ANKEM Derg 16 (No. 3): 189-192 (2002)

AĞRI KONTROLÜNDE KONSERVATİF TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Ayşegül KETENCİ

Özellikle kas ve iskelet sisteminin ağrılı ve sakatlığa yol açan hastalıkları ile ilgilenen bir bilim dalı olan fiziksel tıp ve rehabilitasyonda fizik tedavi modaliteleri ile çeşitli noktalarda hastalıklarla savaşılmaktadır. Hastalıklara yaklaşımda hedeflerimiz aşağıdaki maddelerle özetlenebilir (6);

- Ağrıyı kontrol etmek,
- Eklem hareket açıklığını korumak ve/veya geliştirmek,
- Fonksiyonel durumu korumak ve/veya geliştirmek,
- Hastayı günlük yaşam aktivitelerinde olabildiğince bağımsız kılmak,
- Hastayı hastalığı, uygulanacak tedavi yöntemleri ve eklem koruma prensipleri konusunda bilgilendirmek.

Ağrı kontrolu, birçok hastalıkta hastanın temel isteği olmakla beraber, lokomotor sistem hastalığı gibi kronik hastalıklarda doktorun da temel beklenti noktasını oluşturmaktadır. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniklerine başvuran hasta profili değerlendirilecek olursa, hastaların büyük çoğunluğunu kronik ağrılı hastaların oluşturduğu, temel hedefin ise hastaların ağrılarının günlük yaşam kalitesini bozmayacak en alt düzeye indirilmesi olduğu görülecektir. Bu amaçla kullanılan konservatif yöntemler genel olarak medikal tedavi ve fizik tedavi yöntemleri olarak ikiye ayrılabilir.

Ağrı kontrolunda kullanılan medikal tedavi ajanları, steroid olmayan antiinflamatuar ajanlar (SOAİİ'lar), miyorelaksan, antidepresan, narkotik ve narkotik olmayan analjezik ilaçlar olarak gruplanabilir. Ağrılı hastada ilaç tedavisinin amacı, semptomları iyileştirerek mobilizasyonu, egzersiz yapılmasını ve fonksiyonların restorasyonunu kolaylaştırmak, böylece aktif yaşama ve işe dönmede yardımcı olmaktır. İlaçlar inflamasyon, kas gevşemesi, nörotransmitter denge ve santral ağrı algılanması üzerinde önemli fizyolojik etkiler oluşturarak semptomları iyileştirirler. Genellikle temel patolojiyi değiştirmezler (5,10).

Analjezik ilaçlar

Aspirin, asetaminofen ve metamizol en sıklıkla kullanılan analjeziklerdir. Santral sinir sisteminde prostaglandin yapımını inhibe ederek santral analjezik etki gösteren asetaminofenin antiinflamatuvar etkisi azdır, analjezik ve antipiretik etkisi aspirininkine eşittir (5). Akut ağrılı hastalarda ilk önerilecek ilaç olan asetoaminofen, 4-6 saatte bir 325-1000 mg oral olarak verilir. Analjezik etkiler ve plazma tepe düzeyleri alımdan 30-60 dakika sonra elde edilir. Pahalı olmayan bu ilacın yan etkileri SOAİİ'lardan daha azdır. Günlük 4-6 g'dan daha yüksek dozlarda doza bağlı şekilde hepatotoksisiteye neden olabilir. Günde 15 g'dan daha yüksek dozda hepatik nekroz oluşturabilir. Analjezik etkiyi arttırmak amacıyla kısa etkili opioid ajanlar ile kombine edilerek kullanıldıklarında asetoaminofenin günlük total dozu dikkatle izlenmelidir. (8,12)

Steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar

1986'da ABD'nde SOAİİ'lar için yaklaşık 100 milyon reçete yazıldığı ve tüm dünyadaki yıllık harcamanın yaklaşık bir milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir. Analjezik ve antiinflamatuvar etkileri nedeniyle ağrı tedavisinde SOAİİ'lar yaygın olarak kullanılmaktadır.

SOAİİ'ların başlıca etki mekanizmaları siklooksijenaz enzimini inhibe ederek prostaglandinlerin doku düzeyini azaltmalarıdır. Hayvan çalışmalarında santral analjezik etkilerinin de olabildiği konusunda bazı kanıtlar bulunmaktadır. Antiinflamatuvar etki için analjezik dozdan daha yüksek dozlar gereklidir. SOAİİ'ların plaseboya üstün oldukları ve farklı kimyasal gruplar arasında belirgin etkinlik farklılığı olmadığı saptanmıştır. SOAİİ'ların dozu ve maliyeti kimyasal gruplara göre anlamlı farklılıklar göstermektedir. Kimyasal yapıları benzer ilaç gruplarında bile farklı SOAİİ'lara hasta cevaplarında önemli farklılıklar gözlenir. Doz 1-2 hafta içinde önerilen maksimum doza arttırılabilir, bu süreden sonra sonuçlar memnuniyet verici değilse farklı bir kimyasal grup denenmelidir. Birden fazla SOAİİ kombinasyonunda yan etkiler artar ve hastaya daha fazla yarar sağlanmaz. Bunun için kombinasyondan kaçınılmalıdır. SOAİİ'lara tolerans genellikle iyi olmasına rağmen, gastrointestinal yan etkiler ciddi sorunlara yol açabilir. İlaç alımı sırasında hastaların % 10-20'sinde dispepsi görülür. Erozyon, ülserasyon ve hemoraji de uyarıcı semptomlar olmaksızın gelişebilir. Gastrointestinal yan etkilerin ortaya çıkmasında 60 yaş üstünde olma, alkol, sigara kullanımı, kombine SOAİİ kullanımı ve *Helicobacter pylori* varlığı risk faktörleridir. Dispepsi gelişmişse H_2 reseptör antagonisti veya proton pompası inhibitörü önerilir. Aktif duodenal ülser gelişmişse SOAİİ kesilerek H_2 reseptör antagonisti veya proton pompası inhibitörü verilir. Riskli hastalarda profilaktik tedavi olarak SOAİİ ile birlikte misoprostol veya proton pompası inhibitörü önerilir.

Son yıllarda üretilen seçici veya spesifik COX2 inhibitörlerinin başlıca avantajı gastrointestinal ve trombosit fonksiyonları üzerinde daha az yan etkili olmalarıdır. Diğer grup ilaçlara oranla oldukça pahalı olan bu ilaçlar konusunda gelecekte klinik deneyimlere gereksinim vardır.

SOAİİ'ların renal, hepatik fonksiyonlar, santral sinir sistemi ve trombosit üzerindeki yan etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle kronik ağrılı hastaların uzun süreli kullanımlarında ve yaşlılarda bu yan etkiler nedeniyle, SOAİİ'lar 10-14 günlük süreyle, aralıklı olarak kullanılmalıdır.

İstanbul Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Çapa, İstanbul.

Miyorelaksanlar

Miyorelaksanlar ağrı tedavisinde yaygın olarak kullanılmalarına rağmen etkinlikleri tartışmalıdır. Etkilerinin daha çok santral polisinaptik nöronal inhibisyon ile oluştuğu kabul edilir. Kısmen de olsa sedasyon yapmadan adale kontraksiyonunu inhibe eden miyorelaksan yoktur.

Ağrılı hastaların tedavisinde miyorelaksanlar, semptomların başlangıç döneminde, palpasyon ile kas spazmı saptanan ve ağrı nedeni ile uyuma güçlüğü olan iyi seçilmiş hastalarda tek başlarına veya analjezik ve SOAİİ ile kombine olarak kullanılmalıdır. Kullanım sırasında hastalar en sık bildirilen yan etki olan sedasyon yönünden uyarılmalı, bir hafta gibi kısa süreli kullanımlarda bile alışkanlık ve bağımlılık oluşabileceği gözönünde tutulmalıdır.

Antidepresanlar

Antidepresanlar depresyonlu veya depresyonsuz kronik ağrılı hastaların tedavisinde yaygın olarak kullanılmakta fakat depresyon ve ağrıyı azaltmadaki etki mekanizmaları tam olarak bilinmemektedir. Bel ağrısında spesifik olarak antidepresanların etkinliğini değerlendiren az sayıdaki çalışmada sonuçlar çelişkilidir.

Trisiklik antidepresanlar (TSA) depresyon tedavisinde kullanılandan daha düşük dozlarda kullanıldığında analjezi oluştururlar. TSA'ın başlangıç dozu düşük olmalı, yeterli analjezi sağlanıncaya veya yan etkiler ortaya çıkıncaya kadar doz arttırılmalıdır. Sedasyon yan etki olarak sıklıkla oluştuğundan gece tek doz kullanım önerilir. Amitriptilin en sık kullanılan trisiklik antidepresandır. 10-25 mg kadar düşük dozlarda başlanarak tolere edildikçe her 4-5 günde bir doz arttırılır. TSA'a tolere edemeyen hastalarda antidepresan olarak selektif serotonin geri alım inhibitörleri önerilir.

Antidepresanlar kardiyovasküler, hepatik ve renal hastalığı olanlarda, intihar eğilimli hastalarda dikkatle kullanılmalı, antikolinerjik yan etkileri göz önünde bulundurulmalı ve ağrı tedavisinde primer analjezik olarak verilmemelidir.

Opioidler

Opioidler kanser ağrısı ve postoperatif ağrı tedavisinde en güçlü ilaç grubunu oluşturur. Postherpetik ağrı ve kronik nöropatik ağrı sendromlarının tedavisinde de güvenle ve etkin bir şekilde kullanılırlar. Opioidler santral ve olasılıkla periferik ağrı yollarında bulunan *Mu*, *kappa* ve *delta* opiat reseptörlerine bağlanarak analjezi oluştururlar.

Akut disk herniyasyonlu ve radiküler basıya bağlı şiddetli ağrılı durumlarda SOAİİ'lar ile yeterli analjezi sağlanamadığında narkotik analjezik kullanımına sıklıkla başvurulur. Asetaminofen veya aspirin ile birlikte 4-6 saatte bir 30-60 mg kodein kullanımıyla ağrı azaltılabilir. Bu şekilde yeterli analjezi sağlanamaz ve parenteral narkotik kullanımı gerekirse hasta hastaneye yatırılarak morfin, meperidin gibi ilaçlar uygun dozlarda verilir.

Kronik ağrı tedavisinde opioidler yan etkileri nedeni ile mümkün olduğunca kısa süreli kullanılmaktaydı. Son zamanlarda ise kronik bel ağrısında uzun süreli opioid kullanımı yaygınlaşmaktadır. İyi planlanmış tedavi protokolü ile yakından izlenen, kronik opioid alan hastalarda bağımlılık ve opioid analjeziye tolerans fazla görülmemektedir. Bulantı, kusma, uyuşukluk gibi yan etkilere tolerans genellikle hızlı gelişir. İlaç kesildiğinde yan etkiler geri dönüşümlüdür. Bu ilaçlar uzun süreli kullanımda bile SOAİİ'lar gibi organ hasarına neden olmazlar.

Opioid kullanımında doz ayarlaması ağrı iyileşmesi sağlanıncaya veya kontrol edilemeyen yan etkiler oluşuncaya kadar arttırılarak yapılır. Doz titrasyonunda hasta yakından izlenmelidir (11).

Fizik tedavi yöntemleri ise, yüzeyel ve derin ısılar ve elektroterapi olarak iki temel gruba ayrılabilmekle beraber masaj, egzersiz, traksiyon gibi çeşitli modaliteleri de içermektedir.

İnsanlığın ilk verilerinden itibaren tabiat güçleri hastalıkların tedavisinin bir parçası olarak kullanılmaktadır. Eski Mısır ve Yunanistan'da torpido balığı ile bir cins elektroterapi uygulanmış, Roma'da hidroterapi, masaj, egzersiz, Çin'de akupunktur ile ağrı tedavisi yapılmıştır. Tıbbın gelişmesi ile beraber etki mekanizmaları daha iyi anlaşılmaya başlanmış bu tedavi yöntemlerinin direkt ve refleks etkileri üzerinde ayrıntılı çalışmalar yapılmıştır. Günlük yaşantımızda fizik tedavi modaliteleri içgüdüsel olarak kullanılmaktadır ve birçok kereler farkında bile olmadan uyguladığımız yöntemleri oluşturmaktadır. Örneğin; kolumuzu bir yere çarpınca düşünmeden o bölgeyi oğuştururuz. Bu yöntemin bilinçli uygulaması ise, fizik tedavi alanında ağrı kontrolunda masaj tedavisidir. Çeşitli ülkelerde farklı fizik tedavi modaliteleri uygulanmakta olup, Kuzey Avrupa ülkelerinde kaplıcalar, ingilizce konuşulan ülkelerde ultrason, TENS ve sıcak paketler daha yaygın kullanım alanı bulmuştur (2).

Fizik tedavi modaliteleri uygun kullanıldıklarında akut ağrıya yol açan inflamasyon, ödem, ilerleyen doku hasarı, kas spazmı, fonksiyon kaybı gibi sekonder patolojiler üzerinde etkilidirler. Ağrının primer inhibisyonunda ise aşağıdaki yollarla etkili oldukları düşünülmektedir;

- Reseptör, akson, end plate gibi nöral yapıların uyarılması,
- Nöral periferik yapıların geçici bloğu veya iletinin yavaşlatılması,
- Santral inhibisyon: Kapı kontrol teorisi ve endojen opiat salınımını sağlamak (supraspinal inhibisyonun aktivasyonu).

Kronik ağrılı bir hastada ise tedavinin hedefi ağrı ve fonksiyonların modülasyonudur. Bu sayede hastanın maksimum yaşam kalitesi sağlanmış olur.

Fizik tedavi yöntemleri arasında sıkça kullanılan sıcak ve soğuk, çok eski çağlardan beri ağrılı hastalar için kullanılan ve "counterirritan" etkisi bilinen yöntemlerdir. Özellikle ağrılı spazmlarda ısının etkisi araştırılmıştır. 1965'de Ottoson, soğuk uygulandığında kas iğciği cevabının azaldığını bildirmiştir. 1973'de ise Miglietta, spastik kaslarda yeterince soğuma sağlanırsa klonusun ortadan kalktığını göstermiştir.

Fischer ve Solomon'un 1965'de yaptıkları çalışmada ise boyunda cildin ısıtılması ile gama lif aktivitesinde azalma ve kas iğciği duyarlılığında gerileme ifade edilmiştir. Sıcağın karın duvarı üzerine uygulanması ile de düz kaslardaki spazmın azaldığı ve gastrointestinal sistemin veya uterusun düz kaslarının spazmına bağlı ağrıların azaldığı saptanmıştır.

Lokal sıcağın ağrı üzerine etkileri:

1- Kapı kontrol teorisi ile ağrı kontrolu,
2- Vazodilatasyon ile iskemik ağrıyı azaltmak, metabolitleri uzaklaştırmak,
3- İnen ağrı kontrol sistemlerini uyararak endojen opiatların (endorfin) salınımını arttırmak,
4- Sinir iletim hızını değiştirmek,
5- Tam mekanizması bilinmemekle beraber ağrı eşiğinin yükselmesine yol açmak,
6- Kas spazmının giderilmesi ve dokuların viskoelastik özelliklerinde değişme sonucu sinir uçlarındaki baskı, gerilme ve hipoksi gibi etkilerin azalması,
7- Genel sedasyon,
8- Sekonder olarak ise ağrılı kas spazmını çözerek ağrıyı azaltmak olarak özetlenebilir.

Sıcak uygulamanın kontrendikasyonlarını; akut inflamasyonlar, ciddi kalp yetmezliği ve solunum problemi olanlar (özellikle geniş yüzeyler ısıtılacak ise), periferik dolaşım bozukluğu, iskemi ve gangreni olanlar, hemorajik bölgeler, malinite varlığı, duyu bozuklukları, multipl sklerozlu hastalar, yaşlı psikotik kişiler oluşturur.

Sıcak uygulama fizik tedavide yüzeyel veya derin olarak uygulanabilir. Sıcak paketler (hot pack), infraruj, parafin banyosu, hidroterapi ve fluidoterapi ile cilt ve ciltaltı yağ dokusu ısıtılarak yüzeyel bir vazodilatasyon sağlanır. Derin dokular ise vazodilatasyonla sıcağın yayılması sayesinde ısınır. Yüksek frekanslı akımlar olan kısa dalga diatermi, radar diatermi ve ses dalgası olan ultrason ile ise, daha çok kas, tendon, ligamanlar ve kemikler ısıtılır. Ultrason uygulamaları sırasında aletin başlığı altına sürülen topikal ilaçlar vasıtasıyla "fonoforez" yapılarak ilacın daha yoğun olarak dokulara geçmesi sağlanabilir.

Lokal soğuk ise sempatik liflerin aktive olması sonucu vazokonstriksiyon ile ödem azalması, inflamatuar reaksiyonların baskılanması, kas spazmının azalmasına yol açar. Damarlardaki vazokonstriksiyonu Hunting reaksiyonu denilen koruyucu vazodilatasyon izler, başlangıçta ortaya çıkan aşırı soğuğu, yanma hissi izler, oluşan kontrirritan etki ile, ağrı kapısı kapanır, endorfin salgısı artar. Soğuk, total analjezik etki etmez, ağrı, dokunma, iki nokta ayırımı gibi duyular azalır. Bu nedenle akut travmalarda sıklıkla kullanılır. Soğuk ayrıca kas iğciği ve periferik sinir aktivitesini azaltarak kas spazmı ve tonusunu azaltır. Bu etkinin sıcağın kas iğciği üzerindeki etkisinden daha uzun sürdüğü saptanmıştır, bu yüzden germe egzersizleri öncesinde tolere eden hastalara soğuk uygulanır. 1983'de Trnavsky 'de soğuk uygulama sonrasında kas tonusunda azalma saptamıştır. Kontrirritan etki ise çeşitli çalışmalarla araştırılmıştır, Parson ve Goetzl, 1945'de yaptıkları çalışmada 20 saniye, tibia üzerine uygulanan etil klorid ile diş pulpasının ağrı duyarlılığının azaldığını bildirmişlerdir. Melzack ve arkadaşları ise, 1980'de el parmaklarına uyguladıkları soğuk ile diş ağrısının azaldığını ifade ettiler. Yapılan çalışmalar, sıcak ve soğuğun ağrı eşiğini etkilediğini, soğuğun etkisinin daha belirgin olduğunu, bu etkinin 30 dakikada azaldığını göstermektedir (9).

Soğuk uygulamanın kontrendikasyonlarını paroksismal soğuk hemoglobinürisi, kriyoglobülinemi, Raynaud fenomeni oluşturmaktadır. Dolaşım ve duyu bozukluğu olan hastalarda ise dikkatli kullanılmalıdır. Bu uygulama, soğuk paketler, vapocoolant spreyler, soğuk su, kriyoterapi- kompresyon ünitleri vasıtasıyla yapılabilir (1,3).

Ağrı kontrolunda mekanoterapi uygulamaları ise, masaj, manipulasyon, traksiyon ve terapötik egzersizler yolu ile yapılır. İlk çağlardan beri tedavinin bir parçası olan masaj, eski yunanca'da "yoğurma" anlamına gelen "masserin" kelimesinden dilimize girmiştir. İ.Ö.1000'de Homer, İ.Ö.400'de Heredot ve Hipokrat yazılarında masajın etkisinden bahsetmişlerdir. Bu tedavi, refleks ve mekanik etkilerle kas tonusunu düzenler, uyarıcı ve tekrarlayıcı hareketlerle periferik reseptörlerin uyarılmasına neden olur. Derideki yüzeysel ve derin dış reseptörler ile tendonlardaki proprioseptif reseptörler, derin dokulardaki reseptörler uyarılır. Lokal kan dolaşımını, kasların fleksibilitesini ve lenf akımını arttırır, skar dokusunu ve konnektif dokuyu yumuşatır. Masajın ağrı kontrolundaki yerinin, Ab liflerini uyararak medulla spinalis'deki kapının kapanmasını sağlaması ile olduğu ifade edilmektedir. Field, masajın ağrıyı azalttığını, kişinin kendisini daha iyi hissetmesine neden olduğunu, depresyonu azalttığını ve immun sistemi uyardığını bildirmiştir. Doğum yapan kadınlarda psikolojik durum üzerine etki ederek ağrıyı azaltır. Ernst, egzersiz sonrası ağrının, Gam ve arkadaşları myofasial ağrının masajla azaldığını bildirmişlerdir. Masajın endikasyonları ağrılı ve kas spazmı olan kas iskelet sistemi hastalıkları olup, kontrendikasyonları, vücut yüzeyindeki dermatit, abse, flegmon, erizipel gibi inflamasyonlu patolojiler, akut ve açık yaralanmalar, tromboflebit, trombus, lenfanjit, infeksiyon hastalıkları, maliniteler olarak özetlenebilir (13).

Manipulasyon, anatomik hareket açıklığında uygulanan zorlu pasif harekettir. Periartiküler dokuları gerer, intraartiküler yapışıklıkları açar, eklem hareket açıklığının düzenlenmesine yardımcı olur. Çeşitli ağrılı patolojilerde kullanım alanı olmakla beraber, infeksiyon, inflamasyon, tümör, fraktür, osteoporoz, eklem instabilitesi varlığında kontrendikedir (2).

Son yıllarda ağrı kontrolunda tüm dünyada kabul gören klasik fizik tedavi yöntemi elektroterapidir. (4) Eski Mısır'daki yazıtlardan edinilen bilgiler, o dönemde başağrısı ve gut tedavisinde akım üreten doğal maddelerden yararlanıldığını göstermektedir. 1960'lardan itibaren ise, travmaya uğrayan sinirde ortaya çıkan patolojik değişikliklerin değerlendirilmesi, elektrik akımlarının sinir iletilerini modifiye ederek ağrı tedavisinde kullanılabileceğini göstermiştir. 1965'de

Melzack ve Wall'un kapı kontrol teorisini geliştirmesi ile de bu konuda daha net açıklamalar ortaya çıkmıştır. Cilt üzerinden elektrikle sinir uyarımı kelimelerinin baş harflerinden oluşan "TENS" bu teorinin ispatı sonrası tıbbi tedaviye hızla girmiş ve üzerinde en fazla çalışma yapılmış fizik tedavi modalitesidir. Elektrodları, cilt üzerinden uygulanabildiği gibi, cerrahi yolla direkt implante de edilebilir. Daha hızlı ileten Ab liflerini uyararak, medulla spinalis'de ağrıyı ileten Ad ve C lifleri ile gelen uyarıya karşı bir direnç oluşturan bu yöntem ağrı iletimini medullar düzeyde bloke eder. Etkinliğini açıklayan teoriler şu şekilde özetlenebilir (7):

- Presinaptik inhibisyon, kapı kontrol teorisi
- Uyarılmış, anormal boşalımı olan sinirler üzerine direkt mekanik inhibisyon
- Artifisial afferent impulsların restorasyonu
- Düşük frekans ve yüksek amplitüdde ağrı kontolunda rol alan endorfin salgısını arttırarak.

Son derece kompleks bir patoloji olan ve tıbbın gelişmesi ile hakkındaki bilgilerimizin giderek arttığı subjektif bir yakınım olan ağrının tedavisi yıllar içinde değişmekle beraber, doğal tedavi yöntemlerinin tıbbın kontrolunda kullanımı her zaman bir seçenektir. Disiplinlerarası bir yaklaşımın bu konuda başarı şansını arttıracağı ve hastaya en fazla yararı sağlayacağı kesindir. Bu bakış açısı ile fizik tedavi modaliteleri ağrı tedavisinin ayrılmaz bir parçası olarak tedavide yerini almıştır.

KAYNAKLAR

1- Aksoy C: Fizik tedavi vasıtaları, soğuk sıcak uygulamalar, "Diniz F, Ketenci A (eds): *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*" kitabında s. 125, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul (2000).

2- Aksoy C, Karan A: Ağrı tedavisinde fizik tedavi ajanlarının kullanımı, "Erdine S (ed): *Ağrı*" kitabında s. 522, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul (2000).

3- Akşit R: Tedavide sıcak- soğuk, "Oğuz H (ed): *Tıbbi Rehabilitasyon*" kitabında s. 179, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul (1995).

4- Arman M: Elektroterapi, "Oğuz H (ed): Tıbbi Rehabilitasyon" kitabında s. 251, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul (1995).

5- Borenstein DG, Wiesel SW: *Low Back Pain, Medical Diagnosis and Comprehensive Management,* s. 595, WB Saunders Company, Philadelphia (1995).

6- Ertürk MH: Romatizmal hastalıklarda fizik tedavi ve rehabilitasyon ilkeleri, "Ertenli İ (ed): *Romatizmal Hastalıklara Giriş*" kitabında s. 239, MD Yayıncılık, Ankara (2000).

7- Frampton V: Transcutaneous electrical nerve stimulation and chronic pain, "Wells PE, Frampton V, Bowsher D (eds): *Pain Management in Physical Therapy*" kitabında s. 89, Appleton & Lange, London (1988).

8- Gerard AM, Scott FN, Lipetz SJ: Pharmacologic treatment of low back pain, "Lox MD (ed): *State of the Art Reviews. Physical Medicine Rehabilitation,* v. 13, p. 531, Hanley and Belfus Inc, Phidalephia (1999).

9- Lehmann JF, de Lateur BJ: Ultrasound, shortwave, microwave, superficial heat and cold in the treatment of pain, "Wall PD, Melzack R (eds): *Textbook of Pain,* 2nd ed." kitabında s. 932, Churchill Livingstone, Edinburgh (1989).

10- Özcan E: Bel ağrılarında ilaç tedavisi, *Türkiye Klinikleri, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon 1:*10 (2000).

11- Özcan E: Kronik bel ağrılı hastaların konservatif tedavisi, "Özcan E, Ketenci A (eds): *Bel Ağrısı: Tanı ve Tedavi,* İstanbul (2002) (Baskıda).

12- Pappagallo M, Campell NJ: The pharmacologic management of chronic back pain, "Frymoyer JW (Editor-in chief): *The Adult Spine: Principles and Practice,* 2nd ed." kitabında s. 275, Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia (1997).

13- Tuna N: Masaj ve traksiyon, "Oğuz H (ed): *Tıbbi Rehabilitasyon"* kitabında s. 201, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul (1995).