

Profesyonel Tenis Oynayan Sporcularda Kayropratik Torakal Manipülasyonun Kas Kuvveti, Esneklik, Akciğer Kapasitesi ve Solunum Üzerine Akut Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma

Acute Effects of Chiropractic Thoracal Manipulation on Muscle Strength, Flexibility, Lung Capacity and Respiratory in Professional Tennis Players: A Randomized Controlled Trial

Ömer Çağatay TEL^a, Ali Veysel ÖZDEN^b, Demet GÖZAÇAN KARABULUT^c

^aAdana Seyhan İlçe Sağlık Müdürlüğü, Adana, Türkiye

^bBahçeşehir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye

^cGaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Gaziantep, Türkiye

ÖZET Amaç: Bu çalışmanın amacı, profesyonel tenis oynayan kadın sporcularda, torakal bölgeye uygulanan kayropratik manipülasyonun akciğer kapasitesi, solunum parametreleri, kas kuvveti ve esnekliğe akut etkisinin araştırılmasıdır. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya gönüllü 30 kadın tenisçi dâhil edildi. Bu tenisçiler, zarf usulü yapılan randomizasyon ile kayropratik manipülasyon ve mobilizasyon olmak üzere on beşer kişilik 2 gruba ayrıldı. Kayropratik manipülasyon grubuna 2, 3 ve 4. torakal vertebralarına tek seferlik kayropratik, yüksek hız-düşük amplitüdü, manipülasyon, mobilizasyon grubuna ise tek seferlik mobilizasyon uygulandı. Solunum parametreleri, abdominal ve sırt ekstansör kaslarının kuvveti ve esneklik değerleri tüm gruplarda öncesi ve sonrası olmak üzere değerlendirildi. **Bulgular:** Kayropratik manipülasyon uygulanan grupta zorlu vital kapasite [forced vital capacity (FVC)] ($p=0,001$), 1. saniyedeki zorlu ekspirasyon hacmi [forced expiratory volume in 1 second (FEV1)], FEV1/FVC, tepe ekspiratuar akımı [peak expiratory flow (PEF)] değerleri ile abdominal ve sırt kas kuvveti değerlerinin akut olarak artışı anlamlı bulundu ($p<0,05$). Esneklik değerlerinde anlamlı bir değişim gözlenmedi ($p=0,293$). Mobilizasyon grubunda FVC, FEV1, PEF, abdominal ve sırt kas kuvveti değerlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,05$). Fakat FEV1/FVC ($p=0,320$) ve esneklik ($p=0,053$) değerlerinde anlamlı bir değişim görülmedi. **Sonuç:** Torakal kayropratik, yüksek hız-düşük amplitüdü, manipülasyon profesyonel kadın tenisçilerde solunum parametrelerini ve kas kuvvetini anlık olarak artırmada yararlı bir uygulamadır. Olumlu etkileri nedeniyle bu uygulamanın tenisle uğraşan sporcularda uygulanması önerilebilir.

ABSTRACT Objective: This study was conducted to investigate the acute effect of chiropractic manipulation applied to the thoracic region on lung capacity, respiratory parameters, muscle strength and flexibility in professional female tennis players. **Material and Methods:** Thirty voluntary female tennis players were included in the study. These tennis players were divided into 2 groups of 15, each with chiropractic manipulation and mobilization, with envelope randomization. The chiropractic manipulation group received one-time chiropractic, high-speed low-amplitude manipulation to the 2nd, 3rd and 4th thoracic vertebrae, and the mobilization group received one-time mobilization. Respiratory parameters, abdominal and back extensor muscle strength and flexibility values were evaluated before and after in all groups. **Results:** Forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in 1 second (FEV1), FEV1/FVC, peak expiratory flow (PEF) in the chiropractic manipulation group values and abdominal, back muscle strength values were found to be significantly increased acutely ($p<0.05$). No significant change was observed in flexibility values ($p=0.293$). The increase in FVC, FEV1, PEF, abdominal and back muscle strength values in the mobilization group was statistically significant ($p<0.05$). However, no significant change was seen in FEV1/FVC ($p=0.320$) and flexibility ($p=0.053$) values. **Conclusion:** Thoracic chiropractic, high velocity low amplitude, manipulation is a positive application to acute increase respiratory parameters and muscle strength in professional female tennis players. Due to its positive effects, this application can be recommended to be applied to athletes engaged in tennis.

Anahtar Kelimeler: Kayropratik; manipülasyon; mobilizasyon; torakal

Keywords: Chiropractic; manipulation; mobilization; thoracic

Correspondence: Demet GÖZAÇAN KARABULUT

Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Gaziantep, Türkiye
E-mail: dg.karabulut@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences.

Received: 02 Apr 2022

Received in revised form: 19 Jul 2022

Accepted: 17 Aug 2022

Available online: 24 Aug 2022

2146-8885 / Copyright © 2022 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Tenis şiddeti yüksek, ivmeleri değişken, her sette sıçrama ve seri şekilde aerobik ve anaerobik vuruş gerektiren aralıklı yüklemeli spor türüdür.¹ Tenis sporunda oyun süresi 2-3 saate kadar çıktığından; sporcularda güç, endurans, hız, koordinasyon, yetenek ve çabukluk gibi özelliklerin tamamının bulunması gerekir.^{1,2} Bu hızlı oyun içinde anaerobik ve aerobik kapasitenin yüksek olması gerekir ve aerobik dayanıklılık büyük önem taşır.³

Toraksik manuel terapi yaklaşımları, klinikte yaygın olarak kullanılan manipülatif uygulamalardandır. Torakal manuel terapi yaklaşımları sağlıklı bireylerde solunum fonksiyonlarını olumlu yönde etkileyen terapötik bir müdahale olarak önerilmektedir.⁴ Kayropraktik manipülasyon yaklaşımları ise asemptomatik durumlarda da hareket açıklığının artırılmasında ve kas gücünün geliştirilmesinde kullanılmaktadır.⁵⁻⁷ Yüksek hız-düşük amplitüdü [high-velocity low amplitude (HVLA)] kayropraktik manipülasyon, özellikle spinal kolona yönelik yapılan uygulamalarda, normal eklem fonksiyonlarında düzleme sağlayarak mekanik stresleri azaltır.⁸ Spinal kayropraktik manipülasyonun farklı branşlardan sporcuların performansı üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılan çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalarda, futbolcuların topa vuruş hızında, atletlerin sıçrama yüksekliği ve koşma hızında, genç kadın atletlerde kalçanın ekstansiyon hareket açısında ve koşma hızında ve judo sporcularının kavrama kuvvetinde artış sağladığı belirlenmiştir.⁹⁻¹²

Bu çalışmada birçok spor branşında kayropraktik manipülasyonun spor performansı üzerine olumlu etkilerinin olduğu verilerinden yola çıkarak, tenis oynayan sporcularda kayropraktik manipülasyon ve mobilizasyon uygulamalarının akut olarak oluşturduğu etkileri karşılaştırarak araştırmayı planladık. Bu çalışmada, kayropratik mesleğine özel torakal bölgeye uygulanan HVLA manipülasyon ve mobilizasyon uygulamalarının profesyonel tenis oynayan kadın sporcularda kas kuvveti, esneklik, akciğer kapasitesi ve solunum üzerine akut etkisini araştırmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

BİREYLER

Bu çalışmaya 18-40 yaş arası profesyonel tenis oynayan 30 bayan tenisçi dâhil edildi. Torakal cerrahi

geçiren, spinal kök basısı olan, torakal bölgede ağrı ve hassasiyet şikâyeti olan, spinalkordda tümör ve travma geçmişi olan tenis oyuncularını çalışmaya dâhil edilmedi. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktaydı ve katılan tüm bireylerden yazılı onam formu alındı. Çalışma için Bahçeşehir Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 7 Şubat 2018 tarihli ve 2018-03/07 sayılı onay alındı. Çalışmaya dâhil edilen bireylerin demografik bilgileri (yaş, boy, kilo, haftalık antrenman süresi, kaç yıldır tenis oynadığı gibi) bilgi formu ile sorgulandı. Kas kuvveti ölçümleri dijital el dinamometre cihazıyla gerçekleştirildi. Esneklik ölçümü için esneklik sehvası kullanıldı. Solunum fonksiyon testleri ise MiniSpir marka (MIR marka, İtalya) spirometre ile değerlendirildi. Çalışmaya dâhil edilen tenis sporcularının, basit rastgele örnekleme yöntemi (kapalı zarf yöntemi) ile değerlendirmelerin öncesinde, 2 gruba dağılımı gerçekleştirildi. Çalışma, Helsinki Deklarasyonu 2008 prensiplerine uygun olarak yapılmıştır.

KAS KUVVETİ VE ESNEKLİK DEĞERLENDİRMELERİ

MicroFet2 marka (Hoggan marka, Amerika) dijital el dinamometre cihazıyla sırtüstü pozisyonda abdominal kas kuvveti ölçümü ve yüzüstü pozisyonda sırt ekstansör kas kuvveti ölçümü izometrik olarak yapıldı. Ölçümler 3 tekrar şeklinde gerçekleştirildi ve maksimum değer kaydedildi. Esneklik değerlendirmesi için birey bir sehpa üzerinde öne doğru eğildi ve mezura ile parmak sehpa arasındaki mesafe cm (santimetre) cinsinden ölçülerek kaydedildi.¹³ Ölçümler 3 tekrar şeklinde gerçekleştirildi ve en iyi değer kaydedildi.

SPIROMETRİK ÖLÇÜMLER

Sporcuların solunum fonksiyon testleri MiniSpir marka spirometre ile değerlendirildi. Test başlamadan önce her bir bireye testin uygulaması hakkında bilgi verildi. Statik ve dinamik akciğer testleri, denekler rahat bir pozisyonda otururken ve burunları uygun kısıpçla kapatılarak yapıldı. Ölçümü yapılacak bireylere 2 kez normal nefes alıp vermesi, sonra derin bir nefes alıp ardından kuvvetle nefes vermesi gerektiği açıklandı. Bu uygulama sonunda çıkan değerler kaydedildi. Her test için 2 uygulama yapıldı ve en iyi olan değer kullanıldı. Katılımcıların solunum fonksiyon testi sonucunda, zorlu vital kapasite [for-

ced vital capacity (FVC)], 1. saniyedeki zorlu ekspiratuar hacmi [forced expiratory volume in 1 second (FEV1)], FEV1/FVC oranı, tepe ekspiratuar akımı [peak expiratory flow (PEF)] değerleri kaydedildi.

PROSEDÜR

Profesyonel tenis oynayan kadın katılımcılar HVLA manipülasyon (n=15) ve mobilizasyon grubu (n=15) olarak rastgele 2 gruba ayrıldı. HVLA manipülasyon grubuna 2, 3 ve 4. torakal vertebralara HVLA kayropraktik anterior torasik manipülasyon yöntemi uygulandı. Mobilizasyon grubuna ise torakal mobilizasyon uygulandı. Değerlendirmeler HVLA manipülasyon ve mobilizasyon grubu bireylerine uygulamadan önce ve uygulamadan hemen sonra olmak üzere 2 kez yapıldı. HVLA manipülasyon grubunun 2, 3 ve 4. torakal vertebralara uygulanan HVLA kayropraktik anterior torasik manipülasyon yöntemi için bireyler sırtüstü yatış pozisyonuna alındı ve kollar göğüs önünde çaprazlandı. Uygulayıcı koluyla hastanın etrafını dolaşıp elini yarım yumruk biçiminde bireyin sırt kısmında transvers çıkıntılara, spinöz çıkıntılar tenar bölge ve parmaklar arasında kalacak biçimde bölgesel olarak konumlandırdı. Uygulayıcı diğer eli ile kişinin boynunun altından destek sağladı. Önden arkaya doğru hastanın kolları ve bedeni ile yavaşça itilerek ve uyarı verilerek, faset eklemlerin birbiri üzerinde kayması sağlandı. Uygulama yüksek hız ve düşük şiddette bir kere gerçekleştirildi. Mobilizasyon uygulamasında ise 2, 3 ve 4. torakal vertebralara manipülasyondan farklı olarak fizyolojik eklem sınırını aşmadan tek sefer torakal mobilizasyon uygulaması yapıldı. Herhangi bir yan etki rapor edilmedi.

VERİLERİN ANALİZİ

Araştırma verilerinin analizi SPSS 22.0 (IBM SPSS Statistics Armonk, NY: IBM Corp.) paket programı ile yapıldı. Sürekli veriler, kartiller, medyan, ortalamaya±standart sapma ile gösterildi. Verilerin Shapiro-Wilk testiyle normal dağılıma uyumluluğu test edildi. Test sonucuna göre normal dağılım göstermekte olan sürekli veriler için ortalamalar arası kıyaslamalarda, tekrarlı ölçümlerde “paired samples t-test”, bağımsız gruplarda “independent t-test” kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen sürekli veriler için ise tekrarlı ölçümlerde Wilcoxon testi, bağımsız gruplarda Mann-Whitney U testi kullanıldı. Pearson korelasyon katsayısı ile sürekli değişkenlerin arasındaki ilişki incelendi. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ alındı.

BULGULAR

Profesyonel tenis oynayan sporcularda kayropraktik torakal manipülasyonun kas kuvveti, esneklik, akciğer kapasitesi ve solunum üzerine akut etkisinin araştırılması amacıyla yapılan bu çalışma HVLA manipülasyon (n=15) ve mobilizasyon grubu (n=15) olmak üzere 30 birey ile tamamlandı. Demografik değişkenler açısından gruplar arası bir farklılık yoktu ($p>0,05$) (Tablo 1).

HVLA manipülasyon ve mobilizasyon gruplarına yapılan uygulamalar sonrasında esneklik değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (sırasıyla $p=0,293$, $p=0,053$) (Tablo 2).

HVLA manipülasyon uygulanan grubun uygulama sonrası FEV1/FVC değerlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,047$). Fakat

TABLO 1: HVLA manipülasyon ve mobilizasyon grubundaki bireylerin demografik özellikleri, haftalık antrenman süresi ve toplam spor yılı.

	HVLA manipülasyon grubu (n=15)	Mobilizasyon grubu (n=15)	t değeri	p değeri
	$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}\pm SS$		
Yaş (yıl)	25,73±5,82	26,73±5,82	-0,471	0,642 ^c
Kilo (kg)	63,66±5,80	65,66±3,50	-1,143	0,263 ^c
Boy (cm)	173,66±5,42	172,00±6,29	0,777	0,443 ^c
BKİ (kg/m ²)	21,09±1,53	22,25±1,62	-2,012	0,054 ^c
Haftalık antrenman süresi (sa)	4,66±1,04	5,40±1,35	-1,661	0,108 ^c
Kaç yıldır tenis oynadığı	6,26±1,94	5,00±1,69	1,904	0,067 ^c

^cIndependent t-test; HVLA: Yüksek hız-düşük amplitüdü; SS: Standart sapma; BKİ: Beden kitle indeksi.

TABLO 2: HVLA manipülasyon ve mobilizasyon grubundaki katılımcıların uygulama öncesi ve sonrası esneklikleri arasındaki fark.

	HVLA manipülasyon grubu (n=15)					Mobilizasyon grubu (n=15)					Gruplar arası		
	$\bar{X}\pm SS$ (cm)	Medyan	25-75 P	t/z	p değeri	$\bar{X}\pm SS$	Medyan	25-75 P	t/z	p değeri	Fark	t/z	p değeri
Esneklik uygulama öncesi	-0,08±7,53	1,2000	-4,3000-4,8000	-1,052	0,293b	0,59±2,85	1,000	-0,4000-1,9000	-1,935	0,053 ^a	-0,30	-0,62	0,967 ^d
Esneklik uygulama sonrası	0,06±7,47	1,9000	3,8000-4,4000			1,04±2,85	1,8000	1,1000-2,5000					

^aPaired Samples t-test; ^bWilcoxon; ^cMann-Whitney U test; HVLA: Yüksek hız-düşük amplitüdü; SS: Standart sapma.

mobilizasyon uygulanan gruptaki FEV1/FVC değerindeki artış anlamlı değildi ($p=0,320$). HVLA manipülasyon ve mobilizasyon gruplarına yapılan uygulamalar sonrasında FVC, FEV1, PEF değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür (sırasıyla HVLA grubu; $p=0,001$, $p=0,001$, $p=0,005$, mobilizasyon grubu; $p=0,001$, $p=0,001$, $p=0,001$) (Tablo 3). Uygulama sonrasında bu 2 grup karşılaştırıldığında kayropratik manipülasyon lehine spirometrik değerlerde bir artış olduğu görülmüştür fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Değerler sırasıyla $p=0,567$, $p=0,950$, $p=0,461$, $p=0,367$ olarak saptanmıştır (Tablo 3).

HVLA manipülasyon ve mobilizasyon gruplarının her ikisinde de uygulama sonrası abdominal ve

sırt ekstansör kas kuvvetlerinde anlamlı bir artış olduğu saptanmıştır (sırasıyla $p=0,001$, $p=0,001$). Gruplar arası uygulama sonrası fark değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (sırasıyla $p=0,345$, $p=0,967$) (Tablo 4).

TARTIŞMA

Profesyonel tenis oynayan kadın sporcularda HVLA manipülasyonun solunum, kas kuvveti ve esneklik üzerine etkilerini mobilizasyonun etkileri ile karşılaştırmayı hedefleyen çalışmamızın sonuçları, kadın tenisçilere uygulanan HVLA manipülasyonun solunum parametrelerine, abdominal ve sırt ekstansör kaslarının kuvvetine akut etkisinin olumlu yönde olduğunu göstermiştir. Mobilizasyon uygulanan grupta

TABLO 3: HVLA manipülasyon ve mobilizasyon grubundaki katılımcıların işlem öncesi ve sonrası spirometrik değerler arasındaki fark.

		HVLA manipülasyon grubu (n=15)					Mobilizasyon grubu (n=15)					Gruplar arası		
		$\bar{X}\pm SS$ (derece)	Medyan	25-75 P	t/z	p değeri	$\bar{X}\pm SS$	Medyan	25-75 P	t/z	p değeri	Fark	t/z	p değeri
FVC	Uygulama öncesi	4,02±0,33	3,9700	3,7700-4,2100	-3,409	0,001 ^a	3,62±0,53	3,6800	3,1300-3,8900	-3,413	0,001 ^a	0,29	-0,603	0,567 ^d
	Uygulama sonrası	4,30±0,35	4,3300	4,0400-4,4600			3,92±0,56	3,9000	3,3900-4,2200					
FEV1	Uygulama öncesi	3,67±0,46	3,6300	3,2900-3,9900	-3,417	0,001 ^a	3,42±0,50	3,4400	2,9800-3,7000	-3,414	0,001 ^a	0,30	-0,062	0,950 ^d
	Uygulama sonrası	3,98±0,46	3,9300	3,7400-4,2600			3,71±0,51	3,6800	3,2600-4,0700					
PEF	Uygulama öncesi	7,51±1,01	7,4300	6,7400-8,5200	-2,840	0,005 ^a	7,11±0,82	7,2900	6,3600-7,8300	-3,408	0,001 ^a	0,48	-0,747	0,461 ^d
	Uygulama sonrası	7,90±1,05	7,8900	7,2200-8,5600			7,69±1,16	7,6300	6,4300-7,6300					
FEV1/FVC	Uygulama öncesi	91,18±5,51	90,1100	87,1800-96,1300	-1,988	0,047 ^a	94,57±2,36	95,5000	92,3300-96,3600	-0,994	0,320 ^a	0,76	-0,933	0,367 ^d
	Uygulama sonrası	92,32±5,24	91,4400	88,1200-96,9100			94,97±3,04	96,4000	92,0500-97,2600					

^aPaired Samples t-test; ^dMann-Whitney U test; HVLA: Yüksek hız-düşük amplitüdü; SS: Standart sapma; FVC: Zorlu vital kapasite; FEV1: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar hacmi; PEF: Tepe ekspiratuar akımı

TABLO 4: HVLA manipülasyon ve mobilizasyon grubundaki katılımcıların işlem öncesi ve sonrası kas kuvveti arasındaki fark.

	HVLA manipülasyon grubu (n=15)					Mobilizasyon grubu (n=15)					Gruplar arası		
	$\bar{X} \pm SS$ (kgf)	Medyan	25-75 P	t/z	p değeri	$\bar{X} \pm SS$ (kgf)	Medyan	25-75 P	t/z	p değeri	Fark	t/z	p değeri
Abdominal uygulama öncesi	99,60±7,18	102,0300	92,4100-106,2100	-3,351	0,001 ^a	100,59±7,17	101,6600	95,2500-106,5300	-3,408	0,001 ^a	5,65	-0,975	0,345 ^c
Uygulama sonrası	105,60±6,85	106,3400	99,8500-112,1800			105,90±7,26	106,5200	101,5200-110,5600					
Sırt ekstansör uygulama öncesi	87,57±6,57	88,6900	82,7800-91,5600	-3,408	0,001 ^a	89,70±7,14	90,6700	83,8400-95,2600	-3,408	0,001 ^a	5,71	-0,062	0,967 ^c
Uygulama sonrası	93,58±6,20	95,4600	89,2900-96,6900			95,12±7,84	96,2500	89,3200-99,7600					

^aPaired Samples t-test; ^bWilcoxon; ^cIndependent t-test; ^dMann-Whitney U test; HVLA: Yüksek hız-düşük amplitüdü; SS: Standart sapma.

da FEV1/FVC değerleri dışındaki solunum parametrelerinde ve kas kuvvetinde olumlu gelişmeler gözlemlenmiştir.

On beş farklı spor disiplinindeki elit sporcuların solunum parametrelerinin değerlendirilmesi ile gerçekleştirilen çalışmada, sporcuların fiziksel olarak inaktif bireylere oranla akciğer kapasitelerinin daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Akciğer kapasiteleri ölçülerek alınan değerlendirmelere göre FVC değerleri ortalama 5,69 L, FEV1 değerleri ise ortalama 4,84 L olarak belirlenmiştir.⁵ Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre tenisçilerin ortalama FEV1 değeri 3,55 L, FVC değeri ise ortalama 3,82 L tespit edildi. Çalışmamıza dâhil olan sporcuların bayan tenisçilerden oluşması, örneklem büyüklüklerinin ve spor branşlarının farklı olması şeklinde sonuçlar arası farklılıklar açıklanabilir.

Manuel terapi akciğer fonksiyonlarını geliştiren potansiyel etkilerinden dolayı terapötik bir müdahale olarak önerilmektedir. Özellikle torakal bölgeye uygulanan manipülatif teknikler yararlı etkilerinden dolayı klinikte sıklıkla kullanılmaktadır. Sağlıklı gruba tek seferlik torakal manipülasyon uygulaması yapan çalışmada, uygulama sonrası akut ve 30 dk sonrasında alınan solunum değerlendirmeleri sonucunda, akciğer kapasitesi ile alakalı FVC, FEV1 ve maksimum istemli ventilasyon verilerinde anlamlı bir değişim gözlemlenmediği belirtilmiştir.¹⁴ Çalışmamızda ise mobilizasyon grubumuzda FEV1/FVC değerinde anlamlı bir artış görülmemiştir. Fakat HVLA kayropratik torakal manipülasyon grubumuzda FVC,

FEV1, PEF ve FEV1/FVC parametrelerinde anlamlı bir değişim meydana gelmiştir. Sonuçlar arası farklılıkların nedeni, çalışmamız ile metodolojik farklılıklar şeklinde belirtilebilir. Bununla beraber torakal manipülasyon uygulaması ile solunum parametrelerinde ve akciğer kapasitesinde meydana gelen artış, sempatik sinir sisteminin aktivasyonu ile açıklanmaktadır. Bu bilgiler ışığında, uygulamamızın manipülasyonların akciğerlerdeki sempatik inervasyonla alakalı torakal 2-4 segmentine yapılmış olmasından kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz.

Kasların elektromiyografi (EMG) aktivitesinin, spinal manipülasyon tedavilerinden sonra nasıl etkilendiğini araştırmak amacıyla yapılan çalışma sonucunda özellikle HVLA kayropratik spinal manipülasyonun kasların EMG aktivitelerinde artma sağladığı belirtilmiştir.¹⁵ Tekvando oynayan sporcularda uygulanan tek seanslık manipülasyon sonrası kas kuvveti ve kortikal ekstabilitenin artırdığını vurgulamışlardır.¹⁶ Ağrılı ve sağlıklı bireylere uygulanan spinal bölge mobilizasyonları ve manipülasyonlarının kas tonusunda azalma ve eklem mobilitesinde artış sağladığı belirtilmektedir.¹⁷ Bununla birlikte kayropratik manipülasyon uygulamalarının asemptomatik durumlarda, kas gücünün geliştirilmesinde kullanıldığı da vurgulanmaktadır.^{5,6} Kayropratik manipülasyon uygulamalarının farklı olgu gruplarında çeşitli şekilde olumlu katkıları olduğu görülmektedir. Fakat bilgimiz dâhilinde literatürde kayropratik manipülasyon uygulaması sonrasında esnekliğin değerlendirildiği çalışmaya

rastlanmamıştır. Çalışmamızda kayropratik manipülasyon uygulamasının esneklik değerlerine bir etkisi olmadığı bulunmuştur. Bunun yanında HVLA spinal manipülasyon ve mobilizasyon uygulamalarının sırt ekstansör ve abdominal kas kuvvetlerinde artış sağladığı bulunmuştur. Tenis oynayan sporcularda kas kuvvet değerlerinin ve aerobik kapasitenin gelişmesi büyük önem taşımaktadır. Böylece sporcuların, sportif faaliyetlerdeki etkinliklerine olumlu yönde katkı sağlandığı belirtilebilir. Tenis sporuyla ilgilenen sporcularda, programların içerisine torakal bölgeye uygulanan HVLA manipülasyonun ve mobilizasyon uygulamalarının dâhil edilmesinin, solunum ve kas kuvvetine pozitif etkileri yönünden yararlı olacağına inanıyoruz. Çalışmamız sürecinde bireylerin herhangi bir olumsuz durum ve yan etki bildirmemesi sonucuna dayanarak, HVLA manipülasyonun kadın tenis sporcularında uygulanabilir bir yöntem olup, programa katılım bakımından faydalı olduğu kanaatindeyiz.

SONUÇ

Çalışmamız sonucunda HVLA manipülasyonun ve mobilizasyonun kadın tenisçilerde solunum ve kas kuvveti değerlerinde akut değişimler elde edilmesi amacıyla uygulanabilir ve etkili bir yöntem olduğu

ortaya konmuştur. Gelecekte daha fazla örneklem büyüklüğü ile hangi kayropratik manevraların daha etkili olduğunu gösteren, kayropratik uygulama, solunum fonksiyon testi ve sporcu performansını da içeren çalışmalara ihtiyaç vardır. Buna ek olarak torakal bölgeye uygulanan manuel terapinin akut etkilerini değerlendirmenin yanında potansiyel etkilerinin ne kadar süre ile devam ettiğini araştıran, takip değerlendirmeleri alınarak yapılan çalışmalara da ihtiyaç duyulmaktadır.

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

Bu çalışma hazırlanırken tüm yazarlar eşit katkı sağlamıştır.

KAYNAKLAR

- Ulbricht A, Fernandez-Fernandez J, Mendez-Villanueva A, Ferrauti A. Impact of fitness characteristics on tennis performance in elite junior tennis players. *J Strength Cond Res.* 2016;30(4):989-98. [Crossref] [PubMed]
- Kovacs MS. Applied physiology of tennis performance. *Br J Sports Med.* 2006;40(5):381-5; discussion 386. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Baker J, Ramsbottom R, Hazeldine R. Maximal shuttle running over 40 m as a measure of anaerobic performance. *Br J Sports Med.* 1993;27(4):228-32. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Engel RM, Vemulpad S. The effect of combining manual therapy with exercise on the respiratory function of normal individuals: a randomized control trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2007;30(7):509-13. [Crossref] [PubMed]
- Mazic S, Lazovic B, Djelic M, Suzic-Lazic J, Djordjevic-Saranovic S, Durmic T, et al. Respiratory parameters in elite athletes--does sport have an influence? *Rev Port Pneumol (2006).* 2015;21(4):192-7. [Crossref] [PubMed]
- Hoskins W, McHardy A, Pollard H, Windsham R, Onley R. Chiropractic treatment of lower extremity conditions: a literature review. *J Manipulative Physiol Ther.* 2006;29(8):658-71. [Crossref] [PubMed]
- Pollard H, Ward G. The effect of upper cervical or sacroiliac manipulation on hip flexion range of motion. *J Manipulative Physiol Ther.* 1998;21(9):611-6. [PubMed]
- Bergmann TF. High-velocity low-amplitude manipulative techniques. Haldeman S. Principles and Practice of Chiropractic. 3rd ed. McGraw-Hill, California: The McGraw-Hill Companies, Inc.; 2014. p.755-66.
- Botelho MB, Andrade BB. Effect of cervical spine manipulative therapy on judo athletes' grip strength. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012;35(1):38-44. [Crossref] [PubMed]
- Deutschmann KC, Jones AD, Korporaal CM. A non-randomised experimental feasibility study into the immediate effect of three different spinal manipulative protocols on kicking speed performance in soccer players. *Chiropr Man Therap.* 2015;23(1):1. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Sandell J, Palmgren PJ, Björndahl L. Effect of chiropractic treatment on hip extension ability and running velocity among young male running athletes. *J Chiropr Med.* 2008;7(2):39-47. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Shrier I, Macdonald D, Uchacz G. A pilot study on the effects of pre-event manipulation on jump height and running velocity. *Br J Sports Med.* 2006;40(11):947-9. [Crossref] [PubMed] [PMC]

13. Otman S, Köse N. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. 8. Baskı. Ankara: Pelikan Tıp Teknik Yayıncılık; 2008.
14. Wall BA, Peiffer JJ, Losco B, Hebert JJ. The effect of manual therapy on pulmonary function in healthy adults. *Sci Rep.* 2016;6:33244. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
15. Bergmann TF, Peterson DH. Chiropractic Technique, Principles and Procedures. 3rd ed. St. Louis, Missouri: Mosby.; 2011.
16. Christiansen TL, Niazi IK, Holt K, Nedergaard RW, Duehr J, Allen K, et al. The effects of a single session of spinal manipulation on strength and cortical drive in athletes. *Eur J Appl Physiol.* 2018;118(4):737-49. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
17. Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, George SZ. The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: a comprehensive model. *Man Ther.* 2009;14(5):531-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]