama öncesinde ve sonrasında Vizüel Analog Skalası (VAS) ile ağrı şiddeti, Nelson El Reaksiyon Testi ile reaksiyon zamanı ölçüldü.

#### Ağrı şiddeti

VAS, dünya çapında uygulanan, hastanın algıladığı ağrıyı ölçmek için kullanılan bir skaladır. Sayısal olarak ölçümü yapılamayan hastaların algıladığı ağrı şiddeti gibi bazı değerleri sayısal hale getirebilmek için kullanılan VAS'ın bir dili olmaması ve uygulama kolaylığı önemli avantajları arasındadır. Sağ ve sol uçlarında sırasıyla; 0= hiç ağrı yok, 10= dayanamayacak kadar şiddetli ağrı yazan, yatay 10 cm'lik bir cetvelden oluşur. Olgulardan ağrı şiddetlerini çizgi üzerinde nokta şeklinde işaretlemeleri istendi. Ardından bu mesafe cetvelle sol uçtan ölçüldü<sup>19</sup>.

#### Reaksiyon zamanı değerlendirilmesi

Olgulardan, Nelson El Reaksiyon Testi için, ön kol ve el masanın üzerinde rahat olacak biçimde sandalyeye oturması istendi. Başparmak ve işaret parmak uçları masadan 8-10 cm dışarıda başparmak ve işaret parmağının üst kısımları birbirine paralel olacak şekilde hazır duruma getirildi. Testi uygulayan fizyoterapist bireyden cetveli, baş ve işaret parmaklarının arasında olacak şekilde

tutmasını istedi. Aynı zamanda olgudan, cetveli parmaklarının arasında tutarken direkt olarak cetvelin orta noktasına bakması istendi. Cetvel bırakıldığı anda cetveli baş ve işaret parmakları ile yakalaması söylendi. Cetvel bırakıldı ve olgunun cetveli yakaladığı başparmağının üst kenarında bulunan rakamsal değer okunarak kaydedildi. Cetvelin üzerinde okunan değer aşağıdaki formülde hesaplanarak olguların reaksiyon zamanları belirlendi. Ölçümler üç kez tekrar edilerek veri analizi için ortalaması alındı<sup>20</sup>.

*Reaksiyon Zamanı =  $\sqrt{2} \times \text{Cetvelin Düştüğü Mesafe} / \text{Yer Çekimine Bağlı Hız}$*

*Reaksiyon Zamanı =  $\sqrt{2} \times \text{Mesafe (cm)} / 980 \text{ msn}$*

#### Uygulamalar

Çalışmaya dahil edilen olgular randomize şekilde 2 ayrı gruba ayrıldı. Birinci gruba olguların ilk seansında, bir defa olmak üzere 30 dakika süreyle akupunktur benzeri TENS uygulandı. Akımın frekansı 2-4 Hz, akım geçiş süresi 200-300  $\mu\text{s}$  idi. Akımın şiddeti olgunun akımı hissettiği seviyeye göre ayarlandı. İkinci gruba ise yine olguların ilk seansında ve bir defaya mahsus olmak üzere plasebo TENS uygulandı. Bu grupta yer alan olgulara TENS cihazı bağlandı. Akımın frekans ve süresi birinci gruptaki gibi verildi. 30 dakikalık süre başlatıldı fakat olguya akım verilmedi. Her iki grupta da TENS elektrotları olgunun ağrısının olduğu bölgelerin proksimaline ve distaline konuldu. Her iki gruptaki olguların TENS uygulamaları aynı fizyoterapist tarafından ve aynı cihazla yapıldı (Intelect Legend Stim, Chattanooga Group Inc., Hixson, TN, USA).

30 dakikalık akupunktur TENS veya plasebo TENS uygulaması sonunda, olgularda Nelson El Reaksiyon Testi ile üst ekstremité reaksiyon zamanı değerlendirmesi ve VAS ile ağrı değerlendirmeleri tekrarlandı.

#### İstatistiksel analiz

Çalışmanın veri analizinde "Statistical Package for Social Sciences" (SPSS) Version 11.5 (SPSS Inc, Chicago, IL) istatistik programı kullanıldı. Tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık  $p < 0.05$  düzeyinde değerlendirildi.

İstatistiksel analiz kararında verilerin tamamının normal dağılıma uygunlukları "one-sample Kolmogorow-Smirnow testi" ve "histogram" çizilmesi yoluyla incelenip, normal dağılıma uygun olmaması nedeniyle non-parametrik testler kullanıldı.

Bireylerin grup içi değerlendirmelerinin karşılaştırılmasında “Wilcoxon İşaretli Sıra” testi, gruplar arası değerlendirmelerinin karşılaştırılmasında ise “Mann-Whitney U” testi kullanıldı.

## BULGULAR

Bireylerin demografik bilgileri, uygulama öncesi ağrı şiddetleri ve dominant taraf reaksiyon zamanı değerleri açısından akupunktur TENS ve plasebo TENS grupları arasında herhangi bir fark saptanmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 1,2).

Akupunktur TENS ve plasebo TENS grupları grup içi olarak değerlendirildiğinde ise, akupunktur TENS grubunda uygulama öncesi ve sonrasında olguların ağrı şiddetlerinde anlamlı düzeyde azalma saptanırken ( $p<0.05$ ), dominant taraf reaksiyon zamanı değerlerinde herhangi bir değişim gözlenmedi ( $p>0.05$ ) (Tablo 2).

Plasebo TENS grubunda ise uygulama öncesi ve sonrasında olguların ağrı şiddetlerinde anlamlı düzeyde azalma saptanırken ( $p<0.05$ ), dominant taraf reaksiyon zamanı değerlerinde herhangi bir değişim belirlenmedi ( $p>0.05$ ) (Tablo 2).

Akupunktur TENS ve plasebo TENS uygulaması sonrasında olguların ağrı şiddeti ve reaksiyon zamanı değerleri açısından iki grup arasında herhangi bir fark belirlenmedi ( $p>0.05$ , Tablo 2).

## TARTIŞMA

Bireylerin yaşam kalitesini ciddi şekilde etkileyen, ileri derecede rahatsızlığa ve iş kapasitesinde azalmaya neden olan kronik boyun ağrısı, sağlık meslek mensuplarının sıklıkla karşılaştığı önemli bir sağlık sorunudur<sup>21</sup>. Çalışmamızın amacı, kliniklerde sıklıkla karşılaşılan kronik boyun ağrılı bireylerde ağrının azaltılması amacıyla kullanılan TENS'in akupunktur modunun reaksiyon zamanı üzerindeki etkisinin araştırılmasıydı.

Koçyiğit ve arkadaşlarının subakromiyal sıkışma sendromlu hastalarda yapmış oldukları çalışmada tek seans olarak uygulanan düşük yoğunluklu akupunktur

TENS'in uygulama öncesine göre algılanan ağrı seviyesinde anlamlı bir düşüş olduğu belirtilmiştir. Yine aynı çalışmada, TENS'in plasebo TENS'e göre algılanan ağrı seviyesinde anlamlı bir düşüş meydana getirdiği belirtilmiştir<sup>17</sup>. Öte yandan Deyo ve arkadaşlarının bel ağrılı hastalarda yapmış oldukları çalışmada 1 ay süresince uygulanan akupunktur TENS'in uygulama öncesine göre bel ağrısı üzerine bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Yine aynı çalışmada, akupunktur TENS'in plasebo TENS'e bir üstünlüğü bulunmadığı gözlenmiştir.<sup>22</sup>

TENS tedavisi, literatürde yer alan çalışmalarda; uygulama metotları, elektrotların büyüklüğü ve şekli, dalga formunun tipi, tedavinin süresi gibi nedenlerle çok çeşitlilik göstermektedir. Bu durum, literatürde yer alan çalışmaların karşılaştırılmasında ciddi bir zorluk oluşturmaktadır.<sup>23</sup>

Çalışmamızda grup içi değişime bakıldığında; TENS ve plasebo TENS gruplarında VAS skorunda anlamlı azalma gözlenmiştir. Ancak TENS ve plasebo TENS gruplarının karşılaştırılmasında gruplar arası ağrı şiddetinin azalmasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tek seans olarak uygulanan akupunktur TENS'in algılanan ağrı şiddeti üzerinde düşüş yaratması beklenen bir sonuç olarak kabul edildi. Akupunktur TENS'in, merkezi ağrı algısının motor yönlerini ayırt edici ve duyuşal modülasyon yoluyla uyararak analjezik etkiye sahip olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, ağrı olduğu durumda uyarılan önemli merkezi bölgelerden biri olan talamusun tek seanslık TENS uygulaması sonrasında aktivasyonunun azaldığı gösterilmiştir.<sup>17</sup>

Plasebo TENS'in etkisinin araştırıldığı pek çok çalışma literatürde yer almaktadır. Bu çalışmalardan birinde, rotator manşet tendinitli hastalarda akupunktur ve plasebo TENS uygulamasının egzersizle beraber etkinliklerine bakılmış ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.<sup>24</sup> Bizim çalışmamızda plasebo TENS'in ağrı şiddetinde anlamlı düzeyde azalmaya neden olduğu görülmüştür. Buna ek olarak, akupunktur TENS'in plasebo TENS'e karşı bir üstünlüğü bulunmadığı saptanmıştır. Bunun nedeninin, son yapılan çalışmalarda

Tablo 1. Bireylerin demografik özellikleri.

	Akupunktur TENS (N=24) X±SD	Plasebo TENS (N=21) X±SD	p
Yaş (yıl)	54.12±13.01	50.14±17.85	0.328
Boy (cm)	163.00±8.82	165.38±6.11	0.380
Vücut ağırlığı (kg)	76.29±11.62	70.28±8.48	0.127

Tablo 2. Plasebo TENS grubunda uygulama öncesi ve sonrasında ağrı şiddeti ve reaksiyon zamanı değerlerinin karşılaştırılması.

	Akupunktur TENS (N=24) X±SD	Plasebo TENS (N=21) X±SD	p**
<b>Ağrı şiddeti (VAS, cm)</b>			
Uygulama öncesi	5.12±2.29	5.80±2.29	0.414
Uygulama sonrası	3.75±2.06	3.90±2.48	0.899
	p***	0.014*	0.001*
<b>Dominant taraf reaksiyon zamanı (sn)</b>			
Uygulama öncesi	0.026±0.01	0.025±0.01	0.546
Uygulama sonrası	0.024±0.01	0.023±0.01	0.741
	p***	0.081	0.152

\* p<0.05. \*\* Akupunktur TENS-Plasebo TENS karşılaştırması. \*\*\* Gruplarda uygulama öncesi-uygulama sonrası karşılaştırması.

belirtildiği gibi plasebo tedavilerde deri üzerine yapılan mekanik basınçların afferent sinirleri aktive ettiği, böylelikle de nosiseptif yolak sistemlerin uyarılarak mekanik ve ağrısız uyarıların oluşturulduğu düşünülmektedir.<sup>24</sup>

Çalışmamızda değerlendirdiğimiz önemli parametrelerden bir diğeri ise reaksiyon zamanıydı. Nosiseptif stimülasyonun ağrının motor çıktılarını direkt olarak etkilediği ve reaksiyon zamanında değişiklik meydana getirdiği bilinmektedir.<sup>25</sup>

Thaler ve ark. servikal bölge diskektomi ve füzyon operasyonları geçirmiş 12 olgu üzerinde yaptıkları çalışmada boyun bölgesi ağrısı olan bireyler ile sağlıklı kontrol grup arasında alt ekstremite reaksiyon zamanı açısından anlamlı bir fark olduğunu, aynı zamanda kronik boyun ağrısı ile alt ekstremite reaksiyon zamanı arasında anlamlı ilişki olduğunu belirtmiştir.<sup>18</sup>

Bizim çalışmamızda gruplar arası değerlendirmede reaksiyon zamanları incelendiğinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Grup içi değişime

bakıldığında ise, akupunktur TENS ve plasebo TENS'in reaksiyon zamanı açısından anlamlı bir fark yaratmadığı gözlemlendi.

Literatürde performansı yüksek sporcuların, reaksiyon zamanlarının daha iyi olduğu ve başarıyı artırmak için reaksiyon zamanını kısaltan aktivitelere ağırlık verilmesi gerektiği belirtilmiştir.<sup>26</sup> Her ne kadar tek seanslık akupunktur TENS uygulaması ile reaksiyon zamanlarında anlamlı artış kaydedilmese de, kronik boyun ağrılı olgularda reaksiyon süresinin azalmış olması çalışmamızın klinik önemini vurgulamaktadır.

#### Limitasyonlar

Çalışmamızın temel limitasyonlardan biri, çalışmamıza dâhil edilen olgu sayısının az olması idi. Özellikle, olgu sayısının artırılması durumunda daha sağlıklı sonuçlar alınabileceğini düşünmekteyiz.

#### Sonuç

Sonuç olarak, kronik boyun ağrılı bireylerde tek seans olarak uygulanan akupunktur TENS ve plasebo TENS arasında

ağrı ve reaksiyon zamanı açısından fark saptanmadı. Akupunktur TENS'in tek seanslık etkileri yanında uzun dönem etkilerinin de incelendiği ileri çalışmaların yapılmasını önermekteyiz.

**Teşekkür:** *Yazarlar çalışmaya değerlendirme ve uygulama sürecindeki katkılarından dolayı Fzt. Mustafa Emre Yıldızhan ve Fzt. Nihan Demiray'a teşekkür ederler.*

**Çıkar çatışması:** *Yok.*

**Etik onay:** *Etik onay Marmara Üniversitesi Etik Kurulu'ndan alındı.*

**Finans:** *Yok.*

## KAYNAKLAR

1. Fejer R, Kyvik KO, Hartvigsen J. The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. *Eur Spine J.* 2006;15:834-848.
2. Günaydın Ş, Çağlar N, Tütün Ş, et al. Servikal disk hernisine bağlı kronik boyun ağrısında elektroakupunktur ve TENS yöntemlerinin terapötik etkinliğinin karşılaştırılması. *Istanbul Med J.* 2010;11:104-108.
3. Guez M, Hildingsson C, Nilsson M, et al. The prevalence of neck pain A population-based study from Northern Sweden. *Acta Orthop Scand.* 2002;3:455-459.
4. Reyes-Llerena GA, Guibert-Toledano M, Hernandez-Martinez AA, et al. Prevalence of musculoskeletal complaints and disability in Cuba. A community-based study using the COPCORD core questionnaire. *Clin Exp Rheumatol.* 2000;18:739-742.
5. Lee JH, Ooi Y, Nakamura K. Measurement of muscle strength of the trunk and the lower extremities in subjects with history of low back pain. *Spine.* 1995;20:1994-1996.
6. Kusters D, Vollenbroek-Hutten MM, Hermens HJ. Motor performance in chronic low back pain: is there an influence of pain-related cognitions? A pilot study. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2011;12:211.
7. Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: A motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine.* 1996;21:2640-2650.
8. Radebold A, Cholewicki J, Panjabi M, et al. Muscle response pattern to sudden trunk loading in healthy individuals and in patients with chronic low back pain. *Spine.* 2000;25:947-954.
9. Tamer K. Sporda Fiziksel, Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Ankara: Bağırhan Yayınevi; 2000.
10. Bompa TO. Antrenman Kuramı ve Yöntemi. Ankara: Bağırhan Yayınevi; 1998. p. 443.
11. Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova/İzmir; 1986. p 78.
12. Çolakoğlu M, Tiryaki Ş, Moralı S. Konsantrasyon çalışmalarının reaksiyon zamanı üzerine etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi.* 1993;4:32-45.
13. Tamela S, Kujala UM. Reaction times with reference to musculoskeletal complaints in adolescence. *Percept Mot Skills.* 1992;75:1075-1082.
14. Ylinen J, Salo P, Nykänen M, et al. Decreased isometric neck strength in women with chronic neck pain and the repeatability of neck strength measurements. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85:1303-1308.
15. Vuillerme N, Pinsault N. Experimental neck muscle pain impairs standing balance in humans. *Exp Brain Res.* 2009;192:723-729.
16. Kroeling P, Gross A, Goldsmith CH, et al. Electrotherapy for neck pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009 Oct 7;(4):CD004251.
17. Kocyigit F, Akalin E, Gezer NS, et al. Functional magnetic resonance imaging of the effects of low-frequency transcutaneous electrical nerve stimulation on central pain modulation. *Clin J Pain.* 2012;28:581-588.
18. Thaler M, Lechner R, Foedinger B, et al. Driving reaction time before and after surgery for lumbar disc herniation in patients with radiculopathy. *Eur Spine J.* 2012;21:2259-2264.
19. Lauche R, Cramer H, Langhorst J, et al. Reliability and Validity of the Pain on Movement Questionnaire in Chronic Neck Pain. *Pain Med.* 2014;15:1850-1856.
20. Del Rossi G, Malaguti A, Del Rossi S. Practice effects associated with repeated assessment of a clinical test of reaction time. *J Athl Train.* 2014;49:356-359.
21. Karayurt Ö, Gürbüz H, Bilik Ö, et al. Kronik ağrılı hastaların tens uygulaması öncesi ve sonrası yaşam kalitesi, ağrı ve hemşirelerden memnuniyet düzeylerinin incelenmesi. *DEUHYO ED.* 2014;7(1):26-32.
22. Deyo RA, Walsh NE, Martin DC, et al. A Controlled Trial of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation and Exercise For Chronic Low Back Pain. *N Engl J Med.* 1990;322:1627-1634.
23. Chung PH, Cheng KK. Immediate effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on spasticity in patients with spinal cord injury.

- Clin Rehabil. 2010;24:202-210.
24. Razavi M, Jansen GB. Effects of acupuncture and placebo TENS in addition to exercise in treatment of rotator cuff tendinitis. Clin Rehabil. 2004;18:872-878.
  25. Hodges PW, Moseley GL. Pain and motor control of the lumbopelvic region: effect and possible mechanisms. J Electromyogr Kinesiol. 2003;13:361-370.
  26. Koç H, Akçakoyun F, Koç MC, et al. Total ve lokal klasik masajın reaksiyon zamanına etkisi. Türkiye Kickboks Federasyonu Spor Bilimleri Dergisi. 2011;4:1309-1336.