

T. C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
FİZYOTERAPİ - REHABİLİTASYON
MEZUNİYET SONRASI EĞİTİMİ

284004

EKLEM TUTUKLUKLARININ TEDAVİSİNDE
PROPRİOSEPTİF NÖROMUSKULER FASİLİTASYON
TEKNİĞİNİN ETKİSİ

DOKTORA TEZİ
FİZYOTERAPİST CENAN TÜREL

MART, 1973
ANKARA

T. C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
FİZYOTERAPİ - REHABİLİTASYON
MEZUNİYET SONRASI EĞİTİMİ

EKLEM TUTUKLUKLARININ TEDAVİSİNDE
PROPRİOSEPTİF NÖROMUSKULER FASILİTASYON
TEKNİĞİNİN ETKİSİ

DOKTORA TEZİ
FİZYOTERAPİST CENAN TÜREL

MART, 1973
ANKARA

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM	SAYFA
I. GİRİŞ.....	1
II. GENEL BİLGİLER.....	4
III. METOD VE MATERYAL.....	20
IV. BULGULAR VE SONUÇ.....	47
V. TARTIŞMA.....	53
VI. ÖZET.....	61
VII. KAYNAKLAR.....	62

GİRİŞ

Hareket, insanın yaşantısındaki temel özelliklerinden biridir. Yapısal dengeyi ve kas iskelet sisteminin metabolizmasını devam ettirmek için şarttır. Adalelerde temel bir tonus mevcudiyetini ve kesikli de olsa, istemli çalışmayı gerektirir. Normal günlük yaşantı içinde yapılan hareketler, adalelerdeki kuvvet, endurans ve koordinasyonu arttıırırlar. Kemikler sert bir destek fonksiyonu taşıyarak aktivitelerin dengesini sağlarlar. Ayrıca adaleler pompalayıcı etkileri sayesinde kan dolaşımına yardım eder ve hücre beslenmesine katkıda bulunurlar.

Motor fonksiyon, insanın çevresi ile olan ilişkisi sonunda açığa çıkan çok karmaşık bir olaydır. Bu fonksiyonun devamlılığına engel olacak herhangi bir hastalık, travma veya immobilizasyon, hareket yeteneğinde çeşitli derecelerdeki azalmalarla kendini gösterir. Hareketsizlikten dolayı kas-iskelet sisteminde karşılaşılabilecek bozukluklar aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- a) Osteoporoz
- b) Dekübitüs ülserleri
- c) Kontraktürler
- d) Adalelerde kuvvet kaybı ve endurans azalması

Bu çalışmada, yukarıda belirtilen komplikasyonlardan, kontraktürler konusu ele alınmıştır. Herhangi bir ekleme meydana

gelecek olan hareket yeteneği eksikliği, hastanın o ekstremitisini kullanarak gerçekleştireceği motor fonksiyonları büyük miktarda etkileyecektir. Bu nedenle, hareket sistemi hastalıklarının tedavisinde ilk başta kontraktür meydana gelişine engel olmak, daha sonra da mevcut kontraktürleri azaltarak hareket yeteneğini yükseltmek çok önemli bir yer tutar.

Bu konuda uygulanabilecek tedavi yöntemleri, fiziksel ajanlar ve uygun egzersizlerdir. Ancak, tedavinin esas önemli kısmını egzersizlerin kapsadığı birçok yazarlar tarafından belirtilmiştir. (17, 23, 38).

Tarif edilen egzersizler iki esas grupta toplanabilir (47).

1. Pasif veya aktif olarak yapılan germe egzersizleri.
2. Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon teknikleri.

Bu egzersiz gruplarından Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon teknikleri, metod geliştirilme açısından diğerlerine kıyasla çok daha yeni olup, tedaviyi tamamen nöro-fizyolojik bir açıdan ilerletme temeline dayanmaktadır (30, 33). Literatürde bu tekniklerin özel olarak kontraktür tedavisinde ne derece etkili oldukları hakkında fazla bir veri ile karşılaşılmamış olması, bizi bu konuda bir araştırma yapmaya yöneltmiştir.

1971-72 yılları arasında, Hacettepe Üniversitesi Hastahaneleri Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bölümüne başvuran hastalardan, diz ekleminde kontraktür olan 40 tanesi ele alınmıştır. Bu hastaların 20 sine pasif germe egzersizi, 20 sine PNF teknikleri uygulanmıştır. Çalışma sonunda tedavi ile elde edilen neticeler arasındaki farklar incelenmiştir.

GENEL BİLGİLER

Adale, vücut kitlesinin % 40'ını teşkil eden bir oluşumdur. İnsan için çok önemlidir, zira kişinin hem kuvvet kaynağı hem de çevresi ile karşılıklı etkileşim yapabilme yoludur.

Adaleler gerek kendi bünyelerini tutan bir hastalık, gerekse vücudun bir diğer kısmındaki hadise nedeniyle hareketlilikten uzaklaşırlarsa kontraktürler meydana gelir. Adale liflerinin tam uzamış durumlarından başlayıp, tam kısalmış durumlarına kadar kasılmaları mümkün olmaz (14).

Kontraktürün tarifinde, herşeyden önce kontraksiyon ve kontraktür arasındaki farkı belirtmek gerekir. Kontraksiyon, adalenin tonusu ve boyunda meydana gelen istemli bir değişikliktir. Kontraktür ise, adalenin boyunda ortaya çıkan, normalden farklı ve kalıcı bir durumdur. Kontraksiyon aktif, kontraktür ise pasif bir olaydır (46). Kontraktür devam ettiği takdirde, adale dokusunun incilmesi şeklinde açığa çıkan atrofi görülür. Atrofi, sadece adale dokusunda ufalma yaratmayıp, aynı zamanda fonksiyonel hareketler, kuvvet, endurans ve koordinasyonda da azalmalara sebep olur (14).

Normalde vücudun çeşitli eklemlerindeki hareket genişliği birbirinden farklıdır. Örneğin ayak bileğinde antagonist adaleler, el bileğindekiyle kıyasla daha yavaş gevşer. Genel

olarak, adaleleri daha kolay gevşeyebilen eklemlerdeki hareket amplitüdü yüksektir. Çevre adaleleri sıkı olan eklemlerde ise, azalmış hareket sınırı içindeki kuvvet daha fazladır. Bu uzunluk-amplitüd ve amplitüd-kuvvet ilişkisi, Steindler'in matematiksel formülü ile ifade edilebilir (46):

$\frac{U_{\text{maksimum}} - U_{\text{minimum}}}{U_{\text{normal}}} = \text{Hareket genişliği.}$ Bu denkleme "U" uzunluk yani adalenin boyunu göstermektedir. Adalenin terminal pozisyonları arasındaki fark, normaldekine kıyasla ne kadar büyükse, hareket sınırının amplitüdü de o kadar geniş olacaktır.

Buna karşılık aynı hareket sınırı dahilinde adalenin açığa çıkaracağı kuvvet, denklemin ters çevrilmesi ile hesaplanır.

$\frac{U_{\text{normal}}}{U_{\text{maksimum}} - U_{\text{minimum}}} = \text{Kuvvet.}$ Bu denkleme de görüldüğü gibi, adalenin terminal pozisyonları arasındaki fark, normaldekine kıyasla ne kadar küçükse, bu adalenin kuvveti de o kadar fazla olacaktır (46).

Hareketliliğin azalması ile meydana gelen kısalmalar yalnız adale dokusunda değil, kasılma özelliği olmayan yumuşak dokularda da görülebilir. Bu dokuların kontraktüründe a) Tendonlar b) Eklem kapsülü, fasiya ve ligamentlerden bahsedebiliriz (14,16).

a) Tendonların kasılma özelliği yoktur, bu nedenle kontraktür esas olarak tendonu tutmaz. Ancak, adale kontraktüründe

germeye karşı artan direnç, tendona da iletilir. Tedavi esnasında, tendonda da dejeneratif değişiklikler olup, normal uzayabilme yeteneğini kaybedebileceği ve hangi hadde kadar gerilmeye tahammül edebileceği gözönüne alınmalıdır. Kontraktüre dahil olan fasiya, eklem kapsülü ve ligamentler, uygulanan aşırı germe veya manipülasyonlarla büyük miktarda zedelenirler. Geri döndürülmesi çok zor olan gevşeklik, kuvvet kaybı, ve yırtılmalar meydana gelebilir. Yırtılma ve kopmaları izleyen skar dokusu teşekkülâtı da elastikiyeti önemli derecede azaltacaktır (46).

Parry'ye göre, bütün bu yapılarda sertlik yaratacak sebepler, aşağıdaki şekilde sıralanabilir (38):

I. Fibrozise yol açan patolojik durumlar:

- a) Travma: örneğin yanıklar, kontüzyon, ezilme, donma, kesilme, kanama, efüzyon, radyasyona maruz kalma.
- b) İltihabi durumlar.
- c) İskemi: örneğin Volkmann iskemik kontraktürü.
- d) Ödem.
- e) Primer adale hastalıkları: örneğin: Musküler Distrofiler.

II. Bağ dokusu hastalıkları:

- a) Sistemik hastalıklar: örneğin: Skleroderma, Dermatomiyozit.
- b) Lokal hadiseler: örneğin: Dupuytren kontraktürü.

III. Hareketliliğin engellenmesi:

- a) Fizyolojik bir nedenle, eklem hareketlerinin tam genişliğinde yapılamaması sonunda Kalkaneal tendon, Hamstring adale gurubu veya İliotibial traktüsün kısılması.
- b) Adalelerde ilerleyici kuvvet dengesi bozukluğu; postüral skolyoz gibi.
- c) Belirli bir pozisyonda uzun süre hareketsiz kalma:
 1. Paralizi, spastisite veya spazm nedeniyle.
 2. Sistemik bir hastalığın tedavisi, örneğin: kalp veya böbrek hastalıklarında verilen uzun yatak istirahatleri nedeniyle görülen diz fleksiyon veya omuz adduksiyon deformiteleri.
 3. Cerrahi müdahaleler sonunda tatbik edilen immobilizasyon, örneğin: amputasyon veya alçıya alınma.

Yumuşak doku kontraktürlerine, hem elastik, hem de fibröz dokular, tek başına veya ikisi birden katılabilir. Tek bir pozisyonda uzun süre kalmaya yol açan durumlar her zaman için elastik dokuyu etkilerler. Fibrozise yol açan patolojik durumlar ve bağ dokusu hastalıkları şeklinde sınıflandırılan I ve II.cı gurup vakalarında ise mutlaka fibrozis olur, ve bu iki gurupta kontraktür, hem elastik, hem de fibroz dokuları bir arada içine alabilir (38).

I. Fibrozise yol açan patolojik durumlar:

Travma: Adale veya diğer dokularda önemli miktarda efüzyon veya kanamaya yol açacak şiddetteki travmaların sonunda yaygın fibrozis meydana gelir. Bu da, deformite ve fonksiyon kaybına sebep olur. Ekstremiteler veya gövdeye yapılacak şiddetli darbeler, sporcularda tekme yeme sonunda özellikle uyluk ve bacaklarda derin ve yaygın hematomlara yol açar. Buna ek olarak kırıklar ve ezilmeler de olabilir. Femur kırıkları sonunda sıklıkla Kuadriseps adalesi tendonunun, yeni teşekkül eden kallusa yapışması görülür. Dizin bu yolla ekstansiyonda sabitleşmesi önemli miktarda fonksiyonel yetersizlik yaratır(38).

Stark (1970), yeni doğan bebeklerde uyluğa yapılan enjeksiyonlar neticesinde, yine M. Kuadriseps Femorisi tutan kontraktürler meydana geldiğini açıklamıştır. Sertlik daha çok vastus medialiste olmakta ve cerrahi tedaviyi gerektirmektedir (45).

Tendon adezyonları: Tendon yapışıklıklarına daha çok el bileği ve elde rastlanır. Bilhassa el bileğinde meydana gelen şiddetli ve çok sayıdaki kesilmelerden sonra tendonlar ya deriye, ya da birbirlerine yapışırlar. Örneğin: kırık cam parçaları üzerine düşme veya elin camı yararak karşı tarafa geçmesinde, el bileği fleksör yüzünde bir yaralanma olacaktır. Bu durumda iyileşme sırasında M. Fleksör Digitorum Superfisiyalis deriye yapışabilir.

Sonuç olarak, proksimal interfalanjeal eklemler 90 derecelik bir fleksiyon pozisyonunda sabitleşecektir. Bu tip kontraktürlerde Parry, masaj, ve germe yapacak atel tatbikatını tavsiye etmiştir (38).

Avuç veya parmaklardaki aynı tip adezyonlar, sutur veya graftlardan sonra da meydana gelebilir. Bunların oluşma nedenleri lokal enfeksiyon, kanama, zedelenme esnasında dokularda aşırı harabiyet ve bazı kişilerde mevcut olan, travmaya karşı yaygın fibrotik cevap görülme eğilimidir (38).

Enfeksiyon: Yumuşak dokulardaki herhangi bir enfeksiyon, fibrozisle sonuçlanır. Ancak antibiotiklerin tıpta kullanılmaya başlanmasından sonra bu etkiyi bir miktar engelleme olanağı ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla, fonksiyon kaybına yol açabilmek için, enfeksiyonun çok yaygın ve şiddetli olması gerekir (38).

Vasküler olaylar: Bunun klasik bir örneği, Volkmann iskemik kontraktürüdür. Kolu içine alarak sıkıştıran alçı, veya suprakondiler kırıklarda kallusun yaptığı baskı nedeniyle dokularda şişme olur ve brakial arter kompresyona uğrar. Sonuç olarak el bileği ve parmak fleksörlerinde nekroz meydana gelir. Nekrotik adalelerin yerin fibrotik doku kaplar. Ortaya çıkan kontraktürde parmak interfalanjeal eklemleri ve el bileği fleksiyonda kalmıştır. Ekstansörlerin kanlanması çok az veya hiç

mani olunmadığı için M. Ekstansör Digitorum Kommünis kuvvet yönünden hakimdir ve metakarpofalanjeal eklemler hiperekstansiyondadır.

Sıkı alçı tatbikatları veya doğrudan doğruya el bileğine gelen şiddetli darbeler sonunda palmar adalelerin kanlanmasına mani olunan durumlarda görülen bir diğer kontraktür daha mevcuttur. İntrinsik el adalelerinin nekrozu, Bunnell(10) tarafından "intrinsic plus" olarak isimlendirilen deformiteyi yaratır. Lumbrikal ve İnterosseal kasların kontraktürü nedeniyle metakarpofalanjeal eklemlerde fleksiyon ve interfalanjeal eklemlerde ekstansiyon deformiteleri görülür. Bu durum, Ulnar sinir lezyonunda karşılaşılan "pençe el" tablosunun tam zıddıdır.

Parry'ye göre, her iki tip iskemik kontraktür de, ciddi bir seviyede ise cerrahi düzeltme gerektirirler. Hafif vakalarda ve pre-operatif olarak da ameliyat vakalarında germe egzersizleri fayda verir (38).

Ödem: Edmonds (14), meydana geldiği sahada ödem, tabiatın kendi kendine ekstremiteye tatbik ettiği bir immobilizasyon şekli olarak tarif etmiştir. Aktiviteleri engelleyerek, adalelerin kendi fonksiyonlarını tam genişliği ile yapamayacak şekilde hareketlilikten uzaklaşmasına yol açar. Dokular arası boşluklar sıvı ile doludur. Post-travmatik ödemde, bu sıvının organi-

zasyonu adezyonlara yol açarak hareketleri büsbütün kısıtlar. Hareketliliği arttırmak için önce ödem azaltılmalı ve tekrarlamasına mani olunmalıdır. Geri kalan adezyonlar ise germe yaparak açılmalıdır (48).

II. Bağ dokusu hastalıkları :

Skleroderma ve Dermatomyozitin sebepleri tam olarak bilinmemektedir. Cilt ve derin fasiya arasında ve bazan da derin fasiya ile adaleler arasında yapışmalar olur. Fibroziste olduğu gibi, hareketliliğin limitlenmesi görülür.

Dupuytren kontraktürü: Palmar veya plantar fasiya veya her ikisinin birden kontraktüre dahil olduğu bir özel hastalıktır. El veya ayak parmaklarında fleksiyon deformitesi ile karakterizedir. Genellikle ayakta daha enderdir ve ağrı fonksiyona mani olmadıkça tedaviyi gerektirmez (36,38). Eldeki ilk başlangıç belirtisi, avuçta dört veya beşinci parmaklar hizasında bir nodülün oluşmasıdır. Hastalık, palmar fasiyanın gittikçe artan bir sertleşmesiyle ilerler. Önce beşinci ve daha sonra da dördüncü parmakların fleksiyon deformitesi meydana gelir. Hastalık tek veya çift taraflı olabilir. Masaj, germe ve Ultrason tatbikatlarının gerek profilaktik ve gerekse hadiseyi geri dönüştürücü etkileri hakkında birçok yazılar mevcuttur (36). Parry'ye göre en tesirli tedavi cerrahidir ve fizik tedavi, ameliyat sonrası devrede fayda sağlar (38).

III. İmmobilizasyon:

Sağlam bir ekstremitte, örneğin alçıya alınarak immobilize edilirse, kontraktür meydana gelir ve eklem hareketleri sınırlanır.

En fazla elastik dokuya sahip olan oluşumlar sırasıyla, adale, ligamentler, bağ dokusu ve deridir. Elektron mikrofotografı adale lifinin sarkolemmasında büyük miktarda elastik doku olduğunu göstermiştir. Aynı şekilde, bir miktar elastik dokunun sarkoplazmada mevcut olması da mümkündür. Canlı adaledeki elastik doku daima belirli bir gerilim altındadır. Eklem uzun bir süre için tek pozisyonda sabitleştirilirse, eklem etrafı agonist adalelerdeki elastik dokular iyice kısalacağı için normal boylarına kadar gerilemezler. Antagonistler ise aşırı miktarda uzamış olduklarından elastikiyetlerini kaybederler. Bu durum, adalenin kasılma kuvvetini önemli derecede etkiler. Adalenin kasılmadan önce getirildiği boyun önemini Guyton (25) açıklamıştır. Yazarın izahına göre, eğer bu uzunluk adalenin normal boyundan çok kısa, veya aşırı derecede gerilerek uzayabilme sınırının çok üzerine çıkmışsa kontraksiyon kuvveti iyice azalır. Adale, normal hudutları dahilindeki uzatılmış pozisyonundan başlayarak kasılırsa, mümkün olan en büyük kuvveti açığa çıkarır.

Eklem immobilizasyonunu takiben meydana gelecek olan kontraktürün şiddeti, birçok faktörlere bağlıdır. Bunlar şu şekilde

sıralanabilir: a) Yaş: yaş ilerledikçe elastikiyet spontan bir azalma gösterir. b) İmmobilizasyon süresi. c) Yapılan egzersiz miktarı: alçı içinde yapılan izometrik kontraksiyonlar hareket limitasyonunu azaltır. d) kanlanma. e) Ödem.

Bazı sistemik hastalıklar ve özellikle nörolojik bozukluklarda, akut devredeki kati istirahat ve adale spazmının deformite yaratıcı etkileri bir araya gelerek kontraktüre sebep olurlar.

Poliomyelit'i takiben en sık karşılaşılan kontraktürler de şu şekilde sıralanabilir. 1. Klavipektoral fasiyada sertleşme sonucu omuz abduksiyonunun azalması, 2. Hamstring adale grubunun sertleşmesi sonunda diz ekstansiyonunun azalması, 3. Sırt ve bel ekstansör adalelerinin sertleşmesi ile oturma ve ayakta durma pozisyonlarına geçmenin zorlaşması.

Alt ekstremitenin paralitık durumlarında yerçekiminin etkisi ile bütün bacak dışa döner ve buna ek olarak kalça internal rotator adalelerinde de zayıflık varsa, kalçada meydana gelen sabit dış rotasyon deformitesi yürümeyi önemli derecede etkiler.

Aynı tip kontraktürler, şiddetleri vakaya ve yapılan yatak bakımına göre değişerek, hemipleji, parapleji ve periferik nevritlerde de görülür.

Kırık veya amputasyon sonunda yapılan immobilizasyon da sıklıkla kontraktür nedenidir. Kırık ne kadar iyi redükte

edilip alçıya alınırsa alınsın, yine de bir miktar yumuşak doku kontraktürü meydana gelecektir. Femur, tibia ve fibula kırıklarının immobilizasyonu sonunda, genellikle diz çevresi adalelerinde kontraktür görülür. Dört-altı haftayı geçen immobilizasyonlardan sonra, kalkaneal tendonda sertleşme olur ve ayak bileği dorsi fleksiyon hareketi limitlenir.

Amputasyonlardan sonra uygun yatak pozisyonu verilmeyen hastalarda da kontraktür sık görülür. Diz üstü amputelerinde özellikle kalça adduktor adalelerinin tendonları da kesilmişse, abduktorların hakimiyeti ile kalça abduksiyon ve fleksiyon deformitesi, diz altı amputelerinde, rahatlık amacı ile diz altına yastık konması sonunda dizde fleksiyon deformitesi meydana gelir.

Spastisite, belirli adale gruplarında hipertonus yarattığı için başlı başına bir kontraktür nedenidir. Merkezi Sinir Sistemini tutan herhangi bir lezyon sonunda, Medulla Spinalisteki hangi ön boynuz hücreleri üst merkezlerin inhibitör etkisinden kurtulmuşsa, motor ünite inervasyonu bu hücrelerden olan adalelerde kontraktür meydana gelme eğilimi doğacaktır (28).

Bazan, histerik vakalarda da eklem kontraktürleri ile karşılaşılabilir. Dikkatli bir muayene ile hareketsizliğin devamlı olmadığı, hastanın dikkati bir başka noktaya çekildiğinde eklem pasif hareket yaptırılarak ortaya çıkartılabilir. Doran (13),

şüpheli vakalarda anestezi altında manipülasyonun teşhise yardımcı olduğunu, ancak histerik kontraktüre yol açan temel psikopatolojiyi halletme yönünden fayda vermeyeceğini belirtmiştir.

Steindler (46), adaleyi fiziksel özellikleri açısından değerlendirmiş ve kontraktürleri çok daha genel bir anlayış içinde, dört guruba ayırarak incelemiştir.

Birinci guruptaki kontraktür, tamamen bir "dinamik imbalans" tablosundadır. Bu kuvvet dengesizliği, kontraktür olan adaledeki herhangi bir hastalıktan dolayı değil, sadece eklem etrafı kaslardaki kuvvet dağılımının belli bir guruptaki paraliziye bağlı olarak, değişiklik göstermesindedir. Normal denge kaybolmuş, yeni ve patolojik bir denge kurulmuştur. Kontraktür, yeni dengenin şeklini ifade eder. Antagonistlerinin paralizisi nedeniyle bir karşı kuvvet bulamayan adalede kontraktür meydana gelir. Bu kontraktürün derecesini, paralitik antagonistlerin pasif gerilimle uzayabilecekleri en son nokta tayin eder. Kontraktürlü adalenin histolojik veya fiziksel özelliklerinde bir değişiklik yoktur.

İkinci gurupta patolojik olan yine adale değil, inervasyonudur. Adale kuvvetinin normal dağılımı, adalelerden bir kısmı "aşırı inervasyon yükü" altında oldukları için bozulmuştur. Adale

tonusunu düzenleyen ve dengeyi muhafaza eden inhibitör etkilerin fonksiyonu ortadan kalktığında görülen bu tip kontraktüre "spastik kontraktür" denir. Spastik kontraktür her zaman için aynı ve tek olan bir patolojiyi temsil etmez. Serebro-spinal bir lezyonun belirtisi olabileceği gibi, kırık sonu veya eklemin iltihabi durumuna karşı olan bir refleks kontraktür de olabilir.

Üçüncü grupta, kontraktür adale imbalansı veya spastisiteye bağlı olarak değil, adale yapısındaki intrinsik değişiklikler nedeniyle meydana gelir. Bu dejeneratif değişiklikler, adalede miyozitik infiltrasyon ve fibrozisle beraberdir.

Dördüncü grup, spastik ve miyozitik kontraktürlerin bir birleşimi şeklindedir. Spastisite nedeniyle başlar ve bunu fibrozis izler.

Doku kontraktürlerinin meydana geliş nedenleri çok çeşitli olmakla beraber, bu konuda en esas prensip, kontraktüre engel olmaktır (23, 38, 48). Uygun yatak pozisyonu verilmesi, hastanın yatakta sık sık döndürülmesi, muntazam aralıklarla normal eklem hareketlerinin yaptırılması, ödemli ekstremitelerin yükseltilmesi ve hastanın da bu problem hakkında aydınlatılıp, işbirliğinin sağlanması şarttır. Bakıma rağmen kontraktür meydana geliş kaçınılmaz bir netice ise, Fizik Tedaviye başvurmadan önce kontraktür niteliği incelenmelidir. Geri dönüştürülemez (irreversible)

bir kontraktürün, örneğin: ankilozun konservatif tedaviye cevap vermeyeceği açıktır. Bu durumda ya cerrahi indikasyon mevcuttur, veya hastaya, bulunduğu pozisyon içinde fonksiyon kazandırılmaya çalışılır (17). Geri dönüştürüleebilecek (reversible) bir kontraktürün varlığında uygulanacak fizik tedavinin esas prensipleri ise aşağıdaki şekilde sıralanabilir (48):

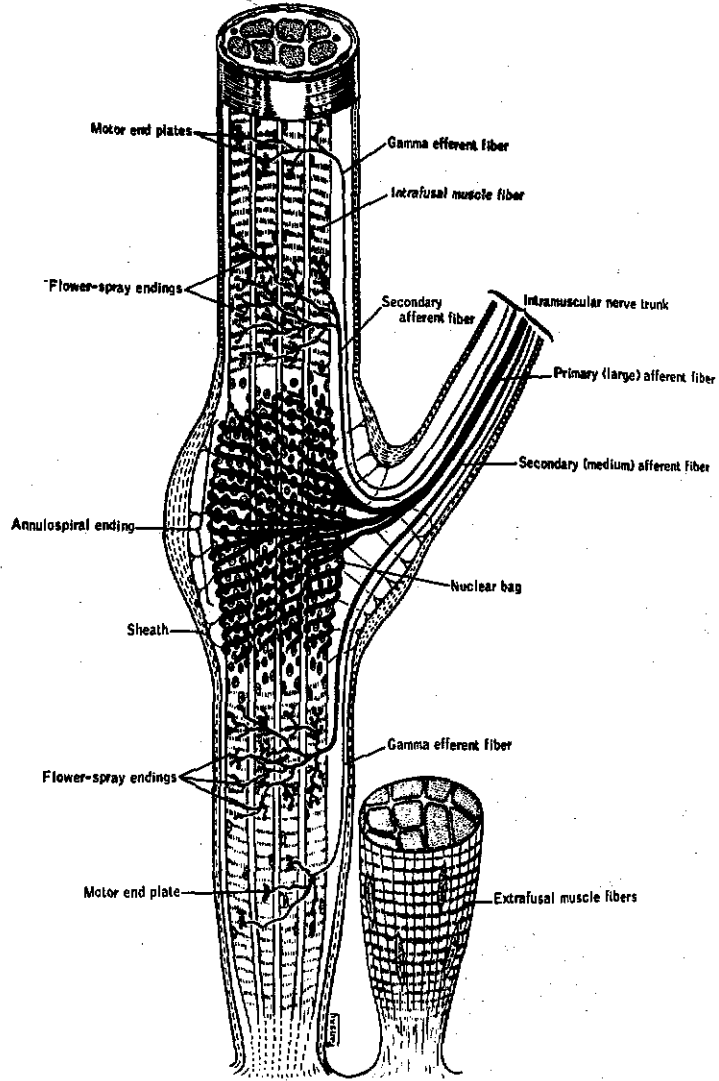
- a) Ağrıyı dindirmek
- b) Gevşeme elde etmek
- c) Sertleşen oluşumları germek
- d) Adale kuvvetini arttırmak
- e) Hareketliliği arttırmak

Egzersiz uygulanışı sırasında, ağrı hududunun geçilmemesi şarttır. Bu nedenle tedavinin ilk gayesi, maksimum yeterlikteki hareketleri yaptırabilme olanağına ulaşmak için ağrının dindirilmesi. Bu gaye için sıcaklık tatbikatları ve masaj yapılabilir (48).

Sıcaklık, ağrıyı azaltmasının yanısıra, dolanımı arttırıcı etkisi ile doku beslenmesine de yardımcı olur. Isının meydana getirdiği lokal hiperemi, dokuları yumuşatır ve harekete hazırlar. 98°-104°F. veya 36°-40°C. temperaturündeki su ile Girdap Banyoları, Diatermi, Sıcaklık yastıkları, İnfraruj ışınları, Ultrason tatbikatları veya Parafin banyoları şeklinde verilebilir (54).

Masajın etkisi ise ısı ile hemen hemen aynıdır. Ek olarak, masajda dokular da hareket ettirilir. Saf eklem kontraktürlerinde derin ve süratli olarak yapılan friksiyon ve petrisaj, ağrı ve ödem mevcudiyetinde ise daha yavaş ve rahatlatıcı teknikler, örneğin: efloraj gibi manipülasyonlar tercih edilmelidir (6).

Egzersizler önceden de belirtildiği gibi, pasif, yardımcı veya aktif olarak yapılabilecek germe egzersizleri ve Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon teknikleri şeklindedir. (20, 30, 33, 42, 48) Genel fizik tedavi prensiplerinin, ağrı dindirme haricindeki diğer gayelerini gerçekleştirme amacını taşırlar.



Şekil 1.

Adale iğ cisimciğinin şematik görünümü. (House, E. L. and Pansky B., A Functional Approach to Neuroanatomy.)

METOD VE MATERYAL

A. METOD

Bu araştırmada kullanılan Proprioseptif Nöromuskular Fasilitasyon tekniği, proprioseptörlerin stimülasyonu vasıtası ile, nöromuskuler mekanizmanın cevaplarını kolaylaştırma veya hızlandırma şeklinde tarif edilir. 1946-51 yılları arasında Kabat-Kaiser Enstitüsünde, Dr. Herman Kabat ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir (30, 33).

Hareket sisteminde bir sakatlığı olan kişilerde bu teknikle cevabı açığa çıkarmak için kullanılan işlemlerin temeli proprioseptörler, bunların medulla spinalis içindeki bağlantıları ve ön boynuz motor hücrelerinin sinapsları üzerine tesir eden supraspinal etkileri açıklayan nörofizyolojik prensiplerdir. Hastadan alınmak istenen cevap, fasilitasyon veya inhibisyon olabilir. Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon (PNF) tekniğinin temelini teşkil eden prensiplerin incelenmesinde, ilkönce tedavi tekniğinde esas stimulus kaynağı olan proprioseptör hücreler ve bunların kas-iskelet sistemine olan fasilitatör ve inhibitör etkilerinden başlamalıdır (32).

"Proprioception" (derin his), adale, tendon ve eklemlerden kaynak alan stimulusların algılanması demektir. Gerek postür ve gerekse hareketlerin düzenlenmesini sağlayan mekanizmadır.

Pozisyon ve postür, kas-iskelet bileşiğinden devamlı olarak merkeze iletilen bir impuls serisi yoluyla muhafaza edilir. Bu impulsların alıcı hücreleri olan reseptörler, adale, tendon ve eklemlerin içinde ve arasında yer alırlar ve çeşitli tipleri vardır (32).

Adale içindeki reseptörler "Adale içcikleri" (Muscle spindles) adını taşır (1, 2, 19, 28) (Şekil 1.). Her için içinde, sayısı az olmakla beraber değişebilen atipik ve ince adale lifi mevcuttur. Bunlar intrafusal liflerdir ve çevreleri bağ dokusundan meydana gelen bir kılıfla sarılmıştır. Bu kılıf, içciğin uç kısmından, normal adale lifi olan ektrafusal liflere bağlanmıştır. Uçlarına yakın kısımlarda intrafusal lif çizgilidir ve kasılabilme özelliği vardır. Bu liflerin orta kısmı oldukça genişlemiştir ve içinde çok sayıda nükleus bulunur. Bu nedenle içciğin ortası, "nükleer kese" adını alır (28). Kesenin sarkolemma ve bağ dokusu arasındaki kısmı sıvı ile doludur ve bağ dokusu lifleri ile sınırlar burayı çaprazlarlar. İntrafusal lif, 3 tip nöronla ilişkilidir (28) (Şekil 1):

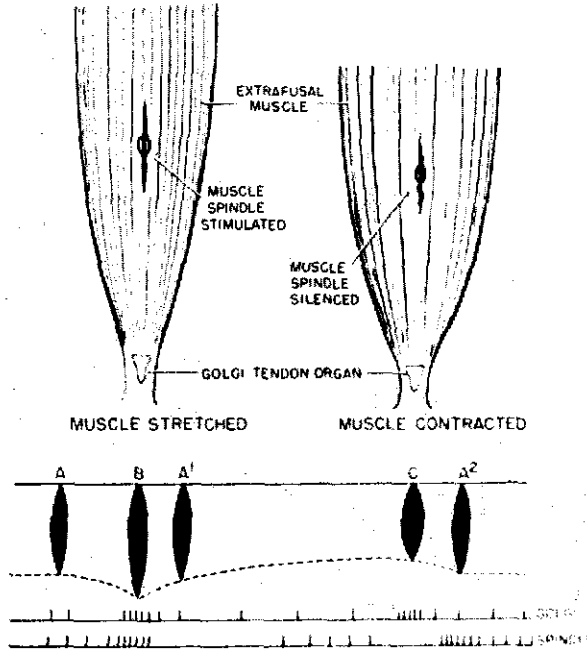
1- Gamma efferentleri: Lifin polar bölgesinde motor plakları olan küçük efferentlerdir (21,22).

2- Alfa afferentleri (Primer afferentler): Bunlar üç gurubun içindeki en geniş çaplı liflerdir. Nükleer kese etrafına dolanarak annulospiral sonlanmayı yaparlar.

3- Beta afferentleri (Sekonder afferentler): Nükleer kesenin periferinde, "çiçek demeti" tarzında sonlanırlar.

İntra ve ekstrasfasal lifler paralel oldukları için, adaleye germe yapıldığında her iki lif gurubu da gerilir. Bu germe, annulospiral sonlanmaları stimüle eder. Aynı stimülüs, gamma efferentleri aktivitesi sonunda polar kısımların kasılması ile nükleer kese bir gerilim altına girdiğinde de meydana gelir. Çiçek demeti tarzındaki sonlanmalar adale lifinin maksimum bir kasılması ile aktive edilirler (19, 28, 51).

Tendonlardaki reseptörler, yapı bakımından adalelerdeki çok benzeyen tendon içcikleridir. Ancak bunlardaki lifler muskuler değil, kollajen tabiattadır. Tendon lifleri arasında, tendonun gerilmesine hasas olan korpusküller ve nörotendinoz Golgi tendon organları vardır. Bu organlar, adale iç cisimciklerinden daha az komplekstir ve kuvvetli bir germe ile stimüle edilirler (28, 51) (Şekil 2). İçinde buldukları adalenin motor nöron ve sinerjistlerini inhibe, antagonistlerini ise aktive ederler. Bu yolla spazm çözülmesine yardımcı olabilirler: ilgili adalelere yapılacak kuvvetli ve uzun bir germe, ilk önce hiperaktif iç cisimciği refleksleri



Şekil 2

Adale iğ cisimciği ve Golgi tendon organının ektrafusul liflerle olan anatomik ve fonksiyonel ilişkisi. (Truex, R. C. and M. B. Carpenter, Human Neuroanatomy.)

yoluyla gerilimi arttırır. Fakat gerilimdeki bu artma, Golgi tendon organlarının uyarılabilme eşliğini aşar ve sonuç olarak bir otojenik inhibisyon yaratılarak spazma çözülür (32, 40).

Fasiya, intermuskuler septumlar ve eklem kapsülleri etrafında Pacinian korpuskülleri bulunur. Fasiya ve intermuskuler septumdaki korpusküller, kontraksiyonda olduğu gibi adalenin genişleme ya da şişkinleşme haline hassastırlar. Eklem kapsüllerindeki Pacinian korpuskülleri ise eklem hareketlerini kaydederler (28) (Şekil 3).

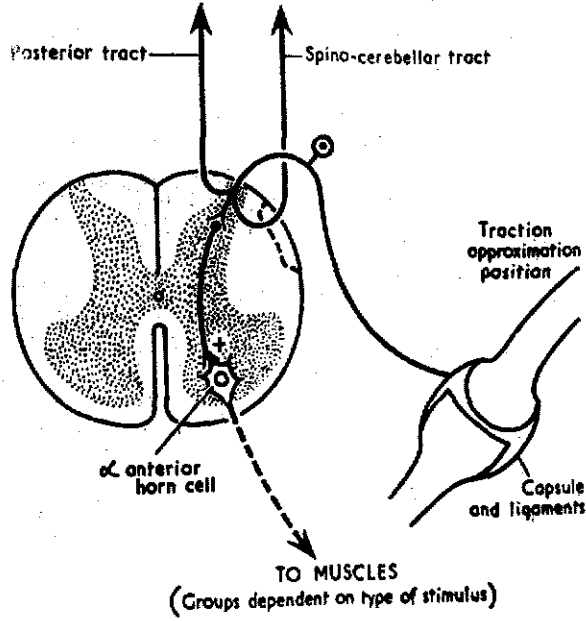


Fig. 3

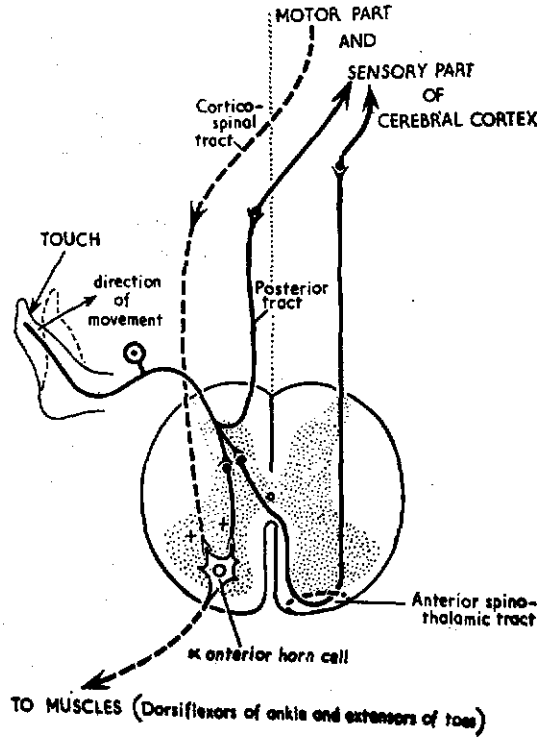
Şekil 3.

Eklem çevresi proprioseptörlerinin refleks arkı ve üst merkezlerle olan bağlantısı. (Piercy, J. M., Physiotherapy 59(1) January 1973.)

Afferent nöron: Annulospiral sonlanmaya bağlı olan nöron, geniş çaplı ve kalın miyelinlidir. Alfa afferenti adını alır.

Medulla spinalis dorsal kök ganglionundaki monopolar hücresi de büyüktür. Çiçek demeti sonlanmalarına ve tendon reseptörlerine bağlı olan lif ve bunun dorsal kök ganglionundaki monopolar hücresi ise orta büyüklüktedir. Bunlara da Beta afferentleri denir. Bu afferentlerin bütün merkezi uzantıları dorsal kökün medial kısmını teşkil eden bir gurup halinde bir araya toplanır. Dorsolateral sulkustan, medulla spinalise girer girmez bu lifler

posterior funikulusa dahil olurlar. Daha alçak seviyelerden gelenlerin, posterior funikulusun medialinde kalacak şekilde de bir dizilmeleri vardır (18, 51). Alt ekstremiteden gelenler Fasikülüs Gracilis, üst ekstremiteden gelenler Fasikülüs Kuneatus'a dahil olurlar. Her lif, buradan sonra, uzun çıkan ve kısa inen dallara ayrılır (Şekil 4, 5). Bu dalların kollateralleri, ya dorsal, veya doğrudan doğruya kolumna ventralisteki hücrelerin etrafında sonlanırlar. Ayrıca alfa afferentleri, medulla spinalist her iki tarafındaki multipolar ara nöronlarla da sinaps yaparlar (28).



Şekil 4.

Proprioseptif stimülasyonla alınan motor cevabın, segmental ve merkezi bağlantısı. (Piercy, J. M., Physiotherapy 59(1) January 1973.)

Çiçek demeti sonlanmaları ve tendinoz reseptörlerden gelen Beta afferentleri de, Alfa afferentlerinin terminal uçlarını alan kolumna ventralisteki aynı hücrelere kollateral dallar yollarlar.

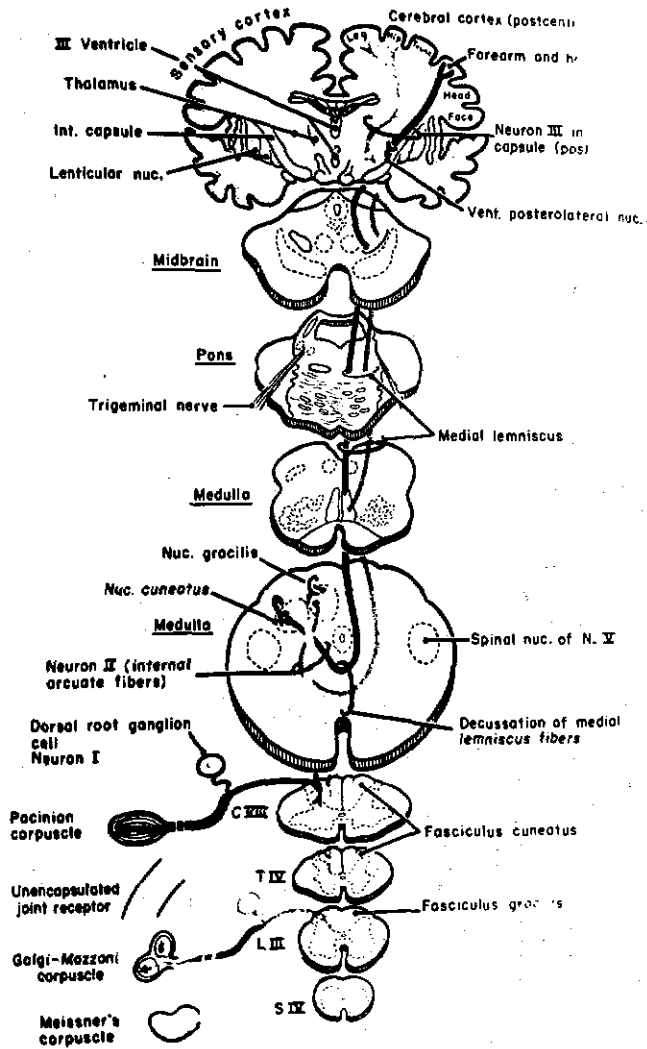
Hem Alfa, hem Beta afferentlerinin diğer kollateralleri, kolumna dorsaliste sonlanırlar. Bunlardan menşe alan lifler, asosiasyon nöronları vasıtasıyla, tipik polisinyaptik refleks arkalarını yapacak şekilde medulla spinalisin çeşitli kısımlarına dağılırlar (28).

Medulla spinalis içinde fasikülüs grasilis ve kuneatustan yukarı doğru yollarına devam eden uzun lifler, medulla oblongatada, çıktıkları fasikülüse uyan, Nükleus Grasilis ve Nükleus Kuneatusta II.ci nöronlarını yaparlar. Buradan sonra direkt olarak karşıya geçip "lemnisküs medialis" adı altında yukarı doğru yollarına devam ederler ve Talamusun Ventral Posterolateral nükleusunda III.cü nöronlarını yaparlar. Buradan sonraki talamo-kortikal yol, beynin parietal lobunda, girus postsentraliste sonlanır. Korteksin bu terminalleri alan bandı, "Somestetik saha" adını taşır (18, 51) (Şekil 5).

Alfa ve Gamma sistemlerinin adale çalışmasındaki rolünü göstermek amacıyla, bir fleksör adalenin kasılmasını ele

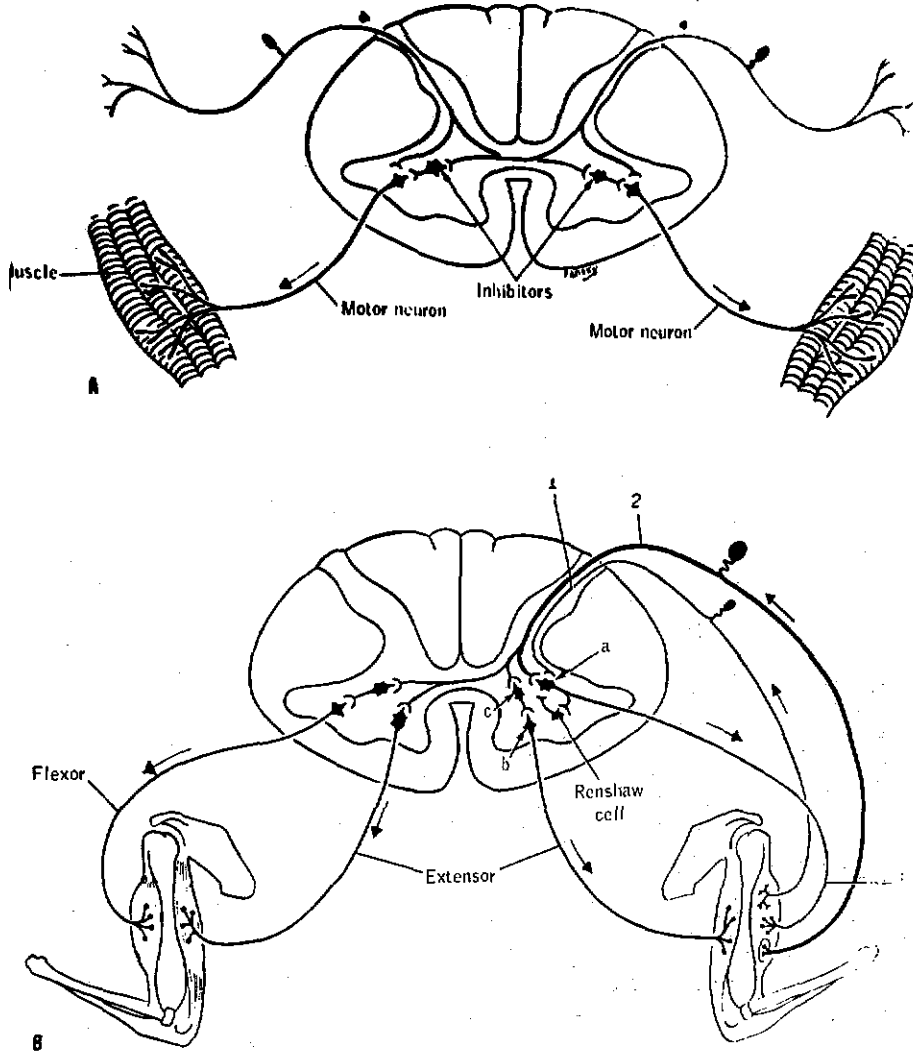
alırsak: ilk önce, adalenin iğ cisimciğini stimüle etmek gerekir. Özellikle iğ cisimciğindeki annulospiral sonlanmaların, çok ufak bir germeye karşı dahi cevap verme eşikleri iyice düşüktür. En basit bir germe sonunda, Alfa afferent liflerinden bir seri impuls geçer. Bunlar motor hücrelerle direkt sinaps yaptıkları için, stimüle edilmiş olan iğ cisimciğinin bulunduğu bölgede adale kontraksiyonu açığa çıkar. Adale lifi kasıldığı zaman iğ cisimciğindeki stimulus sona ermiş olur. Afferent lifte impuls geçişi duraklar ve lif gevşer (22, 28, 49).

Agonist adale liflerinin kasılması sırasında Sherrington'un "Resiprokal inhibisyon" şeklinde tanımladığı fenomenin açığa çıkması, yani antagonist adalelerin de gevşemesi gereklidir. (28, 32, 49). Alfa afferent lifinin aynı zamanda hem uyarıcı hem de inhibe edici bir etkiye sahip olamayacağı ve bu lifin dallarının küçük ara nöronlarla sinaps yaptığı gösterilmiştir. (28). Bu hücrelerin aksonları da, antagonist adale ile sinaptik ilişkidirler. Bir başka deyimle, inhibitör rol, bu ara nörona aittir. Aynı afferent nöronun, medulla spinalisin karşı tarafındaki motor hücrelerle stimülasyon, ve ara nöronlarla da inhibisyon için sinaptik ilişkisi vardır (Şekil 6).



Şekil 5.

Medulla spinaliste, Funikulus Posterioriorda seyreden şuurlu proprioseption yolları: Fasikülüs Gracilis, Fasikülüs Kuneatus ve Medial Lemnisküs. (Truex R. C and M. B. Carpenter. Human Neuroanatomy.)



Şekil 6.
Primer afferent nöronun uyarıcı ve inhibitör etkilerini taşıyan bağlantıları. (House, E. L. and B. Pansky. A Functional Approach to Neuroanatomy.)

Çok kuvvetli bir germe, adaleyi aşırı bir kontraksiyona sokarak zedeleyebilir. Teorik olarak, bir adale kasıldığı zaman, annulospiral reseptörlerdeki uyarı (germe) ortadan kalkmış olacağı için, adale gevşer. Buna ek olarak, inhibitör mekanizmanın iki yönü daha vardır ve adale kontraksiyonunun şiddetinin ayarlanmasında önemli rol oynarlar. Bunlar iş cisimciğindeki çiçek demeti sonlanmaları ve tendon reseptörleri ile ilgili olan Beta afferentleridir. Çiçek demeti sonlanmaları, adale kasıldığı sırada intrafusal lifin kalınlaşması ile, tendon reseptörleri de kasılan adalenin tendonu çekmesi ile stimüle edilirler. Beta afferentlerinin merkezi uzantıları doğrudan doğruya kontraksiyonu yaratan motor hücrelerde sonlanırlar ve bunları inhibe ederek gevşetirler. İkinci yol, akson kollateralleridir. Bunlar da, kontraksiyonu yaratan aksondan çıkarlar ve Renshaw hücreleri ile sinaps yaparlar. Renshaw hücrelerinin aksonları da, esas aksona menşe veren hücre üzerinde sonlanarak, ana hücrenin aktivitesini depresyona uğratırlar (Şekil 6).

Yukarıda belirtilen verilere dayanarak kullanılan Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon tekniği, "Tut-Gevşe" (Hold-Relax) adını taşır. Kontraktür olan adaleden, mümkün

olan en uzamış (gerilmiş) pozisyonuna konduktan sonra, dirence karşı maksimum bir izometrik kontraksiyon istenir ve bu kontraksiyonu bir süre tuttuktan sonra, aktif olarak gevşemesi beklenir (30, 32, 33). Kontraksiyon sırasında eklemde hiçbir hareket olmamalıdır. Kontraksiyon sonunda gevşeme için hastaya kafi zaman verilmelidir, zira verilen proprio-septif impulslar, örneğin germe, ilgili motonöronlara doğru en kısa yolu tercih etmelerinin yanı sıra, çeşitli ara nöronlara da uğrar ve sinir sisteminin karmaşık mekanizması içinde uzun ve değişik yollara da dağılırlar. Afferent stimülasyon durdurulduktan sonra, impulslar bu karışık yollarda belirli bir süre daha dolaşmağa devam ederler. Bu sırada motonöronlara hala etki yapmalarına, "devam eden deşarj" (after discharge) denir. Bu "gezegen" impulslar varacakları son motonörona ulaşmadan, motor aktivite de bitmez, zira bir impuls bir kere yola çıktıktan sonra orta yerde durdurulamaz. Devam eden deşarj devresi 15 saniye kadar sürebilir. Bu nedenle Tut-Gevşe tekniği uygulanırken kontraktür olan adalenin maksimum izometrik kontraksiyonunu izleyen gevşeme süresi, yeterli olacak şekilde ayarlanmalıdır (48).

Hastalara uygulanan ikinci teknik, Ritmik Stabilizasyondur (Rhythmical Stabilisation). Ekstremitte, kontraktürün müsaade

ettiği son noktaya kadar getirilip, önce antagonist (kontraktür olan), ve sonra da agonist adalelere, arada bir gevşeme olmadan birbirini izleyici maksimum izometrik kontraksiyonlar yaptırılır (33). Bu teknikle, eklem etrafı adalelerde bir ko-kontraksiyon yaratılır ve hem adale imbalansına engel olunarak kontraktürün tekrar meydana gelmemesi sağlanır, hem de eklem etrafındaki kan dolanımı arttırılır (17, 33, 48).

Ritmik adale kontraksiyonları esnasında kan akımında meydana gelen bu artmayı Folkow, Gaskell ve Waaler (1969), ve Hudlickà (1972) yaptıkları çalışmalarda göstermişlerdir (15, 29). Hudlickà'ya göre (29), istirahat halindeyken adalelerdeki kapillerlerin ancak az bir kısmında kan mevcuttur. Kasılma olduğu anda damarların iç duvarındaki düz kaslar gevşer ve kapillerlere giren kan miktarı artar. Süratle kasılan adalelerde kan akımındaki artma, çeşitli hadiselerle bağlıdır. Eğer adale sürekli bir kasılmaya girerse, kasılma kuvveti adalenin maksimal volonter kontraksiyon kapasitesinin % 50sine ulaşınca kadar kan akımı artar. Buradan sonra ise kontraksiyon şiddeti arteryel basınç seviyesini aşarak arteri oklüzyona uğratabilir. Ritmik olarak kasılan

bir adalede kan akımındaki artma, kasılan motor ünite sayısı ve kasılma frekansı ile doğru orantılıdır. Bu nedenle Ritmik Stabilizasyon tekniğinde hastaya maksimal çaba sarfettirecek miktarda sıra ile bir fleksör, bir ekstansör guruplara dirençli izometrik kontraksiyon yaptırılır. Bu esnada meydana gelen fonksiyonel lokal hipereminin esas mekanizması henüz tam olarak açıklanamamıştır. Egzersiz sırasında sempatik vazokonstriktör sinirlerin çalışmasının durması ve vazodilatörlerin aktive olması ile kan akımında meydana gelen artma, ritmik egzersizlerde görülen hiperemiyi izah edemeyecek kadar azdır. Bir diğer fikir, kontraksiyon esnasında biriken metabolitlerin vazodilatör faktör olduklarıdır. Ancak bu metabolitlerin tabiatı henüz çözülmemiştir. Sadece pH değişiklikleri veya Laktik asid birikiminin böyle bir rol oynamadığı tesbit edilmiştir (29).

Araştırma için alınan hastaların tümü, tedavi başında, adalelerde bir ön gevşeme sağlamak, beslenme ve kan dolanımını arttırmak ve adaleyi harekete hazırlamak için 100°F. temperaturündeki su ile dolu Girdap Banyosuna (53), 20 dakika süre ile alınmıştır.

Bu tatbikatın sonunda, hastalar yüzükoyun, kalça ekstansiyonda olacak Şekilde yatırılıp, uyluk kum torbaları veya kalın bir kayıŐla sıkıca tesbit edilmiştir.

40 Hastanın 20 sine, bu pozisyonda, ayak bileği n yüzünden kuvvet tatbik etme yoluyla, fleksiyon yönünde, ekstansör adaleye pasif germe yapılmıştır. Germe, hastanın gerilmeye ait rahatsızlığı hissedeceği, ancak ağrı duymayacağı (38) hududa kadar yapılmıŐ ve yardımcı aktif diz ekstansiyonu ile baŐlangıŐ pozisyonuna dönülmüŐtür. Egzersiz süresi 20 dakikadır (Şekil 7).



Şekil 7.

Diz ekstansör kontraktürü olan hastada pasif germe uygulanması. Kısa ok, fizyoterapistin tatbik ettiği kuvvet yönünü göstermektedir.

Diğer 20 hastadan, dizinde ekstansör kontraktürü (fleksiyon limitasyonu) olan 18 ine yukarıda tarif edilen şekilde yüzükoyun yatırılıp, uyluk tesbit edildikten sonra PNF uygulanmış ve hasta 10 dakika Tut-Gevşe, 10 dakika da Ritmik Stabilizasyon teknikleri ile çalıştırılarak, yine 20 dakikalık egzersiz süresi tamamlanmıştır (Şekil 8) (Şekil 9 A-B). Diğer iki hastaya uygulanan tedavi prensip olarak aynıdır, ancak bu hastaların dizinde fleksör kontraktürü (ekstansiyon limitasyonu) olduğu için, pozisyonları değişiktir. Sırtüstü, kalça ekstansiyonda, uyluk masa



Şekil 8.

Diz ekstansör kontraktüründe, Tut-Gevşe tekniğinin uygulanması. Kısa ok fizyoterapistin, uzun ok hastanın kuvvet yönünü göstermektedir.



Şekil 9 A.

Diz ekstansör kontraktürü için, Ritmik Stabilizasyon tekniğinin uygulanmasında ilk faz. Fizyoterapistin antagoniste verdiği direnç kısa okla, hastanın kuvvet sarfettiği yön uzun okla gösterilmektedir.

üzerinde tesbit edilmiş ve bacak dizden itibaren masa kenarından sarkar pozisyondan başlayıp, bacak yerçekimine karşı ekstansiyona getirilmiş ve limitasyon noktasında yine aynı teknikler uygulanmıştır (Şekil 10) (Şekil 11 A-B).

Her iki pozisyonda da amaç, kontraktür olan adalenin aktif gevşemesini sağlamaktır. Diz fleksiyonu limitasyonunda gevşetilen adale Kuadriseps Femoris, diz ekstansiyonu limitasyonunda gevşetilen ise Hamstring adale gurubu yani M. Biceps Femoris, M. Semitendinosus, M. Semimembranosus'tur.



Şekil 9 B.
Diz ekstansör kontraktürü için Ritmik Stabilizasyon tekniğinin uygulanmasında ikinci faz. Fizyoterapistin agoniste verdiği direnç kısa okla, hastanın kuvvet sarfettiği yön uzun okla gösterilmiştir.

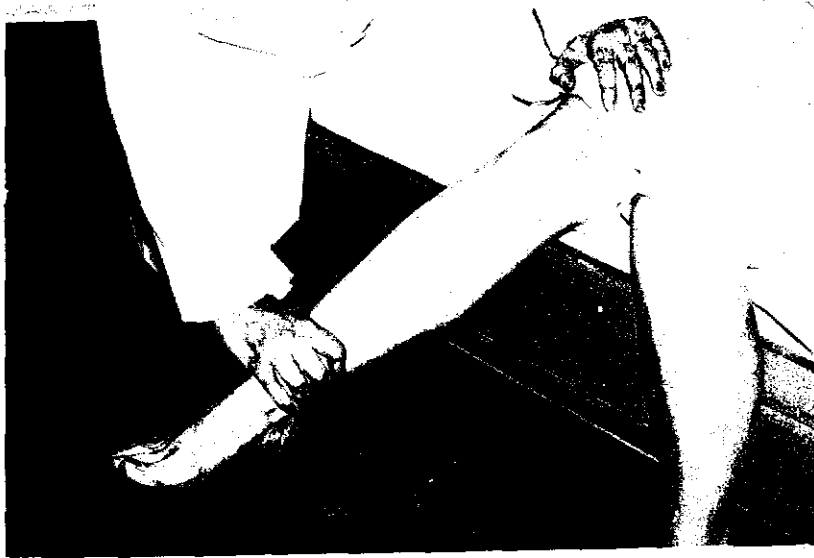


Şekil 10.
Diz fleksör kontraktüründe Tut-Gevşe tekniğinin uygulanması. Kısa ok fizyoterapistin, uzun ok hastanın kuvvet yönünü göstermektedir.



Şekil 11 A.

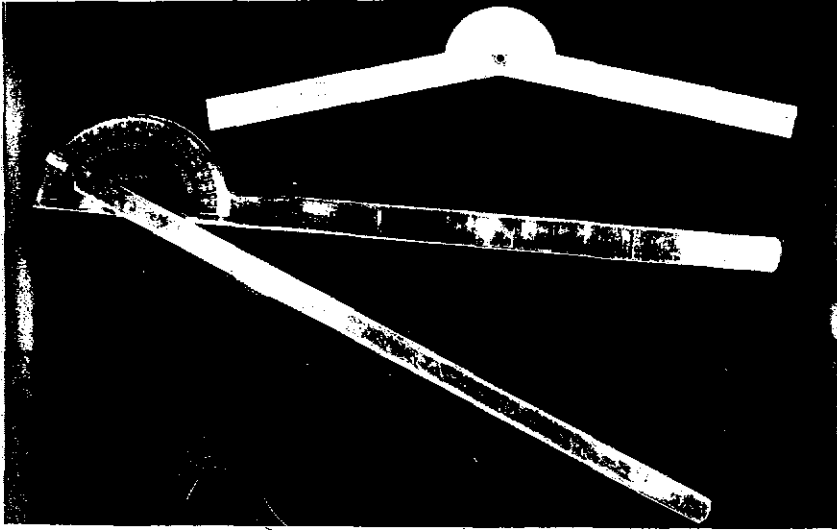
Diz fleksör kontraktürü için Ritmik Stabilizasyon tekniğinin uygulanmasında ilk faz. Fizyoterapistin antagoniste verdiği direnç kısa okla, hastanın kuvvet sarfettiği yön uzun okla gösterilmiştir.



Şekil 11 B.

Diz fleksör kontraktürü için Ritmik Stabilizasyon uygulanmasında ikinci faz. Fizyoterapistin agoniste verdiği direnç kısa okla, hastanın kuvvet sarfettiği yön uzun okla gösterilmiştir.

Tedavi seansı sayısı, neticeye kriter olarak her iki grupta da 10dur. Birinci ve 10uncu tedavilerde, fleksiyon limitasyonu olan hastalarda fleksiyon, ekstansiyon limitasyonu olan hastalarda ekstansiyon hareketleri, standard bir goniometre (Şekil 12) ile, aktif olarak ölçülmüş ve hareket miktarları açı değeri olarak, derece cinsinden tesbit edilmiştir. Araştırma sonunda, kontraktürlerdeki açılma miktarları ve ortalamaları hesaplanarak, gruplar arasında önemli bir fark olup olmadığı incelenmiştir.



Şekil 12.
Ayrı büyüklükte, standard goniometreler.

B. MATERİYAL:

Eklem kontraktürlerinin tedavisinde Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon tekniklerinin değerini araştırmak için yapılan bu çalışmada, eklem özelliklerinin neticeye farklı tesir yapmasına engel olmak ve gurubu bu yönden homojenleştirmek gayesiyle, sadece bir tek eklem kontraktürü ele alınmıştır. Vücuttaki en büyük ve güçlü eklemlerden olup, travma veya immobilizasyondan sıklıkla etkilenen diz eklemi seçilmiş ve 1971-72 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi Hastahaneleri, Fizik Tedavi-Rehabilitasyon Bölümüne müracaat eden hastalardan, diz eklemünde kontraktür olan 40 tanesi çalışmaya dahil edilmiştir.

Hastalar sayıca eşit iki guruba ayrılarak incelenmiştir.

PNF ile tedavi edilen deney gurubundaki 20 hastanın 7 si kadın, 13 ü erkektir. Yaşları 16 ile 57 arasında değişmekte olup, yaş ortalaması 27,2 dir. Kontraktürlerin hepsi uzun süre immobilizasyona bağlıdır. Immobilizasyona yol açan esas sebepler ise; 4 hastada menisektomi, 3 hastada sinoviektomi, 1 hastada menisektomi ve patellektomi, 2 hastada tibia kırığı, 4 hastada femur kırığı, 1 hastada Hemofili nedeni ile Hemartroz, 1 hastada kurşun yaralanmasına bağlı Popliteal Arter rüptürü, 1 hastada diz altı amputasyonu, 1 hastada Medial Kollateral ligament kopması, 1 hastada Tromboflebit, 1 hastada Tüberküloz

Artrit nedeni ile kalça eklemine yapılan artrodezdır. Hastaların 6'sında sağ 14 ünde sol diz tutulmuştur. Kontraktürlerin tedaviye alınmadan kalış süresi 2 hafta ile 2 sene arasında değişmekte ve bu süre ortalama olarak 4 aydır. Hastaların 18inde kontraktür M. Kuadriseps Femoris'i, 2 sinde ise Hamstring adale gurubu yani M. Biseps Femoris, M. Semitendinosus ve M. Semimembranosus'u tutulmuştur. (Tablo I.) M. Kuadriseps Femorisin tutulduğu ve dizinde ekstansör kontraktürü olan hastalarda limitli olan diz fleksiyon hareketinin miktarı 30° ile 120° arasında ve ortalaması $69,2^{\circ}$ dir. Hamstring adale gurubunun tutulduğu ve dizinde fleksör kontraktürü olan hastalarda, limitli olan diz ekstansiyon hareketinin miktarı -31° ile -38° arasında ve ortalaması $-34,5^{\circ}$ dir. Kontraktür cinsi gözetilmeden, 20 hastanın diz eklemine tesbit edilen limitasyonların ortalama değeri ise $74,9^{\circ}$ olarak bulunmuştur. (Tablo III.)

Pasif germe ile tedavi edilen ikinci guruptaki (kontrol gurubu) 20 hastanın 7si kadın, 13ü erkektir. Yaşları 8 ile 54 arasında değişmekte olup, yaş ortalaması 24,9dur. Kontraktürlerin hepsi uzun süre immobilizasyona bağlıdır. Immobilizasyon nedenleri ise: 5 hastada menisektomi, 3 hastada patellektomi, 3 hastada femur kırığı, 1 hastada tibia kırığı, 2

hastada femur ve tibia kırığı, 2 hastada polio sekeli M. Kuadriseps Femoris paralizisi nedeniyle Hamstring transferi, 1 hastada septik artrit, 1 hastada Romatoid Artrit nedeniyle sinoviektomi ve patellektomi, 1 hastada sinoviektomi, 1 hastada patella kırığıdır. Hastaların 7 sinde sağ, 13 ünde sol diz tutulmuştur. Kontraktürlerin tedaviye alınmadan kalış süresi 3 hafta ile 1 sene arasında değişmekte ve bu süre ortalama olarak 2,5 aydır. Hastaların 20 sinde de kontraktür M. Kuadriseps Femoris'tedir (Tablo II.) Limitlenen fleksiyon hareketinin miktarı, tedavi başında, 15° ile 90° arasında değişmekte olup ortalaması $49,3^{\circ}$ dir. (Tablo IV.)

PNF İL TEDAVİ EDİLEN HASTALAR

Adı, Soyadı	Protokol No.	Yaş	Cins	Teşhis	Kontraktür Nedeni	Kontraktür süresi
A.D.	66/56460	36	Kadın	Ekstansör kontraktürü	Menisektomi	2 Hafta
M.E.	66/1955	41	Erkek	"	Tibia kırığı	4 ay
K.K.	113919	17	Erkek	"	Hemofili	3 ay
C.F.	291515	17	Erkek	Fleksör kontraktürü	Popliteal arter rüptürü	1 ay
H.A.	243329	57	Erkek	Ekstansör kontraktürü	Femur kırığı	1 ay
Y.O.	67/48057	29	Erkek	"	Femur kırığı	1,5 sene
H.R.	272497	20	Erkek	"	Menisektomi	3 hafta
A.H.	65/57074	16	Kadın	Fleksör kontraktürü	Amputasyon	2 sene
G.B.	271185	21	Kadın	Ekstansör kontraktürü	Sinoviektomi	4 hafta
M.K.	215278	23	Erkek	"	Menisektomi Patellektomi	1,5 ay
İ.E.	181269	28	Erkek	"	Medial kollateral ligament kopması	1 sene
S.İ.	110435	30	Kadın	"	Femur kırığı	1 ay
E.S.	72077	20	Erkek	"	Menisektomi	1 ay
N.U.	167898	27	Erkek	"	Sinoviektomi	3 hafta
H.K.	275596	36	Kadın	"	Tromboflebit	4 ay
N.G.	66/48955	22	Kadın	"	Menisektomi	3 hafta
A.G.	286123	36	Erkek	"	Tibia kırığı	1 ay
İ.B.	323350	17	Erkek	"	Femur kırığı	3 ay
M.K.	365578	23	Kadın	"	Sinoviektomi	3 hafta
S.U.	283092	28	Erkek	"	Kalça artrodez	3 ay

TABLO II.
PASİF GERME İLE TEDAVİ EDİLEN HASTALAR

.44.

Adı, Soyadı	Protokol No.	Yaş	Cins	Teşhis	Kontraktür nedeni	Kontraktür süresi
A.N.	68/38261	36	Erkek	Ekstansör kontraktürü	Patellektomi	1 ay
Ş.Ö.	243176	21	Kadın	"	Menisektomi	1 ay
F.O.	220121	18	Kadın	"	Femur, tibia kırığı	2 ay
S.D.	67/26371	8	Kadın	"	Femur kırığı	2 ay
İ.E.	181269	28	Erkek	"	Femur kırığı	1 sene
K.E.	110742	24	Erkek	"	Tibia kırığı	5 ay
S.E.	66/16536	9	Kadın	"	Hamstring transferi	3 hafta
A.E.	163746	54	Erkek	"	Patellektomi	1 ay
G.Ç.	65/15286	11	Kadın	"	Septik artrit	3 hafta
F.Ç.	211986	37	Erkek	"	Menisektomi	3 ay
A.Ç.	288337	31	Erkek	"	Patella kırığı	1,5 ay
Z.Ç.	151230	10	Kadın	"	Femur, tibia kırığı	7 ay
M.C.	114550	17	Kadın	"	Hamstring transferi	1,5 ay
L.O.	218959	18	Erkek	"	Menisektomi	3 ay
F.C.	206045	50	Erkek	"	Patellektomi	3 ay
T.B.	22241	40	Erkek	"	Menisektomi	3 hafta
T.H.	157178	27	Erkek	"	Menisektomi	1 ay
S.D.	333471	19	Erkek	"	Sinoviektomi, Patellektomi	1,5 ay
N.U.	167898	27	Erkek	"	Sinoviektomi	1,5 ay
A.D.	255020	14	Erkek	"	Femur kırığı	2 ay

PNF TEKNİKLERİ İLE TEDAVİ EDİLEN HASTALARA EKLEM
HAREKETLERİ

Adı, Soyadı	Protokol No.	Diz ekleminde hareket miktarı		Tedavi sonunda açılma
		1.ci tedavide	10.cu tedavide	
A.D.	66/56460	Fleksiyon 105°	Fleksiyon 125°	20°
M.E.	66/1955	" 90°	" 110°	20°
K.K.	113919	" 68°	" 84°	16°
C.F.	291515	Ekstansiyon 38°	Ekstansiyon 10°	28°
H.A.	243329	Fleksiyon 40°	Fleksiyon 68°	28°
Y.O.	67/48057	" 50°	" 55°	5°
H.R.	272497	" 95°	" 125°	30°
A.H.	65/57074	Ekstansiyon 31°	Ekstansiyon 20°	11°
G.B.	271185	Fleksiyon 30°	Fleksiyon 40°	10°
M.K.	215278	" 65°	" 70°	5°
İ.E.	181269	" 50°	" 64°	14°
S.İ.	110435	" 80°	" 90°	10°
E.S.	72077	" 106°	" 121°	15°
N.U.	167898	" 48°	" 68°	20°
H.K.	275596	" 115°	" 125°	10°
N.G.	66/48955	" 120°	" 140°	20°
A.G.	286123	" 37°	" 54°	17°
İ.B.	323350	" 95°	" 98°	3°
M.K.	365578	" 35°	" 55°	20°
S.U.	283092	" 48°	" 66°	18°
		<u>Ortalama</u> 74.9	<u>Ortalama</u> 90.9	<u>Ortalama</u> 16

TABLO IV.
PASİF GERME İLE TEDAVİ EDİLEN HASTALARDA EKLEM HAREKETLERİ

Adı,Soyadı	Protokol No.	Diz eklemінде hareket miktarı		Tedavi sonunda açılma miktarı
		1.ci tedavide	10.cu tedavide	
A.N.	68/38261	Fleksiyon 35°	Fleksiyon 50°	15°
Ş.Ö.	243176	" 53°	" 110°	57°
F.O.	220121	" 40°	" 58°	18°
S.D.	67/26371	" 37°	" 55°	18°
İ.E.	181269	" 50°	" 64°	14°
K.E.	110742	" 85°	" 96°	11°
S.E.	66/16536	" 20°	" 35°	15°
A.E.	163746	" 30°	" 55°	25°
G.Ç.	65/15286	" 45°	" 60°	15°
F.Ç.	211986	" 90°	" 90°	0°
A.Ç.	238337	" 65°	" 90°	25°
Z.Ç.	151230	" 47°	" 55°	8°
M.C.	114550	" 20°	" 50°	30°
L.O.	218959	" 50°	" 83°	33°
F.C.	206045	" 40°	" 55°	15°
T.B.	22241	" 80°	" 95°	15°
T.H.	157178	" 15°	" 30°	15°
S.D.	333471	" 25°	" 30°	5°
N.U.	167898	" 80°	" 90°	10°
A.D.	255020	" 80°	" 90°	10°
		<u>Ortalama 49,3°</u>	<u>Ortalama 67.05°</u>	<u>Ortalama 17,7°</u>

4. BULGULAR VE SONUÇ:

Diz eklemünde kontraktürle bölümümüze başvuran hastalardan araştırmaya katılarak tedavisi yapılan 40 kişinin, 1 tanesi hariç, diğer hepsi tedaviden fayda görmüş ve kontraktürlerde azalma, diz emlemi hareketi yeteneğinde ise artma tesbit edilmiştir (Tablo III., IV.)

Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon tekniklerinden Tut-Gevşe ve Ritmik Stabilizasyon yapılan 20 hastada, 1 ve 10.cu günlerde alınan goniometrik ölçülere göre eklem hareketliliğinin açılma miktarı 3° ile 30° arasında, ve ortalaması 16° dir. (Tablo III) (Şekil 13).

Pasif germe ile tedavi edilen diğer 20 hastada ise, 1 ve 10.cu günlerde alınan goniometrik ölçülere göre eklem hareketinin açılma miktarı 0° ile 57° arasında değişmekte olup, ortalaması $17,7^{\circ}$ dir. (Tablo IV) (Şekil 14).

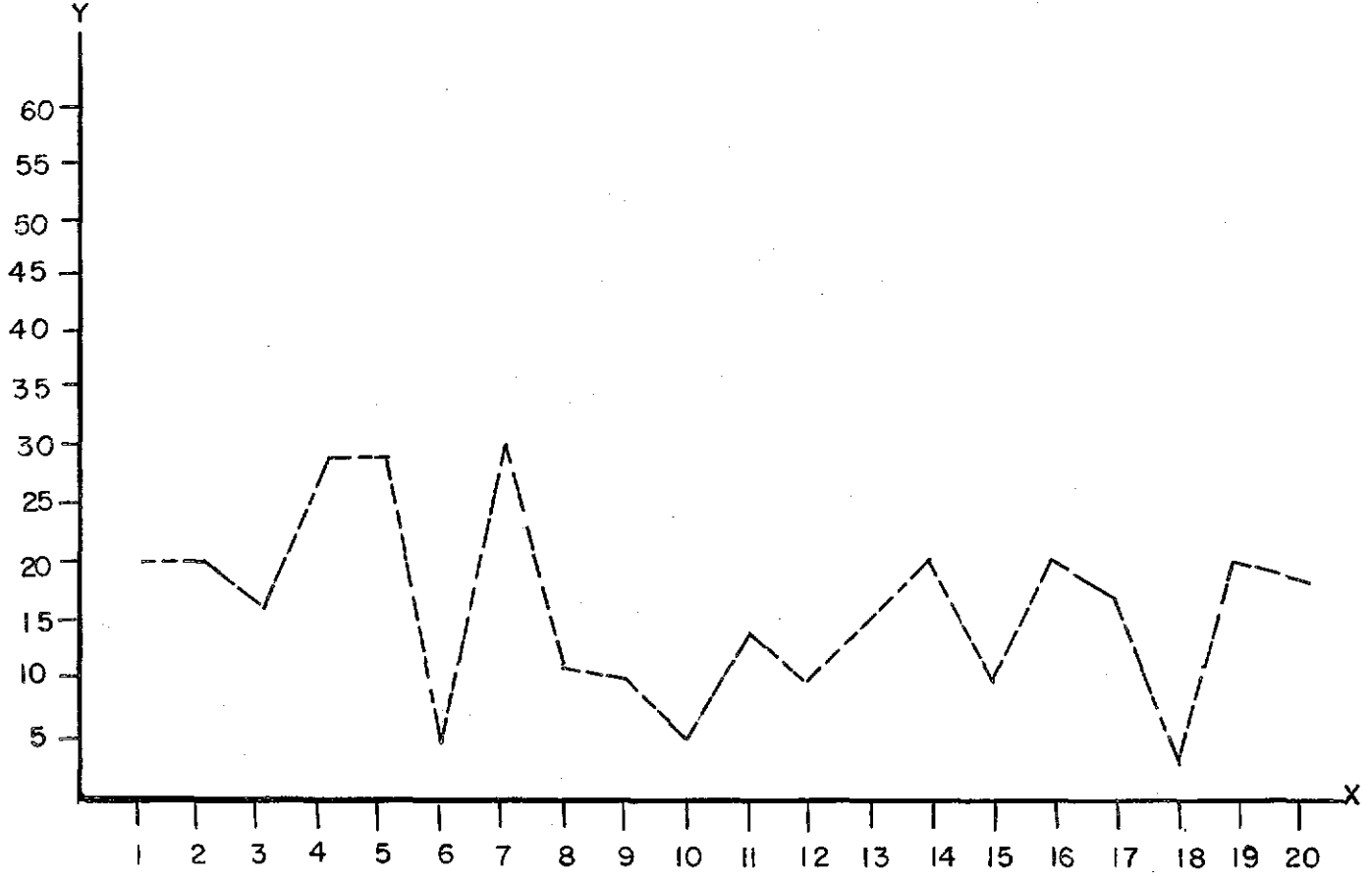
Tedavi sonunda deney ve kontrol gruplarının eklem hareketliliğindeki artma ortalamaları arasında $1,7^{\circ}$ lik bir fark meydana çıkmıştır. Bu farkın istatistik yöntemlerle değerlendirilmesi t testine göre yapılmıştır. Örneklerle ait hesaplanan t değeri (0.545), t tablosunda 38 serbestlik derecesi ve % 5 güven sınırındaki t değeri (2.026) ile karşılaştırıldığında, tablodaki değer in hesaplanan değerden büyük olduğu görülerek, gruplar arasındaki farkın önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırma hudutlarının belirlenmesi bakımından, bu çalışmada sadece diz eklemının hareket genişliği incelenmiştir. Ancak subjektif olarak elde edilen bir diğer bulgu, PNF uygulanan hastalarda aynı zamanda diz adalelerinde dengeli bir kuvvet ve endurans artması, stabilite kazanılması ve yürümenin rahatlığıdır. Pasif germe yapılan hastalarda ise, kontraktürlü adalenin kuvvet hakimiyeti devam etmiş, dolayısıyla hastada diz stabilitesini ve adale kuvveti dengesini sağlamak için bir ek re-educasyon programına ihtiyaç olmuştur.

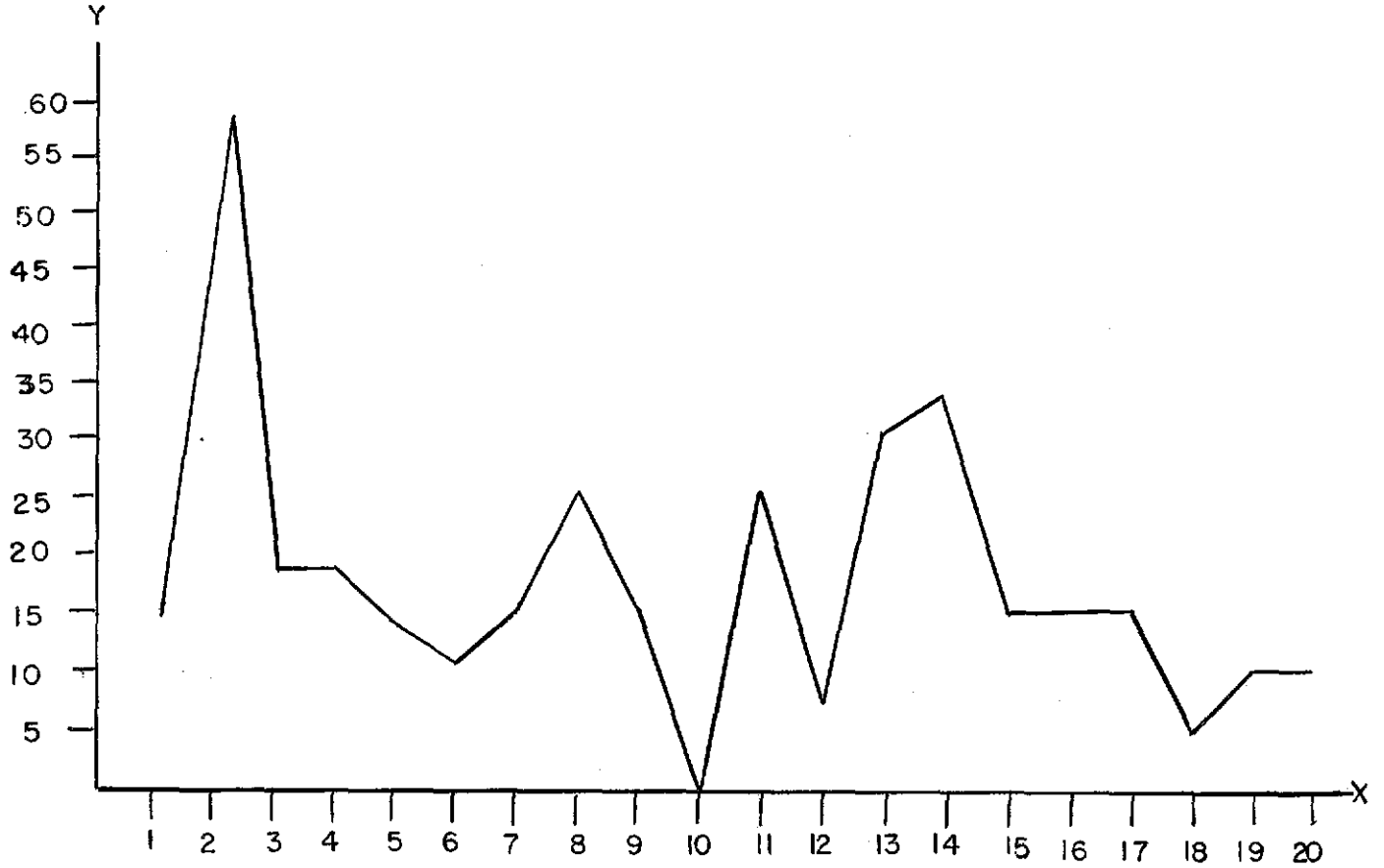
Şekil 13'de görüldüğü gibi, PNF ile tedavi edilen hastalarda eklem hareketlerindeki açılma miktarları, birbirine nisbeten yakın sınırlar içindedir ve diğer guruptakinden daha az dalgalanmalı bir eğriyi takip etmektedir.

Pasif germe ile tedavi edilen hastaların eklem hareketlerindeki açılma miktarlarını gösteren eğri ise, oldukça sivri uçludur (Şekil 14). Hastalar arasındaki farklılığın bu gurupta daha geniş bir alana yayılıp değişkenlik göstermesi, şahısların ağrı eşliğindeki farklılıklara bağlanmıştır. Ağrı eşiği düşük hastalara germe yapılırken tatbik

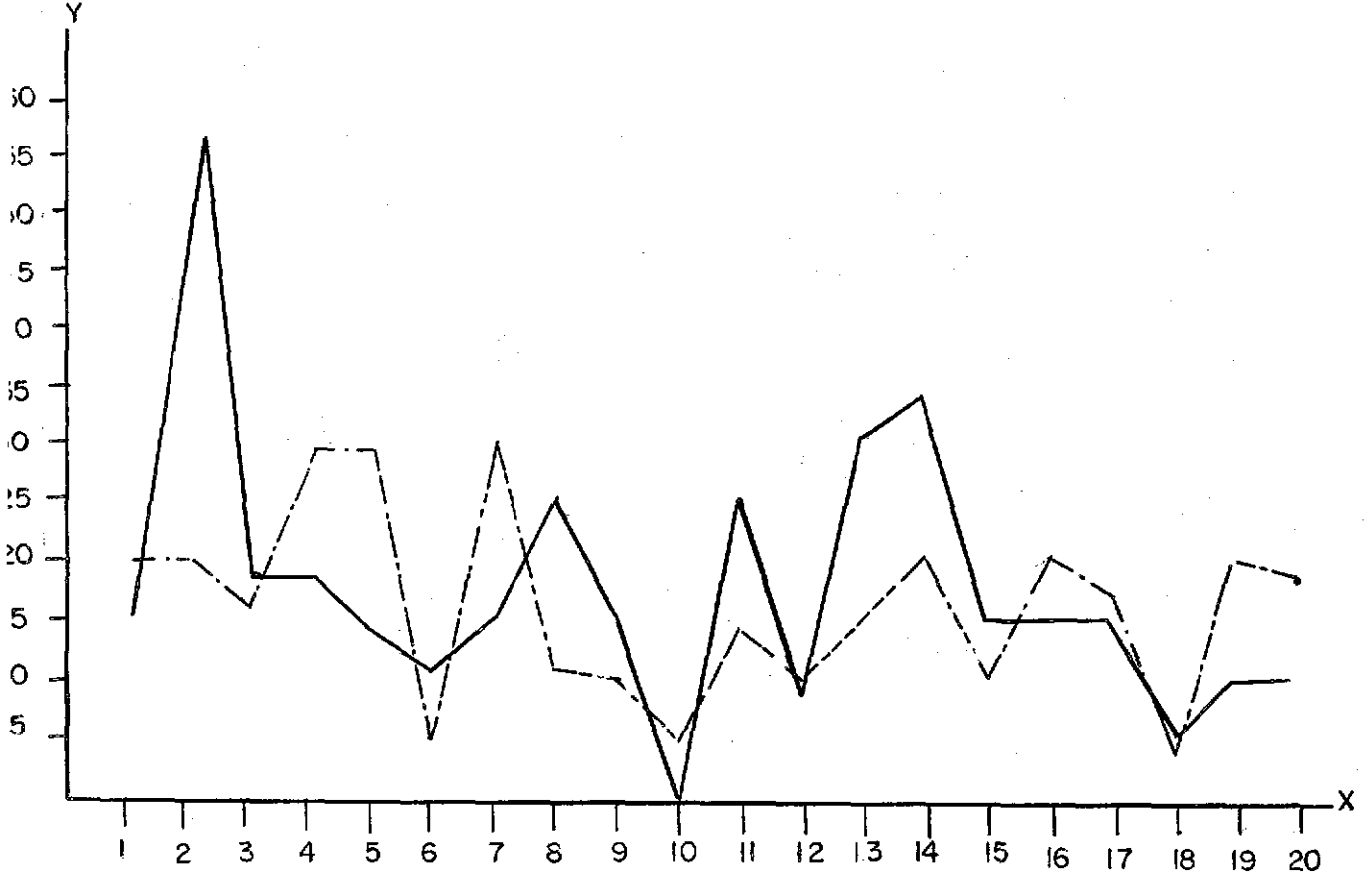
edilen kuvvet, ağrı eşiği yüksek olan hastalara verilenden çok daha azdır. Bu faktör, yapılan germe tedavisinin etkisini, hastadan hastaya büyük miktarda değiştirmiştir. PNF tatabikası bu türden bir zorlamayı gerektirmediği için tedavi neticeleri daha toplu bir dağılım vermiştir. Her iki gurup arasındaki bu fark, Şekil 15 de gösterilmiştir.



Şekil 13
PNF uygulanan hastalarda, tekniğin etkisi.
x ekseninde hastalar, y ekseninde derece-
ler gösterilmiştir.



Şekil 14
Pasif germe uygulanan hastalarda, tekniğin etkisi.
x ekseninde hastalar, y ekseninde dereceler
gösterilmiştir.



Şekil 15

PNF teknikleri ve pasif germe uygulanan hastalarda tedavi etkisinin karşılaştırılması. x ekseninde hastalar, y ekseninde dereceler gösterilmiştir.

Noktalı çizgi PNF teknikleri ile tedavi edilen hastalara, düz çizgi pasif germe ile tedavi edilen hastalara aittir.

TARTIŞMA:

Armstrong (1944), menisektomi vakalarına ait çalışmalarında, pre-operatif olarak öğretilen Kuadriseps izometrik kontraksiyonları ve diz düz tutularak yapılan kalça fleksiyonu hareketlerine, ameliyattan 24 saat sonra tekrar başlamayı tavsiye etmiş, kontraktüre mani olmak veya olanları açmak için de, ameliyattan 2-3 hafta sonra, eklemdede effüzyon yoksa aktif diz fleksiyonu hareketlerinin yapılabilceğini belirtmiştir (3).

Peterson (1944), dizin cruciate ligamentlerinde olan kısmi zedelenmelerinde, Kuadriseps adalesinin diz stabilizatörü olarak önemini belirtmiş, ve bu vakalarda hafif fleksiyon pozisyonunda immobilizasyon tavsiye etmiştir. Yazar, egzersiz tedavisinde her seansta tekrar sayısı 50 ye çıkan yavaş ve ritmik izometrik Kuadriseps kontraksiyonlarını ve immobilizasyondan sonra da aktif diz fleksiyon ve ekstansiyon erzersizlerini zamanla dirençliye geçirerek uygulamış, kontraktürleri azaltma ve adale dengesi kazandırmanın, yürümeye geçmeden yapılmasını şart koşturmuş (39).

Bierman (1954), Dupuytren kontraktürü ve polio sekeli olarak meydana gelen kontraktürlerde sıcaklık tedavisine başvurmuş ve bu konuda Ultrasonun faydasını açıklamıştır. Yazar,

Ultrason tatbik edilen ekstremitelere neticeyi, ultrason tatbik edilmeyen ekstremitelereyle karşılaştırmış ve ilerlemenin birinci grupta daha fazla olduğunu göstermiştir (8). Delorme (1954) femur cisim kırıklarında , 3-4 aylık bir immobilizasyonu takiben, kallus teşekkülü tam olduktan sonra, dizde yapılacak kontrollü ve dirençli fleksiyon ve ekstansiyon egzersizlerini tarif etmiştir. Kendi ismiyle bilinen Delorme İlerleyici Dirençli Egzersizlerini, adalelere maksimum kuvveti kazandırmak için kullanmış ve yine eklem hareketlerinin düzgünlüğü için adaleler arası balans konusu üzerinde durmuştur (12).

Watson-Jones (1955) femur kırıkları immobilizasyonlarından sonra diz eklemine olabilecek 3 tip kontraktür tarif etmiştir. Bunlardan birincisi, eklem içi ve etrafında olabilecek yapışıklıklardır. Tedavileri için, egzersiz programına masaj ve patellaya pasif lateral hareketler, kemik birleşimi tamamlandıktan sonra aktif diz fleksiyon ve ekstansiyonunu dahil etmiş, zorlu germe ve manipülasyonlardan kaçınılması gerektiğini belirtmiştir. Yazarın tarif ettiği ikinci tip diz tutukluğu patella fiksasyonudur. Yukarıda bahsettiği tedavi yetersiz olduğu takdirde patellektomi

indikasyonu vermiştir. Bu ameliyattan 2-3 hafta sonra dizde aktif fleksiyon egzersizleri tavsiye etmiştir. Üçüncü tip kontraktürde de, femur distal uç kırıklarında vastus intermediusun kırık bölgesine yapışmasına değinmiş, ve 3-4 aylık immobilizasyonla kallus teşekkülü tamamlandıktan sonra, dirençli diz fleksiyon hareketlerini tavsiye etmiş, bu arada Kuadriseps zayıflığına da mani olunması gerektiğini belirtmiştir (53).

Rood (1956), ameliyat sonrası bir skar dokusu veya yapışıklığın, lokalize ağrı ve hareket limitasyonuna sebep olduğu hastalarda, bir top ya da çubuk şeklinde düzgün biçim verilmiş buz parçalarını direkt olarak ilgili sahaya tatbik etmiştir. Buz, ağrılı ve tutuk olan sahanın üzerine, süratle, ve hasta soğuğu hissetmeyinceye kadar sürülmüştür. Yazar, bu sürenin genellikle 1 dakikadan az olduğunu belirtmiştir (43).

Lehmann Fordyce, Rethbun ve arkadaşları (1960) kalça fraktürü nedeniyle internal fiksasyon yapılan hastalarda, immobilizasyon sonunda kalça eklemine meydana gelen kontraktürlerin tedavisi üzerinde çalışmışlardır. Masaj, yardımcı

aktif alt ekstremite hareketleri ve hasta tarafa basmadan yapılan 3 nokta yürüyüş eğitimi şeklindeki egzersiz programının başında, bir grup hastada sıcaklık ajanı olarak Ultrason, bir diğer grup hastada ise İnfraruj kullanmışlar ve tedavi sonunda Ultrason uygulanan hastaların eklem hareketliliği artması ve ağrı dindirilmesi açısından önemli miktarda daha iyi netice aldığı sonucuna varmışlardır (34).

Knott ve Voss (1968), PNF'in özel Gevşetici tekniklerinin eklem tutukluklarında pasif germe yerine kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Yazarlara göre, hastanın kuvveti çok az bile olsa, uygun direnç verildiği takdirde, kısalmış adalesinde aktif gevşeme sağlayacak kuvvette bir kontraksiyon yapabilir. Bu tekniklerin kullanılması, hasta açısından çok daha tehlikesiz oldukları gibi, pasif germeye karşı görülen ağrı reaksiyonu da ortadan kaldırılmış olur (33).

Guess (1972), kronik Romatoid Artritli hastalarda dizdeki fleksiyon kontraktürünü açmak için, dizi maksimum ekstansiyona getirdiği pozisyonda bacağın arka yüzüne uygulanan ve diz ekleminin bir üst, bir alt, bir de ayığın etrafında devam eden bantları olan bir alçı ateline almış, her 5-7 günde bir bu ateli değiştirip, ekstansiyon miktarını arttırarak kontraktürü

tedavi etme yoluna gitmiştir. Bu devrede hastalar tekerlekli iskemle ile dolaştırılmış, minder üzerinde genel vücut egzersizleri ve izometrik Kuadriseps kontraksiyonları yapmışlardır. 3 haftalık atel tatbikatı sonunda 13 hastanın diz hareketliliğinde elde edilen ortalama açılma miktarı 20° olarak bulunmuştur (24).

Hawkas, Fogden ve Wright (1972), yine Romatoid Artritli hastaların diz fleksiyon kontraktürlerinin tedavisi üzerinde çalışmışlar ve diz ekstansiyonunu arttırıcı 3 ayrı yöntem kullanmışlardır. Birinci metod bacağı alçıya alıp, haftada bir popliteal fossa hizasından açarak, kalınlığı artan, kama şeklinde bir diğer alçı parçası ilâve etmektir. İkinci metodları, sıcak suda eriyen bir plastik tipi olan Prenyl'den bacağı atel yapıp, haftada bir diz ekstansiyonunu arttırarak ateli tekrar kalıplamak ve hastanın bacağına tatbik etmektir. Üçüncü metod ise, Foss (1964) tarafından tarif edilen bir ateldir (16). Uyluk ve bacağına sirküler olarak tatbik edilen alçı parçaları, birbirlerine üstteki silindirden çıkan bir metal çubuk ve alt silindirdeki çengele bağlı bir zincir vasıtası ile bağlanmıştır. Metal çubuk ve zincir, diz maksimum ekstansiyona getirildikten sonra, zincir, en kısa halinde olacak şekilde bağlanarak, hasta bu atelde yürümeye teşvik edilmiş,

haftada bir, diz düzleştikçe, zincirin boyu kısaltılmıştır. Çalışma sonunda araştırmacılar en iyi neticeyi birinci metodla aldıklarını belirtmişlerdir (26).

Baldwin (1972), yaşları 9-18 arasında değişen 12 Juvenil Romatoid Artritli hastada kalça ve diz kontraktürlerinin tedavisinde gurup eğitimi üzerinde durmuştur. İki ayrı hasta gurubuna, 20 haftalık bir havuz tedavisi, 20 haftalık evde yapılan ferdi egzersiz tedavisi ve iki tedavi süresi arasında 9 haftalık bir dinlenme devresi uygulamış, ancak bir gurubu havuz tedavisinden, diğerini ferdi ev egzersizi tedavisinden başlatmıştır. Çalışma sonunda, havuz tedavisi yapılanlarda Kuadriseps kuvveti artması ve diz etrafında hassasiyet azalması daha fazla, ferdi ev egzersizi yapılanlarda eklem kontraktürleri açılmasının daha fazla olduğu neticesine varılmıştır (5).

Tanigawa (1972), Hamstring adale gurubunun fizyolojik sertliğini azaltarak diz düzken kalça fleksiyon hareketinin 90° ye kadar yapılmasını sağlamak amacıyla, 2 gurup hastada pasif mobilizasyon teknikleri ile PNF'in Tut-Gevşe tekniği arasındaki etki farkını araştırmacı bir çalışma yapmış ve PNF uygulanan hastalarda düz bacak kaldırma hareketinin, diğer guruba kıyasla daha geniş bir açıya ulaştığını ve hareketlilik-

teki bu artmanın pasif germe yapılan hastalardakinden daha süratli olduğunu göstermiştir (47).

Bölümümüzde yapılan bu çalışmada ele alınan ve diz ekleminde kontraktür olan 40 hastada, hadise eklemin kendisi veya civarında olan bir patolojiye bağlı immobilizasyon sonucudur. İki guruba ayrılarak tedavi edilen hastalarda eklem hareketliliğini arttırma yönünden Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon ve Pasif Mobilizasyon teknikleri birbiri ile karşılaştırılmış ve önemli bir fark bulunamamıştır. Ancak PNF ile tedavi edilen hastalarda görülen adalelerdeki kuvvet dengesi ve yürüme rahatlığı, pasif germe ile tedavi edilen hastalara kıyasla daha belirgindir.

ÖZET:

Kas-iskelet sistemi hastalıklarının tedavisinde eklem tutuklukları, fonksiyonu büyük miktarda engelleyici bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kontraktürlerin tedavisinde kullanılan pasif mobilizasyon teknikleri ile, yeni bir tedavi metodu olan Proprioseptif Nöromuskuler fasilitasyon tekniklerinin etkilerini karşılaştırmak amacıyla bir çalışma yapılmıştır. 1971-72 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi Hastahaneleri, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bölümüne başvuran ve diz eklemünde kontraktür olan 40 hasta ele alınmıştır. Tedavi için, 20 dakika süre ile 100° F. temperaturündeki Girdap Banyosu tatbikatından sonra, hastaların 20 sine PNF tekniklerinden Tut-Gevşe ve Ritmik Stabilizasyon, 20 sine de pasif germe uygulanmıştır. Her iki grupta da egzersiz süresi 20 dakikadır. 10 tedavi sonunda alınan goniometrik ölçülerle eklem hareketliliğindeki açılma ortalamaları iki grupta kıyaslandığında, arada önemli bir fark bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Araştırmanın esas gayesi olan bu neticeye ek olarak çalışma sonunda tesbit edilen bir ikinci gözlem de, PNF teknikleri ile tedavi edilen hastalarda, adalelerde elde edilen kuvvet dengesi ve yürüme rahatlığının, pasif germe ile tedavi edilen hastalara kıyasla daha fazla olduğudur.

KAYNAKLAR

1. Adrian, E. D. "The Mechanism of Sense Organs", Physiology Review, 10:336, 1930.
2. _____, W. K. Catell and H. Hoagland. "Muscle Spindles", Journal of Physiology, 72:377, 1931.
3. Armstrong, G. W. "Convalescent care of the Knee following Meniscectomy", Reconstruction Surgery of the Extremities, Ann Arbor, Mich, 1944.
4. Atkinson, H. W. "The Limitations of Facilitation Techniques", Physiotherapy, 59(1): 6-8 January 1973.
5. Baldwin, J. "Pool Therapy Compared with Individual Home Exercise Therapy for Juvenile Rheumatoid Arthritic Patients", Physiotherapy, 58(7): 230-231 July 1972
6. Beard, G. and E. C. Wood. "Massage-Principles and Techniques", Philadelphia, W. B. Saunders Co., 1964.
7. Best, C. H. and N. B. Taylor. "The Physiological Basis of Medical Practice", Baltimore, Maryland, 1961.
8. Bierman, W. "Ultrasound in the treatment of Contractures", Paper read at the 4th Annual Conference of the American Institute of Ultrasonics in Medicine, Detroit, 1955.
9. Buchwald, J. S. "Basic Mechanisms of Motor Learning", Journal of the American Physical Therapy Association 45:314, 1965
10. Bunnell, S. "Surgery of the Hand", Philadelphia, 1956.
11. Chusid, J. G. "Correlative Neuroanatomy and Functional Neurology" Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1970, Bl. 7, ss.163-165
12. De Lorme, T. L. "Restoration of Muscle Power by Heavy Resistance Exercises", Journal of Bone and Joint Surgery 27:645, 1954.
13. Doran, D. M. L. "Manipulation of the Joints of the Extremities" Massage, Manipulation and Traction, Licht, S. (Ed.) Elizabeth Licht, New Haven, Conn. 1960. Bl. 10, ss. 162-204.
14. Edmonds, R. E. "Immobility-Effects on Motor Function", American Journal of Nursing 67:788-790, April 1967.

15. Folkow, B., P. Gaskell and B. A. Waaler. "Blood Flow through Muscles during Heavy Rhythmic Exercise" Acta Physiologica Scandinavica, 76:22A-23A, May June 1969.
16. Foss, M. V. L. "A Simple Apparatus for Extending the Contracted Knee" Lancet, 1:477, 1964.
17. Gardiner, D. M. "The Principles of Exercise Therapy" London, G. Bell and Sons Ltd., 1969.
18. Gatz, A. J. "Manter's Essentials of Clinical Neuroanatomy and Neurophysiology", Philadelphia, F. A. Davis Co. 1967. Bl.4, ss. 16-19
19. Gladden, M. "The Development of Sensory Endings in Muscle and Tendon" Physiotherapy, 58 (8): 270-273, August 1972.
20. Goff, B. "The Application of Recent Advances in Neurophysiology to Miss Rood's concept of Neuromuscular Facilitation" Physiotherapy, 58(12): 409-415, December 1972
21. Granit, R. "Receptors and Sensory Perception" New Haven, Yale University Press, 1955.
22. _____, H. D. Henatsch. "Gamma control of Dynamic Properties of Muscle Spindles" Journal of Neurophysiology, 19:356, 1956.
23. Gucker, T. 3rd. "Exercise in Orthopedics" Therapeutic Exercises, Licht S. (Ed.) New Haven, Conn., Elizabeth Licht, 1965 Bl. 24, ss. 641-669.
24. Guess, V. A. "Plaster Cuff-in Splints to reduce knee flexion Contracture in Patients with Chronic Rheumatoid Arthritis", Physical Therapy, 52(6):634-638, June 1972.
25. Guyton, A. C. "Muscle Physiology", Function of the Human Body, Philadelphia, W. B. Saunders Co., 1964. ss. 225-235.
26. Hawkes, J., J. Fogden and V. Wright. "Straightening the knees in Rheumatoid Arthritis", Physiotherapy 58(7): 226-229, July 1972.
27. Holt, L. E., H. M. Kaplan, T. Y. Okita et al. "The Influence of Antagonistic Contraction and Head Position on the Responses of Agonistic Muscles" Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 50(5): 279-283, May 1969.

28. House, L. and B. Pansky. "A Functional Approach to Neuroanatomy, New York, McGraw Hill Book Co., 1967, Bl.12 ss. 234-239, Bl. 14 ss. 269-272.
29. Hudlicka, O. "Local and Nervous Regulation of Blood Flow in Skeletal Muscles" Physiotherapy, 58(8): 280-284, August 1972.
30. Kabat, H.* "Proprioceptive Facilitation in Therapeutic Exercise" Therapeutic Exercises, Licht, S. (Ed.) New Haven, Conn., Elizabeth Licht, 1965. Bl. 13, ss. 327-343.
31. _____, M. McLeod and C. Holt. "The Practical Application of Neuromuscular Facilitation" Physiotherapy 45(4): 87-92, April 1959.
32. Knott, M. "Introduction to and Philosophy of Neuromuscular Facilitation" Physiotherapy, 53(1):2-5 January 1967.
33. _____, D. E. Voss. "Proprioceptive Neuromuscular Facilitation-Patterns and Techniques," New York, Harper and Row Publishers, 1968, ss.97-107.
34. Lehmann, J. F., W. E. Fordyce, L. A. Rathbun et al. "Clinical Evaluation of a New Approach in the Treatment of Contracture Associated with Hip Fracture After Internal Fixation" Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 42:95-100, February 1961.
35. Liberson, W. T. "Experiment Concerning Reciprocal Inhibition of Antagonists Elicited by Electrical Stimulation of Agonists in a Normal Individual" American Journal of Physical Medicine, 44:6, 1965.
36. Lowman, E. W. "Connective Tissue Diseases" Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation, Krusen, F. H., F. J. Kottke and P. M. Ellwood (Ed.) Philadelphia, W. B. Saunders Co., 1971. Bl.24 ss.554-556.
37. Matzke, H. A. and F. M. Foltz. "Synopsis of Neuroanatomy", New York, Oxford University Press, 1967. Bl.5 ss.26-32.
38. Parry, C. B. W.* "Stretching" Massage, Manipulation and Traction, Licht, S. (Ed.) New Haven, Conn., Elizabeth Licht, 1960. Bl.11 ss. 215-217.
39. Peterson, L. T. "Reconstruction of the knee joint--the Quadriceps" Reconstruction Surgery of the Extremities, Ann Arbor, Mich., 1944.
40. Piercy, J. M. "The Place of Facilitation in Non-neurological Problems" Physiotherapy, 59(1):2-6 January 1973.

41. Preo, L. S. "A Study to Ascertain the Facilitatory Influence of the Antagonist Muscle Group on the Contractile Strength of the Agonist Muscle Group at the Knee and Elbow" Unpublished Ph. D. Dissertation, Carbondale, Illinois, Southern Illinois University, August 1967.
42. Riddell, S. "Proprioceptive Neuromuscular Facilitation in Relation to Stiff Joints" Physiotherapy, 44(11):312-317, November 1958.
43. Rood, M. S. "Neurophysiological Mechanisms Utilized in the Treatment of Neuromuscular Dysfunction" American Journal of Occupational Therapy, 10: 220-224, 1956.
44. Smythe, N. and C. B. W. Parry. "The Use of Lively Splints in Upper Limb Paralysis" Journal of Bone and Joint Surgery, 37B: 591, 1955.
45. Stark, W. A. "Quadriceps Contracture in Children" American J. of Diseases of Children, 120:349, October 1970.
46. Steindler, A. "The theory of Contractures" Kinesiology of the Human Body Springfield, Illinois, Charles C. Thomas, 1970. Bl.1 ss.92-97.
47. Tanigawa, M.C. "Comparison of the Hold-Relax Procedure and Passive Mobilization on Increasing Muscle Length" Physical Therapy, 52(7): 725-735 July 1972.
48. Tidy, N. M. "Treatment of the After-Effects of Injury-Stiff Joints" Massage and Remedial Exercises, Wale J. O. (Ed.) Bristol, John Wright and Sons Ltd. 1968. Bl.6 ss. 116-133.
49. Till, D. "The Uses of Reflexes in the Restoration of Normal Movement" Physiotherapy, 55(1):2-8 January 1969.
50. Todd, J. M. "Facilitation of Movement as taught in Vallejo" Physiotherapy, 58(12):415-419 December 1972.
51. Truex, R. C. and M. B. Carpenter. "Human Neuroanatomy", Baltimore, Williams and Wilkins Co. 1969. Bl.13 ss.254-263.
52. Vaillant, C. H. "Non-Proprioceptive Afferents" Physiotherapy, 58(8):265-269 August 1972.
53. Watson-Jones, R. "Fractures and Joint Injuries", Baltimore, 1955
54. Zislis, J. M. "Hydrotherapy" Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation Krusen, F. H., F. J. Kottke and P. M. Ellwood (Ed.) Philadelphia, W. B. Saunders Co. 1971. Bl.12 ss. 346-350.