

EKLEMLERİN YUMUŞAK DOKU TRAVMALARINDA ULTRASONLA AKTİF TEDAVİ PROGRAMI

Bilge AYKURT (1)

Muzaffer AYKURT (2)

Bu çalışma eklemlerinin yumuşak dokularında travma olan hastalarda aktif tedavi programı olarak uyguladığımız ultrason tedavisinin etkinliğini araştırmak amacıyla uygulandı. Konvansiyonel tedavi olarak uygulanan alçı ve atelle eklemleri immobilizasyona alınan 72 olgu kontrol, ultrasonla tedavi edilen 116 olgu ise deney grubu olarak ele alındı.

Tedavi grubundaki hastalar tedavi öncesi ve tedavinin 3., 5., 7. ve 10. günlerinde ödem, ekimoz, hematoma, hassasiyet, ağrı, eklem hareket genişlikleri, kontrol olguları da tesbit öncesi ve sonrasında aynı kriterler yönünden değerlendirildiler.

Çalışmamızın sonucunda tedavi grubunda hızlı bir organik ve fonksiyonel iyilik elde edildiği ve hastaların tedavinin 10. gününde normal fonksiyonel aktivasyonlarına döndükleri saptandı. Oysa ki kontrol grubunda immobilizasyon sonucunda eklem hareketlerinin daha da kısıtlandığı ve normal aktivasyonlarına dönemedikleri görüldü.

ACTIVE THERAPY PROGRAMME WITH ULTRASOUND ON SOFT TISSUE JOINT INJURIES

This study was carried out to investigate the efficiency of active therapy programme with ultrasound on various joints of the patients with soft tissue injuries. 72 Patients who received conventional therapy on their injured extremities with cast plaster or splint were control group. 116 patients who received ultrasonic therapy were study group.

Study group patients were evaluated before the therapy and on the 3rd, 5th., 7th. and 10th. days of the therapy with respect to odema, ecchymosis, hematoma, tenderness, pain, range of motion criteria. Control patients evaluated with respect to same criteria before and after cast plaster or splint.

As a result of our studies, we observed that rapid organic and functional healing was achieved in study group. They returned to normal functional activities on the 10th. days of therapy. But control group patients' joint motions were more restricted because of the immobilisation.

Eklemlerin yumuşak doku travmalarında travmanın lokalizasyonu ve şiddetine göre eklem genelde 6-8 haftaya kadar uzayan immobilizasyona alınmaktadır. Bu durum kemik ve kasta atrofi, kas gücü ve koordinasyonunda azalmaya neden olmaktadır. Temdon ligament ve kapsülde oluşan yapışıklıklar eklem hareketlerini kısıtlamakta, kişiler uzun süre inaktif kalmaktadır. O bölgede oluşan dejeneratif değişiklikler zaman geçirmeden iyi programlanmış fizik tedavi ve rehabilitasyon yöntemleriyle düzeltilmezse sorunlar aylarca sürmekte ve bu durum yeni travmalara zemin oluşturmaktadır.

Amacımız bu hastaların travma bölgelerine alçı ve atelle tesbiti yerine elastik bandaj uygulaması ve ultrasonla aktif bir fizik tedavi programı, ağrılarının geçmesine paralel olarak da verilen aktif egzersizlerle kısa sürede fonksiyonel hale gelmelerini sağlamaktır.

(1) Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Öğretim üyesi. Bağdat Cad. 291/6 Caddebostan - İstanbul

(2) Ortopedi ve Travmatoloji Profesörü. Kartal Devlet Hastanesi - İstanbul

HASTALAR VE YÖNTEM

1978 yılında başladığımız kontrollü deneysel çalışmalar ve klinik çalışmalarımızdan aldığımız olumlu sonuçlara dayanarak sürdürdüğümüz çalışmaların bir bölümü olan bu çalışmada 116 deney, 72 kontrol olmak üzere toplam 188 olgu ele alındı.

Deney grubunda 74 (yüzde 63,8) erkek, 42 (yüzde 36,2) kadın, kontrol grubunda ise 38 (yüzde 52,8) erkek, 34 (yüzde 47,2) kadın olgu bulunmakta olup, deney grubunda en küçük yaş 7, en büyük yaş 75, kontrol grubunda ise en küçük yaş 8, en büyük yaş 65 idi.

Eklemlerin yumuşak doku travmalarına neden olan etkenler; spor yaralanmaları başta olmak üzere günlük aktivasyonlar esnasındaki zorlanmalar, trafik kazası, mesleki aktivasyonlardaki zorlanmalar olarak sıralanmaktaydı (Tablo 1).

Travmanın lokalizasyonu her iki grupta da alt ekstremitelerde ayak bileği ve diz, üst ekstremitelerde ise deney grubunda el bileği, omuz, metakarpoflangeal eklem, dirsek, kontrol grubunda ise omuz ve dirsek eklemi olarak bulunmaktadır (Tablo 2).

Tablo 1: Olgularda Travma Nedenleri

Olgular Travma Nedenleri	Deney		Kontrol	
	Sayı	%	Sayı	%
Spor Yaralanmaları	61	52,5	27	37,5
Günlük Aktivasyon	47	40,4	34	47,2
Trafik Kazası	5	4,6	9	12,5
Mesleki Aktivasyon	3	2,5	2	2,8
Toplam	116	100	72	100

Tablo 2: Olgulardaki Travmanın Lokalizasyonu

Lokalizasyon	Deney		Kontrol	
	Sayı	%	Sayı	%
Ayak Bileği	72	62	37	51,4
Diz	26	22,4	20	27,4
Omuz	5	4,3	10	13,9
El Bileği	8	6,9	5	7,3
MKF	3	2,6		
Dirsek	2	1,8		
Toplam	116	100	72	100

Deney grubunda ayak bileği travması olan olgularda parsiyel bağ kopması, dizde ise 12 olguda parsiyel medial kollateral bağ kopması, 9'unda travmatik efüzyon, 4'ünde minimal menisküs yaralanması, 1'inde de travmatik hemartroz vardı. El bileğinde 2 olguda hemartroz, 6 olguda travmatik efüzyon, metakorpoflangeal ve dirsek eklemlerinde yine efüzyon vardı. Kontrol olgularında ise ayak bileğinde parsiyel bağ kopması, dizde travmatik hidrartroz ve hemartroz, omuzda biceps ve supraspinatus tendonlarında makro travmaya bağlı tendinitis, dirsekte ise travmatik efüzyon vardı.

Travmanın oluşundan tedaviye başlanıncaya kadar geçen süre ise deney, grubundaki olguların 54'ünde ilk 24-48 saat içinde, deney grubundaki 26, kontrol grubundaki 20 olguda ise 3-7 gün arasında idi. Kalan olgulardaki durum Tablo 3'de görüldüğü gibidir.

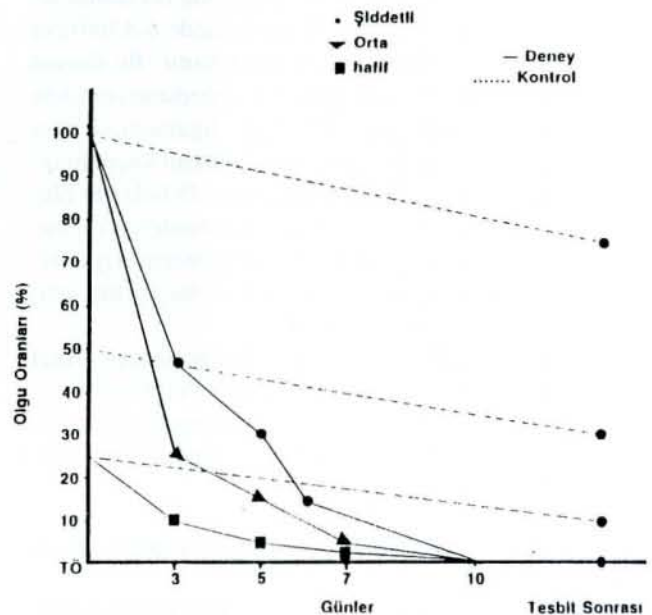
Tablo 3: Travma İle Tedaviye Başlanıncaya Kadar Geçen Süre

Olgular Süre	Deney		Kontrol	
	Sayı	%	Sayı	%
24-48 Saat	54	46,6	34	47,2
3-7 Gün	26	22,4	20	27,7
8-14 Gün	10	8,6	8	11
15 Gün-1 Ay	8	6,9	6	8,4
1-6 Ay	11	9,5	4	5,6
1 Yıl	3	2,5		
3 yıl ve ■	4	3,5		

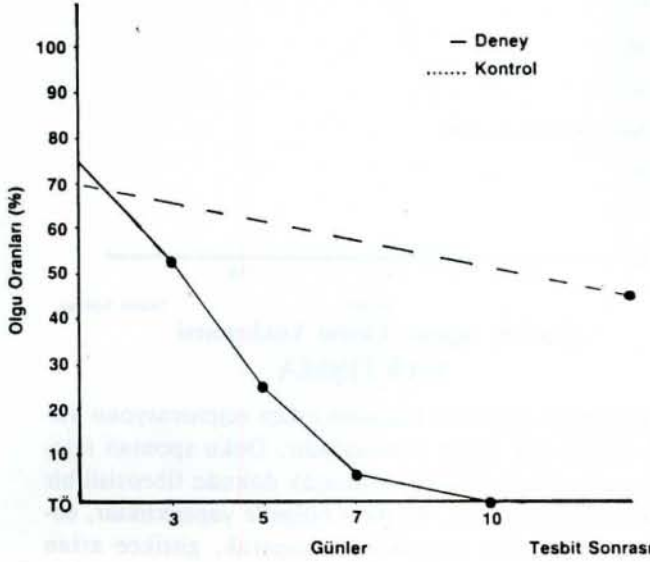
Deney ve kontrol grubundaki tüm olgular tedavi öncesinde Ödem, Ekimoz, Hematom, Hassasiyet, Spontan ağrı, Hareketle ağrı, Eklem Hareket Genişliği, Ağrısız Eklem Yüklenmesi gibi kriterler yönünden değerlendirildiler. Deney grubundaki olguların travmalı eklem bölgeleri elastik bandaja alındı. Alt ekstremitte travması olanlara önkol veya koltuk değnekleriyle önceleri korunmuş sonra gittikçe tam eklem yüklenmesine izin verildi. Travma bölgelerinde hemen pulsatif 0,5 W/cm² düşük doz ultrason, her gün olmak üzere toplam 10 seans uygulandı. Ağrının azalmasıyla paralel olarak aktif egzersizlere başlandı. Tedavinin 3., 5., 7., 10. günlerinde bu olgular yukarıda sözkonusu edilen tüm kriterler yönünden ayrı ayrı incelenerek değerlendirildiler. Kontrol olgularına konvansiyonel tedavi yöntemi yani 2-3 hafta süreli alçı veya atel uygulanmış ve nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar verilmişti. Bu olgular da alçının açıldığı gün yine aynı kriterler yönünden incelenerek değerlendirildiler.

BULGULAR

Ödem: Travma bölgesindeki ödem hafif, orta, şiddetli olarak derecelendirildi. 1 cm genişliğindeki ödem, 1-2 cm genişliğindeki ödem orta, 2 cm üstündeki ödem ise şiddetli olarak değerlendirildi. Deney grubunda şiddetli derecede ödemi olan olgularda 3. günde ödem yüzde 47, 5. günde yüzde 30, 7. günde yüzde 15 oranında olup, 10. günde tamamen kaybolmuştur. Kontrol olgularında ise tesbit sona erdikten sonra ödem yüzde 75 oranında devam ediyordu. Deney grubunda orta derecede ödemi olanlarda 3. günde yüzde 25, 5. günde yüzde 15, 7. günde yüzde 5 oranında olup 10. günde kaybolmuştu. Kontrol olgularında ise tesbit sonrası yüzde 30 oranında ödem devam ediyordu. Deney olgularında hafif derecedeki ödem 3. günde yüzde 10, 5. günde yüzde 5, 7. günde yüzde 2 oranında olup 10. günde tamamen kaybolmuştu. Kontrol olgularında ise tesbit sonrasında yüzde 10 oranında devam etmekteydi.

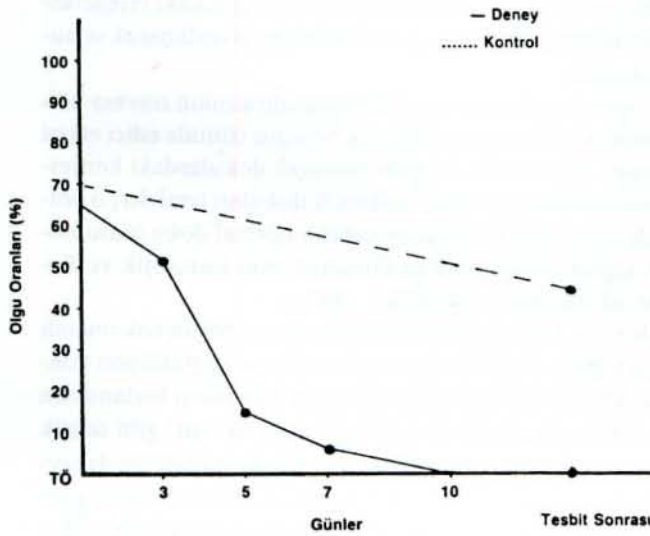
**Şekil 1: Ödem**

Ekimoz: Tedavi grubunda tedavi öncesinde yüzde 75 oranında bulunan ekimoz tedavinin 3. gününde yüzde 40, 5. gününde yüzde 10, 7. gününde yüzde 4 oranında olup, 10. günde tamamen kaybolmuştu. Kontrol grubunda ise tesbit öncesinde yüzde 70 oranında olan ekimoz tesbit sonrasında yüzde 40 olarak devam etmekteydi.



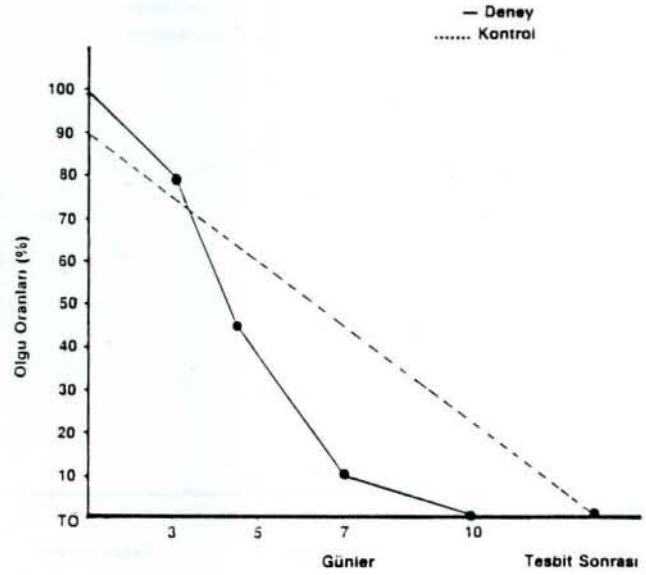
Şekil 2: Ekimoz

Hematom: Tedavi grubunda tedavi öncesinde yüzde 65 oranında bulunurken tedavinin 3. gününde yüzde 53, 5. gününde yüzde 15, 7. günde yüzde 6 oranında olup tedavi sonrasında ise tamamen kaybolmuştur. Kontrol grubunda tesbit öncesinde yüzde 70 oranında olan hematoma, tesbit sonrasında halen yüzde 45 oranında görülmekteydi.



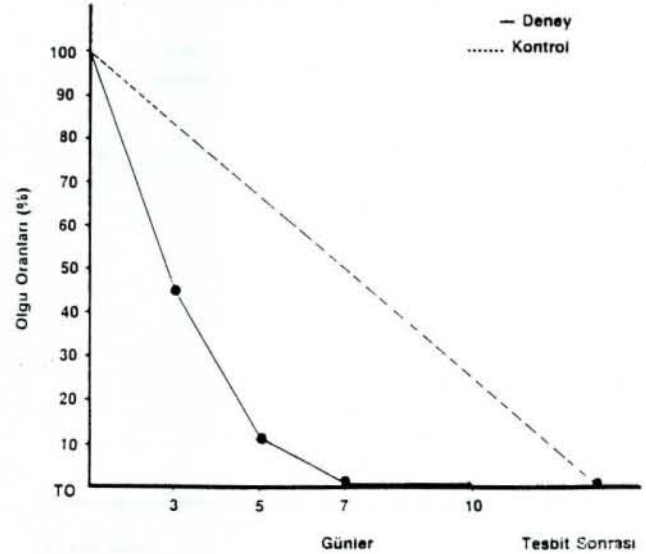
Şekil 3: Hematom

Hassasiyet: Tedavi öncesinde deney grubunda tüm olgularda bulunan hassasiyet 3. günde yüzde 80, 5. günde yüzde 45, 7. günde yüzde 10 oranında görülüp, tedavi sonunda tamamen kaybolmuştu. Kontrol olgularında tesbit öncesi yüzde 90 oranında bulunan hassasiyet tesbit sonrasında yüzde 20 oranında devam etmekteydi.



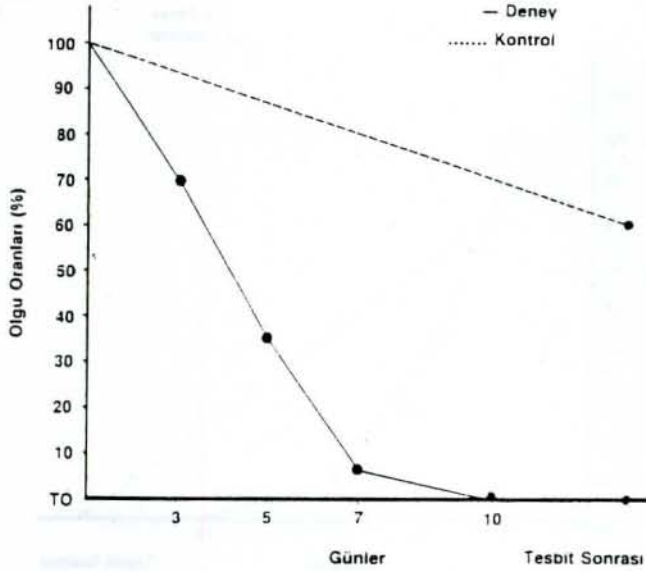
Şekil 4: Hassasiyet

Spontan Ağrı: Tedavi öncesi tüm olgularda bulunan spontan ağrı deney grubunda 3. gün yüzde 46, 5. gün yüzde 12 oranında olup 7. günden itibaren tamamen kaybolmuştu. Kontrol olgularında tesbitin bittiği günde kayıp olduğu göze çarpyordu.



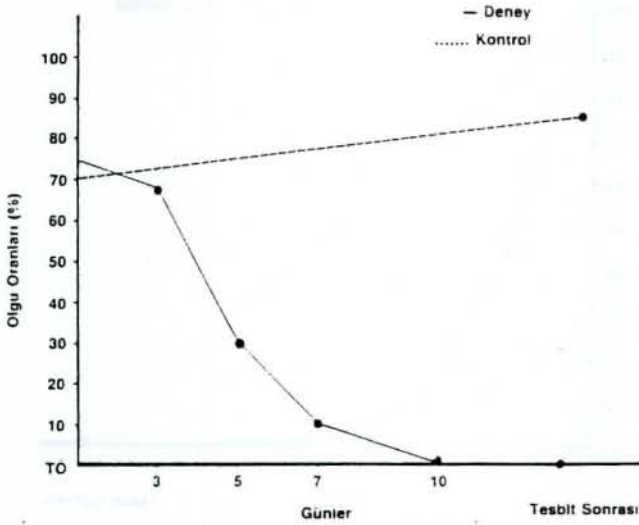
Şekil 5: Spontan Ağrı

Hareketle ağrı: Tedavi öncesi tüm olgularda varken deney grubunda 3. günde yüzde 71, 5. günde yüzde 36, 7. günde yüzde 7 oranında görülüp 10. günde tamamen kaybolmuştu. Deney grubunda ise tesbitin açıldığı günde yüzde 60 oranında görülmekteydi.



Şekil 6: Harekette Ağrı

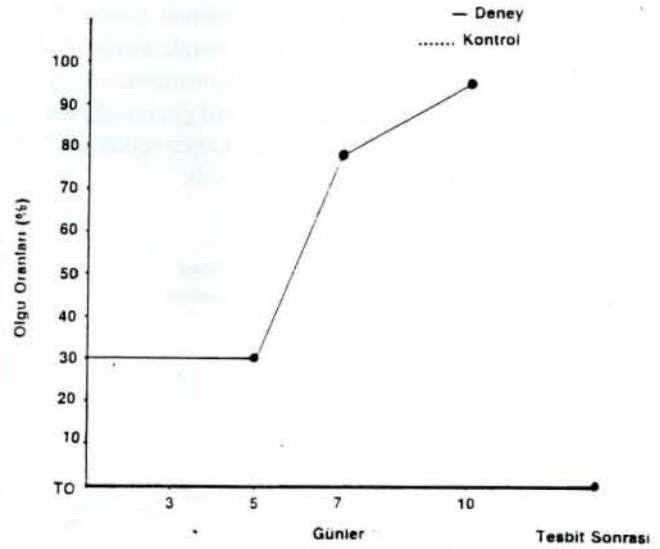
Eklem hareket genişliğindeki kısıtlılık: Deneysel grubunda tedavi öncesi yüzde 75 oranında bulunan hareket kısıtlılığı 3. günde yüzde 68, 7. günde yüzde 10, 5. günde yüzde 30 oranında olup tedavi sonunda tamamen kaybolmuştu. Kontrol grubunda tesbit öncesi yüzde 70 oranında bulunan hareket kısıtlılığı tesbit sonrasında tesbitteki hareketsizlik nedeniyle yüzde 85 oranına yükselmişti.



Şekil 7: Eklem Hareket Genişliğindeki Kısıtlılık

Ağırsız eklem yüklenmesi: Tedavi grubunda tedavinin 5. günü yüzde 35 olguda ağırsız eklem yüklenmesi vardı. 7. günde yüzde 78, 10. günde ise yüzde 95 olguda ağırsız eklem yüklenmesine geçiş saptandı. Kontrol olgularında ise tesbitin sona erdiği gün tesbite bağlı eklem hareket kısıtlılığı, kas gücü kaybı ve koordinasyonunda azalma nedeniyle hastalar ekstremiteleri üzerine basmaya cesaret edemiyorlardı.

Kartal Eğitim ve Araştırma Klinikleri

Şekil 8: Ağırsız Eklem Yüklenmesi
TARTIŞMA

Travmaya uğrayan dokunun erken rejenerasyonu klinik olarak çok önem taşımaktadır. Doku spontan rejenerasyona bırakıldığında yumuşak dokuda fibrozisli bir tamir dokusu gelişir. Bu da o bölgede yapışıklıklar, sonuçta dejeneratif değişiklikler yaparak, gittikçe artan fonksiyonel bozukluklar ortaya çıkarır ve yeni travmalara da zemin oluşturur. Amacımız travmaya uğrayan dokuda tam bir rejenerasyon sağlamak, kişileri kısa sürede tekrar fonksiyonel hale getirmek, sonradan olabilecek travmalara karşı dokuların dayanıklılığını arttırmaktır.

Bu nedenle eklemlerin yumuşak dokularında travma olan hastaların bir grubuna konvansiyonel tedavi yöntemi olan alçı veya atelle tesbit, diğer grubuna ise pulsatif ultrasonik tedaviyi içeren aktif bir fizik tedavi ve rehabilitasyon programı uygulanarak her iki gruptaki rejenerasyon durumları incelendi, birbirleriyle kıyaslanarak sonuçta varıldı.

Tedavi grubunda uyguladığımız ultrasonun travma bölgesindeki dokunun tamirinde belirgin stimüle edici etkisi vardır. Ultrasonik dalgalar travmalı dokulardaki konjesyonu hafifletip geriletir, nekrotik dokuları temizler, o bölgede yapışıklık olmaksızın sağlıklı normal doku oluşumunu sağlar, rejeneren dokunun eski histolojik ve fizyolojik yapısına dönmesini sağlar.

Bu olayların gerçekleşmesinde doz ve şeklin çok önemli rolü vardır. Yüksek ultrasonik dozlarda stimülasyon yoktur. Dyson ve Pond çalışmalarında büyümeyi hızlandıran etkili stimülatör dozun 0.25, 0.50 W/cm² gibi düşük dozlar olduğunu bildirmişlerdir. Biz de yaptığımız deneysel çalışmalarda 0.5 W/cm² dozun 0.2 W/cm² doza göre daha etkili rejenerasyon ve stimülasyon yapan doz olduğunu saptadık (1, 2, 3, 4, 7, 8).

Stimüle edici etkiler ultrasonun terapötik dozlarda enzim aktivasyonunu artırarak metabolik hızı stimüle etmesiyle ve anabolik aktivitedeki selektif artma ile ilgilidir (6,7,8). Bu etkiler termal etkilerden arındırılmış, fizyolojik etkilerin maksimal seviyeye çıktığı pulsatif ultrasonun fizyolojik ve biyolojik etkileridir (7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17).

Ultrason dokulardan geçerken iki tür etki yaratır. Birincisi Siklik Etkidir. Bu etki dokular üzerinde ossilatör hareket yüklenmesine neden olur. Volüm ve dansite farklılığı varsa bazı subsellüler komponentlerde yer değiştirmeler olur. Ultrasonun diğer bir etkisi de Ortalama Siklik Etkidir, bununla da her siklusun sonunda sifıra gelmeyen mekanik zorlanmalarla ortaya çıkan kümülatif etki olur.

Bu etki ile membran permeabilitesi ve diffüzyon hızı artar, hücre içi ve dışındaki doku elemanları serbestçe hareket eder. Sonuçta mikromasaj etki ile ödem kalkar. Moleküler etkileşim sonucu sellüler cevap artar ve doku büyümesi stimüle edilir. Ultrasonun fizik etkilere cevabı sonucunda büyümede hızlanma ile sonuçlanan biyolojik olaylar dizisi olur. Bunlar hücrenin büyüme ve şekillenmesine yol açarlar. Hücreler tamir bölgesine göç eder, bölünür, farklılaşır, büyür ve şekillenir. Dokulardaki ekstraseellüler komponentlerin hücreye gelmesiyle yeni doku oluşur. Işık mikroskopuyla görülemeyen, elektron mikroskopuyla görülen yapısal farklılıklar görülür. Ultrason terapötik dozlarda, hidrolitik enzimleri içeren lizozomların membran permeabilitesini arttırarak, hidrolitik aktivitenin artmasına yol açar. Bu durum hücre içindeki prekürsör maddelerin artmasıyla fibroblastları etkileyerek, protein sentezini stimüle etmektedir (7, 8, 9). Elektron mikroskopuyla yapılan incelemelerde; hücre bölünmesinde hücrenin metabolik ihtiyaçlarına cevapta muhtemelen ilk olarak üretilen madde olan DNA sentezleme yeteneği, radyoaktif prekürsör H^3 timidin kullanılarak araştırılmış, etkili ultrason dozlarında elektron mikroskopunda hem epi-

dermis, hem de konnektif dokudaki blestemada H^3 timidin Uptake'inin iki kat arttığı tesbit edilmiştir (7, 8).

1978 yılında önce deneysel çalışmalarla başladığımız araştırmamızda, kontrol gruplarına göre deney gruplarından aldığımız bariz üstün sonuçları yukarıda açıkladığımız mekanizmalara bağlamaktayız. İşte bu nedendir ki bu konudaki çalışmalarımızı o zamandan bu yana aralıksız sürdürmekteyiz.

Çalışmamızda başta ağrı ve ödem olmak üzere tüm kriterlerde ilk günlerden başlayarak hızlı bir düzelme saplandı. Ultrason tedavisinden sonra uygulanan aktif egzersizler iyileşmeyi hızlandırır, kasları ve bağları kuvvetlendirerek eklem stabilizasyonunu sağlar. Ağırlık yüklenmesi ise derin duyuyu düzeltir, kas ve ligament kuvvetini arttırır, fonksiyonları düzeltir. Çalışmamızda, özellikle tedavinin 5. gününde çok belirgin düzeye varan iyileşmeler, gittikçe artarak 10. günde tam bir organik ve fonksiyonel iyileşme sağlandı. Tüm olgular ağrısız eklem yüklenmesi ve normal fonksiyonlarına döndüler. 6 yıla kadar çıkan takipleri yapılan hastalarda hiçbir soruna rastlanmadı. Erken devrede başvuran hastalarda olduğu kadar, subakut ve kronik olgularda da başarılı sonuçlar alınması, ultrasonun fibröz birikinti ve yapışıklıkları temizleyerek normal doku oluşumu sağladığını düşündürmektedir (5, 7).

Sonuçta eklemlerinde yumuşak doku travması olan hastaların konvansiyonel tedavi yöntemleriyle aylar hatta yıllarca sürecek sorunları erken devrede uygulanacak bu tedavi yöntemiyle kısa sürede çözümlenerek, gereksiz fizik, ruhsal, sosyal ve ekonomik sorunların önüne geçilmiş olacağını vurgulamak isteriz.

KAYNAKLAR

1. Aykurt B.: Ultrasonun Kırık İyileşmesindeki Etkileri. VII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Mat., Ankara 1983, 275-277.
2. Aykurt B., Aykurt M.: The Effects of Ultrasonic Waves on Bone Healing. XIX. International Congress of Physiotherapy Summaries of Book., S.G. Servicios Graficos Liull, Barcelona, 1978-1984. 57-61.
3. Aykurt B., Aykurt M.: Yumuşak Doku Travmalarında Acil Pulsatif Ultrasonik Tedavi. IX. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Matbaacılık, Ankara 1987 - 373-376.
4. Aykurt B., Aykurt M.: Yumuşak Doku Travmalarında Pulsatif Ultrasonik Tedavi (Deneysel Çalışma). Fizik Tedavi Rehabilitasyon Dergisi Cilt XIII, Sayı 3, 29-31, 1989.
5. Aykurt B., Aykurt M.: Ayak Bileği Parsiyel Bağ Kopmalarında Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon. Kartal Eğitim ve Araştırma Klinikleri, Cilt I, sayı 1, 36-39, 1990.
6. Boris J., Paul and et al.: Use of Ultrasound in the Treatment of Pressure Sores in Patient with Spinal Cord Injury. Archives of Physical Medicine and Reh. 438-440 Oct. 1960.
7. Dyson M., Pond J.B.; Joseph J. and Warwicke,: The Stimulation of Tissue Regeneration by Means of Ultrasound. Clinical Science, 35, 273-285, 1968.
8. Dyson, M., Pond J.B.: The Effect of Pulsed Ultrasound on Tissue Regeneration. Physiotherapy 56, 136-142, 1970.
9. Dyson M., Suckling J.: Stimulation of Tissue Repair by Ultrasound. A Survey The Mechanism Involved, Physiotherapy, 64:4 105-108, 1978.
10. John F.Kramer.: Ultrasound: Evaluation of Its Mechanical and Thermal Effects. Arch. Phys. Med. Reh. 65:5 223-227 1984.
11. Makuloluwe R.T.B. Mouzas G.L.: Ultrasound in the Treatment of Sprained Ankles. The Practitioner, 218: 11 586-588 1977.
12. McDiamard T.Burns PN, Lewith G.T. Machin D.: Ultrasound and the Treatment of Pressure Sores. Physiotherapy 7:2 586-588, 1985.
13. Middlemast S., Chatterjee D.S.: Comparison of Ultrasound and the Thermoherapy for Soft Tissue Injuries, Physiotherapy. 64: 11 331-332 1978.
14. Oakley E.M.: Treatment of Sport Injuries Using Ultrasound. Physiotherapy in Sport. 1:2 18-22 1977.
15. Patrick M.K.: Aplication of Pulsed ultrasound. Physiotherapy. 64:4 103-104 1978.
16. Roche C., West J.: Controlled Trial Investigating the Effect of Ultrasound on Venous Ulcers Referred from General Practitioners. Physiotherapy. 70:12 475-477 1984.
17. Roycroft S.: Treatment of Inverion Injuries of Ankle by Early Active Management. Physiotherapy. 18:10 355-356, 1983, Cilt I, Sayı 1 1990.