

## Gonartrozda fizik tedavi ve rehabilitasyon

Kerime Çıtakoğlu (1)

Gonartrozda akut inflamasyon durumunda krityoterapi eklem istirahati, analjezik, antiinflammatuar tedavi ağrı geçince aktif egzersizler uygulanır. İnflamasyon yoksa sıcak uygulama aktivite azaltımı, kilo verilmesi ve quadriceps egzersizleri uygulanmalıdır.

Total diz protezleri öncesinde izometrik aktif egzersizler ve ameliyat sonrası dizin ekstansiyonda atellenmesi gereği önemli noktalar. Postoperatif dönemde fizik tedavide ameliyatı yapan cerrah ile kooperasyon çok önemlidir.

### Physical Therapy in Osteoarthritis of the Knee

*Acute inflammation in osteoarthritis of the knee is treated by cryotherapy, rest and analgesic, antiinflammatory drugs and when the joint is relatively painless active exercises are begun. If there is no acute inflammation hot compresses, limitation of the patient's activities, weight reduction and strengthening quadriceps exercises are necessary. Isometric active exercises before a total knee arthroplasty and splinting of the joint in cooperation with the surgeon, who performed the operation, is of great importance in the physical therapy of patients after total knee arthroplasty.*

Artroz, eklem kırık olduğundan başlayıp zamanla eklem öteki dokularını da etkisini altına alan aşınma ve yıpranma, yani dejeneratif bir olaydır. Bu dejenerasyonun başlıca nedeni fizyolojik yaşlanma olmakla birlikte, artrozun başlama ve gelişmesinde etkili olabilen daha bir çok iç ve dış etkenler de vardır.

Çevresel eklemler arasında osteoartroz en sık dizlerde görülür. Fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri esnasında patella ve femoral oluklar arasında ileri derecede mekanik bir basınç ortaya çıktığından bu olay sürpriz değildir. Bu nedenle patello-femoral eklem osteoartriti 50 yaşın üzerindeki kişilerde hemen hemen kuraldır.

Gonartroz sıklıkla travma sonucu menisklerin hasarına bağlı olarak gelişir. Tibiofemoral kompartmanın daralması ve tibia ile femurun eklem yüzlerinde iç tarafta osteofit gelişimi artrozun olağan şeklini oluşturur. Gençlerde görülen patellofemoral kompartmanın dejenerasyonu buna bir ayrıcalık yaratır. Genu varus deformiteli hastaların ağırlıkları iç kompartmana yüklenir ve bu alanda artroza ortam hazırlanır. Valgus açılanması olan hastalarda ise bunun tam tersi oluşur ve tibiofemoral eklem dıştarafında osteoartroz gelişir.

Eklem kırık olduğunda duyu sinirleri yoktur. Sinovyal membranda az, buna karşın eklem kapsülü, kapsüle yapışan ligamentler, tendon ve periost çok fazla sayıda duyu reseptörü içermektedir. Osteoartritteki ağrının bu yapıların kaynaklanması daha büyük bir olasılıktır. Örneğin eklem içinde fazla miktarda effüzyon birikmesi kapsüldeki sinir uçlarını uyaracaktır. Ancak osteoartritteki ağrı epizodiktir ve genellikle küçük stres ve travmalardan sonra ortaya çıkar. Bu ileri derecede duyarlı hale gelmiş olan eklem yapılarında ek bir gerilmenin ağrı yapabileceğini göstermektedir. Ağrı nedeni olarak gösterilen bir diğer etmen de inflamasyondur. Sıvı birikimi, yumuşak doku hipertrofisi veya kemik yapıda osteofitler şişliğe neden olur. Hem fleksiyon, hem de ekstansiyon hareketi kısıtlanır. Fibro-kartilaj yapıdaki meniskuslardan bir tanesi ve özellikle medial olanından bir parça koparak eklem içinde "serbest cisim" olarak davranır ve eklem hareketlerini bo-

zarak eklem kilitleme-açılma şeklinde bir bozukluğa neden olur. Kistik dejenerasyon genellikle lateral maniskusu tutar ve eklem üzerinde gergin bir şişliğe yol açar.

Krusiat ligamentlerin yırtılması veya gevşemesi ise eklem anterior-posterior olarak instabilitesi sonucunu doğurur. Medial ve lateral kollateral ligamentlerde zedelenme olabilir. Kısmi kopmalar lokal duyarlılık ve dirence karşı yapılan addüksiyon veya abdüksiyon hareketlerinde ağrıya neden olur.

Ağırlık taşıyan bir eklem olan dizin osteoartritte ağrı daha çok aktiviteden sonra olur ve dinlenmekle azalır. Ancak giderek sürekli bir hal alabilir. Ağrı genellikle tutulan eklem çevresinde olur.

Tüm ağrılı eklem hastalıklarında olduğu gibi burada da tedavinin amacı hareketi düzenlemek olmalıdır. Ancak kas gücünü arttırıcı egzersizler eklem sorununun artmasına ve hareketinin tümüyle ortadan kalkmasına neden olacağından ilk olarak düşünülmemelidir.

Gonartrozda değişik nedenlerle ortaya çıkan enflamasyon, ağrının daha da artmasına yol açar. Yine gonartrozda sartorius, gracilis ve semitendinöz kaslarının birleşme yerini tibiadan ayıran, tibianın iç yüzünün ön tarafında yer alan anserine bursanın irritasyonu oldukça sıktır. Yine prepatellar bursa, diz eklemine bir parçası olan suprapatellar bursa ve iç ve dış kollateral ligamentlerle eklem kenarları arasında bulunan küçük bursaların diz eklem artrozunda oldukça fazla irrite oldukları görülür.

Tedavi diz eklemine aşırı zorlamadan kaçınmak quadriceps fonksiyonlarını düzenlemek ve dizin bir elastik bant veya koltuk değneği ya da bastonla stabilizasyonu sağlamaya yönelik olmalıdır. Akut bursit gibi dizin enflamasyonu söz konusu olduğunda, soğuk uygulama yapılması önerilmektedir. (kriyoterapi). Ağrılı spazmlar, travma veya enflamasyon sonucu oluşan şişlikler kriyoterapi ile giderilebilir. Bunun yanı sıra soğuk bizzat bir ağrı giderici ajan olarak da kullanılabilir. Bedenin herhangi bir yerine uygulanan soğuk sayesinde o bölgede ağrının azalması endorfinlerin üretimi veya Melzack ve Wall'ın kapı-kontrol

teorileri ile açıklanmaktadır. Ayrıca soğuk uygulananın oluşan vazokonstriksiyon ve ödemde azalma sayesinde de belirli bir yarar sağlanır. Ağrı da böylece dolaylı olarak azalmaktadır. Eklemde buz uygulanması Harris ve McCroskery bulguları sayesinde yaygınlaşmıştır. Bu araştırmacılar "kollagenaz" gibi bazı enzimlerin yıkıcı etkilerininin 30-35°C'de belriğin şekilde azaldığını göstermişlerdir.

En yaygın soğuk uygulama tekniği buzu suda eritmektir. Bu karışımın sıcaklığı 0°C'dir. Buzlu suya batırılan bir bezle uygulama yapılır. Bunun dışında bir buz parçası tedavi edilen bölgenin üzerinde gezdirilerek buz masajı da yapılabilir. Enflamatuvar olaylarda soğuk uygulama süresi 30 dakika kadar sürdürülür. Bu işlem günde 3-4 ke yapılabilir. Travmadan sonra ise şişlik ve hemoraji gelişmeden önce bu uygulamanın yapılması gerekir. Uygulama 4-6 saat kadar sürdürülmelidir. Ödem ve/veya kanama bir kez önleendiğinde artık soğuk uygulamasını sürdürmek anlamsızdır.

Akut enflamasyonda kriyoterapi yanında hastaya analjezik, anti enflamatuvar ilaçlar verilir. eklem istirahate alınır. Ağrı azalınca ilk olarak eklem hareket açıklığını sağlayan egzersizlere başlanır. Hareket tümüyle ortadan kalktı ise aktif germe egzersizlerine geçilir. Bu dönemden sonra kas gücünü yeniden kazanmak için izometrik egzersizler uygulanır.

Gonartrozun tedavisi: -Farmakolojik tedavi ve rehabilitasyon ile ilgili tedaviden oluşur. Dizde enflamasyon yoksa sıcak uygulama (yüzeysel ve derin ısıtıcılar) yapılır. Ağrı küçük bir bölgede ise Ultrason, geniş bir alana yayılıyorsa Kısa dalga diatermi yeğlenmelidir. Bunun yanında analjezik akımlardan da yararlanılabilir. Baston ve koltuk değnekleriyle eklem üzerindeki yükü azaltmalı, iyi bir hareket açıklığı sağlamak ve sertleşmiş kaslara erken dönemde germe egzersizleri yapılmalıdır. Hastaya hafif koşu (jogging) ve uzun yürüyüşler gibi eklem aşırı yükleyen aktivitelerden kaçınması önerilmelidir. Aşırı kilolu olan hastalara zayıflamaları konusunda yardımcı olunmalıdır.

Ancak eklem aktif kullanımının kısıtlanmasını takiben ilişkili kaslarda atrofi gelişir. Bu özellikle diz eklemde çok önemlidir. Bu nedenle kuadriseps kasını güçlendirmek gerekir. İzometrik kuadriseps egzersizleri erken dönemde başlatılmalıdır. Egzersiz rahat bir şekilde, genellikle yatar pozisyonda yapılmalıdır. İzotonik veya izokinetik egzersizlerin eklenmesinde fazla bir yarar yoktur. ancak ağrı sınırında yapılmasına izin verilebilir. Diz eklemiyle aşırı ağırlık yükleyen, çok alçak sandalye ve tuvaletten kalkmak gibi aktivitelerden kaçınılmasının gerekliliği anlatılmalıdır. Vücut mekaniği ile ilgili gerekli önerilerde bulunmakta tedavinin başarısı için çok önemlidir.

Gonartrozda fleksiyon kontraktürü olasılığı çok azdır ancak ileridönemlerde kemiklerin engellemesi sonucu görülebilir. Bu nedenle gonartrozda eklem hareket açıklığını geliştirici egzersizler gerekemeyebilir.

Artrozda bacak uzunluk farklarına dikkat edilmelidir. Tedavinin başarılı olabilmesi için kısıtlığın %50 oranında telafi edilmesi gereklidir. Eklem yükünü en aza indirmek için iyi bir ayakkabıya gereksinim vardır. Sarsıntıyı en aza indirecek esnek tabanlı bir ayakkabı yararlıdır, an-

cak ayakkabı tabanının çok yumuşak olması yürüyüşün dengesini, topuk vuruş fazında fazla yüklenme olacağından bozar. Diz eklemde artroz olan hastalarda en fazla 2.5 cm.lik bir topuk yüksekliği önerilir. Ancak patellofemoral eklem kompartmanında artroz olanlarda negatif topuk (topuğun ayakkabı tabanından daha alçak olması) tercih edilir. Konservatif yöntemlerle ağrının azaltılması veya fonksiyonun düzenlenmesi başarılmazsa, cerrahi girişimler düşünülmelidir.

Dizin primer veya sekonder dejeneratif hastalıklarında şiddetli diz ağrıları, gittikçe artan instabilite, şekil bozuklukları total diz protezleri için en geçerli endikasyonlardır. Bugünkü protezlerin minimal veya orta derecede rezeksiyon gerektiren tiplerinde %85 olguda ağrıdan kurtulma ve yeterli bir stabilite beklenebilir. Genellikle ameliyatın 3 veya 5. günü hasta Fizik Tedavi bölümüne gönderilir. Total diz protezinde rehabilitasyon 2 aşamalı olarak gerçekleştirilmelidir:

1- Ameliyat öncesinde fizik tedavi ve rehabilitasyon: Ameliyat öncesi hastaların yapacakları izometrik aktif egzersizlerle diz çevresindeki kasları güçlendirmeleri ve ameliyat nedeniyle ortaya çıkabilecek kullanılmamaya bağlı atrofileri etkisiz hale getirmeye çalışmaları büyük yarar sağlar. Ameliyat öncesinde yapılacak masajlar da kasların ağırlı kasılmalarını önleyerek hastaları rahatlatılabilir. Total protez uygulamasından önce antagonist kaslardaki patolojik kasılmalar kesinlikle bilinmelidir, aksi takdirde ameliyat sonu dönemde bir ağrı kısır döngüsüne neden olabilir. Bunun sonucunda da bir yığın istenmeyen sorun da kendiliğinden ortaya çıkar. Kaslardaki bu durum gerçekte ağrıya karşı doğal bir tepkidir.

Ancak ameliyat öncesi hastanın durumu iyi değerlendirilip gerekli önlemlerin alınması birçok komplikasyonu da ortadan kaldıracaktır.

2- Ameliyat sonrasında fizik tedavi ve rehabilitasyon: Hasta fizik tedaviye geldiğinde ilk olarak hafif derecede nöromüsküler eğitim ve yardımla yapılan uzatıcı egzersizlerle diz ameliyattan sonra tam ekstansiyonda tesbit edilmişse bu durum hareketlerin açılmasında büyük bir üstünlük sağlar. Çalışmalar ekstansiyondaki dizde daha kolaydır. Ameliyattan sonra fleksiyonda tesbit edilen dizlerde bu açıdan zorluklar vardır. Kuadriseps kasi ve çevre yumuşak dokulardaki dizde fleksiyon egzersizleri ile açılması, fleksiyonda kalmış dizdekine oranla daha kolaydır. Fleksiyonda kalmış bir dizde kuadriseps kasının yapışmalardan kurtularak eski gücünü ve çekme yeteneğini kazanıp dizi tam ekstansiyona getirilebilmesi hemen hemen olanaksızdır. Bu nedenle ameliyattan sonra diz kesinlikle ekstansiyon durumunda atellenmelidir.

Ameliyattan 2 hafta hareket açılardaki aşama yeterli değilse günde 4 defa 10-20 dakikalık ağrısız yumuşak güçlendirme hareketleri yaptırılmalıdır. Bu güçlendirme çalışmaları kesinlikle yumuşak olmalıdır. Yer çekimine karşı (Terapistin bacağın ağırlığına yardımcı olması koşulu ile) yapılan fleksiyon hareketleri burada çok yararlıdır. Dizin ekstansiyon çalışmaları için de topuk bir sandalyeye dayanarak, yarı oturur durumda dize yaptırılan ekstansiyon çalışmalarıdır. (Bu zorlayarak yapılan bir ekstansiyondur).

Yürüme bir yürüteç aracılığı ile yapılmalı, ancak önceden hastada ortostatik hipotansiyon olup olmadığı araştırılarak varsa bu durum düzeltilmelidir. Terapist hastala-

nın kalkıp oturma sırasında kalp atım sayısını ve basıncını ölçmeli bir değişme saptarsa 5-7 dakikalık ayakta durma eğitimleri yaptırılmalıdır. Bundan sonra paralel bara geçildiğinde nabız sayımı ve kan basıncı daha güvenli olarak kontrole alınabilir. Paralel barda denge sağlandıktan sonra nöromüsküler eğitim daha kolay olacaktır. Yine paralel barda yürüme egzersizleri yapılırken ayak üzerinde yüklenme veya sadece ayak uçlarına basma hastanın tepkisine göre ayarlanmalı, zorlamadan kaçınılmalıdır. Ayak ucunun yere teması ile yapılan yürüme çalışmaları esastır. Diz ve ayak bileğinin fleksiyon gücündeki gelişme bu uygulama sırasında; halbuki dizin ekstansiyon gücündeki artma ayakta durma çalışmaları sırasında oluşacaktır.

Paralel barda denge sağlandıktan sonra ayakta durma ve ekstremiteyi sallama hareketleri düzelince, bir adım atması istenebilir. Bu adım yeterli bir gelişme gösterince ikinci bir adıma geçilebilir. Hastanın gücü arttıkça adımları çoğaltılır. Eğitim sırasında hızın azalması veya güçte bir zayıflama, kısa yada uzun süreli dinlenmenin gerektiğini gösterir. Paralel barda yeterli bir yürüyüş sağlandıktan sonra koltuk değneklerine geçilir. Aynı titizlik ve çalışmalarla merdiven çıkma aşamasına kadar gelinir.

Kasların yer çekimine karşı onar defa tekrarlanan izometrik kasılmaları çor yararlı olmaktadır. Bu arada hasta olmayan ekstremite kaslarının da aynı biçimde çalıştırılması erken ve yardımcı yürümede ayrıca merdiven çıkma da son derece yararlıdır.

Hareket açılan düzelp, yürüme mükemmel hale gelmişse ameliyattan sonra ikinci haftanın bitiminde orta derecede izometrik güçlendirme egzersizlerine başlanabilir. İzometrik güçlendirme ağrısız olmalı ve eklem sertliklerine neden olacak ödeme yol açmamalıdır. Gerek görülürse sağlık taraf kasları da güçlendirilmelidir.

Hastalar genellikle ameliyattan 3 hafta sonra taburcu edilir. Ev çalışmaları için günde 10 defa tekrarlanan izometrik kuadriseps jimnastiği ve yardımla yapılan zorlayıcı aktif hareketler önerilir. Eklemi irrite edici bir durum olmazsa her hafta bariz bir aşama saptanabilir.

Koltuk değneklerinden normal bastona geçmek için kemik ve yumuşak dokularda yeterli iyileşme olmalı ve kuadriseps yer çekimine karşı en az 8 kg'lık bir ağırlığı kaldırabilmelidir.

Rehabilitasyonun herhangi bir döneminde hareket sınırlarındaki ilerlemenin durması halinde dokuların ısıtılması ve bundan sonra yumuşak germe egzersizlerinin yapılması yararlıdır. Bu teknik Lehmann ve ark. tarafından tanımlanmıştır. Pratik açıdan Ultrason'un metal ve plastik protezlerin bulunduğu yerlere uygulanmasında da hiçbir sakınca yoktur.

Meniscektomy'den sonra fizik tedavi ve rehabilitasyon:

Meniscectoy'den önce de en önemli olay hastayı hem psikolojik hem de fiziksel olarak hazırlamaktır. Kuadriseps setting (kasma) ve bacağı dümdüz kaldırma egzersizlerine başlanmalıdır. Preoperatif olarak egzersiz yapılan bir kasta egzersiz yapılmaması durumuna göre postoperatif gelişim çok daha erken olacaktır. Ameliyattan sonra kuadriseps kasma ve diz ekstansiyonu egzersizlerine hemen başlanır. Ameliyattan sonraki dönemde ağır bizi sınırlayıcı bir faktördür. Bunu azaltmak için her yöntem başvurulur. Transcutaneal neural stimülasyon en uy-

gun yöntemlerden birisidir. Hastaya ameliyat masasında steril elektrodlar bağlanır ve postoperatif bakım odasında alete bağlanarak uygulamaya geçilir. Hastaya bu alet hakkında bilgi verilmelidir. Etki mekanizması kesin olarak bilinmemektedir. Kapı-Kontrol kuramı ile açıklanmağa çalışılmıştır. Hastada senkron tip kardiak paçe-maker varsa TNS uygulanmaz. Alet genellikle 4-5 gün süre ile hastada kalır, sonra çıkarılır. Bazen hasta evde de uygulamak ister, ancak bu gerekli değildir.

Faradik akımla kas stimülasyonu kas tonusunun gelişimi yavaş olan hastalarda en etkili bulunmuştur. Erickson ve Hagmar 200 Hz'lik frekanslı elektrikli uyarımla kas tonusunun daha iyi ve kontrol grubuna göre kas enziminin yıkımının daha az olduğunu göstermişlerdir. Faradik stimülasyon tüm kuadriseps kasında tetanik kasılmaya neden olur.; yine bir alternatif akım olan TNS'den farklıdır. TNS amplitüdünü artırılabilir. Eğer bir motor noktaya yakın uygulanırsa bir kontraksiyona neden olur. Ancak kas kontraksiyonlarının ortaya çıkarılması TNS'in temel uygulaması değildir, çünkü temelde bir ağır süpresörüdür.

Ameliyattan 2-3 gün sonra ROM egzersizlerine başlanır. Önceleri sütürler alınmadan egzersize başlamanın derinin iyileşmesi açısından sakıncalı olduğu düşünülüyormuş, ancak bugün bu görüş terk edilmiştir. 3-4 gün sonra emin olarak eklem hareket açıklığını geliştiren egzersizlere başlanmaktadır. Yaklaşık iki hafta sonra deri sütürleri alındığında çoğu hasta 90° fleksiyon yapabilir. Ancak bu erken hareketle deri nekrozu yada iyileşme sorununun olmaması gerekir.

Hastanedeyken hasta dizinde aktif terminal ekstansiyon elde etmeye çabalamalıdır. Bunu kuadrisepsini kısa arklarda çalıştırarak sağlayabilir. Diz altına havlu veya başka bir destek koyarak hasta vastus medialisine terminal ekstansiyonun son 20°'sinde egzersiz yaptırmağa başlar. Terminal ekstansiyon ne kadar erken elde edilirse rehabilitasyon programı o kadar hızla ilerleyecek ve dizde o kadar fazla fonksiyonel düzelme olacaktır. 2 hafta sonra sütürler alınır. eğer hasta alçıda değilse whirlpool tedavisi için ve daha fazla ROM için fizik tedaviye gönderilir. Eğer hasta alçıda ise yaklaşık 6 hafta kadar, alçı alınıncaya kadar tedavisi bekler. Eğer bir kinetron aleti varsa hasta bu alete yerleştirilir ve terminal ekstansiyon için çalışır.

Kinetron, dizin terminal ekstansiyon egzersizleri için kullanılan izokinetik bir cihazdır. Kalça ve diz cerrahisinden sonra kullanılır.

Hasta Cybex'e mümkün olduğu kadar erken alınmalıdır. Cybex'in etkin olarak kullanılması için en az 80-90°'lik diz hareketi gereklidir. Örneğin bir hastada yalnızca 70°'lik diz hareketi yapılabiliyorsa cihaz bir iskemle veya başka bir şeyle bloke edilmelidir. Böylelikle ROM egzersizlerinin hasta için daha kolay olması ve zedelenme meydana getirilmemesi sağlanmış olur. Eklemde herhangi bir şişliğin artması rehabilitasyon programını önceden önleyebilir. Eğer progresif rezistans programı zedelenmeye yada şişmeye neden olursa bu program yerine izometrik kasılma ile işe başlamak yeğlenmelidir.

Başlangıçta hasta Cybex'te çalışır. 7-10 gün süre ile haftada 5 seans fizik tedavi görür. Sonra haftada 3 defalık egzersiz programına alınır. Orthotron da bir izokinetik makinedir. Bu da iyi bir egzersiz cihazıdır, ancak Cybex kadar uyumlu değildir. Orthotron'un kaldırma kolu ağırlığı

3,15-3,38 kg. olduğu için hastanın 3,38 kg'ı kolayca kaldırabilmesi gerekir.

Ancak bütün bu bilgilerin yanında ortak bir görüş oluşturulamamış ve bu gibi ameliyatlardan sonra değişik egzersiz programlarına rastlamak mümkündür. Bütün diz ameliyatlarından sonraki rehabilitasyon döneminde mutlaka ameliyatı gerçekleştiren cerrahla ilişkiyi sürdürmek başan açısından çok önemlidir.

Eğer hasta 1100lik bir hareket yapabiliyorsa, standart bir bisiklette egzersiz yapmaya hazırdır demektir.

Eğer hastada kondromalasi varsa bisiklet setinin oturma yerinin çok yüksek olması önerilir. Bu olay ROM'u azaltır ve aşırı diz fleksiyonundan kaçınılımı olur.

Eğer hastada çapraz bağ tamiri yapılmışsa dizine çok hızla tam ekstansiyon yaptırılmaması gerekir. O zaman bisikletin oturma yeri düşük tutulur. Pedal çevirme sırasında diz daha çok fleksiyonda kalmış olur. Kişiyi ve cerrahi yönetime göre 3-6 hafta sonra ev programına geçilir. Tedavide Nautilus training veya serbest ağırlık ta eklenebilir.

Anterior krusiat rekonstrüksiyon ve tamiri yapılmış olan hastalarda terminal ekstansiyonun hızla önerilip önerilmemesi konusunda tartışmalar vardır. Açıkça görülmektedir ki, tamirden sonra 12-18 aylara kadar anterior krusiat ligament ve krusiat ligament yeterince kuvvetli değildir. Bazı hekimler krusiat tamirden sonra alçı süresini geleneksel 6 haftadan daha fazla tutarlar. Fleksiyon kontraktürünü önlemede ameliyattan sonra atel uygulaması en önemli yöntem gibi gözükmektedir. Hasta bu atel içerisinde egzersiz yapabilir.

### Kaynaklar

1. Currey, HLF: Klinik Romatoloji. Çukurova Tıp Fak., 1980.
2. Lehmann, JE ve de Lateur, BJ : Diatermi ve Yüzeysel Soğuk-Sıcak Tedavileri, Krusen'in Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı, Nobel Kitabevi, 1988.
3. Opitz, LO : Ekstremitelerin Onarım Ameliyatları, Krusen'in Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı, Nobel Tıp Kitabevi, 1988.
4. Sengir, O. : Rehabilitasyon Ders Kitabı, Sermet Matbaası, 1976.
5. Swezey, RL : Romatizmal Hastalıkların Rehabilitasyonu, Krusen'in Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı, Nobel Tıp Kitabevi, 1988.
6. Tuna, N : Artrozlar, Romatizmal Hastalıklar, Hacettepe-Taş kitapçılık, 1982.

