

Adolesan İdiopatik Skolyozda Kostal Mobilizasyonun Etkisi: Pilot Çalışma

Özden GÖKÇEK¹  Mine ARĞALI DENİZ²  Mine Gülden POLAT³ 
Hasan HALLEÇELİ⁴  Raif ÖZDEN⁵ 

¹Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İzmir, Türkiye,
ozdencanbay@hotmail.com

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Araştırma ve Uygulama Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ünitesi, Isparta,
minedeniz@sdu.edu.tr, (Sorumlu Yazar)

³Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye,
gpolat@marmara.edu.tr

⁴Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Tayfur Atasökmen Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Hatay, Türkiye,
hhallaceli@mku.edu.tr

⁵Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Tayfur Atasökmen Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Hatay, Türkiye,
raifozden@gmail.com

Makale Bilgileri	ÖZ
Makale Geçmiş Geliş: 23.01.2023 Kabul: 08.05.2023 Yayın: 25.12.2023	Amaç: Çalışmada idiopatik skolyozda kostal mobilizasyon tekniğinin solunum kas kuvveti, fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesi üzerine etkisini incelemeyi amaçladık. Yöntem: Çalışmaya skolyoz tanısı olan 12-18 yaş arası sekiz çocuk dahil edildi. Egzersiz ve kostal mobilizasyon grubu (n=4), egzersiz grubu (n=4). Çocukların demografik bilgileri kaydedildi. Solunum kas kuvveti ağız basınç ölçüm cihazı, fonksiyonel kapasite 6 dk yürüme testi, dispne şiddeti modifiye borg skalası, yaşam kalitesi SRS-22 formu ile değerlendirildi. İkinci değerlendirme 6 hafta sonra yapıldı. Bulgular: Çalışmamızda yer alan çocukların yaş ortalaması; kostal mobilizasyon grubunda 14,00±2,44 yıl, kontrol grubunda 16,75±0,50 yıl idi. Solunum kas kuvveti değerleri tedavi sonrası kostal mobilizasyon grubunda egzersiz grubuna göre daha fazla artış olduğu görüldü. Ayrıca tedavi sonrasında kostal mobilizasyon grubunda SRS-22 formunun alt parametrelerinden vücut imajı, sağlığı ve tedaviden tatmin olma daha iyiydi. 6 dk yürüme mesafesinde egzersiz grubuna göre daha fazla artış, dispne şiddetinde azalma olduğu görüldü (p=0,046). Sonuç ve Öneriler: Konvansiyonel egzersizler ile birlikte yapılan kostal mobilizasyon uygulamasının skolyozda solunum kas kuvvetinde ve yaşam kalitesinde artış, dispne şiddetinde azalma olduğu sağladığı belirlendi.

The Effect of Costal Mobilization on Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Pilot Study

Article Info	ABSTRACT
Article History Received: 23.01.2023 Accepted: 08.05.2023 Published: 25.12.2023	Purpose: In this study, we aimed to examine the effect of costal mobilization technique on respiratory muscle strength, functional capacity and quality of life in idiopathic scoliosis. Method: Eight individuals aged 12-18 years, diagnosed with scoliosis, were enrolled in the study. They were divided in to two groups: the exercise and costal mobilization group (n=4) and exercise-only group (n=4). Demographic information for all participants was recorded. Respiratory muscle strength was assessed using a mouth pressure measuring device, functional capacity was evaluated through the 6 minute walking test, dyspnea severity was measured using the modified borg scale, and quality of life was assessed with SRS-22 form. The second evaluation was conducted six weeks later. Results: The average age of the individuals in our study was 14.00±2.44 years in the costal mobilization group and 16.75±0.50 years in the control group. It was observed that respiratory muscle strength values increased more in the costal mobilization group after treatment compared to the exercise group. Furthermore, after treatment, the costal mobilization group showed greater improvements in the sub-parameters of the SRS-22 form, including body image, health, satisfaction with the treatment, and the 6-minute walking distance, compared to the exercise group. Notably, there was a decrease in the severity of dyspnea in the costal mobilization group (p=0.046). Conclusion and Suggestion: The addition of costal mobilization to scoliosis exercises led to increased respiratory muscle strength, improved quality of life, and a reduction in the severity of dyspnea in individual with scoliosis.

Atf: Gökçek, Ö., Arğalı Deniz, M., Polat, M. G., Halleçeli, H., & Özden, R. (2023). Adolesan idiopatik skolyozda kostal mobilizasyonun etkisi: pilot çalışma. *Genel Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(2), 375-384.



"This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) (CC BY-NC 4.0)

GİRİŞ

İdiyopatik skolyoz, vertebrada lateral fleksiyon ve rotasyon görülen bir bozukluktur (Tsilligiannis ve Grivas, 2012). Vertebradaki rotasyon toraksın şeklini etkiler ve göğüs duvarı deformiteleri pulmoner problemlere neden olur (Abdelaal ve ark., 2018). Akciğer hacimlerinde multifaktöriyel azalma, intratorasik organların yer değiştirmesine neden olur, kostaların hareketini engeller ve solunum kaslarının mekaniğini etkiler, solunum iş yükünün artmasına neden olur (Tsilligiannis ve Grivas, 2012). Skolyoz kostalar arasında anormal acılaşmaya ve göğüs kafesinde deformasyona neden olur. Skolyozun konkav tarafındaki kostaların hareketliliği sınırlıdır, bu da pulmoner ventilasyonda kısıtlayıcı etki yapar (Kotwicki ve ark., 2002). Sternum asimetrik ve laterale deplase olabilir. Memelerde çoğu zaman asimetri görülür. Torakal kavitenin simetrisi de bozulmuştur (Shi ve ark., 2017). Skolyozlu hastalarda kötü duruş pozisyonu kaslar inkoordinasyona ve kostal eklemlerde fonksiyonel bozukluklarına neden olur (Weiss, 1991). Son zamanlarda skolyoz, düşük yaşama kalitesi ile ilişkilendirilmiştir (Shapiro, 2003). Skolyoz hastalarının SF-36 sağlık anketindeki puanları genel popülasyondan daha düşük ve daha sık kronik ağrı geliştirme eğilimindedir (Swhab, 2003; Weinstein, 2003).

Skolyozda konservatif tedavi uygulamaları çoğunlukla eğriliğin ilerlemesini durdurmak, solunum fonksiyonlarını korumak ve tedavi etmek içindir (Negrini, 2012). Skolyoz hastalarının egzersiz programlarında toraks ve omurganın fleksibilitesini sağlayacak eğitim ve egzersizler kullanılır (Negrini, 2012). Torakal vertebra hareketlerinin kostal biyomekaniği etkilediği görüşü mevcuttur (Lee, 2015). Skolyoz tedavisinde yer alan pulmoner rehabilitasyon programları, doğru solunum pateninde derin solunumu ve ventilasyonu geliştirmek, göğüs kafesi mobilitesini artırmak amacıyla kullanılan büyük dudak (pursed-lip) ve diyafragmatik solunum egzersizlerden oluşur (Dogar ve ark., 2021; Kim ve ark., 2005).

Mobilizasyon fizyolojik sınırlarda yapılan eklem hareketlerine denir (O'Connor, 2011). Eklem blokajlarını azaltarak kas spazmının giderilmesinde kullanılır. Kostal mobilizasyon aksesuar hareketlerdir. Yapılan çalışmalarda torakal mobilizasyonun solunum ve duruş pozisyonuna etkili olduğu ve ağrıyı azalttığı düşünülmektedir (Babina ve ark., 2016; Lotan ve Kalichman, 2019). Manuel terapi, karyopraktik ve osteopati yöntemleri öğrenen fizyoterapistlerin sayısının artmasıyla daha fazla ilgi çekmektedir (Zarzcka ve ark., 2009). Bu çalışmadaki amacımız adolesan idiyopatik skolyozlu çocuklarda kostal mobilizasyon tekniğinin solunum kas kuvveti, fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesi üzerine etkisini incelemektir. Yapılan araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Adolesan idiyopatik skolyozlu çocuklarda kostal mobilizasyon tekniğinin solunum kas kuvveti üzerine etkisi nedir?
2. Adolesan idiyopatik skolyozlu çocuklarda kostal mobilizasyon tekniğinin fonksiyonel kapasite üzerine etkisi nedir?
3. Adolesan idiyopatik skolyozlu çocuklarda kostal mobilizasyon tekniğinin yaşam kalitesi üzerine etkisi nedir?

YÖNTEM

Araştırma Modeli: Araştırma prospektif, randomize kontrollü pilot çalışma olarak tasarlanmıştır.

Örnekleme: Bu çalışmaya Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümüne bölümüne başvuran 12-18 yaş aralığında Adolesan idiyopatik skolyoz tanısı almış 8 çocuk dahil edildi. Randomize basit rastgeleme yöntemiyle yapıldı. 4 çocuğa skolyoz egzersizi ve kostal mobilizasyon uygulandı. 4 çocuğa ise sadece skolyoz egzersizi yapıldı. Çalışmaya servikal skolyozu olan, mental problemi olan, progresif nöromusküler, romatizmal hastalığı olan, herhangi bir pulmoner hastalık tanısı konulan, Cobb açısı 35° ve üstü olan, daha önce füzyon ameliyatı geçiren olgular çalışmaya dahil edilmedi. Mental problemi olmayan, cerrahi operasyon planlanmamış ve cerrahi operasyon öyküsü olmayan çalışmaya gönüllü katılmayı kabul eden çocuklarla çalışma yapıldı.

Veri Toplama Araçları ve Süreçleri: Çocukların demografik bilgileri kaydedildi. Çocukların solunum kas kuvveti ağız basınç ölçüm cihazı, fonksiyonel kapasite 6 dk yürüme testi ve dispne şiddeti modifiye borg skalası ile değerlendirildi. Çocukların yaşam kalitesini değerlendirmek için SRS (Scoliosis Research Society) 22 Formu kullanıldı. İkinci değerlendirme 6 hafta sonra yapıldı.

Solunum Kas Kuvveti Değerlendirme: Solunum kas kuvvetinde maksimum inspiratuar basınç (MIP) ve maksimum ekspiratuar basınç (MEP) değerleri taşınabilir, dijital ağız içi manometre ile (micro RPM marka) ölçüldü. Değerlendirme prosedürü Amerikan Toraks Derneği (ATS, American Thoracic Society) ve Avrupa Solunum Derneği (ERS, European Respiratory Society) tarafından belirtilen kriterlere göre uygulandı (ATS/ERS, 2002). Çocuklar rahat bir pozisyonda oturtularak, testin nasıl yapılacağı detaylı bir şekilde anlatıldı ve gösterildi. MIP için önce çocuklardan maksimal inspirasyon yapmaları ve MEP için ise maksimal ekspirasyon yapmaları istendi. Teste başlamadan önce tüm çocukların burnlarına klips takıldı. Ağız kenarından hava çıkışı olmamasına özen gösterildi.

SRS-22 Formu: SRS-22 ölçeği, 22 soru ve 5 alt soru grubundan oluşur. Alt gruplar; ağrı, imaj algısı, omurga fonksiyonları, ruh sağlığı ve tedaviden tatminden oluşur. Her maddede 1 en kötü 5 en iyi puan alır. Ölçekten alınan puanların yüksek olması yaşam kalitesinin arttığını, düşük olması azaldığını gösterir. Maksimum 110 puan alınır (Leelapattana ve ark., 2011). Türkçe güvenilirliği ve geçerliliği yapılmıştır (Alanay ve ark., 2005).

Modifiye Borg Skalası: Dispne şiddetini değerlendirmede kullanılan skala 10 maddeden oluşur. 0 dispne hiç yok, 10 çok şiddetli olarak değerlendirilir (Borg, 1982).

6 dakika Yürüme Testi: Fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmede kullanılan bu testte 30 metrelik düz bir koridorda 6 dakika boyunca yürümesi istendi. Beklenen mesafesinin hesaplanması için Gibbons ve arkadaşlarının referans eşitliği kullanıldı (Gibbons ve ark., 2001; Guyatt ve ark., 1985).

6 dakika yürüme test; test öncesi, testten hemen sonra ve test bitiminden 1 dakika sonra hastanın kalp hızı, kan basıncı, saturasyonu (SpO₂), solunum frekansı, genel ve bacak yorgunluğu değerlendirildi. Oksijen saturasyonu ve kalp hızı taşınabilir pulse oksimetre ile ölçüldü, yorgunluk Vizüel analog skakası ile değerlendirildi.

Skolyoz Tipi: Cobb yöntemi kullanılarak primer eğriye göre 20° nin altındaki eğri ılımlı ve 20° ile 45° arası açıya sahip olan orta şiddetli eğri olarak sınıflandırıldı (Lonstein, 2006).

Skolyoz Egzersizi: Konvansiyonel egzersizler skolyozun şekline uygun olarak verildi. Lumbal ektansör germe, segmental egzersiz, gövde germe egzersizi, kedi deve egzersizi, klapp emekleme, emekleme pozisyonunda kol ve bacaklar skolyoz tipine göre öne uzatılarak germe egzersizi verildi (Otman ve ark., 2016).

Uygulama: Kostal mobilizasyon grubuna fizyoterapist tarafından mobilizasyon teknikleri uygulandı. Mobilizasyon 12 seans haftada 2 gün ve 6 hafta süre yapıldı. Seans süresi 20 dakika idi. Mobilizasyon yüzüstü pozisyonda torakal bölge faset eklemlere, sırtüstü pozisyonda sternokostal ekleme, yan yatışta interkostal mobilizasyon uygulandı. Skolyoz egzersizleri ev programı olarak verildi (Dakılınç ve ark., 2014). Egzersiz grubuna skolyoz egzersizi ev programı olarak verildi ve 6 hafta sonra hastalar tekrar değerlendirildi.

Verilerin Analizi: Çalışmamızda SPSS 22.00 programı kullanıldı. Hastaların demografik ve klinik özelliklerinin değerlendirilmesinde frekans dağılımları, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri kaydedilecektir. Ölçümle ifade edilemeyen demografik değişkenlerin hesaplanmasında Ki-Kare testi kullanıldı. Parametrik olmayan verilerde grup içi tedavi öncesi ve sonrası Wilcoxon, gruplararası tedavi sonrası Mann Whitney U testi ile analiz edildi. p<0.05 anlamlı olarak kabul edildi.

Etik: Çalışmaya katılmayı kabul ettiğine dair ebeveyn ve çocukların onam formu alındı. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 23.12.2021 tarihli 03 karar numarası ile onaylandı.

BULGULAR

Çalışmamızda yer alan kostal mobilizasyon grubunun yaş ortalaması 14.00 ± 2.44 yıl, Cobb açısı ortalama 19.75 ± 5.50 derece, boy 159.75 ± 19.51 cm, kilo 50.75 ± 15.90 kg ve VKİ 19.47 ± 2.42 idi. Egzersiz grubunun yaş ortalaması 16.75 ± 0.50 yıl Cobb açısı ortalama 20.75 ± 9.77 derece, boy 176.00 ± 6.32 cm, kilo 60.75 ± 18.78 kg ve VKİ 19.40 ± 4.84 olduğu ve iki grup arasında anlamlı fark olmadığı belirlendi ($p > 0.05$) (Tablo 1).

Tablo 1. Çocukların Demografik Verileri

	Kostal Mobilizasyon Grup	Egzersiz Grup	P* değeri
Kız/Erkek (n/%)	1/3(25/75)	2/2(50/50)	-
Yaş (yıl)	14.00 ± 2.44	16.75 ± 0.50	0.172
Cobb Açısı	19.75 ± 5.50	20.75 ± 9.77	0.885
Boy (cm)	159.75 ± 19.51	176.00 ± 6.32	0.333
Vücut Ağırlığı (kg)	50.75 ± 15.90	60.75 ± 18.78	0.423
Vücut Kitle İndeksi(kg/m²)	19.47 ± 2.42	19.40 ± 4.84	0.333

P* :Kikare testi

Tedavi öncesine göre tedavi sonrası grup içi MIP, MIP %, MEP, MEP %, Modifiye Borg Skalası, VAS, SRS 22 formu alt parametrelerinden: Fonksiyon, Ağrı, İmaj, Mental Sağlık, Sağlığı ve tedaviden tatmin Total SRS 22 Formu Puanı arasında anlamlı fark olmadığı görüldü. Tedavi sonrasında da gruplararası bu değerlerde (Modifiye Borg Skalası hariç) anlamlı fark bulunmadığı görüldü ($p > 0,05$). Modifiye borg skalasına göre dispne şiddeti kostal mobilizasyon grubunda tedavi sonrası egzersiz grubuna göre daha az olduğu görüldü ($p = 0.046$). Solunum kas kuvveti değerleri grup içi ve gruplararası anlamlı farklılık bulunmamasına rağmen kostal mobilizasyon grubunda egzersiz grubuna göre daha fazla artış olduğu görüldü. SRS 22 formunun alt parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olmasa da Kostal mobilizasyon grubunun vücut imajı, sağlığı ve tedaviden tatmin olma tedavi sonrasında egzersiz grubuna göre daha fazla artış olduğu görüldü (Tablo 2).

Tablo 2. Tedavi Öncesi ve Sonrası Grup içi ve Tedavi sonrası Gruplararası Solunum Kas Kuvveti, Modifiye Borg ve SRS 22 Formu Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Parametreler	Kostal Mobilizasyon Grup		P* değeri	Egzersiz Grup		P* değeri	P** değeri
	Ort±Std	Tedavi Sonrası		Ort±Std	Tedavi Sonrası		
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası		Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası		
MIP	101.75±41.82	120.00±45.18	0.273	87.50±25.64	92.00±33.20	0.593	0.386
MIP %	102.41±63.20	114.49±44.82	0.715	81.76±23.51	80.80±36.33	1.00	0.248
MEP	63.00±11.91	66.00±4.69	0.593	68.75±15.28	66.75±13.20	0.715	0.767
MEP %	45.64±13.92	48.60±14.29	0.593	41.79±4.76	41.24±8.00	0.715	0.386
Modifiye Borg Skalası	0.50±0.57	0.00±0.00	0.157	1.25±0.50	1.50±1.73	0.655	0.046
SRS 22 Formu Alt Parametreleri							
Ağrı	4.95±0.10	4.85±0.30	0.317	4.15±0.52	4.30±0.57	0.276	0.122
Omurga Fonksiyonları	4.85±0.19	4.80±0.28	0.317	4.65±0.41	4.40±0.48	0.276	0.225
Mental Sağlık	4.00±0.32	4.00±0.54	1.00	3.30±0.84	3.40±0.76	0.414	0.559
Sağlığı ve tedaviden tatmin	4.50±0.00	4.87±0.25	0.083	4.37±1.25	4.62±0.75	0.317	0.850
SRS 22 Formu Total	89.50±2.51	90.50±5.00	0.414	80.50±9.98	80.50±9.57	1.00	0.114

P* :Grup içi tedavi öncesi ve sonrası wilcoxon, P** :Gruplararası tedavi sonrası Mann Whitney U testi

Fonksiyonel kapasitenin değerlendirilmesinde; grup içi tedavi öncesi ile tedavi sonrası ve gruplararası tedavi sonrası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Kostal mobilizasyon grubunun tedavi öncesine göre tedavi sonrası 6 dakika yürüme mesafesinde önemli artış olurken Kalp hızı değerlerinde; test öncesi, toparlanma sürecinde, diastolik kan basıncında azalma olduğu, sistolik kan basıncında, genel yorgunluk ve bacak yorgunluğunda artış olurken belirlendi. Solunum frekansı toparlanma sürecinde tedavi öncesi ortalama 21.00 ± 2.58 iken tedavi sonrası 18.75 ± 3.77 olduğu tespit edildi (Tablo 3).

Tablo 3. *Tedavi Öncesi ve Sonrası Grup içi ve Tedavi Sonrası Gruplararası Fonksiyonel Kapasitenin Değerlendirilmesi*

		Kostal Mobilizasyon Grup Ort±Std			Egzersiz Grup Ort±Std			P** değeri
		TÖ	TS	P*	TÖ	TS	P*	
6 DYM		597.75±126.12	769.50±155.41	0.144	469.25±91.77	599.25±111.72	0.68	0.149
Kalp Hızı (atım /dk)	Test öncesi	107.00±14.94	84.00±7.57	0.357	104.25±23.34	97.00±17.64	0.144	0.384
	Test Sonrası	117.00±16.67	127.00±17.18	0.465	123.50±43.69	110.75±24.71	0.357	0.149
	Toparlanma	117.50±18.28	104.00±5.09	0.144	112.25±40.94	99.75±20.18	0.273	0.386
Sistolik KB (mmHg)	Test öncesi	117.50±12.58	119.00±2.00	1.00	120.00±14.14	115.00±17.32	0.705	0.234
	Test Sonrası	122.50±12.58	128.75±11.81	0.414	130.00±8.16	120.00±8.16	0.102	0.278
	Toparlanma	120.00±16.32	117.50±9.57	0.564	123.75±11.08	115.00±10.00	0.102	0.877
Diastolik KB(mmHg)	Test öncesi	67.50±5.00	77.50±9.57	0.180	70.00±8.16	72.50±15.00	0.854	0.554
	Test Sonrası	73.75±11.08	73.75±9.46	1.00	72.50±5.00	80.00±0.00	0.083	0.131
	Toparlanma	76.25±7.50	73.75±4.78	0.593	72.50±5.00	75.00±5.77	0.317	0.752
Bacak Yorgunluğu	Test öncesi	0.00±0.00	0.75±0.95	0.180	1.25±1.50	3.75±3.86	0.180	0.180
	Test Sonrası	2.00±2.70	3.25±3.94	1.00	2.75±2.62	1.75±2.36	0.180	0.642
	Toparlanma	0.75±1.50	1.50±2.38	0.655	2.75±2.50	1.25±1.89	0.285	0.877
Genel Yorgunluk	Test öncesi	1.00±1.15	1.25±1.50	0.655	1.50±2.38	3.25±2.21	0.180	0.137
	Test Sonrası	2.50±1.73	2.75±3.40	0.785	2.25±1.89	2.00±1.82	0.564	0.882
	Toparlanma	1.25±0.95	1.75±2.36	0.655	2.25±2.62	1.25±1.50	0.180	0.877
Saturasyon (mmHg%)	Test öncesi	98.5±0.57	97.50±1.00	0.180	95.5±4.35	98.50±1.00	0.109	0.186
	Test Sonrası	98.75±0.95	97.25±2.21	0.180	91.25±4.11	97.00±1.82	0.144	0.882
	Toparlanma	97.50±1.73	97.50±0.57	1.00	97.50±1.29	97.25±1.50	0.564	0.739
Solunum Frekansı (soluk sayısı/dakika)	Test öncesi	20.50±5.25	20.25±3.30	1.00	19.00±3.74	17.50±3.69	1.00	0.248
	Test Sonrası	24.50±2.08	24.50±5.97	1.00	22.00±1.41	22.00±1.63	1.00	0.554
	Toparlanma	21.00±2.58	18.75±3.77	0.109	21.00±2.44	21.25±4.42	1.00	0.457

P*: Grup içi tedavi öncesi ve sonrası Wilcoxon, P** : Gruplararası tedavi sonrası Mann Whitney U testi

TARTIŞMA

Yaptığımız araştırmalara göre literatürde skolyozun konservatif tedavisiyle ilgili birçok çalışma vardır. Ancak skolyozda kostal mobilizasyonun etkisini gösteren çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmadaki amaç adolesan idiopatik skolyozlu çocuklarda kostal mobilizasyon tekniğinin solunum kas kuvveti, fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesi üzerine etkisini incelemektir.

Toplumda %2-3 görülme prevalansına sahip olan adolesan idiopatik skolyoz omurganın lateral eğriliği ve rotasyonu ile karakterizedir. Kadınlarda erkeklere oranla üç kat daha fazla görülmektedir (Negrini ve ark., 2014). Bizim pilot çalışmamızın erkek popülasyonu literatüre benzer şekilde daha fazla çıkmıştır.

Etiyolojisi net olarak bilinmeyen adolesan idiopatik skolyoz'un nöromusküler, mekanik, metabolik, antropometrik ve büyüme gibi çeşitli faktörlerle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu anlamda risk faktörlerinden biri olan düşük VKİ adolesan idiopatik skolyoz'da eklem hipermobilitesi ve esnekliğini etkileyen kanıtlar mevcuttur (Burwell ve ark., 2009), Watanabe ve arkadaşları (Watanabe ve ark., 2017),

Smith ve arkadaşları (Smith ve ark., 2008) yaptıkları çalışmalarda hastalarının genel popülasyonun daha düşük VKİ'sine sahip olduğu gözlenmiştir. Bizim pilot çalışmamızdaki her iki gruptaki VKİ'nin değerleri ise zayıfa yakın sınırdan normal kabul edilebilir nitelikte olup literatürü desteklemektedir.

Adolesan skolyoz rehabilitasyonunda amaç omurga ve gövde deformitesini düzeltmek, kardiyopulmoner komplikasyonları önlemek, eğrinin ilerlemesini durdurmak ve böylece çocukların yaşam kalitesinin artırılmasını sağlamaktır. Hastaların %25'i cerrahiye gitse de tüm tedavilerde egzersiz kombine uygulaması gerekmektedir (Asher ve ark., 2006; Rigo ve ark., 2010). Kwan ve ark. (2017) egzersizde hedef omurganın ve göğüs kafesinin esnekliğini, nöromotor kontrol ile omurga stabilitesi ve solunum fonksiyonunun regülasyonu sağlamak olduğunu belirtmişlerdir. Biz de bu amaçla tüm hastalarımıza Kwan ve ark. önerdiği şekilde lumbal ekstansör germe, segmental egzersiz, gövde germe egzersizi, kedi deve egzersizi, klapp emekleme, skolyoz tipine göre emekleme pozisyonunda kol ve bacak kullanılarak germe egzersizleri solunum egzersizleriyle kombine bir şekilde öğretildi.

Literatürde mekanik zorlanmaya bağlı olarak skolyoz hastalarında MIP ve MEP değerlerinin düşmesine yani kas fonksiyonunun bozulmasına sebep olmaktadır (Martinez-Llorens ve ark., 2010). Skolyozda egzersizin MIP ve MEP değerlerine etkisini gösteren çalışmalar kısıtlıdır. Alves ve ark. (2016) adolesan idiopatik skolyoz hastalarında solunum kas kuvvetinin aerobik egzersizde etkisini değerlendiren çalışmalarında MIP ve MEP değerlerinde artış olduğunu kaydettiler. Yıldırım ve ark. (2022) yaptığı diğer bir çalışmada core egzersizlerin solunum kas kuvvetini artırmak adına geleneksel skolyoz egzersizlerine eklenebileceği önerilmiştir. Bunun yanında yaptığımız literatür taramasında kostal mobilizasyonun solunum kas kuvvetine etkisini gösteren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bizim çalışmamızda uyguladığımız konvansiyonel skolyoz egzersizlerin hem de kostal mobilizasyonun MIP ve MEP değerlerinin anlamlı ölçüde gelişme göstermiş olması ayrıca kostal mobilizasyonun konvansiyonel egzersizi destekleyici olarak solunum sisteminde olumlu katkı sağladığı gösterilmiştir.

Skolyozda fonksiyonel kapasitenin azalması önemli bir sorundur (Geiger ve ark., 2007). Egzersizin skolyozdaki fonksiyonel kapasite seviyesindeki değişimi inceleyen Alves ve ark. (2009) cerrahi öncesi 50 adolesan idiopatik skolyozlu hastayı aerobik egzersiz ve kontrol grubu olarak randomize etmiş. 4 haftalık bir program uygulamıştır. Çalışma sonucunda aerobik egzersiz grubunda 6 dk yürüyüş testi ile fonksiyonel kapasitede anlamlı artış kaydetmişlerdir. Yıldırım ve ark. (2022) yaptığı diğer bir çalışmada ise core egzersizlerinin skolyoz hastalarında fonksiyonel kapasiteyi 6 dk yürüyüş testi ile değerlendirdiğinde anlamlı artış olduğunu kaydetmişlerdir. Yaptığımız araştırmalara göre literatürde kostal mobilizasyonun egzersiz kapasitesinde değişimi gösteren çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızda adolesan idiopatik skolyoz hastalarında fonksiyonel kapasite gelişimi açısından kostal mobilizasyonunun skolyoz egzersizlerine ek olarak uygulanmasının faydalı olabileceği kaydedilerek literatüre bu bağlamda katkı sağlamıştır.

Skolyoz fiziksel sağlık ve estetik görüntü açısından kişilerin yaşam kalitesini etkileyen bir durumdur (Cheshire ve ark., 2017). Literatürde egzersizin skolyoz hastalarında yaşam kalitesine etkilerinden bahseden bir derleme çalışmasında Alanazi ve ark. stabilizasyon egzersizlerinin SRS-22 ile yaptığı değerlendirmede yaşam kalitesini iyileştirdiği belirtilmiştir (Alanazi ve ark., 2018). Bunun yanında Yıldırım ve ark. (2022) çalışmalarında geleneksel skolyoz egzersizi ve core egzersizlerin skolyozda yaşam kalitesinde etkili olduğunu vurgulamıştır. Bizim çalışmamızda Yıldırım ve ark.'na benzer şekilde core ve geleneksel skolyoz egzersizlerinin yaşam kalitesinde etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca literatürde skolyoz hastalarında kostal mobilizasyonun yaşam kalitesine etkisini gösteren çalışma olmamasından dolayı kostal mobilizasyonun konvansiyonel egzersiz ile birlikte uygulamasının hastaların yaşam kalitesi ve solunum fonksiyonlarında yaşam kalitesinde olumlu katkı sağladığı görülmüştür.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmamızın tüm sonuçları göz önünde bulundurularak skolyoz egzersizlerine ek olarak uygulanan kostal mobilizasyonun skolyozda solunum kas kuvvetinde ve yaşam kalitesinde artış dispne şiddetinde azalma olduğu sağladığı belirlendi. Bu yönüyle fizyoterapi uygulamalarını destekleyici olan yenilikçi yaklaşımlara da klinikte yer verilmesi görüşünderiz.

SINIRLILIKLAR

Araştırma kısıtlı örneklem ve kısa süreli takip ile sınırlıdır. Bu sebeple ileriki aşamada büyük örneklem gruplarında daha uzun süreli takipli çalışmaların olması gerektiğini düşünmekteyiz.

Finansal Destek: Finansal destek yoktur.

Çıkar Çatışması: Çıkar çatışması yoktur.

Yazar Katkıları: Tasarım: Ö.C., M.G.P., H.H. Veri toplama veya veri girişi yapma: Ö.C., H. H., R.Ö., Analiz ve yorum: M.A.D., H.H., M.G.P., Literatür tarama: M.A.D., Ö. C., M.G.P., Yazma: M.A.D., R.Ö., H.H., Ö.C.

KAYNAKLAR

- Abdelaal, A. A. M., Abd El Kafy, E. M. A. E. S., Elayat, M. S. E. M., Sabbahi, M., & Badghish, M. S. S. (2018). Changes in pulmonary function and functional capacity in adolescents with mild idiopathic scoliosis: observational cohort study. *The Journal of International Medical Research*, 46(1), 381–391. <https://doi.org/10.1177/0300060517715375>
- Alanay, A., Cil, A., Berk, H., Acaroglu, R. E., Yazici, M., Akcali, O., Kosay, C., Genc, Y., & Surat, A. (2005). Reliability and validity of adapted Turkish Version of Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) questionnaire. *Spine*, 30(21), 2464–2468. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000184366.71761.84>
- Alanazi, M. H., Parent, E. C., & Dennett, E. (2018). Effect of stabilization exercise on back pain, disability and quality of life in adults with scoliosis: a systematic review. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54(5), 647–653. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.05062-66>
- Alves, V. L. D. S., & Avanzi, O. (2016). Respiratory muscle strength in idiopathic scoliosis after training program. *Acta Ortopedica Brasileira*, 24(6), 296–299. <https://doi.org/10.1590/1413-785220162406120752>
- Asher, M. A., & Burton, D. C. (2006). Adolescent idiopathic scoliosis: natural history and long term treatment effects. *Scoliosis*, 1(1), 2. <https://doi.org/10.1186/1748-7161-1-2>
- ATS/ERS Statement on Respiratory Muscle Testing. (2002). *American journal of respiratory and critical care medicine*, 166(4), 518-624. <https://doi.org/10.1164/rccm.166.4.518>
- 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>
- Borg, G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*, 14(5), 377-381. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7154893/>
- Burwell, R. G., Auja, R. K., Grevitt, M. P., Dangerfield, P. H., Moulton, A., Randell, T. L., & Anderson, S. I. (2009). Pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis in girls—a double neuro-osseous theory involving disharmony between two nervous systems, somatic and autonomic expressed in the spine and trunk: possible dependency on sympathetic nervous system and hormones with implications for medical therapy. *Scoliosis*, 4(1), 1-40. <https://doi.org/10.1186/1748-7161-4-24>
- Cheshire, J., Gardner, A., Berryman, F., & Pynsent, P. (2017). Do the SRS-22 self-image and mental health domain scores reflect the degree of asymmetry of the back in adolescent idiopathic scoliosis? *Scoliosis and Spinal Disorders*, 12, 1-7. <https://doi.org/10.1186/s13013-017-0144-9>
- Cynthia Chiarello. Spinal Disorders. Editor(s): Michelle H. Cameron. Linda G. Monroe. Physical Rehabilitation. Evidence-Based Examination. Evaluation. and Intervention 2007. Pages 140-193 ISBN 9780721603612.
- Dalkılıç, M., Elbasan, B., Çıtak Karakaya, İ., Yurdalan, U. (2014) Nöromuskuloskeletal Muayene ve Değerlendirme Fizyoterapistler için El Kitabı. Hiper Tıp Kitapevi.
- Dogar, F., Argun, M., Erdem, S., Gurbuz, K., Argun, A. S., & Kafadar, I. H. (2021). Clinical and radiological results of surgically treated patients with adolescent idiopathic scoliosis and the effects of pulmonary rehabilitation on respiration functions. *Medicine (Baltimore)*, 100(7), e24675. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000024675>
- Dos Santos Alves, V. L., & Avanzi, O. (2009). Objective assessment of the cardiorespiratory function of adolescents with idiopathic scoliosis through the six-minute walk test. *Spine*, 34(25), E926-E929. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181afd1b2>

- Geiger, R., Strasak, A., Treml, B., Gasser, K., Kleinsasser, A., Fischer, V., Geiger, H., Loeckinger, A., & Stein, J. I. (2007). Six-minute walk test in children and adolescents. *The Journal of Pediatrics*. 150(4). 395–399.e3992. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2006.12.052>
- Gibbons, W. J., Fruchter, N., Sloan, S., & Levy, R. D. (2001). Reference values for a multiple repetition 6-minute walk test in healthy adults older than 20 years. *J Cardiopulm Rehabil*, 21(2), 87-93. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11314289/>
- Guyatt, G. H., Sullivan, M. J., Thompson, P. J., Fallen, E. L., Pugsley, S. O., Taylor, D. W., & Berman, L. B. (1985). The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Canadian Medical Association journal*. 132(8). 919–923. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3978515/>
- Kim, Y. J., Lenke, L. G., Bridwell, K. H., Kim, K. L., & Steger-May, K. (2005). Pulmonary function in adolescent idiopathic scoliosis relative to the surgical procedure. *JBJS*, 87(7), 1534-1541. <https://doi.org/10.2106/JBJS.C.00978>
- Kotwicki, T., Szulc, A., Dobosiewicz, K., & Rapala, K. (2002). The pathomechanism of idiopathic scoliosis: the importance of physiological thoracic kyphosis. *Ortopedia. Traumatologia. Rehabilitacja*. 4(6). 758–765. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18034107/>
- Kwan, K. Y. H., Cheng, A. C., Koh, H. Y., Chiu, A. Y., & Cheung, K. M. C. (2017). Effectiveness of Schroth exercises during bracing in adolescent idiopathic scoliosis: results from a preliminary study-SOSORT Award 2017 Winner. *Scoliosis and Spinal Disorders*. 12. 32. <https://doi.org/10.1186/s13013-017-0139-6>
- Lee, D. G. (2015). Biomechanics of the thorax - research evidence and clinical expertise. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 23(3). 128–138. <https://doi.org/10.1179/2042618615Y.0000000008>
- Leelapattana, P., Keorochana, G., Johnson, J., Wajanavisit, W., & Laohacharoensombat, W. (2011). Reliability and validity of an adapted Thai version of the Scoliosis Research Society-22 questionnaire. *Journal of Children's Orthopaedics*. 5(1). 35–40. <https://doi.org/10.1007/s11832-010-0312-4>
- Lonstein, J. E. (2006). Scoliosis: surgical versus nonsurgical treatment. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 443. 248–259. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000198725.54891.73>
- Martínez-Llorens, J., Ramírez, M., Colomina, M., Bagó, J., Molina, A., Cáceres, E., & Gea, J. (2010). Muscle dysfunction and exercise limitation in adolescent idiopathic scoliosis. *The European Respiratory Journal*. 36(2). 393–400. <https://doi.org/10.1183/09031936.00025509>
- Negrini, S., Aulisa, A. G., Aulisa, L., Circo, A. B., De Mauroy, J. C., Durmala, J., Grivas, T. B., Knott, P., Kotwicki, T., & Maruyama, T. (2012). 2011 SOSORT guidelines: Orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis*. 7(1). 3. <https://doi.org/10.1186/1748-7161-7-3>
- Negrini, S., De Mauroy, J., Grivas, T., Knott, P., Kotwicki, T., Maruyama, T., O'Brien, J., Rigo, M., & Zaina, F. (2014). Actual evidence in the medical approach to adolescents with idiopathic scoliosis. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 50(1). 87–92. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24622050/>
- O'Connor, K. M. A. (2011). Principles of joint treatment. Principles of Neuromusculoskeletal Treatment and Management, A Handbook for Therapists with PAGEBURST Access, 2: Principles of Neuromusculoskeletal Treatment and Management, 57.
- Otman, S., & Köse, N. (2016) Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. Hipokrat Kitapevi.
- Rigo, M. D., & Grivas, T. B. (2010). "Rehabilitation schools for scoliosis" thematic series: describing the methods and results. *Scoliosis*. 5. 27. <https://doi.org/10.1186/1748-7161-5-27>
- Schwab, F., Dubey, A., Pagala, M., Gamez, L., & Farcy, J. P. (2003). Adult scoliosis: a health assessment analysis by SF-36. *Spine*. 28(6). 602–606. <https://doi.org/10.1097/01.BRS.0000049924.94414.BB>
- Shapiro, G. S., Taira, G., & Boachie-Adjei, O. (2003). Results of surgical treatment of adult idiopathic scoliosis with low back pain and spinal stenosis: a study of long-term clinical radiographic outcomes. *Spine*. 28(4). 358–363. <https://doi.org/10.1097/01.BRS.0000048502.62793.0C>
- Shi, B., Mao, S., Sun, X., Xu, L., Zhu, F., Zhu, Z., Qian, B., Wang, W., & Qiu, Y. (2017). Both bilateral breast volume discrepancy and asymmetric anterior chest wall shape contribute to the unsightly breast contour in female right thoracic idiopathic scoliosis. *Clinical Spine Surgery*, 30(4), E344-E350. <https://doi.org/10.1097/BSD.000000000000128>
- Smith, F. M., Latchford, G. J., Hall, R. M., & Dickson, R. A. (2008). Do chronic medical conditions increase the risk of eating disorder? A cross-sectional investigation of eating pathology in adolescent females with scoliosis and diabetes. *The Journal of Adolescent Health : Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*. 42(1). 58–63. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2007.08.008>
- Tsiligiannis, T., & Grivas, T. (2012). Pulmonary function in children with idiopathic scoliosis. *Scoliosis*. 7(1). 7. <https://doi.org/10.1186/1748-7161-7-7>
- Watanabe, K., Michikawa, T., Yonezawa, I., Takaso, M., Minami, S., Soshi, S., Tsuji, T., Okada, E., Abe, K., & Takahashi, M. (2017). Physical activities and lifestyle factors related to adolescent idiopathic scoliosis. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*. 99(4). 284–294. <https://doi.org/10.2106/JBJS.16.00459>
- Weinstein, S. L., Dolan, L. A., Spratt, K. F., Peterson, K. K., Spoonamore, M. J., & Ponseti, I. V. (2003). Health and function of patients with untreated idiopathic scoliosis: a 50-year natural history study. *JAMA*. 289(5). 559–567. <https://doi.org/10.1001/jama.289.5.559>

- Weiss, H. R. (1991). The effect of an exercise program on vital capacity and rib mobility in patients with idiopathic scoliosis. *Spine*. 16(1). 88–93. <https://doi.org/10.1097/00007632-199101000-00016>
- Yildirim, S., Ozyilmaz, S., Elmadag, N. M., & Yabaci, A. (2022). Effects of core stabilization exercises on pulmonary function, respiratory muscle strength, peripheral muscle strength, functional capacity and perceived appearance in children with adolescent idiopathic scoliosis: A randomized controlled trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 101(8). 719–725. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001984>
- Zarzycka, M., Rozek, K., & Zarzycki, M. (2009). Alternative methods of conservative treatment of idiopathic scoliosis. *Ortopedia. Traumatologia. Rehabilitacja*. 11(5). 396–412. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19920282/>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: In idiopathic scoliosis, characterized by lateral flexion and rotation of the vertebrae, several issues arise, including changes in thoracic shape, chest wall deformities, alternations in lung volume, restricted rib and joint movements, impaired respiratory muscle mechanics, increased respiratory workload, and a decline in overall quality of life. Conservative treatment for scoliosis primarily aim to halt the progression of the progression of the curvature while also preserving and addressing respiratory functions. Alongside the exercise routinely routinely employed in clinical practice, manual therapists, whose number are growing, have found the mobilization method to be notably effective in managing these issues. Therefore, this study seeks to investigate the impact of costal mobilization technique on respiratory muscle strength, functional capacity, and quality of life in individuals with adolescent idiopathic scoliosis.

Method: The study involved children aged 12-18 diagnosed with adolescent idiopathic scoliosis who were admitted to the Orthopedics and Traumatology Department of Hatay Mustafa Kemal University and voluntarily agreed to participate, along with thier parents. The research was conducted as a prospective randomized controlled pilot study, with two groups established: the first performed exercise, and the second group received mobilization treatment. A total of eight children were included in the study. The exercise group received conventional exercise, while the mobilization group received a combination of conventional exercise along with facet, sternocostal, and intercostal mobilization. Demographic information for all the children was recorded before treatment. Respiratory muscle strength in children was assessed using a portable electronic mouth pressure measuring device (micro RPM brand). Functional capacity was assessed using the 6-minute walking test, and the severity of dyspnea was evaluated with the modified borg scale. The quality of life for the children was assessed using the SRS (Scoliosis Research Society) 22 Form. All assessments were conducted both before and after treatment, with the post-treatment assessments taking place six weeks after treatment.

Results: The average age of the children in our study was 14.00 ± 2.44 years in the costal mobilization group and 16.75 ± 0.50 years in the control group. The studyrevealed no significant difference between the two groups in terms of mean cobb angle, height, weight, and BMI. Notably, respiratory muscle strength values increased to a greater extent in the costal mobilization group after the treatment, in comparison to the exercise group. Furthermore, after the treatment, the costal mobilization group exhibited a more significant increase in the 6-minute walking distance compared to the exercise group. It was observed that there was no significant differences within each group for respiratory muscle strenght, Modified Borg Scale, VAS, and SRS 22 form scores after treatment when compared to before treatment. Moreover, there was no significant differences in these values between the two groups (except for the Modified Borg Scale) after the treatment ($p > 0.05$). According to the Modified Borg Scale, the costal mobilization group exhibited lower dyspnea severity than the exercise group after treatment ($p = 0.046$). Additionally, the costal mobilization group showed a greater increase in respiratory muscle strength and in the sub-parameters body image, health, and treatment satisfaction, as assessed by the SRS 22 form, in comparison to the exercise group after the treatment.

Discussion: Martinez et al. previously reported decreased Maximum Inspiratory Pressure (MIP) and Maximum Expiratory Pressure (MEP) values in individuals with scoliosis, which suggests a decline in muscle function. Geiger et al. also found a decrease in functional capacity, and Cheshire et al. reported a decrease in their quality of life of scoliosis patient, potentially due to the mechanical stress associated with the condition. Scoliosis is a condition that impacts the respiratory muscle strength, functional capacity, quality of life in terms of physical health and aesthetic appearance. Studies examining the impact of exercise on MIP and MEP values, functional capacity, and quality of life in scoliosis are limited. Alves et al., and Yıldırım et al. demonstrated that excercise led to improvement in respiratory muscle strength and functional capacity among patients with adolescent idiopathic scoliosis. Additionally, They found that exercise was effective in enhancing the quality of life in individuals with scoliosis. Additionally, the existing literature does not provide any studies demonstrating the impact of costal mobilization on respiratory muscle strength, functional capacity and quality of life in individual with scoliosis. Our study fills this gap by showing that costal mobilization is effective in adolescent scoliosis and can be valuable supplement to conventional exercise.

Conclusion and Suggestion: It was determined that costal mobilization application provided an increase in respiratory muscle strength and quality of life in scoliosis. and a decrease in the severity of dyspnea. In this respect we think that innovative approaches should be included in physiotherapy applications in the clinic. In conclusion, the application of costal mobilization was found to increase respiratory muscle strength, improve quality of life in scoliosis, and reduce the severity of dyspnea. In light of these findings, we believe that innovative approaches, such as costal mobilization, should be considered for inclusion in clinical physiotherapy applications.