



Primer Diz Osteoartritinde İzokinetik Egzersiz, Lazer ve Diklofenak İyontoforezi Uygulamalarının Etkilerinin ve Etkinliklerinin Karşılaştırılması

Compared Effects and Effectiveness in Applications of Isokinetic Exercise, Laser, and Diclophenac Iontophoresis in Primary Osteoarthritis of Knee

¹ Metin YAVUZ

¹ Safinaz ATAOLU

¹ Mustafa ÖZAHAN

¹ Ali Erdem BAK

² Celalettin İÇMEL

¹ Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon
Anabilim Dalı, Düzce.

² Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Psikiyatri Anabilim Dalı, Düzce.

Bu çalışmada 23. Ulusal Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kongresi (11-15 Mayıs 2011) kongre kitapçığında poster özeti olarak yayınlanmıştır.

Submitted/Basın tarihi:
05.08.2013

Accepted/Kabul tarihi:
25.10.2013

Registration/Kayıt no:
13.08.312

**Corresponding Address /
Yazışma Adresi:**

Dr. Mustafa ÖZAHAN

Düzce Üniversitesi Tıp
Fakültesi Fiziksel Tıp ve
Rehabilitasyon Anabilim Dalı,
Düzce, TÜRKİYE.

e-posta:
drozsahin@hotmail.com

© 2013 Düzce Medical Journal
e-ISSN 1307- 671X
www.tipdergi.duzce.edu.tr
duzcetipdergisi@duzce.edu.tr

ÖZET

Amaç: Diz osteoartritin (OA) konservatif tedavisi, farmakolojik tedavi ve farmakolojik olmayan tedavi ana başlıkları altında toplanır. Bu nonfarmakolojik yöntemlerin etkinlikleri de yeterince çalışılmamış olmasına rağmen etkileri birbirleriyle hiç karşılaştırılmamıştır. Bu çalışmanın amacı da diz OA'lı hastalarda izokinetik egzersiz programı, lazer ve iyontoforez yöntemlerinin ağırlık ve fonksiyonel durum üzerindeki etkileri ve bu etkilerinin birbirlerine üstünlüklerinin olup olmadığını saptamaktır.

Materyal ve Metot: Diz OA tanılı, yaşları 40 ile 70 arasında değişen 160 hasta 40'ar kişilik dört gruba randomize edildi. Altı hafta süreyle birinci gruba izokinetik egzersiz, ikinci gruba iyontoforez, üçüncü gruba lazer ve dördüncü gruba (kontrol grubu) psödoiyyontoforez uygulandı. Ağrı, hastalık şiddeti, eklem tutukluluğu ve fonksiyonel durumu tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS, WOMAC ve Lequesne diz eklem şiddet indeksi ile değerlendirildi.

Bulgular: Tedavi sonrası dört grubun da VAS skorlarında (p<0,001) tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düşüş saptandı (p<0,05). İzokinetik egzersiz tedavisinin WOMAC skorlarında, Lequesne skorlarında ve VAS ağrı skorlarında hem tedavi öncesine hem de tedavi sonrası diğer üç gruba göre daha fazla iyileşme sağladığını tespit ettik.

Sonuç: Sonuç olarak, gruplar kendi aralarında değerlendirildiğinde tedavide en etkin yöntemin izokinetik egzersiz olması diz osteoartritin tedavisi planlanırken egzersizin tedavinin olmazsa olmaz parçası olduğunu bir kere daha göstermiştir. İzokinetik dinamometreler pahalı, yetmiş personel gerektiren bir yöntem olsa da geriatrik hastalarda tercih edilebilecek bir tedavi yöntemidir. Ayrıca fizik tedavi ajanları ve egzersiz tedavisinin katkılarını da belirleyen karşılaştırmalı yeni çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Diz osteoartriti, egzersiz, lazer, iyontoforez, psödoiyyontoforez.

ABSTRACT

Objective: The conservative therapy of the osteoarthritis (OA) of the knee is classified under the main headings of pharmacological treatment and non-pharmacological treatment. The efficacies of different non-pharmacological methods are neither thoroughly studied nor compared to each other. The aim of this study was to evaluate the effects of isokinetic exercise program, the laser therapy, and the iontophoresis method on pain and functional status in patients with OA of the knee, and to compare and contrast these methods.

Material and Method: A total of 160 patients with OA of the knee, between the ages of 40 and 70, were randomized into four groups. For a period of six weeks, the first group was treated with isokinetic exercise, the second group with iontophoresis, the third group with laser, and the fourth group (control group) with pseudo-iontophoresis. Pain, disease severity, joint stiffness, and functional status were evaluated with the visual analogue scale (VAS), Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC), and the Lequesne knee joint severity index before and after the treatment.

Results: After the treatment, the VAS scores of all groups (p = 0.001) decreased significantly compared to the baseline (p <0.05). The isokinetic exercise therapy resulted in a more prominent improvement of the WOMAC scores, Lequesne scores, and VAS pain scores compared to the other groups before and after the treatment.

Conclusion: The isokinetic exercise therapy was found to be an essential part of the treatment scheme in patients with OA of the knee, when compared to the other methods. Although the isokinetic dynamometers are expensive and require skilled personnel, it remains as the preferable method of treatment in geriatric patients. In addition, comparative studies evaluating the new agents for physical therapy and the contributions of the exercise therapy are required.

Key words: Knee osteoarthritis, Exercise, Laser, Iontophoresis, Pseudoiontophoresis.

G R

En sık görülen romatizmal hastalık olan osteoartrit (OA), her iki cinsiyeti de ilgilendiren evrensel bir hastalıktır. Ortalama ya am süresinin uzaması ve obezitenin artması ile diz OA'sı daha da sık görülmektedir(1, 2). Ba ta geriatrik hasta grubunda olmak üzere hem belirgin özürüllü e yol açması hem de semptomatik olarak fazla görülmesi nedeni ile diz OA'sının tedavisi giderek daha da önem kazanmaktadır.

Ya la birlikte kas fonksiyonunun azalması, ligaman laksitesindeki artı a ba lı eklem insitabilitesi, büyüme faktörlerine verilen anabolik cevabın azalması, kondrosit kaybı, kıkırd a n incilmesi gibi sebepler geriatrik hastalarda osteoartrit sıklı mın artmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla eklemde a rı, instabilite, eklem hareket açıklı nda azalma, kuadriseps kas güçsüzlü ü ve kullanılmama atrofisi diz OA tedavisinde kar ıla ılan en önemli sorunlardır. Diz OA tedavisinde temel amaçlar a rıyı azaltmak, eklem hareket kısıtlılı mı ortadan kaldırmak, kas gücünü arttırmak ve günlük ya am aktivitelerini düzenlemektir. Diz OA'sının konservatif tedavisi, farmakolojik tedavi ve farmakolojik olmayan tedavi ana ba lıkları altında toplanır. Günümüzde egzersiz ve fizik tedavi yöntemleri OA tedavi protokollerinde önemli nonfarmakolojik tedavi uygulamaları olarak kabul edilmektedir. Bu yöntemlerin etkinlikleri kanıtlanmı olmasına ra men etkileri birbirleriyle kar ıla tırılması ve üstünlüklerinin olup olmadı ı çok ara tırılmamı tır(1-4). Bu çalı manın amacı da diz OA'sı tanısı konan hastalarda izokinetik egzersiz programı, lazer ve iyontoforez yöntemlerinin a rı ve fonksiyonel durum üzerine etkilerini ve kendi aralarında birbirlerinden üstünlüklerinin olup olmadı mını saptamaktır. Ayrıca antiinflamatuvar etkisi güçlü ve jel formu bulunan diklofenak sodyumun iyontoforez yöntemiyle etkisini ara tırmaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalı maya Düzce Üniveritesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı poliklini ine en az bir yıldır süren diz a rısı ikayetiyle ba vuran Modifiye Amerikan Romatoloji Birli i (ACR) tam kriterlerine göre bilateral primer diz osteoartriti tanısı konan, tedavi programına uyum sa layabilen ve çalı maya katılmayı kabul eden, ya ları 40 ile 70 arasında de i en 160 hasta alındı. Çalı ma yerel etik komite tarafından onaylandı ve tüm denekler çalı ma hakkında bilgilendirilerek imzalı onam formu dolduruldu.

Hastaların ya , cinsiyet, e itim durumu, boyu, do um sayıları, vücut a rlı lı , vücut kütle indeksi, hastalık süresi, sabah tutuklu u süresi, travma ve cerrahi öyküsü olup olmadı ı, sistemik hastalıkları sorgulandı. Hastaların ayrıntılı anamnezi alındı; sistemik ve lokomotor sistem muayeneleri yapıldı. Hastalar diz muayenesi sırasında; ısı artı ı, a rı, effüzyon, deformite, krepitasyon, patellofemoral eklem hareketleri, diz eklem hareket açıklı ı, medial ve lateral eklem aralı ı hassasiyeti, açısından de erlendirildi.

Diz, kalça operasyonu veya travması geçirenler, son bir yılda dize fizik tedavi, enjeksiyon tedavisi uygulanmı hastalar, belirgin genu varum-valgum deformitesi, diz eklem hareket kısıtlılı ı olanlar çalı ma dı ı bırakıldı. Kronik sistemik hastalı ı olanlar, nöromüsküler sistem, diabetes mellitus ve di er endokrin sistem hastalı ı olanlar çalı maya alınmadı. Ayrıca diz eklemine akut inflamasyonu, diz bölgesini ilgilendiren dermatolojik hastalı ı olanlar, egzersiz yapmaya engel olacak implante kardiyak pacemaker, defibrilatör ta ıyanlar, kardiyovasküler hastalık öyküsü olanlar da çalı ma dı ı bırakıldı.

Aynı teknisyen tarafından hastaların ayakta yük verir pozisyonda anteroposterior ve lateral her iki diz grafileri çekildi. Bu grafileri Kellgren Lawrence radyolojik evreleme skalasına göre skorlandı(5). En az bir yıldır primer diz osteoartrite ba lı diz

Tablo 1. Hastaların tedavi öncesi VAS de erlerinin, tedavi sonrası VAS de erleri ile kar ıla tırılması.

VAS	Grup 1 zokinetik	Grup 2 yontoforez	Grup 3 Lazer	Grup 4 Psödoi yontoforez	P
Tedavi öncesi	73,60 ±12,96	73,82 ±15,02	73,29 ±12,18	73,56 ±12,32	0.998
Tedavi sonrası	37,35 ±11,82	53,92 ±12,86	47,51 ±11,84	64,63 ±13,29	0.001
P	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	

a rısı ve radyolojik olarak her iki dizi evre II veya III diz OA'sı olanlar çalı maya alındı. Her iki dizden biri evre I di eri evre II-III veya biri evre IV di eri evre II-III olanlar çalı maya alınmadı.

A rı, hastalık iddeti, eklem tutuklulu u ve fonksiyonel durum tedavi öncesi ve tedavi sonrası Vizüel Analog Skala (VAS), WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index)(6), Lequesne (LEQ) diz eklem iddet indeksi(7) ile de erlendirildi. A rı VAS ile ölçüldü; 0=a rı yok, 100= çok iddetli a rı var ekinde ifade edildi.

Hastalar 40'ar ki ilik dört gruba randomize edildi. Birinci gruba izokinetik egzersiz, ikinci gruba iyontoforez, üçüncü gruba lazer, dördüncü gruba psödoi yontoforez uygulandı. Dört gruba da medikal tedavi uygulanmadı.

zokinetik egzersiz programına aldı mız birinci gruptaki hastaların her iki dizine altı hafta süre ile haftada üç kez, toplam 18 seans izokinetik egzersiz yapıldı. Bunun için somed 2000 Basic (2009 model) bilgisayar kontrollü izokinetik dinamometre kullanıldı ve her seans öncesinde cihaz kalibre edildi. Hastalar dinamometrenin arkalı na kalçaları 90° açı olu turacak ekinde oturultu. Bacakları dinamometrenin manivelerina ba landı. Uyluklar bir kayı la sabitlendi. zokinetik ekstansiyon ve fleksiyon (kuadriseps ve hamstring kaslarına) her iki dize 120derece/saniye açılal hızda, 20 tekrarlık 3 set, her set sonrası 120 saniyelik dinlenme periyodunda uygulandı.

kinici gruba alınan hastaların her iki dizine 6 hafta süre ile haftada üç kez, toplam 18 seans ntelect Kombine Elektroterapi cihazı kullanılarak iyontoforez yöntemi ile diklofenak jel uygulandı. Diklofenak sodiumun jeli negatif yüklü oldu undan diz eklemi üzerine dairesel hareketlerle sürülerek uygulandıktan sonra üzerine musluk suyu ile ıslatılmı bir pede sarılı negatif kutuplu (aktif) elektrot yerle tirildi. Pozitif kutuplu (pasif) elektrot ise aktif elektrottan ipsilateral olarak en az 20 cm uzaklı a su ile ıslatılarak

Tablo 2. Grupların tedavi sonrası VAS de erlerinin kendi aralarında kar ıla tırılması.

			Mean Difference	Std. Error	P
VAS. Tedavi sonrası	zokinetik	iyontoforez	-1.657.683	277.328	0.000
		lazer	-1.016.220	277.328	0.002
		psödo iyontoforez	-2.728.415	277.328	0.000
	yontoforez	izokinetik	1.657.683	277.328	0.000
		lazer	641.463	275.611	0.096
		psödo iyontoforez	-1.070.732	275.611	0.001
	Lazer	izokinetik	1.016.220	277.328	0.002
		iyontoforez	-641.463	275.611	0.096
		psödo iyontoforez	-1.712.195	275.611	0.000
	Psödo iyontoforez	izokinetik	2.728.415	277.328	0.000
		iyontoforez	1.070.732	275.611	0.001
		lazer	1.712.195	275.611	0.000

ba landı. Uygulanan galvanik akım iddeti 0,5 miliamper/cm2 olarak ayarlandı. Tedavi her iki dize onar dakika yapıldı. Elektrotların deriye tam temas etmesi ve akımın e it da ılımını sa lamak amacıyla elektrot ve pedler gazlı elastik bandajla sarılarak tespit edildi.

Üçüncü gruba haftada üç kez 6 hafta süre ile Chattanooga Group Therapeutic Lazer cihazı ile (dalga boyu 830nm, sürekli, 6J doz gücünde, cilt temasıyla 50mW) diz çevresinde tespit edilen 8 ayrı noktaya e it sürelerle e it dozda lazer tedavisi uygulandı.

Daha çok kontrol grubu amaçlı alınan dördüncü grubtaki hastalara plasebo amacıyla galvanik cihazı ba landı, diklofenak jel uygulandı, ancak cihaz çalı tırlımayarak iyontoforez uygulanmadı.

statistiksel analiz için SPSS istatistik programı kullanıldı. Her gruptan elde edilen verilerin ortalamaları ve standart sapmaları belirlendi. Grupları kar ıla tırırken Post Hoc Test kullanıldı. Anlamlı fark için $p < 0.05$ de eri sınır olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalı maya alınan 160 hastanın tümü her iki dizinde de primer osteoartriti olan hastalardı. Hastaların 40'ı (% 26.4) erkek, 120'si (%73.6) kadındı. Hastalar randomize olarak 40'ar ki ilik dört gruba ayrıldı. zokinetik egzersiz grubunda 11 erkek, 29 kadın, iyontoforez grubunda 10 erkek, 30 kadın, lazer grubunda 10 erkek, 30 kadın, psödoiyofoforez grubunda 9 erkek, 31 kadın hasta vardı. Dört grup kar ıla tırıldı nda kadın erkek da ılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$).

Çalı maya katılan hastaların ya ları 40-70 (59,78) arasında olup, izokinetik grupta $58,87 \pm 8,225$, iyontoforez grubunda $60,24 \pm 5,398$, lazer grubunda $60,14 \pm 6,217$, psödoiyofoforez grubunda ise $59,90 \pm 5,314$ idi. Dört grup kar ıla tırıldı nda ya , boy, kilo ve vücut kitle indeksi (VK) açısından anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$).

Kellgren Lawrence radyolojik evrelemesine göre 160 hastanın 320 dizinden 144'ü (% 45,4) evre II, 176'sı (%54,6) evre III idi. Gruplar arasında radyolojik evreler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$).

Hastaların VAS ile de erlendirilen a rırları tedavi öncesinde ($p:0.998$) kar ıla tırıldı nda gruplar arasında anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$). Tedavi sonrası ise dört grubun da VAS skorlarında ($p:0.001$) tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma saptandı ($p < 0.05$). Hastaların tedavi öncesi VAS de erleri, tedavi sonrası VAS de erleri ile Tablo 1'de kar ıla tırılmı tır.

Gruplar tedavi sonrası VAS de erleri açısından kendi aralarında kar ıla tırıldı nda; izokinetik grup ile iyontoforez grubu arasında ($p:0.0001$), izokinetik grubu ile lazer grubu arasında ($p:0.002$), izokinetik grup ile psödoiyofoforez grubu arasında ($p:0.0001$), iyontoforez grubu ile psödoiyofoforez grubu arasında ($p:0.0001$) ve lazer grubu ile psödoiyofoforez grubu arasında ($p:0.0001$) istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p < 0.05$). Bu sonuca göre tedavi sonrası VAS de erinde en fazla azalmayı sa layan grup izokinetik grup, en az azalmayı sa layan grup ise psödoiyofoforez grubu oldu. yontoforez grubu ile lazer grubu kar ıla tırıldı nda lazer grubunda tedavi sonrası VAS de erlerinde daha fazla düzelme sa landı ancak iki grup arasında ($p:0.096$) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$). Grupların tedavi sonrası VAS de erlerinin kendi aralarında kar ıla tırılması Tablo 2'de verilmi tir.

Tedavi öncesi hastalık iddetini de erlendiren Lequense de erleri ($p:0.825$) lequense a rı de erleri ($p:0.633$) maksimum yürüme de erleri ($p:0.997$) ve günlük ya am aktivite de erleri ($p:0.986$) kar ıla tırıldı nda gruplar arasında anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$).

Tablo 3. Grupların tedavi sonrası Lequense De erlerinin, Lequense A rı De erlerinin, Lequense Yürüme Mesafelerinin ve Lequense Günlük Ya am Aktivitelerinin kar ıla tırılması.

			Mean Difference	Std. Error	P
Tedavi sonrası Lequense De erleri	zokinetik	iyontoforez	-379.939	.48151	0.000
		lazer	-277.500	.48151	0.000
		psödoiyofoforez	-557.988	.48151	0.000
	yontoforez	izokinetik	379.939	.48151	0.000
		lazer	102.439	.47853	0.145
		psödoiyofoforez	-178.049	.47853	0.002
	Lazer	izokinetik	277.500	.48151	0.000
		iyontoforez	-102.439	.47853	0.145
		psödoiyofoforez	-280.488	.47853	0.000
	Psödoiyofoforez	izokinetik	557.988	.48151	0.000
		iyontoforez	178.049	.47853	0.002
		lazer	280.488	.47853	0.000
Tedavi sonrası Lequense A rı De erleri	zokinetik	iyontoforez	-115.549	.22294	0.000
		lazer	-.81402	.22294	0.002
		psödoiyofoforez	-200.915	.22294	0.000
	yontoforez	izokinetik	115.549	.22294	0.000
		lazer	0.34146	.22156	0.415
		psödoiyofoforez	-0.85366	.22156	0.001
	Lazer	izokinetik	0.81402	.22294	0.002
		iyontoforez	-0.34146	.22156	0.415
		psödoiyofoforez	-119.512	.22156	0.000
	Psödoiyofoforez	izokinetik	200.915	.22294	0.000
		iyontoforez	0.85366	.22156	0.001
		lazer	119.512	.22156	0.000
Tedavi sonrası Lequense Yürüme Mesafeleri	zokinetik	iyontoforez	-169.390	.24650	0.000
		lazer	-123.049	.24650	0.000
		psödoiyofoforez	-230.366	.24650	0.000
	yontoforez	izokinetik	169.390	.24650	0.000
		lazer	0.46341	.24497	0.236
		psödoiyofoforez	-0.60976	.24497	0.065
	Lazer	izokinetik	123.049	.24650	0.000
		iyontoforez	-0.46341	.24497	0.236
		psödoiyofoforez	-107.317	.24497	0.000
	Psödoiyofoforez	izokinetik	230.366	.24650	0.000
		iyontoforez	0.60976	.24497	0.065
		lazer	107.317	.24497	0.000
Tedavi sonrası Lequense Günlük Ya am Aktiviteleri	zokinetik	iyontoforez	100.000	.14761	0.000
		lazer	-0.78049	.14761	0.000
		psödoiyofoforez	185.366	.14761	0.000
	yontoforez	izokinetik	100.000	.14761	0.000
		lazer	0.21951	.14670	0.442
		psödoiyofoforez	-0.85366	.14670	0.000
	Lazer	izokinetik	0.78049	.14761	0.000
		iyontoforez	-0.21951	.14670	0.442
		psödoiyofoforez	107.317	.14670	0.000
	Psödoiyofoforez	izokinetik	185.366	.14761	0.000
		iyontoforez	0.85366	.14670	0.000
		lazer	107.317	.14670	0.000

Tedavi sonrası ise Lequense de erlerinde (p:0.001) dört grupta da tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma saptandı (p<0,05). Ayrıca tedavi sonrası izokinetik grup ile iyontoforez grubu arasında (p:0,0001), izokinetik grubu ile lazer grubu arasında (p:0,0001), iyontoforez grubu ile psödoiyyontoforez grubu arasında (p:0,002) ve lazer grubu ile psödoiyyontoforez grubu arasında (p:0,0001) istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p<0,05). Bu sonuca göre tedavi sonrası Lequense de erinde en fazla azalmayı sağlayan grup izokinetik grup iken, en az azalmayı sağlayan psödoiyyontoforez grubu oldu.

Tedavi sonrası Lequense a rı de erleri (p:0.001) açısından dört grupta da tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı (p<0,05). Tedavi sonrası Lequense a rı de erleri açısından kendi aralarında karşılaştırıldı; izokinetik grup ile iyontoforez grubu arasında (p:0,0001), izokinetik grubu ile lazer grubu arasında (p:0,002), izokinetik grup ile psödoiyyontoforez grubu arasında (p:0,0001), iyontoforez grubu ile psödoiyyontoforez grubu arasında (p:0,001) ve lazer grubu ile psödoiyyontoforez grubu arasında (p:0,0001) istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p<0,05). Bu sonuca göre tedavi sonrası Lequense a rı de erinde en fazla azalmayı sağlayan grup izokinetik grup, en az azalmayı sağlayan ise psödoiyyontoforez grubu oldu.

Tedavi sonrası ise Lequense maksimum yürüme de erlerinin (p:0.001) tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldığı saptandı (p<0,05). Gruplar tedavi sonrası Lequense yürüme mesafeleri de erleri açısından kendi aralarında karşılaştırıldı; izokinetik grup ile iyontoforez grubu arasında (p:0,0001), izokinetik grubu ile lazer grubu arasında (p:0,0001), izokinetik grup ile psödoiyyontoforez grubu arasında (p:0,0001) ve lazer grubu ile psödoiyyontoforez grubu arasında (p:0,0001) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görüldü (p<0,05). Bu sonuca göre tedavi sonrası Lequense yürüme mesafeleri de erinde en fazla azalmayı sağlayan grup izokinetik grup, en az azalmayı sağlayan ise psödoiyyontoforez grubu oldu.

Psödoiyyontoforez grubu hariç (p:0.157) Lequense günlük yaşam aktivite skorlarında tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma saptandı (p<0,05). Gruplar tedavi sonrası Lequense günlük yaşam aktivite de erleri açısından kendi aralarında karşılaştırıldı; izokinetik grup ile iyontoforez grubu arasında (p:0,0001), izokinetik grubu ile lazer grubu arasında (p:0,0001), izokinetik grup ile psödoiyyontoforez grubu arasında (p:0,0001), iyontoforez grubu ile psödoiyyontoforez grubu arasında (p:0,0001) ve lazer grubu ile psödoiyyontoforez grubu arasında (p:0,0001) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulundu (p<0,05). Bu sonuca göre tedavi sonrası Lequense günlük yaşam aktivite de erinde en fazla azalmayı sağlayan grup izokinetik grup, en az azalmayı sağlayan ise psödoiyyontoforez grubu oldu.

Lequesne (LEQ) diz eklem iddet indeksi ile de erlendirilen grupların tedavi sonrası kendi aralarında karşılaştırılması Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tedavi öncesi WOMAC toplam de erleri (p:0,504), a rı de erleri (p:0.051), sertlik de erleri (0.238) fiziksel fonksiyon skorları (p:0.770) karşılaştırıldı; gruplar arasında anlamlı fark olmadığı görüldü (p>0,05). Dört grupta WOMAC toplam skorlarında (p:0,001) a rı skorlarında (P:0,001) sertlik skorlarında (p:0,003) fiziksel fonksiyon skorlarında (p:0,001) tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma saptandı (p<0,05).

Gruplar tedavi sonrası WOMAC toplam skor de erleri açısından kendi aralarında karşılaştırıldı; izokinetik grup ile iyontoforez grubu arasında (p:0,0001), izokinetik grubu ile lazer grubu arasında (p:0,006), izokinetik grup ile psödoiyyontoforez

Tablo 4. Grupların tedavi sonrası WOMAC Toplam Skorlarının, WOMAC A rı Skorlarının, WOMAC Sertlik Skorlarının ve WOMAC Fiziksel Fonksiyon Skorlarının kendi aralarında karşılaştırılması.

			Mean Difference	Std. Error	P
WOMAC Toplam Skorları	zokinetik	iyontoforez	-772.439	139.782	0.000
		lazer	-465.122	139.782	0.006
		psödoiyyontoforez	-1.838.293	139.782	0.000
	yontoforez	izokinetik	772.439	139.782	0.000
		lazer	307.317	138.917	0.124
		psödoiyyontoforez	-1.065.854	138.917	0.000
	Lazer	izokinetik	465.122	139.782	0.006
		iyontoforez	-307.317	138.917	0.124
		psödoiyyontoforez	-1.373.171	138.917	0.000
	Psödoiyyontoforez	izokinetik	1.838.293	139.782	0.000
		iyontoforez	1.065.854	138.917	0.000
		lazer	1.373.171	138.917	0.000
WOMAC A rı Skorları	zokinetik	iyontoforez	-171.768	.36556	0.000
		lazer	-0.81524	.36556	0.120
		psödoiyyontoforez	-496.159	.36556	0.000
	yontoforez	izokinetik	171.768	.36556	0.000
		lazer	0.90244	.36330	0.066
		psödoiyyontoforez	-324.390	.36330	0.000
	Lazer	izokinetik	0.81524	.36556	0.120
		iyontoforez	-0.90244	.36330	0.066
		psödoiyyontoforez	-414.634	.36330	0.000
	Psödoiyyontoforez	izokinetik	496.159	.36556	0.000
		iyontoforez	324.390	.36330	0.000
		lazer	414.634	.36330	0.000
WOMAC Sertlik Skorları	zokinetik	iyontoforez	-0.43354	.18137	0.083
		lazer	-0.33598	.18137	0.253
		psödoiyyontoforez	-0.67744	.18137	0.001
	yontoforez	izokinetik	0.43354	.18137	0.083
		lazer	0.09756	.18025	0.949
		psödoiyyontoforez	-0.24390	.18025	0.531
	Lazer	izokinetik	0.33598	.18137	0.253
		iyontoforez	-0.09756	.18025	0.949
		psödoiyyontoforez	-0.34146	.18025	0.235
	Psödoiyyontoforez	izokinetik	.67744(*)	.18137	0.001
		iyontoforez	0.24390	.18025	0.531
		Lazer	0.34146	.18025	0.235
WOMAC Fiziksel Fonksiyon Skorları	zokinetik	iyontoforez	-549.817	104.602	0.000
		lazer	-293.720	104.602	0.028
		psödoiyyontoforez	-1.218.110	104.602	0.000
	yontoforez	izokinetik	549.817	104.602	0.000
		lazer	256.098	103.954	0.070
		psödoiyyontoforez	-668.293	103.954	0.000
	Lazer	izokinetik	293.720	104.602	0.028
		iyontoforez	-256.098	103.954	0.070
		psödoiyyontoforez	-924.390	103.954	0.000
	Psödoiyyontoforez	izokinetik	1.218.110	104.602	0.000
		iyontoforez	668.293	103.954	0.000
		lazer	924.390	103.954	0.000

grubu arasında (p:0,0001) iyontoforez grubu ile psödoiyyontoforez grubu arasında (p:0,0001) ve lazer grubu ile psödoiyyontoforez grubu arasında (p:0,0001) anlamlı fark oldu u bulundu (p<0,05). Bu sonuca göre tedavi sonrası WOMAC toplam skor de erinde en fazla azalmayı sa layan grup izokinetik grup, en az azalmayı sa layan psödoiyyontoforez grubu oldu.

Gruplar tedavi sonrası WOMAC a rı skor de erleri açısından kendi aralarında kar ıla tırıldı nda; izokinetik grup ile iyontoforez grubu arasında (p:0,0001), izokinetik grup ile psödoiyyontoforez grubu arasında (p:0,0001) iyontoforez grubu ile psödoiyyontoforez grubu arasında (p:0,0001) ve lazer grubu ile psödoiyyontoforez grubu arasında (p:0,0001) anlamlı fark oldu u bulundu (p<0,05). Bu sonuca göre tedavi sonrası WOMAC a rı skor de erinde en fazla azalmayı sa layan grup izokinetik grup, en az azalmayı sa layan psödoiyyontoforez grubu oldu.

Gruplar tedavi sonrası WOMAC sertlik skor de erleri açısından kendi aralarında kar ıla tırıldı nda; izokinetik grup ile psödoiyyontoforez grubu arasında istatistiksel olarak (p:0,001) anlamlı fark bulundu (p<0,05). Bu sonuca göre tedavi sonrası WOMAC sertlik skor de erinde en fazla azalmayı sa layan grup izokinetik grup, en az azalmayı sa layan psödoiyyontoforez grubu oldu.

Gruplar tedavi sonrası WOMAC fiziksel fonksiyon de erleri açısından kendi aralarında kar ıla tırıldı nda; izokinetik grup ile iyontoforez grubu arasında (p:0,0001), izokinetik grubu ile lazer grubu arasında (p: 0.028), izokinetik grup ile psödoiyyontoforez grubu arasında (p:0,0001), iyontoforez grubu ile psödoiyyontoforez grubu arasında (p:0,0001) ve lazer grubu ile psödoiyyontoforez grubu arasında istatistiksel olarak (p:0,0001) anlamlı fark bulundu (p<0,05). Bu sonuca göre tedavi sonrası WOMAC fiziksel fonksiyon de erinde en fazla azalmayı sa layan grup izokinetik grup, en az azalmayı sa layan psödoiyyontoforez grubu oldu.

Tedavi sonrası grupların a rı, eklem tutuklu u ve fonksiyonel durumu WOMAC ile de erlendirilen hastaların kendi aralarında kar ıla tırılması Tablo 4'te verilmi tir.

TARTI MA

Biz çalı mamızda evre 2 ve evre 3 bilateral diz osteoartriti olan hastalarda izokinetik egzersiz tedavisinin WOMAC skorlarında, Lequense skorlarında ve VAS a rı skorlarında hem tedavi öncesine hem de tedavi sonrası di er üç gruba göre daha fazla iyile me sa ladı mı saptadık. VAS a rı, WOMAC a rı, Lequense a rı skorlarında izokinetik egzersiz grubu di er gruplara göre anlamlı bir ekilde azalma sa ladı mı gördük. Tedavi sonrası WOMAC fiziksel fonksiyon de erleri açısından izokinetik egzersiz grubunun di er üç gruba göre anlamlı iyile me sa ladı mı, yine izokinetik grubun günlük ya am aktivite skorlarında da di er üç gruba göre anlamlı bir ekilde düzelme yaptı mı gördük. izokinetik yöntem yürüme mesafelerinde de iyile me sa ladı ve di er üç gruba göre yürüme mesafelerini anlamlı olarak daha fazla arttırdı. WOMAC tutukluluk skor de erlerini izokinetik egzersiz grubunun psödoiyyontoforez grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı azalttı mı ancak lazer ve iyontoforez gruplarından istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha üstün oldu unu bulduk. Bu sonuçlara göre tüm parametrelerde izokinetik egzersiz; di er gruplara göre daha fazla düzelme sa ladı. izokinetik egzersiz tedavisinin tutukluluk de erlerinde iyile me yapmasına kar ın, tutukluluk skor de erlerinde lazer ve iyontoforez grubuna göre istatistiksel anlamlılıkta düzelme sa lamamasını iyontoforez ve lazer tedavisinin de tutukluluk üzerine belirgin etkili olmasına ba ladık. Tedavi seçenekleri semptomların iyile tirilmesi üzerine yo unla mı ; a rı da hastayı hekime götüren en önemli semptom

ve aslında disabilitenin en önemli nedenidir. Halbuki a rı ve disabiliteyi belirleyen faktörler birbirinden farklıdır. Genellikle tedaviler disabiliteye göre a rıyı azaltmada daha ba arılıdır. Diz osteoartritinde egzersiz çok önemli bir yer tutmakta; kas gücünü, eklem hareket açıklı mını, aerobik kapasiteyi artırarak a rı ve disabiliteyi azaltmaktadır. Egzersizin endojen opioidler olan endorfinlerin artı mına neden olarak a rı e i ini yükselttikleri, a rının algılanmasını azalttıkları bilinmektedir. Ayrıca egzersizler; ba dokusunu gev eterek, kapsül ve ligamanları esnetip dayanıklılıklarını artırarak, lenf akımını, kapiller diffüzyonu, arteriyel ve venöz dola mını, kas gücünü artırarak, metabolik artıkların atılmasını sa layarak, doku hasarını önleyerek ve a rı mediatörlerini uzakla tırarak da analjezi sa lar(8, 9). Ayrıca bu etkiler tutukluluk üzerine etkisini de açıklamaktadır.

Ara tırmaçların ço u egzersizleri kontrol grubu veya ba ka bir egzersiz grubuyla kar ıla tırılmı lardır. Egzersizle yapılan çalı malara baktı mızda bir kısım çalı malara alınan hastalar OA yönünden evrelendirilmemi , hangi hasta grubunda hangi egzersizlerin yapıldı ı açıkça belirtilmemi tir. Bu nedenle hangi egzersiz programının daha etkili veya di eriyle benzer etkide oldu u açıkça belli de ildir.

Tan ve ark.(10) diz osteoartriti hastaları kontrol grubu ile kar ıla tırdıkları çalı malarında diz osteoartriti hastaların hem diz ekstansörlerinde, hem de fleksörlerinde sa lıklı bireylere göre izokinetik ve izometrik maksimal kas gücü ölçümlerinde azalma oldu unu saptamı lar ve diz osteoartriti olgularında her iki kas grubunun da güçlendirilmesini önermi lerdir. Fisher ve ark.(11) yaptıkları çalı mada ise diz osteoartriti hastaların kas gücünde kendi ya gruplarına göre üçte bir düzeylerine kadar azalma bildirmi lerdir. Bu sonuçlara göre diz osteoartrit tedavisinde diz çevresi kaslarının kuvvetlendirilmesi gereklili i ortaya çıkmı tir. Kuadriseps kası artiküler yapısı korumada dizin primer stabilizatörü oldu undan, kuadriseps kası güçsüzlü ü diz osteoartriti için önemli bir risk faktörü olarak dü ünülmü tür. Nitekim O'Reilly ve ark.(12) yaptıkları çalı mada diz osteoartritinde a rı ile kuadriseps kas gücü azalması arasında güçlü bir ili ki bulmu lardır. Yine ba ka bir çalı ma da kuadrisepsi güçlendirici egzersizlerin, hastalarda a rı, dizabilite düzeyi, analjezik gereksinimi ve hekime ba vuru sayısında azalma yaptıkları gösterilmi tir(13).

Ancak yapılan çalı malar sonucunda güçlendirme egzersiz programlarının birbirlerine üstünlükleri konusunda kesin bir sonuca varılamamı tır(14). Ytterberg ve ark.(15) eklem hareket açıklı ı ile izometrik, izotonik teknikler gibi güçlendirmeyi kapsayan egzersiz kombinasyonlarının diz osteoartriti hastalarda a rıda azalmayla birlikte hem güç hem de fonksiyonda kazanımlar yaptı mı saptamı lardır. Mauer ve ark.(16) ise yaptıkları çalı mada diz osteoartriti hastaları iki gruba ayırmı lar bir grubu izokinetik egzersiz programına di er grubu ev e itim programına almı lar, her iki grupta a rı skorlarının azaldı ı ancak izokinetik egzersiz grubunda azalmanın daha belirgin oldu unu, özellikle de merdiven kullanımı sırasında bu etkinin belirginle ti ini, izokinetik egzersizin güvenli, etkili ve iyi tolere edilen bir egzersiz tipi oldu unu vurgulamı lardır. Buna kar ılık Henrich ve ark.(17) ise ileri derecede diz osteoartriti olan hastalarda a rı ve disabiliteye ra men hastaların egzersiz programını kaldırıp kaldıramayacaklarını randomize tek kör bir çalı mayla ara tırılmı lar. Hastalar egzersiz ve kontrol grubu olarak randomize edilmı , egzersiz grubu üç ay boyunca, haftada iki kere olmak üzere izokinetik egzersiz programına alınmı . Çalı manın sonunda, izokinetik egzersizin semptom ve bulguları arttırdı mı bulmu lardır. Yazarlar bu sonucu ileri derece osteoartriti olgu sayısının çoklu una ve fiziksel aktivitedeki artı mın altta yatan ileri derecede ki artritlik lezyonların semptom ve bulguları aktive etmesine ba lamı lardır. Biz çalı mamızda bu nedenle iki

dizinden herhangi birinde evre 4 diz osteoartriti olan hastaları yakınmalarının artma ihtimalini göz önüne alarak çalışmamızı bıraktık. Çalışmamızda evre 2 ve evre 3 diz osteoartriti hastalarının hem kuadriseps hem de hamstring kaslarını izokinetik egzersizlerle sözel ve görsel uyarılarla motivasyonlarını artırarak güçlendirmeyi planladık. Çalışmamızın sonucunda da diğer tedavilerden izokinetik egzersiz programının üstün olmasını, günlük yaşam aktivite alt ölçekleri olan merdiven inme-çıkma, çömelme ve yürüme gibi aktivitelerin kuadriseps ve hamstring kas gücüyle yakınılı fonksiyonları için hamstring ve kuadriseps kaslarının güçlenmesinin bu fonksiyonlarda iyileme sağlaması olabileceğini bulduk.

Düük düzey lazer tedavisi ile ilgili çok sayıda klinik ve temel çalışmaları düük düzey lazerin fizyolojik etkileri ve tıbbi uygulanabilirliğini ve uygulamalarda fibroblast, osteoblast proliferasyonu ve kollajen sentezi üzerinde olumlu etki gösterdiğini, kemik yenilenmesini hızlandırdığını göstermiştir. Düük düzey lazer tedavisinin kırık ve kemik metabolizmasını uyardığı, mikrovaskülarizasyonu arttırdığını bulunmuştur. Ayrıca kapiller ve arterioller vazodilatasyon yaparak kan akımını artırır, algotrofik sinir uçlarında biriken iyonları yükselterek analjezik etki oluşturur. Diz osteoartriti üzerine lazer tedavisinin etkin olduğunu gösteren birçok çalışmanın yanında etkin olmadığını gösteren çalışmalar da vardır(18-20). Biz de çalışmamızda düük düzey lazer tedavisinin ağrı, yürüme mesafeleri, günlük yaşam aktiviteleri ve fonksiyonel kapasiteler üzerinde iyileme sağlamasını bulduk. Bizim çalışmamızdan farklı olarak lazer tedavisinin diz osteoartriti üzerinde etkili olmadığını gösteren çalışmaların da olması bu konuda daha fazla çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Galvanik iyontoforez uzun zamandır bilinen ve elektrik akımı ile aktif iyonların epidermis ve mukoz membranlar içine verilmesini sağlayan bir elektroterapi yöntemidir. iyontoforez yöntemi invaziv olmayan, kolay uygulanabilen, ağrısız, oral, parenteral medikal tedavilere göre yan etkisi az ve güvenilir bir tedavi yöntemidir. Diklofenak jelin iyontoforez yöntemi ile uygulanması ve etkinliği ile ilgili çalışmalara rastlayamadık ancak diğer bazı nonsteroid antiinflatuar jellerin iyontoforez yöntemine uygun olduğunu ve uygulanan bölgede istenilen konsantrasyona ulaşabildiğini dair çalışmamızın sonuçları vardır(21, 22).

Biz de çalışmamızda diklofenak jel iyontoforez grubunu hem tedavi öncesine göre hem de kontrol grubu olan psödoiyyontoforez grubuna göre VAS ağrı, Lequense ağrı, günlük yaşam aktiviteleri, yürüme mesafe skorlarında ve WOMAC ağrı, fiziksel fonksiyon skorlarında anlamlı düzelme sağlamış olduk. Çalışmamızda diklofenak iyontoforezinin, ağrı ve fonksiyonelliği de belirleyen parametrelerde iyileşmeler sağlamış olduk. Bu etkisi diklofenak jelin de ketoprofen, ibuprofen gibi iyontoforez yöntemiyle artiküler ve periartiküler yapılarda yeterli konsantrasyona ulaşabildiğini ve buralarda analjezik, antiinflatuar etki yaptığını gösteriyor. Ancak onlar kadar etkili olup olmadığını saptamak için karşılaştırmalı çalışmaların yapılması gerekmektedir. Çalışmamızda aldığımız hastalarda tedavi süresince ve sonrasında diklofenak jeli bağımsız bir yan etki gözlemlenmedi. Diz osteoartriti hastalarının sürekli ilaç kullanmak zorunda oldukları, özellikle gastrointestinal ve diğer yan etkilerle sık karşılaştıkları düşünülürse iyontoforez yöntemi etkili, güvenilir, özellikle sistemik ilaç kullanımının kontrendike olduğu durumlarda alternatif yöntem olarak düşünülebilir.

Psödoiyyontoforez grubunu hem diklofenak iyontoforezinin etkinliğini araştırmak, hem de lokal nonsteroid antiinflatuar ilaç etkinliğini egzersiz ve fizik tedavi ajanlarıyla karşılaştırmak amacıyla çalışmamıza dahil ettik. Daha önce yapılan çalışmalarla diz osteoartriti üzerinde topikal diklofenak jel uygulamasının iyi tolere

edildiği ve bağımsız olduğu sonucuna varılmıştır(23). Diğer gruplara göre en az etkili grubun diklofenak jelin lokal uygulandığı psödoiyyontoforez grubu olması; izokinetik egzersiz yöntemleri, lazer, iyontoforez gibi fizik tedavi modalitelerinin primer diz osteoartriti tedavisinde daha etkili olduğunu göstermektedir.

SONUÇ

Sonuç olarak izokinetik egzersiz, lazer ve diklofenak iyontoforez çalışmaya alınan hastalarda VAS, Lequense ve WOMAC kullanılarak yapılan değerlendirilmede, tüm gruplarda tedavi öncesine göre anlamlı düzelme sağlarken, grupların kendi aralarındaki karşılaştırmalarında en etkin yöntemin izokinetik egzersiz olduğunu gördük. Bu sonuç diz osteoartriti tedavisi planlanırken egzersizin tedavinin olmazsa olmaz parçası olduğunu bir kere daha göstermiştir. izokinetik dinamometreler pahalı, yetmiş personel gerektiren bir yöntem olsa da aletin bulunduğu merkezlerde diz osteoartriti semptomları ve disabilitesi üzerine etkin olması açısından geriatik hastalarda tercih edilebilecek bir tedavi yöntemidir. Ayrıca dizin OA evrelendirmesi göz önüne alınarak tedavilerin düzenlenmesi gerektiği, fizik tedavi ajanları ve egzersiz tedavisinin katkılarını belirleyen karşılaştırmalı yeni çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Akyüz G. Osteoartroz tanımı, sınıflandırması ve epidemiyolojisi, Gökçe-Kutsal Y. (eds.) Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Güne Kitabevi Ltd. ti, Ankara 2000: 13-18.
2. Garnero P, Piperno M, Gineyts E, et al. Cross sectional evaluation of biochemical markers of bone, cartilage, and synovial tissue metabolism in patients with knee osteoarthritis: relations with disease activity and joint damage. *Ann Rheum Dis* 2001; 60: 619-626.
3. Grainger R, Cicuttini FM. Medical management of osteoarthritis of the knee and hip joints. *Med J Aus* 2004; 180: 232-236.
4. McAlindon TE, Cooper C, Kirwan JR, Dieppe PA.. Determinants of disability in osteoarthritis of the knee. *Ann Rheum Dis* 1993; 52: 258-262.
5. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological Assessment of Osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 1957; 16: 494-502.
6. Tüzün EH, Eker L, Aytar A, Da kapan A, Bayramo lu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis Cartilage* 2005; 13: 28-33.
7. Lequesne M. Indices of severity and disease activity for osteoarthritis. *Semin Arthritis Rheum* 1991; 20: 48-54.
8. Van Baar ME, Assendelft WJ, Dekker J, Oostendorp RA, Bijlsma JW. Effectiveness of exercise therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee, a systematic review of randomized clinical trials. *Arthritis Rheum* 1999; 42: 1361-1369.
10. Tan J, Balci N, Sepici V, Gener FA. Isokinetic and isometric strength in osteoarthritis of the knee. A comparative study with healthy women. *Am J Phys Med Rehabil* 1995; 74: 364-369.
11. Fisher NM, Pendergast DR, Gresham GE, et al. Muscle rehabilitation: Its effects on muscular and functional performance of patients with knee OA. *Arch Phys Med Rehabil* 1991; 72: 367-374.

12. O'Reilly SC, Jones A, Muir KR, Doherty M.. Quadriceps weakness in knee osteoarthritis: the effect on pain and disability. *Ann Rheum Dis* 1998; 57: 588-594.
13. Slemenda C, Brandt KD, Heilman DK, et al. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. *Ann Intern Med* 1997; 127: 97-104.
14. Eyigor S, Hegguler S, Capaci K. A comparison of muscle training methods in patients with knee osteoarthritis. *Clin Rheumatol* 2004; 23: 109-115.
15. Ytterberg SR, Mahowald ML, Krug HE. Exercise for arthritis. *Balliers Clin Rheumatol* 1994; 8: 161-189.
16. Mauer BT, Stern AG, Kinossian B, Cook KD, Schumacher HR Jr. Osteoarthritis of the knee: isokinetic quadriceps exercise versus an educational intervention. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80: 1293-1299.
17. Henrich WL, Agodaa LE, Barret B, et al. Analgesics and the kidney: summary and recommendations to the Scientific Advisory Board of the National Kidney Foundation from an Ad Hoc Committee of the National Kidney Foundation. *AM J Kidney Dis* 1996; 27: 162-165.
18. Lievens P. The influence of laser treatment on the lymphatic system and on wound healing. *Laser* 1988; 1: 6-12.
19. Stelian J, Gil I, Habot B, et al. Improvement of pain and disability in elderly patients with degenerative osteoarthritis of the knee treated with narrow-band light therapy. *J Am Geriatr Soc* 1992; 40: 23-26.
20. Ta ıo lu F, Arma an O, Tabak Y, Corapci I, Oner C. Low power laser treatment in patients with knee osteoarthritis. *Swiss Med Wkly* 2004; 134: 254-258.
21. Yıldırım K, Karatay S, isecio lu M, U ur M, enel K. Diz osteoartritli hastaların tedavisinde iyontoforez ve fonoforez. *Türk Fiziksel Tıp ve Reh Derg* 2004; 50: 13-16.
22. Trnavský K, Fischer M, Vögtle-Junkert U, Schreyger F. Efficacy and safety of 5% ibuprofen cream treatment in knee osteoarthritis. Results of a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *J Rheumatol* 2004; 31: 565-572.
23. Niethard FU, Gold MS, Solomon GS, et al. Efficacy of topical diclofenac diethylamine gel in osteoarthritis of the knee. *J Rheumatol* 2005; 32: 2384-2392.