

Cilt 1/ Sayı 3 / Ağustos 2023

Araştırma Makalesi

Torasik Ekspansiyon ve Göğüs Kafesi Genişlemesine Yönelik Farklı Mobilizasyon Tekniklerinin Anlık Etkisinin Karşılaştırılmasına Dair Pilot Çalışma Mustafa GÜVEN¹ İsmail SARAÇOĞLU²

¹Öğr. Gör. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Kozaklı Meslek Yüksekokulu, Kozaklı, Nevşehir, Turkey. ORCID: 0000-0001-5666-3004.

²Dr. Öğr. Üyesi Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Kütahya, Türkiye. ORCID:0000-0002-2621-2357.

*Corresponding author: mustafagüven@nevsehir.edu.tr

Güven, M., Saraçoğlu, İ. (2023). Torasik Ekspansiyon ve Göğüs Kafesi Genişlemesine Yönelik Farklı Mobilizasyon Tekniklerinin Anlık Etkisinin Karşılaştırılmasına Dair Pilot Çalışma. *Kapadokya Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(3), 125-135. DOI: <https://doi.org/10.58241/ksbd.12>

Gönderilme tarihi: 22.03.2023; Kabul tarihi: 14.07.2023; Yayın tarihi: 15.08.2023

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.



Comparison of the Immediate Effects of Different Mobilization Techniques for Thoracic Extension and Chest Expansion: A Pilot Trial

Abstract

Objectives: This study was conducted to determine the immediate effects of two different mobilization techniques on thoracic kyphosis, thoracic range of motion, and chest expansion.

Materials and Methods: Twenty asymptomatic volunteers participated in the study, with nine participants randomized to the experimental group and eleven to the control group. The experimental group received thoracic accessory and physiological mobilization techniques, while the control group received self-thoracic mobilization technique. Thoracic kyphosis and thoracic range of motion of the participants were determined using the photogrammetry method. Their chest expansions were measured using chest wall circumference at the levels of the 5th and 10th thoracic vertebrae. Measurements were taken before the application, immediately after the application, and again one hour after the application.

Results: There were no significant differences found between the measurements taken before the application, immediately after the application, and one hour after the application for thoracic kyphosis ($F(2, 0.43) = 10.40, p > 0.05$), thoracic range of motion ($F(2, 8.74) = 1.06, p > 0.05$), and chest expansion ($F(2, 10.33) = 0.59, p > 0.05$).

Conclusion: A single session of thoracic accessory and physiological mobilization techniques, or self-thoracic mobilization technique, does not have a significant effect on thoracic kyphosis angle, thoracic flexion-extension range of motion, and chest expansion.

Keywords: Joint Mobilization, Thoracic Range of Motion, Thoracic Kyphosis, Chest Expansion

Torasik Ekspansiyon ve Göğüs Kafesi Genişlemesine Yönelik Farklı Mobilizasyon Tekniklerinin Anlık Etkisinin Karşılaştırılmasına Dair Pilot Çalışma

Öz

Amaç: Bu çalışma iki farklı mobilizasyon tekniğinin torakal kifoz, torakal hareket açıklığı ve göğüs kafesi ekspansiyonuna anlık etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirildi.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya gönüllü 20 asemptomatik birey katıldı. Randomizasyonla belirlenen 9 kişi deney grubunda, 11 kişi ise kontrol grubunda yer aldı. Deney grubuna torasik aksesuar ve fizyolojik mobilizasyon tekniği, kontrol grubuna ise self torasik mobilizasyon tekniği uygulandı. Katılımcıların torakal kifoz ve torakal hareket açıklığı fotogrametre yöntemiyle belirlendi. Torakal ekspansiyonları ise 5. ve 10. torakal vertebra seviyelerinden yapılan göğüs duvarı çevre ölçümüyle belirlendi. Ölçümler uygulama öncesi uygulama sonrası ve uygulamadan 1 saat sonra tekrarlandı.

Bulgular: Kifoz ($F(2, 0.43) = 10.40, p > 0.05$), torakal hareket açıklığı ($F(2, 8.74) = 1.06, p > 0.05$) ve göğüs ekspansiyonu ($F(2, 10.33) = 0.59, p > 0.05$) uygulama öncesi uygulama sonrası ve uygulamadan bir saat sonra yapılan ölçümler arasında fark bulunamadı.

Sonuç: Tek seans uygulanan torasik aksesuar ve fizyolojik mobilizasyon tekniği veya self torasik mobilizasyon tekniği kifoz açısı, torakal fleksiyon ekstansiyon hareket açıklığı ve göğüs kafesi ekspansiyonu üzerine etkili olmamaktadır.

Anahtar kelimeler: Eklem Mobilizasyonu, Torakal Hareket Açıklığı, Torakal Kifoz, Göğüs Kafesi Ekspansiyonu

GİRİŞ

Sedanter yaşam şekli modern toplumlarda en yaygın görülen problemlerden birisidir. Günlük yedi saatten fazla oturan bireylerde torakal kifozun arttığı ve torakal mobilitenin azaldığı

gözlemlenmiştir (Heneghan vd., 2018; J. Jung & Moon, 2015). Torakal kifozun artması vertebral kolon deformiteleri, solunum kaslarının zayıflaması, göğüs kafesinin genişleyebilme yeteneği, akciğer kapasitesi ve torasik kavitenin azalmasına neden olabilmektedir (J. Jung & Moon, 2015). Torasik mobilite üst ekstremitte hareketleriyle doğrudan ilişkilidir. Her iki omzun tam fleksiyonu için 15° torakal ekstansiyon gereklidir (Barrett vd., 2016).

Torasik mobilizasyon teknikleri klinikte, alt trapez kas kuvvetinin artırılması, solunum fonksiyonlarının iyileştirilmesi, engelliliğin azaltılması, servikal postürün iyileştirilmesi ve servikal ve torakal ağrının azaltılması amacıyla kullanılmaktadır (Babina vd., 2016; Cho vd., 2017). Aksesuar ve fizyolojik hareket tekniği torasik mobilizasyonun sağlanması amacıyla kullanılan teknikler arasında yer almaktadır. Bu teknik osteopatideki yumuşak doku tekniklerinden orta-torasik ekstansiyon tekniğine ve Mulliganda yer alan “Thoracic SNAG” tekniğine benzese de bu teknikler arasında farklılıklar bulunmaktadır (Cook, 2007; Hing vd., 2020; Nicholas & Nicholas, 2016; Wise, 2015).

Torasik self mobilizasyon egzersizleri klinik ortama erişimi olmayan sağlıklı bireylerin solunum fonksiyonlarını iyileştirmek ve göğüs kafesi ekspansiyonunu arttırmak amacıyla kullanılmaktadır (J. Jung & Moon, 2015). Sosyal medyanın kullanıcılarını egzersize motive ettiği ve kullanıcıların yeni egzersizlere ulaşmasının bir yolu haline geldiği belirtilmektedir (Vaterlaus vd., 2015). “Self Bench Thoracic Mobilization” olarak belirtilen egzersiz sıklıkla hiperkifoza yönelik önerilmesine rağmen literatürde bizim bilgimize göre yer almamaktadır. Geniş kitlelere yaygın olarak tavsiye edilen bu self germenin etkinliğinin belirlenmesi de bu çalışmanın önemini arttırmaktadır. Bu çalışma “Self Bench Thoracic Mobilization” ve Aksesuar ve fizyolojik hareket torasik mobilizasyon tekniklerinin anlık olarak torakal kifoz, torakal fleksiyon-ekstansiyon hareket açıklığı ve göğüs kafesi ekspansiyonu üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirildi.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın verileri Kapadokya Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon laboratuvarında Nisan 2022-Haziran 2022 tarihleri arasında toplandı. Yapılan duyurularla gönüllü olan bireylere çalışma açıklandı. Çalışmaya katılmayı kabul eden bireylere aydınlatılmış onam formu imzalatıldı. Bu çalışma için Kapadokya Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulundan onay alındı (Karar No: 22.07 Toplantı Tarihi: 22.04.2022).

Katılımcılar gruplara rastgele atandı. Çalışma öncesinde randomizasyon yapıldı. Liste çalışmayla ilgisi olmayan üçüncü bir şahısa verildi. Çalışmaya katılmak isteyen katılımcılar listedeki sıralarına göre kontrol veya deney grubu olarak atandı. Bu çalışmaya 18-30 yaş aralığında asemptomatik gönüllü bireyler duyuru yoluyla davet edildi. Nörolojik bulgusu olan, son bir yılda torakal ağrısı olan veya torakal ağrı nedeniyle tedavi gören, eklem ve yumuşak doku sistemik hastalıklarına sahip olan (romatoid artrit gibi), omurgayla ilgili herhangi bir operasyon veya travma öyküsüne sahip olan, ağrı dolayısıyla düzenli ilaç kullanan bireyler çalışmaya dahil edilmedi.

Aksesuar ve fizyolojik hareket tekniği 9, self germe 11 kişiye uygulandı (Araujo vd., 2019; Heiderscheit & Boissonnault, 2008; J. Jung & Moon, 2015; O' Leary vd., 2002). Kontrol grubu self mobilizasyon grubu olup çalışma grubuna aksesuar ve fizyolojik hareket tekniğiyle kullanılan torasik mobilizasyon tekniği uygulandı. Demografik veriler yüz yüze görüşme yöntemiyle toplandı. Katılımcıların vücut kitle indeksleri (VKİ) kg/m^2 formülü kullanılarak hesaplandı.

Değerlendirmeler

Göğüs kafesi ekspansiyonun ölçümü: Göğüs kafesinde 2 farklı noktadan ölçüm yapıldı. İlk ölçüm üçüncü interkostal aralık ve 5. torakal vertebra üzerinden yapıldı. İkinci ölçüm Ksifoid çıkıntı ve 10. torakal vertebranın spinöz çıkıntısı üzerinden gerçekleştirildi. Ölçümler için katılımcıdan derin nefes alması ve nefes alma sırasında mümkün olduğunca göğüs kafesini genişletmesi istendi, sonra alınan derin nefesin tamamını boşaltması istendi. Katılımcı bütün nefesini boşalttıktan sonra gerçekleştirilen ölçüm kaydedildi. Katılımcıdan tekrar derin nefes alması istendi ve göğüs kafesi en şişkin durumda yapılan ölçüm kaydedildi. Bu ölçüm uygulama öncesi, uygulama sonrası anlık ve uygulamadan bir saat sonra olacak şekilde 3 defa tekrarlandı (J. Jung & Moon, 2015). Derin nefes alındığında yapılan ölçüm katılımcı aldığı bütün nefesi boşalttığı anda yapılan ölçümden çıkarıldı. Beşinci kosta ve 10. kosta seviyelerinden göğüs kafesi ekspansiyonu ölçümlerinin ortalamaları alınarak tek bir değer elde edildi.

Torakal ekstansiyon hareket açıklığının ölçümü: Fotogrametre yöntemiyle gerçekleştirildi. Plastik işaretleyiciler (15mm*15mm*40mm piramit) T1, T4, T6 ve T8 ve T12 vertebraları üzerine yerleştirildi. Fotoğraflama tripodla sabitlenen Nikon D5100 DSLR kamera ile yapıldı. Kamera ayaktaki katılımcının 2,5 metre uzağında, katılımcıyı yan profilden görecek şekilde yerleştirildi. Fotoğraflama sırasında katılımcıdan göz hizasındaki noktaya odaklanması istendi. Ölçüm hatalarını en aza indirmek için bu ölçüm tek bir araştırmacı tarafından gerçekleştirildi.

Katılımcıdan önce maksimum baş fleksiyonu istenip belirgin hale gelen C7'nin hemen altındaki spinöz çıkıntı insan derisine uygun kalemle işaretlendi. Diğer vertebraların spinöz çıkıntıları C7'den itibaren palpasyonla belirlenerek işaretlendi. Katılımcı nötral pozisyonda iken çekilen fotoğraf katılımcının kifoz açısını değerlendirmek için kullanıldı. Torasik fleksiyon ve ekstansiyonun belirlenebilmesi için Katılımcıdan tam toraks fleksiyonu ve tam toraks ekstansiyonu istendi. Toraks fleksiyon ve ekstansiyonu ölçümden önce katılımcıya gösterildi. Plastik işaretleyicilerin görünür olması amacıyla katılımcıdan elini omzunun üzerine koyması istendi. Bu ölçüm uygulama öncesi ve uygulama sonrası anlık ve uygulamadan 1 saat sonra olacak şekilde tekrarlandı. Elde edilen fotoğrafların analizi sağlık araştırmalarında kullanılan "ImageJ" programıyla (<https://imagej.nih.gov/ij/>) gerçekleştirildi. Torakal hareket fleksiyon ekstansiyon hareket açıklığı kişilerin yaptığı maksimum toraks ekstansiyonu ve fleksiyonu arasındaki değer kullanılarak hesaplandı (Edmondston vd., 2011, 2012).

Uygulamalar

Aksesuar ve fizyolojik mobilizasyon tekniği: Katılımcı oturur pozisyonda terapist katılımcının yan tarafında ayakta uygulama yapıldı. Katılımcıdan ellerini çapraz pozisyonda, önkolunu alnıyla temas edecek şekilde yerleştirmesi istendi. Terapist bir eliyle katılımcının önkolunu destekleyerek gövdesini ekstansiyona getirmesine yardımcı oldu. Terapistin diğer eli orta torasik bölgeye ön üst yönlü mobilizasyon kuvveti uyguladı. Bu kuvvet ekstansiyon hareketi boyunca ve hareketin son noktasında bir miktar uygulandı. Toplamda 3 germe yapıldı. Her germe 1 dakika sürdü ve germeler arası 20 saniye zaman aralığı bırakıldı.

Self mobilizasyon egzersizi (Self Bench Thoracic Mobilizaiton): Katılımcıdan emekleme pozisyonunda Bobath yatağının yanında durması istedi. Katılımcıdan dirseğini 90 derece fleksiyonda olacak şekilde dirsekleri ve alnını yatağın ucuna yerleştirmesi istendi. Katılımcıdan göğüs kafesini mümkün olduğunca yere yaklaştırması ve maksimum gerimi 1 dakika koruması istendi. Germeler arası 20 saniye olacak şekilde katılımcıdan üç adet self germe yapması istendi.

Hareket öncesi self germe katılımcılara tarif edildi, katılımcılardan 3'er defa pratik yapmaları istendi katılımcıların hareketi iyice öğrenmeleri sağlandı. Hareketin pratik yapıldığı bu aşmada ağrı olmaması gerektiği katılımcılara hatırlatıldı.

Veri Analizi

Çalışmamızın analizi açık erişime sahip R Programlama Dili ile gerçekleştirildi. Verilerin dağılımının normalliği Shapiro-Wilk testiyle değerlendirildi. Hem gruplar arası hem de grup içi farkın belirlenmesinde 2x3 karma desenli ANOVA analizi kullanıldı.

Torakal kifoz ve torakal hareket açıklığı aykırı değer bulundurmama kuralını, göğüs kafesi ekspansiyonu ölçümü ise normal veri dağılımını ihmal ettiği için her üç parametre robust-ANOVA kullanılarak analiz edildi (Kassambara, 2019; Mair & Wilcox, 2020).

BULGULAR

Bu çalışmaya 20 erkek birey katıldı. Katılımcılara ait demografik veriler Tablo 1’de yer almaktadır. Demografik veriler açısından gruplar arası fark bulunmadı.

Tablo 1. Demografik Veriler

Değişkenler	Kontrol (n=11)	Deney (n=9)	t	p
	X±SS	X±SS		
Yaş(yıl)	22,00±1,48	24,00±3,40	-1,72	0,11
Boy(cm)	1,77±0,04	1,79±0,06	-0,66	0,51
Vücut(kg)	79,63±8,00	83,61±18,22	-0,60	0,55
VKİ(kg/m ²)	25,31±2,83	25,98±5,14	-0,35	0,73

n: kişi sayısı, X: ortalama, SS: standart sapma, m: santimetre kg: kilogram m²: metrekare

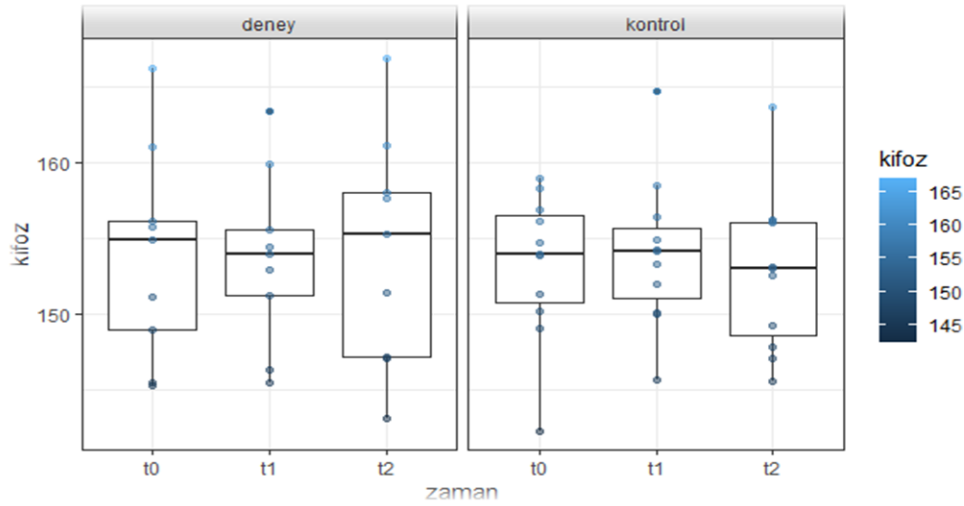
VKİ: vücut kitle indeksi

Kifoz parametreleri incelendiğinde gruplar arası (0,9475), ölçüm zamanları arası (0,9475) ve grup:zaman (0,6607) parametreleri açısından fark bulunmamaktadır ($F(2, 0,43) = 10,40$, $p > 0,05$). Bu durum Tablo 2 ve Şekil 1’de gösterildi.

Tablo 2. Kifoz Ölçümüne Ait ANOVA Test Sonucu

Değişkenler	Value	df1	df2	p
Grup	0,0099	1	9,5756	0,9227
Zaman	0,0542	2	10,3965	0,9475
Grup:Zaman	0,4314	2	10,3965	0,6607

value: F değeri, df1: gruplar arası serbestlik derecesi df2: hata serbestlik derecesi p: anlamlılık değeri



Şekil 1. Kifoz Parametresine Ait Ölçüm Sonuçları

t0: uygulama öncesi, t1 uygulama sonrası anlık

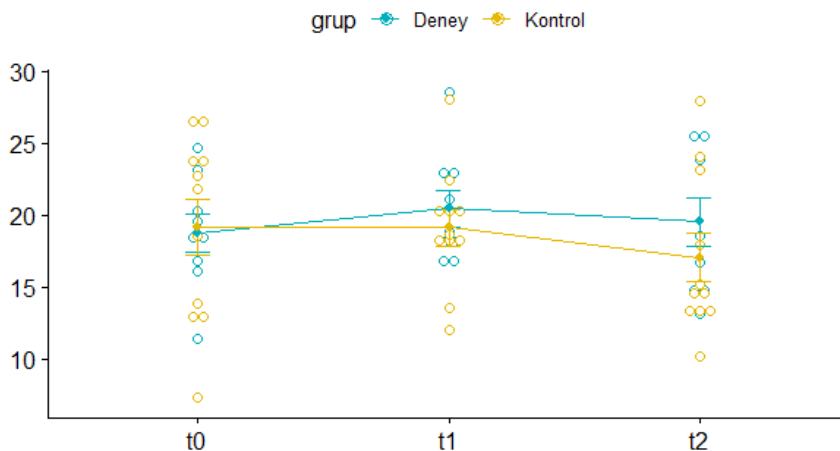
t2: uygulamadan 1 saat sonra kifoz açısı derecesi

Torakal hareket açıklığına ait parametreler incelendiğinde hem gruplar arası hem de uygulama öncesi, sonrası ve uygulamadan 1 saat sonrası için fark bulunmadı ($F(2, 8,74) = 1,06, p > 0,05$). Bu durum Tablo 3 ve Şekil 2’de gösterildi.

Tablo 3. Torakal Hareket Açıklığına Ait ANOVA Test Sonucu

Değişkenler	Value	df1	df2	p
Grup	0,3556	1	11,9246	0,5621
Zaman	1,1751	2	8,7386	0,3532
Grup:Zaman	1,0581	2	8,7386	0,3877

value: F değeri, df1: gruplar arası serbestlik derecesi df2: hata serbestlik derecesi



Şekil 2. Torakal Fleksiyon Ekstansiyon Hareket Açıklığına Ait Ölçüm Sonuçları

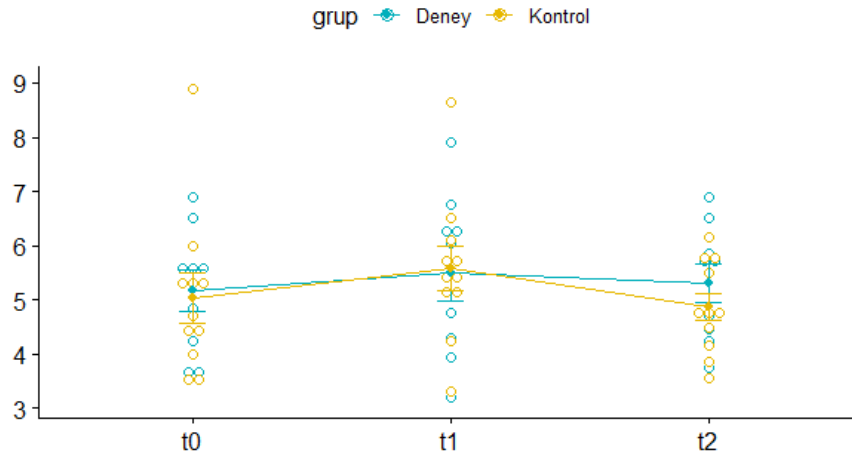
t0: uygulama öncesi, t1 uygulama sonrası anlık, t2: uygulamadan 1 saat sonra torakal fleksiyon-ekstansiyon hareket açıklığı

Göğüs kafesi ekspansiyonu hem gruplar arası hem de uygulama öncesi, sonrası ve uygulamadan bir saat sonra değişim gözlenmedi bulunmadı ($F(2, 10,33) = 0,59, p > 0,05$). Bu durum Tablo 4’de ve Şekil 3’te yer almaktadır.

Tablo 4. Göğüs Kafesi Ekspansiyonuna Ait ANOVA Test Sonucu

Değişkenler	Value	df1	df2	p
Grup	0,2686	1	8,8083	0,6171
Zaman	3,0543	2	10,3285	0,0908
Grup:Zaman	0,5934	2	10,3285	0,5702

value: F değeri, df1: gruplar arası serbestlik derecesi df2: hata serbestlik derecesi p: anlamlılık değeri



Şekil 3. Göğüs Kafesi Ekspansiyonuna Ait Ölçüm Sonuçları

t0: uygulama öncesi, t1 uygulama sonrası anlık

t2: uygulamadan 1 saat sonra ölçülen göğüs kafesi ekspansiyonu

TARTIŞMA

Bu randomize kontrollü çalışma farklı mobilizasyon tekniklerinin torakal kifoz, torakal hareket açıklığı ve göğüs kafesi ekspansiyonu üzerine anlık etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirildi. Tek seans uygulanan üç dakikalık aksesuar ve fizyolojik mobilizasyon tekniğinin ve üç dakika bench üzerinde yapılan self torasik mobilizasyon tekniğinin, torakal kifoz açısı, torakal eklem fleksiyon ekstansiyon hareket açıklığı ve göğüs kafesi ekspansiyonu üzerine etkisi bulunmamaktadır. Manuel terapinin anlık olarak etki mekanizması nörofizyolojik ve biyomekanik modellerle açıklanmaya çalışılmaktadır (Cook, 2011).

Manuel terapinin anlık etkisi literatürde araştırılan konulardandır. Yapılan bir sistematik derlemede eklem mobilizasyonlarının lokal kas fonksiyonlarını anlık olarak etkileyebileceği

belirtilmiştir. Her ne kadar derlemeye dahil edilen çalışmalar orta veya düşük kaliteye sahip olsa da eklem mobilizasyonlarının düşük yükte yüzeysel kasların anlık olarak myoelektrik aktivitesini azaltabileceği belirtilmiştir (Pflugler vd., 2020). Başka bir sistematik derlemede ise omurgaya tek seans uygulanan mobilizasyonların ağrıyı azaltabileceği belirtilmiştir. (Slaven vd., 2013). Manuel terapinin ağrı hariç diğer parametrelerde beş dakikaya kadar veya beş dakikadan daha az olabileceği belirtilmiştir (Hegedus vd., 2011).

Spinal bölgeye tek seans uygulanan mobilizasyonların etkinliği tartışmalıdır. Yapılan literatür taramasında torasik mobilizasyon tekniklerinin anlık torakal kifoz ve torakal bölge hareket açıklığına olan etkisini inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan bir çalışma serviko-torasik bölgeye tek seans uygulanan Maitland mobilizasyon tekniğinin servikal hareket açıklığını anlık olarak arttırdığı belirtilmiştir (Joshi vd., 2020). Benzer olarak torasik bölgeye uygulanan self mobilizasyon tekniğinin anlık olarak servikal hareket açıklığını arttırabileceğini belirten çalışma bulunmaktadır. Nakamaru ve ark. tarafından torakal bölgeye tenis topu kullanılarak self mobilizasyon uygulanmıştır (Nakamaru vd., 2019). Bizim çalışmamızdan farklı olarak Joshi vd. ve Nakamaru vd.'nin çalışmaları torakal bölgeye uygulama yapmasına rağmen servikal bölge hareket açıklığını değerlendirmiştir. Her iki çalışmada kullanılan torakal mobilizasyon yöntemi mevcut çalışmadan farklıdır. Bu nedenle bu çalışmada torakal mobilizasyonun anlık etkisi gösterilmemiş olabilir. Uzun süreli uygulanan torakal mobilizasyonun ise hiperkifozu azaltabileceğini gösteren çalışma mevcuttur (S. Jung vd., 2022). Bu çalışmada torakal mobilizasyonun etkinliğinin gösterilememesinin bir diğer nedeni tek seanslık uygulamanın torakal kifoz ve torakal hareket açıklığını iyileştirmede yetersiz kalması olabilir.

Yapılan literatür taramasında tek seans uygulanan torakal mobilizasyonun anlık olarak göğüs kafesi ekspansiyonu etkisine bakan herhangi bir çalışmaya rastlanmadı. Çok sayıda çalışma farklı torakal mobilizasyon tekniklerinin hasta ve sağlıklı popülasyonlarda 2-8 haftalık uygulamalarda göğüs kafesi ekspansiyonunu arttıracaklarını bildirmektedir (Babina vd., 2016; J.-H. Jung & Moon, 2015; Park & Chon, 2018, 2018; Widberg vd., 2009). Mevcut çalışmada her iki torakal mobilizasyonun göğüs kafesi ekspansiyonu etkisinin gösterilmemesinin nedeni uygulamanın her iki torakal mobilizasyonun da tek seans yapılmış olması olabilir.

SONUÇ

Mevcut çalışmada tek seans uygulanan self germe ve aksesuar ve fizyolojik torasik mobilizasyon tekniğinin etkinliği gösterilmedi. İleride yapılacak torakal mobilizasyon uygulamaları torakal hareketliliği kısıtlı veya kronik obstrüktif akciğer hastalığı gibi torakal

mobilizasyonun artırılması gereken hastalarda uygulanabilir. Bu çalışmada torakal mobilizasyonun etkinliği yalnızca göğüs kafesi ekspansiyonu ile değerlendirildi fakat ileriki çalışmalarda solunum fonksiyon testleriyle de değerlendirilmesi gerekir. Torakal hareket açıklığı genellikle çift inklinometreyle değerlendirilmektedir. Bu çalışmada fotogrametre kullanıldı. Bu iki ölçüm yönteminin psikometrik özelliklerinin karşılaştırılması ve optimal ölçüm yönteminin belirlenmesi gerekmektedir.

Sınırlılıklar

Katılımcı sayısının düşük olması ve bütün katılımcıların erkek olması bu çalışmanın en önemli limitasyonlarından. Kifozun belirlenmesinde altın standart olan radyografi yerine fotoğraf analizi yapılması bu çalışmanın limitasyonlarından bir tanesidir. Uygulamaların tek seans yapılması uygulamaların etkisini ortaya çıkaramamış olabilir. Self torasik mobilizasyonun nasıl yapılacağı literatürde yer almamaktaydı. Bu çalışma pilot çalışma olarak tasarlandığı için katılımcı sayısı önceden belirlenmedi.

KAYNAKÇA

- Araujo, F. X., Scholl Schell, M., Ferreira, G. E., Pessoa, M. D. V., Pinho, A. S., Plentz, R. D. M., & Silva, M. F. (2019). Short-term effects of different rates of thoracic mobilization on pressure pain thresholds in asymptomatic individuals: a randomized crossover trial. *J Chiropr Med*, 18(1), 33-41. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2018.10.002>
- Babina, R., Mohanty, P. P., & Pattnaik, M. (2016). Effect of thoracic mobilization on respiratory parameters in chronic non-specific low back pain: A randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 29(3), 587-595. <https://doi.org/10.3233/BMR-160679>
- Barrett, E., O'Keeffe, M., O'Sullivan, K., Lewis, J., & McCreesh, K. (2016). Is thoracic spine posture associated with shoulder pain, range of motion and function? A systematic review. *Manual Therapy*, 26, 38-46. <https://doi.org/10.1016/j.math.2016.07.008>
- Cho, J., Lee, E., & Lee, S. (2017). Upper thoracic spine mobilization and mobility exercise versus upper cervical spine mobilization and stabilization exercise in individuals with forward head posture: A randomized clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord*, 18(1), 525. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1889-2>
- Cook, C. (2007). *Orthopedic manual therapy: An evidence based approach*. Pearson Education.
- Cook, C. (2011). Immediate effects from manual therapy: Much ado about nothing? *J Man Manip Ther*, 19(1), 3-4. <https://doi.org/10.1179/106698110X12804993427009>

- Edmondston, S., Ferguson, A., Ippersiel, P., Ronningen, L., Sodeland, S., & Barclay, L. (2012). Clinical and radiological investigation of thoracic spine extension motion during bilateral arm elevation. *J Orthop Sports Phys Ther*, 42(10), 861-869. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.4164>
- Edmondston, S., Waller, R., Vallin, P., Holthe, A., Noebauer, A., & King, E. (2011). Thoracic spine extension mobility in young adults: influence of subject position and spinal curvature. *J Orthop Sports Phys Ther*, 41(4), 266-273. <https://doi.org/10.2519/jospt.2011.3456>
- Hegedus, E. J., Goode, A., Butler, R. J., & Slaven, E. (2011). The neurophysiological effects of a single session of spinal joint mobilization: Does the effect last? *J Man Manip Ther*, 19(3), 143-151. <https://doi.org/10.1179/2042618611Y.0000000003>
- Heiderscheit, B., & Boissonnault, W. (2008). Reliability of joint mobility and pain assessment of the thoracic spine and rib cage in asymptomatic individuals. *J Man Manip Ther*, 16(4), 210-216. <https://doi.org/10.1179/106698108790818369>
- Heneghan, N. R., Baker, G., Thomas, K., Falla, D., & Rushton, A. (2018). What is the effect of prolonged sitting and physical activity on thoracic spine mobility? An observational study of young adults in a UK university setting. *BMJ Open*, 8(5), e019371. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019371>
- Hing, W., Hall, T., & Mulligan, B. (2020). *The Mulligan Concept of Manual Therapy: Textbook of techniques*. Elsevier.
- Joshi, S., Balthillaya, G., & Neelapala, Y. V. R. (2020). Immediate effects of cervicothoracic junction mobilization versus thoracic manipulation on the range of motion and pain in mechanical neck pain with cervicothoracic junction dysfunction: A pilot randomized controlled trial. *Chiropr Man Therap* 30, 28(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s12998-020-00327-4>
- Jung, J.-H., & Moon, D.-C. (2015). The effect of thoracic region self-mobilization on chest expansion and pulmonary function. *J Phys Ther Sci*, 27(9), 2779-2781. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2779>
- Jung, S., Hwang, U., Kim, J.-H., Gwak, G.-T., & Kwon, O. (2022). Effect of improved thoracic kyphosis on forward shoulder posture after mobilization in individuals with thoracic hyperkyphosis. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 97, 105707. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2022.105707>
- Kassambara, A. (2019). Practical statistics in r for comparing groups: numerical variables, 119-129.
- Mair, P., & Wilcox, R. (2020). Robust statistical methods in R using the WRS2 package. *Behav Res Methods*, 52(2), 464-488. <https://doi.org/10.3758/s13428-019-01246-w>
- Nakamaru, K., Aizawa, J., Kawarada, K., Uemura, Y., Koyama, T., & Nitta, O. (2019). Immediate

- effects of thoracic spine self-mobilization in patients with mechanical neck pain: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther*, 23(2), 417-424. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2018.05.008>
- Nicholas, A. S., & Nicholas, E. A. (2016). Atlas of osteopathic techniques (Third edition). Wolters Kluwer.
- O' Leary, S., Carroll, M., Mellor, R., Scott, A., & Vicenzino, B. (2002). The effect of soft tissue deloading tape on thoracic spine pressure pain thresholds in asymptomatic subjects. *Manual Therapy*, 7(3), 150-153. <https://doi.org/10.1054/math.2002.0459>
- Park, J., & Chon, S. (2018). Effect of Posterior-Anterior Mobilization of the Thoracic Spine on Pain, Respiratory Function, and Thoracic Circumference in Patients With Chronic Low Back Pain. *Phys Ther Korea*, 25(4), 37-45. <https://doi.org/10.12674/ptk.2018.25.4.037>
- Pflueger, G., Kasper, J., & Luedtke, K. (2020). The immediate effects of passive joint mobilisation on local muscle function. A systematic review of the literature. *Musculoskelet Sci Pract*, 45, 102106. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2019.102106>
- Slaven, E. J., Goode, A. P., Coronado, R. A., Poole, C., & Hegedus, E. J. (2013). The relative effectiveness of segment specific level and non-specific level spinal joint mobilization on pain and range of motion: Results of a systematic review and meta-analysis. *J Man Manip Ther*, 21(1), 7-17. <https://doi.org/10.1179/2042618612Y.0000000016>
- Vaterlaus, J. M., Patten, E. V., Roche, C., & Young, J. A. (2015). The perceived influence of social media on young adult health behaviors. *Comput Human Behav*, 45, 151-157. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.12.013>
- Widberg, K., Karimi, H., & Hafström, I. (2009). Self- and manual mobilization improves spine mobility in men with ankylosing spondylitis-A randomized study. *Clin Rehabil*, 23(7), 599-608. <https://doi.org/10.1177/0269215508101748>
- Wise, C. H. (Ed.). (2015). Orthopaedic manual physical therapy: From art to evidence. F.A. Davis Company.