

20965

T.C
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI

DOÇ.DR. HATİCE UĞURLU
ANABİLİM DALI BAŞKANI

ELİN FLEKSÖR TENDON
YARALANMALARINDA
REHABİLİTASYON SONUÇLARI

UZMANLIK TEZİ

Hazırlayan
Dr. Sami KÜÇÜKŞEN

Danışman
Doç.Dr. Hatice UĞURLU

KONYA- 1998

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
1. KISALTMALAR	3
2. GİRİŞ	4
3. GENEL BİLGİLER	5
3.1. Elin Fonksiyonel Anatomisi	5
3.1.1. Eli Hareket Ettiren Kaslar	8
3.1.1.1. Ekstrinsik Kaslar	8
3.1.1.2. İntrinsik Kaslar	10
3.1.2. Elin Arteriyel Beslenmesi	11
3.1.3. Elin İnnervasyonu	11
3.2. Fleksör Tendonların Yapı ve Fonksiyonu	11
3.3. Tendonların Beslenme ve İyileşmesi	16
3.4. El Rehabilitasyonu	19
3.5. Fleksör Tendon Yaralanmalarının Onarım Sonrası Rehabilitasyonu	20
3.5.1. Kleinert Yöntemi	21
3.5.2. Duran ve Houser Yöntemi	21
3.5.3. Modifiye Duran Programı	23
3.5.4. Belfast rejimi	23
3.5.5. Washington Yöntemi	24
3.5.6. Tendon kayma çalışmaları	26
3.5.7. PİF fleksiyon kontraktürlerinin önlenmesi ya da düzeltilmesi	27
3.5.8. Slattery-Mc Grouther dinamik fleksiyon splinti	27
3.5.9. Sinerjistik bilek hareketi splinti	28
4. HASTALAR VE METOD	29
4.1. Hastalar	29
4.2. Operatif Teknik	31
4.3. Postoperatif Tedavi	32
4.4. Takip	35
4.5. Sonuçların Değerlendirilmesi	37

5. BULGULAR	39
6. TARTIŞMA VE SONUÇ	43
7. ÖZET	50
8. SUMMARY	51
9. KAYNAKLAR	52
10. TEŞEKKÜR	57



1. KISALTMALAR

MKF: Metakarpofalanjiyal

PİF: Proksimal İnterfalanjiyal

DİF: Distal İnterfalanjiyal

İF: İnterfalanjiyal

FDS: Fleksör Dijitorum Süperfisiyalis

FDP: Fleksör Dijitorum Profundus

FPL: Fleksör Pollisis Longus

FKR: Fleksör Karpi Radialis

FKU: Fleksör Karpi Ulnaris

EHA: Eklem Hareket Açıklığı

TAH: Total Aktif Hareket

DPÇ: Distal Palmar Çizgi

P-DPÇ: Pulpa-Distal Palmar Çizgi arası

2. GİRİŞ

El, hem bir duyu organı, hem de uygulayıcı organ olarak, insanoğlunun çevreyle olan iletişimde ve günlük yaşamında bağımsız olarak hareket edebilmesinde çok önemli rol oynar. Elin en önemli fonksiyonları dokunma ile sağlanan duysal fonksiyon ve tutmadır. *“El vurabilen, alıp verebilen, besleyen, yemin edebilen, körler için okuyan, dilsizler için konuşan, dosta uzanan, ritm yaratabilen ve çekiç, maşa gibi kullandığımız bir cihazdır”* (Paul Valery, 1938). Bu nedenle el yaralanmaları veya hastalıkları sonucu ortaya çıkan kaybın boyutu, elin mekanik olarak yapabildiklerinden çok daha fazladır.

Gelişen teknoloji ile birlikte artan kazalar sonucu el yaralanmaları da artmaktadır. Tam insidansı bilinmemekle birlikte bu yaralanmaların önemli bir kısmını fleksör tendon yaralanmaları oluşturmaktadır. Fleksör tendon yaralanmalarını takiben uzun süren sakatlık, fiziksel, emosyonel ve sosyoekonomik bozukluklara neden olur. Bu yüzden cerrahi sonrası rehabilitasyonun önemi büyüktür.

Fleksör tendonların anatomi, biyomekanik, beslenme ve iyileşmesiyle ilgili bilgilerdeki artışa, cerrahi ve postoperatif rehabilitasyonunda kaydedilen ilerlemelere rağmen fleksör tendon yaralanmaları hala sorun olmaya devam etmektedir.

Fleksör tendon onarımlarından sonra başarısızlığın en büyük sebebi tendon etrafında yapışıklıkların oluşmasıdır. Bu yüzden hedef peritendinöz skar oluşumunu azaltmak olmalıdır. Erken mobilizasyon tekniklerinin başarıyı artırdığına dair bilimsel kanıtlar giderek artmakta ve değişik mobilizasyon teknikleri geliştirilmektedir.

Bu çalışmada, eldeki fleksör tendon yaralanması nedeniyle Mayıs 1997- Ocak 1998 arasında Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi kliniğinde opere olup, ameliyat sonrası rehabilitasyon için Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon kliniğine gönderilen hastaların rehabilitasyon sonrası sonuçlarının analiz edilmesi amaçlanmıştır.

3. GENEL BİLGİLER

El günlük yaşantımızda bir çok aktiviteyi başarabilmemizi sağlayan bir organımızdır. El üst ekstremitenin en aktif bölümünü oluşturur fakat aynı zamanda en az korunan bölümüdür ve yaralanma insidansı oldukça yüksektir (1).

Gelişen sanayileşmeyle birlikte iş kazaları neticesinde ve cam, bıçak gibi aletlerle oluşan ev kazaları sonucunda sıklıkla el yaralanmaları görülmektedir. Çeliker ve arkadaşlarının (2) yaptığı bir çalışmada rehabilitasyon kliniğine başvuran el problemi olan hastaların %76.8'inde neden travmadır ve bunların büyük bir bölümünü de tendon yaralanmaları oluşturmaktadır. El yaralanmaları sonucu hastanın günlük yaşam aktiviteleri, iş hayatı ve psikolojik durumu önemli derecede etkilenmekte ve büyük maddi kayıplar oluşmaktadır (3,4).

Bu nedenle el yaralanmalarından sonra rehabilitasyonun büyük önemi vardır. El rehabilitasyonunda amaç, hastanın ruhsal ve sosyal durumunu ön planda tutarak fiziksel değerlendirmesini yapmak, yaralanma veya hastalıktan kalan sağlam elemanlarla, nesneyi kavrayıp onu bırakabilme işlevini geri kazanmak, tehlikelerden koruyup çevresini tanıyacak kadar duyarlı kılmak ve üst ekstremitenin fonksiyonel bütünlüğünü korumaktır (1,5,6).

3.1. ELİN FONKSİYONEL ANATOMİSİ

Fonksiyonel olarak el, vinç sistemi gibi çalışan ve çok iyi organize olmuş omuz eklemi, kol, dirsek eklemi, ön kol ve bilek kompleksinin son organı, yani kepçesi gibi kabul edilir. Elin fonksiyonları bu sistemin tüm parçalarının düzgün bir şekilde çalışması ile mümkündür. Elin ince veya kaba kavrama, tutma, bırakma, çekme veya itme gibi fizyolojik fonksiyonları mevcuttur (7).

El ve el bileği iskeleti, 19' u uzun olmak üzere 27 kemikten oluşur. Beş parmağa ait metakarp ve falankslardan oluşan beşli kemik dizisi bilek kemikleri aracılığıyla ön kol ile eklenmiştir. Bu kemik dizisinden en önemlisi birincisidir. Başparmağın iki falanksı ve metakarpından oluşan bu dizi, trapezium ve skafoid ile devam eder. Trapeziumun avuç içine doğru açılanması birinci metakarptan sağıttal düzlemde ikinci metakarla 45° açı yapmasına neden olur. Bu açı sayesinde başparmak, tutma sırasında diğer dört parmakla karşı karşıya gelebilir (oppozisyon).

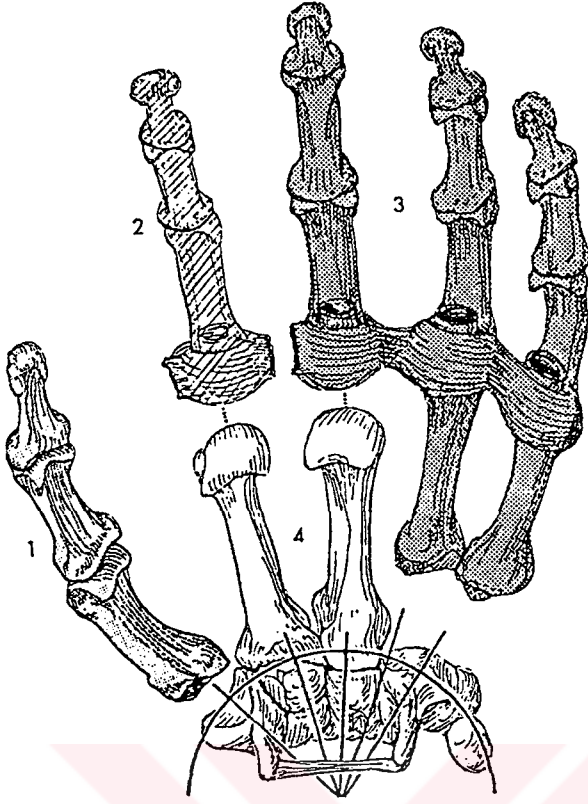
Diğer dört parmağın kemik dizileri birbirinden farklı uzunluktadır. Bu farklılık, yumruk pozisyonunda parmakların orta hatta oblik olarak yaklaşmasını sağlar. Bu durumda parmakların eksenini skafoid çıkıntıda birleşerek kavrama gerçekleştirilir (8,9).

Elin iskelet yapısı ve ligamentleri, insan elinin fonksiyonlarının temeli olan parmakların hareket serbestiyetinin mimari çatısını oluşturur. Elin iskelet yapısı fikse ve adaptif hareketli kısım olmak üzere ikiye ayrılır (Şekil-1). Elin fikse ünitesi karpal kemiklerin distal sırası ile ikinci ve üçüncü metakarplardan oluşur. Karpal kemiklerin distal sırası stabil, değişmeyen transvers bir ark oluşturur. İntermetakarpal eklemlerde ve ikinci ve üçüncü karpometakarpal eklemlerde hareket oldukça sınırlıdır. Güçlü interkarpal ligamentler ve karpal kemiklerin ark konfigürasyonu sayesinde bu kısım fikse olur. İşaret ve orta parmakların metakarpları distal karpal kemiklere sıkıca tutunarak el iskeletinin sabit kısmını oluşturur. Elin mobil adaptif kısımları ise özelleşme sırasına göre; başparmak, işaret parmağı ve 3, 4 ve 5. parmaklardır (10).

Başparmak, metakarp ve iki falanksıyla birlikte en geniş hareket yelpazesine sahip olan parmağdır. Metakarp-trapezial eklem bikonkav bir eklemdir ve başparmağa bir çok planda geniş bir hareket imkanı sağlar. Beş intrinsik ve dört ekstrinsik kas, başparmağın pozisyonuna ve aktivitesine etki eder.

İşaret parmağı üç intrinsik ve dört ekstrinsik kasın kontrolünde hareket eden, sabit ikinci metakarpın uzantısıdır. Bu kaslar orta, yüzük ve küçük parmağa kıyasla işaret parmağının fonksiyonunun daha bağımsız olmasından sorumludur.

Orta, yüzük ve küçük parmaklarla birlikte dördüncü ve beşinci metakarplar: Elin ulnar taraftaki bu mobil üniti baş parmak ve işaret parmağı tarafından manipüle edilecek objeleri yakalamak için bir mengene gibi stabilize edici görevde bulunur.



Şekil-1: Elin mimari yapısı. Ortadaki sabit ünite (4) ve hareketli üniteler (1,2 ve 3).

Elin eklemleri üç bölümde incelenir (8,10):

1. Ön kola serbestlik kazandıran eklemler: Radiokarpal (bilek eklemi) ve midkarpal eklemler.
2. Tek başlarına hareketliliği olmayan ama elin hareketliliğine katkıda bulunan eklemler: İnterkarpal eklemler, karpometakarpal eklemler ve intermetakarpal eklemler
3. Parmak eklemleri: Metakarpofalanjiyal eklemler ve interfalanjiyal eklemler

İnterfalanjiyal eklemlerin sadece fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri vardır zira medial ve lateral kollateral ligamentler medial ya da lateral deviasyona izin vermez. PİF eklemi 120 dereceyi aşan fleksiyon yapabilir fakat eklem kapsülünün ayrılmaz bir parçası olan volar plak yüzünden hiperekstansiyonu sınırlıdır. DİF eklemi ise 90 derece kadar fleksiyon ve sıklıkla 30 derece kadar ekstansiyon yapabilir.

3.1.1. ELİ HAREKET ETTİREN KASLAR

Başlangıcı elin dışında olan ekstrinsik kaslar ve hem başlangıcı hem yapışma yeri elde olan intrinsik kaslar elin fonksiyonunu düzenlerler (9-13).

3.1.1.1. Ekstrinsik kaslar (Ön kol kasları)

a. Ekstansörler

Yüzeyel ekstansörler:

Ekstansör karpi radialis longus: Humerusun dış suprakondiler bölgesinden başlar, ikinci metakarp tabanının posterior yüzüne yapışır. El bileğini ekstansiyona ve abdüksiyona getirir. Radial sinir tarafından innerve olur.

Ekstansör karpi radialis brevis: Humerusun lateral epikondilinden başlar, üçüncü metakarp tabanının posterior yüzüne yapışır. El bileğini ekstansiyona ve abdüksiyona getirir. Radial sinirin derin dalı tarafından innerve olur.

Ekstansör dijitorum: Humerusun lateral epikondilinden başlar, medial taraftaki dört parmağın orta ve distal falanklarına yapışır. Eli ve parmakları ekstansiyona getirir. Radial sinirin derin dalı tarafından innerve olur.

Ekstansör dijiti minimi: Humerusun lateral epikondilinden başlar, küçük parmağın ekstansör ekspansiyonuna yapışır. Küçük parmağın MKF eklemine ekstansiyona getirir. Radial sinirin derin dalı tarafından innerve olur.

Ekstansör karpi ulnaris: Humerusun lateral epikondilinden başlar, beşinci metakarp tabanına yapışır. El bileğini addüksiyona ve ekstansiyona getirir. Radial sinirin derin dalı tarafından innerve olur.

Derin ekstansörler:

Abduktor pollisis longus: Radius ve ulnanın arka yüzlerinden başlar, birinci metakarpal kemiğin tabanına yapışır. Baş parmağa abdüksiyon ve ekstansiyon yaptırır. Radial sinirin derin dalı tarafından innerve olur.

Ekstansör pollisis brevis: Radiusun arka yüzünden başlar, başparmağın proksimal falanksına yapışır. Başparmağın MKF eklemine ekstansiyon yaptırır. Radial sinirin derin dalı tarafından innerve olur.

Ekstansör pollisis longus: Ulnanın arka yüzünden başlar, baş parmağın distal falanksına yapışır. Baş parmağın distal falanksını ekstansiyona getirir. Radial sinirin derin dalı tarafından innerve olur.

Ekstansör indisis: Ulnanın arka yüzünden başlar, işaret parmağının ekstansör ekspansiyonuna yapışır. İşaret parmağının MKF eklemine ekstansiyon yaptırır. Radial sinirin derin dalı tarafından innerve olur.

b. Fleksörler:

Yüzeyel fleksörler:

Fleksör karpi radialis: Humerusun medial epikondilinden başlar, ikinci ve üçüncü metakarpların tabanına yapışır. El bileğini fleksiyou ve abdüksiyona getirir. Median sinir tarafından innerve olur.

Palmaris longus: Humerusun medial epikondilinden başlar, fleksör retinakulum ve palmar aponevroza yapışır. Eli fleksiyou getirir. Median sinir tarafından innerve olur.

Fleksör karpi ulnaris: Humeral başı humerusun medial epikondilinden, ulnar başı ulnanın arka kenarı ve olekranonun medialinden başlar, pisiform, hamatum ve beşinci metakarpal kemiklere yapışır. El bileğini fleksiyou ve addüksiyona getirir. Ulnar sinir tarafından innerve olur.

Fleksör dijitorum süperfisiyalis: Humeroulnar başı humerusun medial kenarından ve koronoid çıkıntından, radial başı radius şaftının önyüzünden başlar, baş parmak hariç diğer dört parmağın orta falanklarına yapışır. PİF eklemine fleksiyou yaptırırlar, bilek ve MKF eklemlerin fleksiyouna yardım ederler. Median sinir tarafından innerve olur.

Derin fleksörler:

Fleksör pollisis longus: Radius şaftının ön yüzünden başlar, baş parmağın distal falanksına yapışır. Başparmağın distal falanksını fleksiyou getirir. Median sinirin anterior interosseöz dalı tarafından innerve olur.

Fleksör dijitorum profundus: Ulna şaftının anteromedial yüzünden başlar, baş parmak hariç diğer dört parmağın distal falanklarına yapışır. Esas olarak DİF eklemlerine fleksiyou yaptırmakla birlikte, el bileği, MKF ve PİF eklemlerin

fleksiyonuna yardım ederler. İşaret ve orta parmağa giden hüzmeleri median sinir, yüzük ve küçük parmağa giden hüzmeleri ulnar sinir tarafından innerve olur.

Pronator quadratus: Ulna şaftının anterior yüzünden başlar, radius şaftının ön yüzüne yapışır. Ön kola pronasyon yaptırır. Median sinirin anterior interosseöz dalı tarafından innerve olur.

3.1.1.2. Elin intrinsik kasları:

a. Tenar kaslar: Baş parmağın palmar yüzünde, FPL'un lateralinde yer alan abduktor pollisis brevis, opponens pollisis ve fleksör pollisis brevis kasının yüzeyel başı bu grubu oluşturur. Median sinir tarafından innerve olurlar.

Abduktor pollisis brevis: Skafoid, trapezium ve fleksör retinakulundan başlar, baş parmağın proksimal falanksının tabanına yapışır. Baş parmağa abdüksiyon yaptırır.

Opponens pollisis: Fleksör retinakulundan başlar, baş parmağın metakarpının şaftına yapışır. Baş parmağı ie döndürür ve avuç içine yaklaştırır (oppozisyon).

Fleksör pollisis brevis: Fleksör retinakulundan başlar, baş parmağın proksimal falanksının tabanına yapışır. Baş parmak MKF eklemine fleksiyona getirir.

b. Hipotenar kaslar: Tenar kasların ayna hayali şeklindedir. Bu kaslar;

Abduktor dijiti minimi: Psiform kemikten başlar, küçük parmağın proksimal falanksının tabanına yapışır. Küçük parmağa abdüksiyon yaptırır.

Fleksör dijiti minimi: Fleksör retinakulundan başlar, küçük parmağın proksimal falanksına yapışır. Küçük parmağı fleksiyona getirir.

Opponens dijiti minimi: Fleksör retinakulundan başlar, beşinci metakarpın medial kenarına yapışır. Beşinci metakarpı avuç içine doğru döndürür.

Hipotenar kaslar ulnar sinirin derin dalı tarafından innerve olurlar.

c. İnterosseöz kaslar: Dördü dorsal, dördü palmar tarafta olmak üzere 8 adet interosseöz kas mevcuttur. Metakarplar arasındaki boşlukta yer alırlar. İnterosseöz tendonlar proksimal falankların medial ya da lateral yüzleri ile ekstansör mekanizmanın lateral bandına yapışır. Orta parmak aks olarak kabul edilirse dorsal interosseözler parmakların abduktoru iken, palmar interosseözler parmaklara

adduksiyon yaptırırlar. İnterosseozler aynı zamanda MKF ekleme fleksiyon, İF eklemlere ekstansiyon yaptırırlar. Ulnar sinirin derin dalı tarafından innerve olurlar.

d. Lumbrikaller: Dört adet lumbrikal kas vardır. Avuç içinde FDP tendonlarından orijin alırlar ve MKF eklemin volar plakları arasında seyrederek ekstansör mekanizmanın lateral bandına yapışırlar. Lumbrikaller interosseözlere yardım ederek MKF ekleme fleksiyon, İF eklemlere ekstansiyon yaptırırlar. Lateral taraftaki iki lumbrikal kas median sinir tarafından innerve olurken, medialdeki 3. ve 4. lumbrikal kaslar ulnar sinir tarafından innerve olurlar.

3.1.2. ELİN ARTERİYEL BESLENMESİ: Ön kol ve elin beslenmesi brakial arterden ayrılan dallarla olur. Brakial arterin terminal dalları olan radial ve ulnar arter ön kol ve elin beslenmesini sağlarlar.

3.1.3. ELİN İNNERVASYONU: Ön kol ve elin duysal sinir beslenmesi medial, lateral ve posterior antebrakial kütanöz sinirden ve elde radial, ulnar ve median sinirden sağlanır. El sırtının radial tarafı radial sinirin yüzeysel duysal dalı tarafından innerve olur. Ulnar sinirin dorsal dalı, el sırtının ulnar tarafı ve yüzük parmağın ulnar yarısı ile küçük parmağın palmar yüzünün duyusundan sorumludur. Palmar tarafın kalan kısmı (başparmak, işaret, orta ve yüzük parmağın medial yarısı) median sinir tarafından innerve olur.

3.2. FLEKSÖR TENDONLARIN YAPI VE FONKSİYONU

Tendonlar çok hassas olan elin temel yapıtaşlarıdır. Kas ile kemik arasında mekanik güç aktarıcılığının yanısıra, kas kontraksiyonunu da düzenlerler. Mekanik olarak dayanıklı, esnek, kayabilen, fakat uzatıp sıkıştırılmayan özelliklere sahiptir. Tendon çok sayıda birbirine paralel kollajen lif demetlerinden oluşur. Her lif daha ince fibrillerden oluşur. Epitenon tendonun dış yüzeyini ince, parlak, sinovya benzeri bir tabaka halinde çevreler. Endotenon ise tendonu demetler halinde bölen bölmelere, septalara verilen addır. Tendon, paratenon denilen gevşek bir konnektif doku kılıfı ile çevrelenmiştir. Tendon kılıfı açıldığında tendonu saran mezotenon, tendona gelen damarları taşır ve paratenonla sıkı bir ilişki içindedir (14).

İnsan fleksör tendon sistemi ön koldaki güçlü kas kontraksiyonlarının elin fonksiyonları için gereken parmak hareketlerine dönüşümünü sağlayan mükemmel

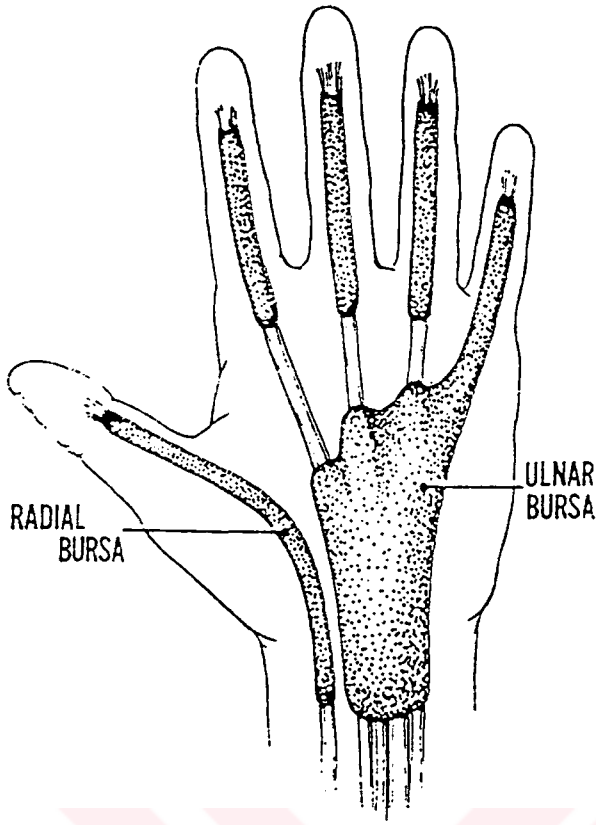
ve kompleks bir mekanizmaya sahiptir (15). Fleksör tendonlar önkolun 1/3 distalindeki muskulotendinöz bileşkeden başlarlar. Bu bölgede bağımsız yüzeysel tendonlar, birleşik derin tendon grubunun palmar tarafında seyrederler ve gevşek bir konnektif doku ile çevrilidirler. Fleksör yani volar grupta yüzeysel olarak; FKR, FKU, FDS, pronator teres ve palmaris longus, derin olarak ta FDP, FPL ve pronator kuadratus bulunur (10-13).

Elde tendonların fonksiyonlarında önemli rolleri olan bazı fasiyal yapılar mevcuttur (10-12,16);

Fleksör retinakulum: Fleksör retinakulum derin fasyanın bilek hizasında kalınlaşmasından oluşan geniş bir pulleydir. Bilek hizasında enlemesine uzanır ve karpal kemiklerin konkav ön yüzünü örterek karpal tüneli oluşturur. İçinden geçen uzun fleksör tendonları ve median siniri örterek tendonların bilek hizasında yay gibi sarkmasını önler (10,15,16).

Fibröz fleksör kılıf: Metakarpların başından distal falanksa kadar her bir parmağın anterior yüzü, falankların kenarlarına yapışan güçlü bir fibröz kılıf ile örtülüdür (22). Falankların ön yüzleri ile birlikte fibröz kılıf parmaktaki tendonlar için bir tünel oluşturur. Her bir tünelin alt duvarını MKF ve İF eklemlerin volar plakları ile, aradaki falankların periostu ve üst duvarını ise fleksör tendonları çevreleyen fibröz doku oluşturur. Baş parmakta fibroosseöz tünel içinde FPL vardır. Fibröz kılıf falankların üzerinde kalın iken, eklemler hizasında incedir. Fibroosseöz tünel fleksör tendonları ve onların kılıflarını sarar (17).

Sinovyal kılıf: Karpal tünelde, proksimal avuç içinde ve parmaklar hizasında tendonlar sinovyal kılıfla sarılıdır (18,19). Sinovyal kılıf sisteminde değişik anatomik varyasyonlar olabilir. Genellikle FPL'un radial bursa diye adlandırılan ve başparmakta devam eden kendi kılıfı mevcuttur. Karpal tünel hizasında tüm parmakların FDS ve FDP tendonlarını saran sinovyal kılıf küçük parmağın dijital kılıfına doğru uzar ve ulnar bursa adını alır (Şekil-2). İşaret, orta ve yüzük parmakların dijital sinovyal kılıfları ise ulnar bursanın devamı olmayıp ayrı ayrıdır. Bu parmakların distal avuç içindeki 1-3 cm.lik bölümlerinde sinovyal kılıfları yoktur, sinovyal kılıfları distal palmar çizgiden başlayarak derin fleksör tendonların yapışma yerine kadar tendonları çevreler.

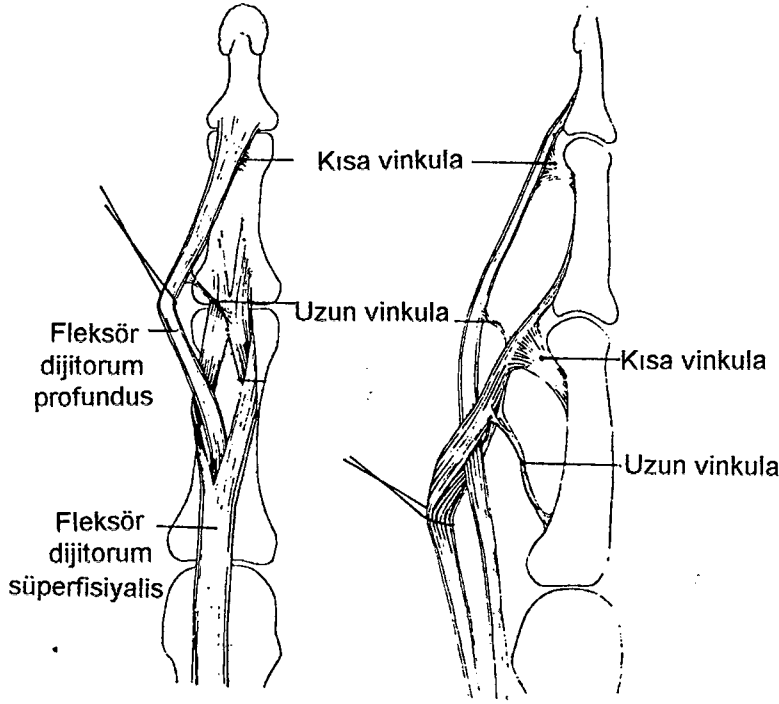


Şekil-2: Sinovyal kılıfların anatomisi.

Tendon kılıflarının fonksiyonu tendonların düzgün bir zeminde, en az sürtünmeyle hareket etmelerini sağlamaktır. Kılıfın sinovyal yüzeyi tendonun kaymasını kolaylaştıran ve tendonun beslenmesini sağlayan sinovyal sıvıyı sağlar (20).

Parmaklarda fibroosseöz tünele veya pulley sistemine iki tendon girer; FDS ve FDP. FDS, profundusun volar tarafında yer alır, proksimal falanks hizasında ikiye ayrılır kollardan her biri FDP etrafında 180° dönerler ve FDP'un dorsalinde distale ilerleyerek orta falanksı yapışırlar. FDP ise devam ederek distal falanksın tabanına yapışır (Şekil-3) (10,11,16).

Tendonların fibröz kılıflar içinde seyrettiği bölgeler rehabilitasyon açısından çok önemlidir. Bu bölgelerde tendonların sabit yapılara yapışma ihtimali fazladır. Ayrıca özellikle bilek düzeyindeki yaralanmalarda bir çok fleksör tendon birlikte yaralandığından tendonlar birbirine yapışabilir ve postoperatif dönemde tendon kaydırma egzersizleri tendon amplitüdünü kazandırma açısından çok önem kazanır (21-23).

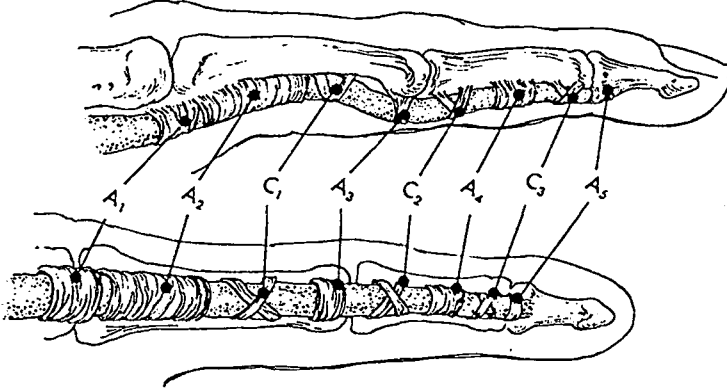


Şekil-3: Fleksör tendonların parmaktaki yapısı.

Parmak pulleyleri: (10,16,17,19,24,25)

Parmaklarda fleksör tendon kılıfının anüler ve krusiyat kalınlaşmaları pulley sistemini oluşturur. Pulleyler, tendonların parmakların uzun eksenleriyle olan ilişkisini koruyacak şekilde yerleşmişlerdir ve fleksiyon sırasında tendonların dışarıya doğru yay gibi sarkmalarını engeller. Anüler pulleyler transvers fibrillerden oluşurlar, kalın ve rijittirler. Krusiyat bandlar ise eklemlerin üzerlerini örterler ve eklemlerin hareketine izin verecek şekilde ince ve fleksibldırlar. Her bir parmakta beş anüler pulley, pulleyler arasında da değişken krusiyat bandlar bulunur (Şekil-4). A₁ pulley MKF eklemin 0.5 cm proksimalinden başlar ve proksimal falanksa tutunur. Bunun hemen distalinde proksimal falanksın yaklaşık yarısında uzanan en büyük anüler pulley olan A₂ pulley bulunur. A₃ pulley PİF eklemin volar plağından çıkarak eklemin üzerini örter. Dördüncü pulley orta falanksın 1/3 orta kısmında bulunur ve sinovyal kılıfın DİF eklemi hizasında kalınlaşmasıyla beşinci anüler pulley oluşur. A₂ ve A₃ pulleyler arasında, A₃ ve A₄ pulleyler arasında ve A₄ pulleyin hemen distalinde daha ince krusiyat ligamentler olan C₁, C₂ ve C₃ bulunur. Baş parmakta ise MKF ve İF eklemlerin üzerinde anüler pulleyler ve arada oblik

pulley yer alır (26). A₂ ve A₄ pulleyler fonksiyonel açıdan en önemli pulleylerdir. Bu yüzden cerrahi sırasında mutlaka korunmalı, veya tamir edilmelidirler (16,22-24,27-29).



Şekil-4: Fleksör tendonların pulleyleri.

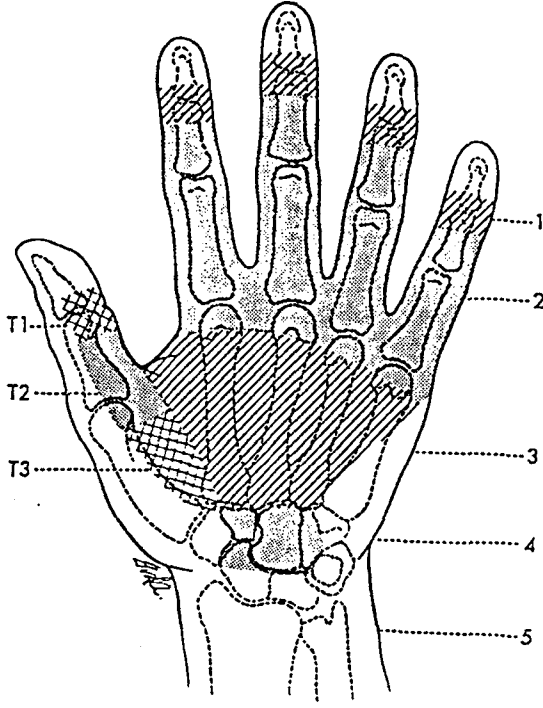
Fleksör tendon zonları: (10,16,29)

Uluslararası El Cerrahisi Federasyonu 1980’de fibröz kılıfların anatomisi ve FDS ve FDP tendonların yapışma yerlerini esas alarak, el ve parmakların palmar yüzlerini beş zona ayırmıştır (Şekil-5).

Zon 1: FDS’in orta falanksa yapıştığı yerin distalinde kalan, yalnızca FDP’un geçtiği alandır.

Zon II: Zon 1’in proksimalinden, dijital fibröz kılıfın proksimaline kadar olan kısımdır. Bu zonda fleksör tendonlar fibröz kılıfa girerler ve her iki fleksör tendon birlikte seyrederek. Bunnel’in “no man’s land” (kimsenin dokunmaması gereken alan) adını verdiği bu bölge tendon cerrahisi bakımından çok önemlidir. Ameliyat sonrası dönemde tendonun çevre dokulara yapışma ihtimali çok yüksek olduğundan ehil olmayan kişilerin bu bölgedeki lezyonlara müdahale etmemesi gerektiği vurgulanmıştır.

Zon III: Fleksör tendonların avuç içinde katettiği yerdir. Fibröz pulleylerden yoksundur. Parmak A₁ pulleyinin proksimalinden başlayıp transver karpal ligamentin distaline kadar uzanır.



Şekil-5: Eldeki fleksör tendon zonları.

Zon 4: Tendonların karpal tünelden geçtiği kısımdır. Transver karpal ligamentin distal ve proksimal kenarları arasındadır. Yüzeysel fleksörler volarde, derinler ise onların altında olacak şekilde 9 fleksör tendon ve median sinir karpal tünelden geçer

Zon V: Transvers karpal ligamentin proksimal kenarından fleksör tendonların muskulotendinöz bileşkesine kadar uzanır.

Fleksör tendon zonlarının klinik önemi vardır. Uygulanacak cerrahi teknik, postoperatif rehabilitasyon programı ve prognoz yaralanmanın olduğu zona göre değişir (16,21,27).

3.3. TENDONLARIN BESLENMESİ VE İYİLEŞMESİ

Tendonların beslenmesi iki kaynaktan olur; vasküler perfüzyon ve sinovyal sıvıdan diffüzyon. Vasküler beslenme ekstrasinovyal alanda tendonu çevreleyen vasküler paratenondan ve gevşek bağ dokusundan olur (30). Fleksör tendon kılıfının içinde ise dijital damarlardan ayrılan dallar tendona vinkula diye adlandırılan mezotenon uzantıları aracılığıyla girerler. Vinkular damarlar, tendon içinde dorsal yarıda longitudinal olarak seyreden intrinsik damarlarla bağlantılıdır (10,31-33). Genellikle her tendonun bir uzun bir de kısa vinkulası vardır (Şekil-3). Vinkulalar

dijital arterlerin MKF ve İF eklemler hizasındaki uzanımlarıdır. Tendonların dorsal yarısı volar yarısından daha iyi kanlanır. Vinkulalar arasındaki tendon segmentleri nisbeten avaskülerdir.

Son iki dekadda yapılan radyoizotop çalışmalar (32,33) sinovyal sıvıdan besinlerin diffüzyonunun tendon beslenmesinin önemli bir kaynağını oluşturduğunu göstermiştir. Vasküler sistemden farklı olarak segmental dağılım söz konusu değildir, tüm tendon tek başına diffüzyonla beslenebilir. Tendonlar özellikle volar avasküler yüzde ve vinkulalar arası avasküler sahada sinovyal sıvıdan besinleri absorbe edebilirler. Bundan başka fleksiyon-ekstansiyon hareketleri esnasında tendonun sürekli pulleyler altında kompresyona uğraması tendon içine besinlerin akışını artıran pompalayıcı bir mekanizma olarak görev görür (20).

Tenositler metabolik olarak oldukça aktif, bölünebilen, göç edebilen ve değişik uyarılara karşı tendonun mekanik cevabını değiştirebilme özelliğine sahip hücrelerdir. Hücre kültürlerinde tenositlerin bol miktarda kollajen ve bir miktar glikozaminoglikan sentezleyebildikleri gösterilmiştir (30).

Tendon iyileşmesinin tam mekanizması bilinmemektedir (34). Tendon beslenmesinin tipi ve iyileşme sırasında rol alan fibroblastların orijini hala tartışmalıdır. İyileşmede intrinsik ve ekstrinsik olmak üzere iki tür mekanizma ileri sürülür. Ekstrinsik iyileşme tendon ve çevresindeki yapılar arasında yapışıklık oluşumuna bağlıdır. Adhezyonlar tendona iyileşmesi için gereken kan desteğini ve fibroblastları temin ederler, fakat maalesef aynı zamanda tendonun kaymasına engel olurlar. Bu mekanizmaya göre iyileşme sırasında tendonun aktif bir rolü yoktur, adhezyon oluşumu iyileşme için esastır (35,36).

İntrinsik iyileşme ise adhezyon olmaksızın tendon uçları arasında olur. Bu tip iyileşme, beslenme için sinovyal sıvıya bağımlıdır ve tendon hareketinde kısıtlanmaya neden olmaz. İyileşme için gerekli hücreler epitenon ve endotenonun kendisi tarafından sağlanır. Lundborg ve Rank (37,38) onarılan bir tendon parçasını tavşanın diz eklemi içerisine yerleştirdiler. Tendonun vasküler bir beslenme olmaksızın iyileştiğini ve tensil güce ulaştığını gördüler. Manske'nin in vitro çalışmaları (34,39,40) tendon segmentinin vasküler kaynaktan yoksun doku kültürü ortamında iyileşebileceğini göstermiştir. Bu çalışmaların sonucunda fleksör tendonların vasküler beslenmeden mahrum olduğu, sadece sinovyal sıvıyla

beslendiği durumlarda fibroblast ve dolayısıyla skarlaşma olmadan kendi kendilerine iyileşebileceği anlaşılmıştır.

Çoğu klinik durumda değişik derecelerde yapışıklıklar görülür ve iyileşme cevabı intrinsik ve ekstrinsik iyileşme arasında bir dengeye bağlıdır.

Tendon iyileşmesini etkileyen faktörler: Bir çok faktör tendon iyileşmesinin değişik fazlarına etki ederek tendon onarımlarında sonucu etkileyebilir (29,41).

Hasta ile ilgili olan faktörler

a. Yaş: Yaşlanmayla birlikte vinkula sayısı azalır. Bunun neticesinde tendonun daha fazla bölgesi avasküler olmakta ve iyileşme potansiyeli azalmaktadır.

b. Genel sağlık durumu ve iyileşme potansiyeli: Sağlıklı kişilerin iyileşme potansiyelleri daha fazladır. Bazı yaşam tarzları veya beslenme alışkanlıkları iyileşmeyi olumsuz yönde etkileyebilir. Sigara içenlerde tütünün vazokonstrüktör etkisi nedeniyle iyileşme gecikebilir. Kafeinin de benzer etkisi vardır. Bu nedenle tendon tamiri yapılan hastaların ilk bir kaç hafta bunlardan sakınması önerilir.

c. Skar oluşumunun tipi: Skar oluşumu kişiden kişiye değişir. Genellikle iki tip hasta tanımlanır; aşırı skar oluşturanlar ve az skar oluşturanlar. Skar oluşumu ne kadar az ise remodeling o kadar hızlı ve sonuç daha iyi olacaktır.

d. Motivasyon: Tendon rehabilitasyonunda hastanın uyumu ve iş birliği en önemli faktördür.

Yaralanma ya da cerrahi ile ilgili faktörler:

a. Yaralanmanın seviyesi: Zon II göreceli olarak avasküler olduğu için bu bölgedeki bir yaralanma tendon ve çevre dokular arasında yapışıklıklara neden olur. Buna karşın ön kolda ve avuç proksimalinde (Zon III ve 5) bu bölgenin vasküler yönden çok iyi beslenmesinden dolayı yapışıklıklar daha az olur. Zon 4'te tendonlar birbirine çok yakın bir biçimde karpal tünelden geçer ve tendonlar ile çevre dokular arasında yapışıklık çok az olmasına rağmen tendonların birbiriyle yapışıklığı bağımsız hareketlerini engeller.

b. Travmanın tipi ve şiddeti: Künt yaralanmalarda travma miktarı kesici yaralanmalara göre daha fazladır ve daha fazla skar oluşur. Tendon yaralanması ile

beraber kırık, damar ve sinir yaralanmaları, yara enfeksiyonu varsa iyileşme olumsuz yönde etkilenecektir.

c. Sinovyal kılıfın bütünlüğü: Tendon kılıfı ve özellikle pulleylerin tamiri tendon fonksiyonunun yeniden kazanılması için oldukça önemlidir.

d. Cerrahi teknik: Kullanılan suture materyalleri, suture teknikleri, suture tendon içindeki yeri gibi bir çok faktör sonucu etkiler.

Histolojik olarak tendon iyileşmesinin üç fazı vardır:

1. Eksudatif faz (0-4 gün): Yaralanmadan hemen sonra başlar. İlk 3-5 gün tendon uçlarının yumuşamasından dolayı tensil güç azalır. Oluşan enflamatuvar reaksiyon vasküler permeabiliteyi artırır. Bunun sonucu olarak yara sahasına lökosit ve makrofaj akışı ortaya çıkar. Makrofajlar fibroblastların büyüme ve göç etmesi için önemlidir.
2. Fibroblastik faz (5-21 gün): Yara sahasına fibroblastlar göç eder ve tropokollajen sentezlemeye başlarlar. Tropokollajen tensil gücü zayıf üçlü bir heliks molekülüdür. Tropokollajendeki zayıf hidrojen bağları daha güçlü çapraz bağlarla yer değiştirince kollajen oluşur ve tensil güç başlar. Fibroblastlar 21. güne kadar yeni kollajen sentezlemeye devam ederler. Kollajen molekülleri yara yerindeki tüm dokular arasında bağ oluşturacak şekilde rastgele dizilmiş bir yumak şeklindedir.
3. Remodeling fazı (3 hafta-6 ay veya bir yıl): Kollajen fibrilleri arasında çapraz bağlar gelişmeye başlar. Bu fazda dokular arası farklılaşma gerçekleşir ve katı, yoğun bağ dokusu daha yumuşak bir skar haline dönüşebilir. Remodeling fazında kollajen üretimi ile lizisi denge halindedir. Tendon uçları arasında rastgele kümelenmiş kollajen, stres etkisiyle tendonun uzun eksenine boyunca dizilen kollajenle yer değiştirir. Böylece tendonun tensil gücü artar.

3.4. EL REHABİLİTASYONU

El rehabilitasyonunda amaç; yaralanan, opere olan ya da hastalanan elin rezidüel fonksiyonel kapasitesini maksimuma çıkarmaktır. El rehabilitasyonu ekip çalışmasını gerektirir. FTR hekimi hastayı değerlendirir ve ekip üyelerini organize eder. El cerrahı, fizyoterapist, iş-uğraş terapisti, ortotist, sosyal danışman, psikolog, mesleki danışman ekibin diğer üyeleridir.

Rehabilitasyon programının basamakları; hastanın rahatlatılması, normal motor davranış, postür ve elin fonksiyonel kapasitesinin artırılması şeklindedir. Bu başarıldıktan sonra ROM'un artırılması ve elin fonksiyonel kullanımının yeniden geliştirilmesi uygun motor paternlerden yararlanılarak sağlanabilir. Hafif fonksiyonel aktiviteler yapılabilir hale geldikten sonra güçlendirme amacıyla daha dirençli uğraşlara geçilebilir. Koordine motor paternlerin ağrısız bir şekilde yerine getirilebilmesi halinde hasta işine dönebilir.

El rehabilitasyonunun spesifik amaçları: ödemin önlenmesi veya azaltılması, ağrının giderilmesi, doku iyileşmesine yardım etme, relaksasyona yardım etme, kasların yanlış, kötü ya da aşırı kullanımının önlenmesi, hipersensitif alanların desensitizasyonu ve motor ve duysal fonksiyonların yeniden eğitimi ile amaçlı, bilinçli hareketlerin yapılabilmesi şeklindedir. Ayrıca ROM artışı, günlük aktivitelerdeki bağımsızlık ve dayanıklılığı düzeltmek, kas gücü artışı ve insensitif elin deforme edici güçlerden, termal injurilerden ve diğer yaralanmalardan korunabilmesi yönünden hasta takip edilmelidir. Erken değerlendirme ve tedavi ile ödem, ağrı, kontraktür kas gücünde azalma, adhezyon, hipersensitivite ve ekstremitenin yanlış ya da kötü kullanımı önenebilir (1,5,6,42,43).

3.5. FLEKSÖR TENDON YARALANMALARININ ONARIM SONRASI REHABİLİTASYONU

Geleneksel olarak onarılan fleksör tendonlar üç hafta veya daha fazla süreyle istirahate alınıp hareket ettirilmiyordu. Bunun sonucunda onarım sağlam olsa bile tendon etrafında kontrolsüz olarak oluşan yapışıklıklar tendon hareketine izin vermiyordu. Zon V'teki fleksör tendon yaralanmalarında adhezyonlar gözardı edilebilirse de zon II yaralanmalarında sonuç felaket idi. Sıkıca etrafa yapışan tendon, kayma fonksiyonunu tamamen kaybediyor eklem kontraktürleri geliyor ve belirgin sakatlık oluşuyordu (44). Daha sonra yapılan çalışmalarla (37,38) erken mobilizasyon ile yapışıklıklar oluşmadan tendonun intrinsik iyileşme potansiyelinin olduğu gösterildi. Günümüzde tendonların intrinsik ve ekstrinsik mekanizmaların kombinasyonu ile iyileştiğine inanılmaktadır. Hangi mekanizmanın daha fazla katkıda bulunduğu hasta özelliklerine, yaralanma şekline, uygulanan cerrahi ve postoperatif rehabilitasyon programına göre değişmektedir.

Bir çok deneysel çalışma ile erken mobilizasyon ve tendon anastomoz yerine uygulanan stresin yararlı etkileri gösterilmiştir (45-47). Mobilizasyonun tendon beslenmesi, tenosit metabolizması veya her ikisi üzerine yararlı etkileri mevcuttur. Gelberman ve arkadaşları (46) köpeklerde tendon onarımlarından sonra immobilize edilenlerde sinovyal kılıftan gelen konnektif dokunun büyümesi ile ekstrinsik iyileşmeyi ve endotenonun sellüler proliferasyonu ile intrinsik iyileşmeyi mikroskopik olarak gözlediler. Buna karşın erken mobilizasyon uygulanan tendonlarda adhezyon oluşumu olmaksızın intrinsik iyileşme olduğunu gördüler.

Günümüzde bir çok el rehabilitasyon merkezinde değişik erken mobilizasyon yöntemleri uygulanmaktadır. Bu yöntemlerden en çok kullanılanları şunlardır: (1,22,23,29,44,48)

3.5.1. Kleinert yöntemi: Bu yöntemin esası aktif ekstansiyon, lastik band ile pasif fleksiyondur. El bileği 45° fleksiyonda, MKF eklemler 60° fleksiyonda ve interfalanjiyal eklemler nötral pozisyonda olacak şekilde önkoldan parmak ucuna kadar uzanan dorsal koruyucu atel yapılır. Bir elastik band tırnağa yapıştırılan kancaya ya da meşin luplara tutturulur. Elastik bandın diğer ucu ise atelin volar yüzündeki kancaya takılır. Hastalar 4 hafta boyunca bu dinamik ateli takarlar. Bu süre içerisinde hastadan saat başı 10 kez parmaklarını aktif olarak lastiğin direncine karşı tam ekstansiyona getirmesi istenir. Parmak tam ekstansiyona geldikten sonra lastik band sayesinde pasif fleksiyon yapar. Lister (49) lastik bandın direncine karşı aktif ekstansiyon sırasında FDP kasının resiprokal gevşemesini elektromiyografik olarak göstermiştir. Dördüncü haftadan sonra dorsal koruyucu atel çıkarılır. 2-3 hafta bilekliğe bağlanan lastik ile aktif parmak fleksiyonu kısıtlanır. El bileğine parmaklar fleksiyonda iken aktif ekstansiyon yaptırılır. 6-8. hafta her iki fleksör tendonun maksimum kayıcılığının sağlanması açısından çok önemlidir. Tüm koruyucu splintler çıkarılır ve aktif fleksiyon egzersizlerine ve izole fleksör tendon kaydırma egzersizlerine başlanır. 7. haftada bileğe ve ele hafif dirençli egzersizler verilir. PİF'te fleksiyon kontraktürü devam ediyorsa bilek 15° fleksiyonda iken parmağa pasif ekstansiyon yapılır. 12 haftadan sonra normal yaşama dönülür.

3.5.2. Duran ve Houser Yöntemi: Duran ve Houser pasif bir egzersiz ile tendon anastomozunun çevre dokular üzerinde 3-5 mm. hareket ettirilmesinin elin zon II

tendon onarımlarında yapışıklığı önlemeye yettiğini gösterdiler (50,51). Duran yönteminin esası bu gözleme dayanır.

El bileği 20° fleksiyonda, MKF eklem gevşek fleksiyon konumunda olacak şekilde PİF ekleme kadar uzanan dorsal koruyucu splint verilir. Egzersizlere onarımdan sonraki ilk gün başlanır. Biri sabah diğeri akşam olmak üzere günde iki kez, her bir tendona bir seansta 6-8 defa egzersiz yaptırılır. MKF ve PİF eklem fleksiyonda iken DİF eklemi pasif olarak ekstansiyona getirilir. Bu hareketle FDP sadece kılıf, kapsül gibi sabit yapılar üzerinde kaymakla kalmaz aynı zamanda FDS'ten de uzaklaşır. Daha sonra MKF ve DİF eklemler fleksiyonda iken PİF eklemi pasif olarak ekstansiyona getirilir, bu egzersiz sırasında hem FDP hem de FDS distale kayar. Egzersizler arasında parmaklar bir sargı ile doldurulur. Bu sargı sakıncalı kavramaya engel olur. Tutukluğu önlemek için her seansta sağlam parmaklara da egzersiz yaptırılır. Bu yöntemde hasta ya da ailesinin eğitimi esastır.

Kontrollü pasif harekete 4 ½ hafta devam edilir. Daha sonra dorsal koruyucu splint çıkarılır ve lastik band bilek hizasındaki bir banda tutturularak aktif ekstansiyon egzersizlerine başlanır. Aktif ekstansiyon egzersizleri boyunca pasif harekete devam edilir. Bir hafta sonra bilek bandı ve lastik kancası çıkarılır. 5 ½ haftada aktif fleksiyon egzersizlerine başlanır. Orta falanks stabilize edilerek DİF eklemi 10-12 kez fleksiyon-ekstansiyona getirilmek suretiyle FDP tendonu aktif olarak hareket ettirilir. FDS ise diğeri parmaklar ekstansiyonda iken PİF eklemi 10-12 kez fleksiyon-ekstansiyona getirilmek suretiyle aktif olarak çalıştırılır. Sonunda tüm parmaklara normal kavrama ve ekstansiyonda olduğu gibi 10-12 kez fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yaptırılır.

Eklem mobilizasyonu için pasif germe egzersizine başlanır. Her bir eklem hafifçe pasif olarak fleksiyona getirilir. Tendon anastomozuna olacak gerilimi önlemek için, MKF tam fleksiyonda iken PİF ve DİF eklemler hafifçe pasif olarak ekstansiyona getirilir. Bu egzersizler saat başı tekrar edilir. 7 ½ haftaya ulaşınca kadar parmağın dirençli fleksiyon hareketine izin verilmez.

Eğer PİF eklemden fleksiyon kontraktürü mevcutsa 6. haftada dinamik ekstansiyon splinti uygulanır. Dinamik splintte MKF eklem 20° fleksiyonda olmalıdır. Başlangıçta dinamik splintin gerilimi hafif olur, 2 hafta sonra gerilim

artırılır ve intermittant olarak takılır. 7 ½ haftadan sonra dirençli fleksiyon egzersizlerine başlanır. Başlangıçta süngerimsi bir top ile, daha sonra cam macunu ile hafif kavramaya izin verilir, aşırı zorlamadan 2-4 hafta daha sakınılır. Genellikle onarım sonrası üçüncü ayda tam fleksiyon ve ekstansiyon elde edilir.

3.5.3. Modifiye Duran programı: El bileği ve MKF eklemler, fleksiyonda olacak şekilde splintlenir fakat lastik band traksiyonu yoktur ve egzersizler arasında İF eklemler ekstansiyonda olacak şekilde sabitlenir (44). Parmaklar geceleri de ekstansiyonda sabitlenebilir. Bazı klinisyenler geceleri de hastanın parmaklarını fleksiyonda tutmayı tercih ederler, çünkü hastaların uyku esnasında parmaklarını fleksiyona getirmek istemeleri durumunda ekstansiyon bandı buna engel olup tendonun kopmasına neden olabilir. Parmaklar ekstansiyonda sabitlendiğinde splint ile parmakların dorsali arasına bir köpük konmak suretiyle MKF eklem fleksiyon açısı artırılabilir. Hastalar bir yandan Duran ve Houser'in pasif fleksiyon ve ekstansiyon hareketini yaparken diğer yandan aktif ekstansiyon egzersizlerini yaparlar.

3.5.4. Belfast rejimi: Erken dönemde aktif hareket esasına dayanır (52). Urbaniak ve arkadaşları insan parmağının aktif fleksiyonu için gereken kuvvetin köpeklerdeki onarılmış fleksör tendonun gerilmesi için gereken kuvvetten daha az olduğunu göstermişlerdir (21). Bundan yola çıkarak onarılmış fleksör tendonun, erken aktif hareketin stresine dayanabileceğini belirtmişlerdir. Dirsekten parmak uçlarının 2 cm. distaline kadar uzanan alçı atel içinde; ön kol nötral pozisyonda, bilek tam açıklığının 30° eksiği kadar fleksiyonda, MKF eklemler 90° fleksiyonda ve İF eklemler ekstansiyonda bulunur. Alçı, volar yüzde bilek kıvrımına kadar devam eder. Ameliyattan sonra ikinci günde pansuman çıkartılır ve 2 saatte bir PİF ekleme 30°, DİF ekleme 5-10° aktif fleksiyon yaptırılır. Birinci haftanın sonunda amaç, İF eklemlerin pasif fleksiyon ve ekstansiyonlarının tam olmasıdır. Bunu takip eden haftalarda her bir parmaktaki aktif fleksiyon yavaş yavaş artırılarak 6. haftada PİF ekleme 80-90°, DİF ekleme 50-60° fleksiyon sağlanması hedeflenir. 6. haftadan sonra koruyucu atel çıkartılır ve İF eklemleri bloklayıcı egzersizlere başlanır. Başarısız olduğu düşünülen olgularda koruyucu atel 4. haftada çıkartılır ve daha yoğun egzersiz yaptırılır. Ekstansiyon kaybını önlemek için 2-3. haftalarda İF eklemler pasif olarak gerilebilir.

3.5.5. Washington rejimi: 1987'de Chow ve arakadaşları tarafından geliştirilen bu teknik, Kleinert'in kontrollü aktif ekstansiyon ve lastik bandla pasif fleksiyon, Duran'ın kontrollü pasif mobilizasyon tekniği ve Kleinert splintinin palmar makara sistemi ile modifikasyonunun bir kombinasyonudur (53-55). Washington rejimi her biri iki hafta süren üç aşamadan oluşur;

Birinci aşama: (1-2 hafta): Cerrahiden sonra el 2-3 gün immobilize edilerek yaralanan sahada sirkülasyonun bütünlüğü sağlanıp enflamatuvar sürecin rezolüsyonu hızlanır. Cerrahi onarımdan 2-3 gün sonra rehabilitasyon programına başlanır. Bu süredeki erken kontrollü hareket, peritendinöz skar oluşumunu engeller. Hareket başlamadan önce postoperatif uygulanan pamuk sargı ve alçılar çıkartılır, termoplast dinamik fleksiyon asistli dorsal koruyucu splint yaptırılır. Splintte el bileği ve MKF eklemler fleksiyonda tutulur. Bu postür yeni onarılan tendonu korur ve tenorafi bölgesinde gerilimi kontrol eder. Genellikle zon I-IV arasında el bileği 45°, MKF 40° , zon V yaralanmalarında ise el bileği 20°, MKF 60° olacak şekilde splint yaptırılır. Termoplastik dorsal splint İF eklemlerin komple aktif ekstansiyonuna izin vermelidir. Splint takılınca genişliği 2.5 cm olan iki adet band hazırlanır ve biri önkolun volar yüzüne, splintin proksimal kısmına , diğer de DPÇ hizasında avuç içine tutturulur. DPÇ'deki banda makara sistemi monte edilir. Makara sistemi parmak ucunu distal palmar çizgiye doğru çekerek İF eklemlerin pasif fleksiyonunu artırır. Böylece hem tendonun kayma mesafesi artar, hem de DİF ekleminde ekstansiyon kontraktürü engellenmiş olur. Misinanın bir ucu parmaktaki kancaya tutturulur, diğer ucu makaradan geçtikten sonra iki adet lastik banda düğümlenir. Lastik bandların diğer ucu bilek hizasındaki kancaya tutturulur. Lastik bandın gerginliği parmakların aktif tam ekstansiyonuna izin verecek kadar gevşek, bırakınca tam fleksiyona getirecek kadar gergin olmalıdır. Çift lastikli palmar makara sistemi modifikasyonu, ilgili parmağa hem istirahat halinde iken, hem de aktif ekstansiyonda iken neredeyse değişmez bir gerilim sağlar. Aynı zamanda bu modifikasyon, hastanın egzersiz protokolüne uyumuna etki ederek egzersizleri daha kolay yapmasını sağlar.

Dinamik splint ilk 28 gün 24 saat boyunca takılı durur. Termoplastik dorsal splint ve palmar makaralı dinamik traksiyon sistemi takıldıktan sonra erken kontrollü aktif ekstansiyon egzersizlerine başlanır. Hasta aktif ekstansiyon

egzersizlerine başlamadan önce çift lastik traksiyondan birini splintteki proksimal kancasından çıkarır, lastiklerden biri daima kancalı durur. Hasta ilgili parmağı tek bir lastiğin gerilimine karşı aktif olarak ekstansiyona getirir. Uyanık olduğu her saat başı on kez bu egzersizi tam olarak yapar. Her bir egzersiz seansından sonra ikinci lastik traksiyonu geri takar. Tanımlanan bu kontrollü hareket protokolü peritendinöz skar oluşumunu en aza indirmek ve egzersiz seansları arasında yara iyileşmesine izin vermek için yeterlidir. Burada dirence karşı aktif ekstansiyonun kullanılması “bir grup kasın dirence karşı kontraksiyonu, bu kasın antagonistlerinde sinerjistik bir relaksasyon sağlar” esasına dayanır ve böylece onarılan tendon üzerindeki gerilim ve rüptür riski azalır.

Aktif ekstansiyon egzersizlerine ilave olarak aynı anda terapist yardımcı pasif egzersizlere başlanır. Terapist, MKF eklemi tam (90°) pasif fleksiyona getirirken, aynı anda PİF ve DİF eklemi pasif olarak ekstansiyonda tutar. Terapist yardımcı bu pasif egzersizler İF eklemlerdeki kontraktürleri önlemek için, ideal olarak ilk hafta her gün, daha sonraki hafta gün aşırı yaptırılır. İlk 28 gün boyunca hiç bir zaman İF eklemler ekstansiyonda iken bilek ya da MKF eklem ekstansiyona getirilmemelidir. Hastanın onarılan parmağı aktif olarak fleksiyona getirmesi kesinlikle yasaklanır.

İkinci aşama (3-4.hafta): Bu aşamada hasta aktif ekstansiyon egzersizlerine devam eder. Eğer tutulan parmağın İF eklemlerine tam aktif ekstansiyon yaptırabiliyorsa terapist yardımcı pasif ROM egzersizleri bırakılır. Eğer İF eklemlerde ekstansiyon kaybı varsa terapist yardımcı pasif ROM egzersizlerine devam edilir. Termoplastik dorsal koruyucu spint ve palmar makara traksiyon sistemi hala 24 saat boyunca takılı vaziyettedir. İdeal olarak hasta ikinci aşama sırasında haftada üç kez görülür.

Üçüncü aşama (5-6. hafta): 5. haftanın ilk günü aktif fleksiyon egzersizleri ve hasta yardımcı pasif fleksiyon egzersizleri başlanır. Lastik band traksiyonu kaldırılır, hastanın aktif olarak parmağını fleksiyona getirmesi ve parmak ucunu distal palmar çizgiye dokundurmaya çalışması öğretilir. Fleksiyon pozisyonuna ulaşıncaya bunu 10 saniye süreyle tutması istenir (place-hold:bük-tut). Daha sonra hasta splint sınırları içerisinde parmağını aktif olarak ekstansiyona getirir. İkinci olarak hastaya sağlam elini kullanarak MKF, PİF ve DİF eklemlerini hep birden tam fleksiyona getirmesi öğretilir. Bu egzersizleri uyanık olduğu her saat başı 10 defa yapar. Eğer hasta tam fleksiyonda DPÇ’ye değemiyorsa lastik band ve makara sistemi beşinci hafta

boyunca yeniden takılır. Tam aktif fleksiyona ulaşıncaya dinamik traksiyon sistemi bırakılır. Splint 5. haftanın sonuna kadar takılı durur. 6. haftanın ilk günü dorsal splint el bileği nötralde, MKF eklem 20° fleksiyonda olacak şekilde modifiye edilir. 5. haftanın sonunda hastanın elini hafif aktivitelerde kullanmasına izin verilir. 6. haftanın sonuna kadar boş bir bardaktan daha ağır şeyleri kullanmaması veya çekmemesi söylenir. 6. haftanın sonunda splint çıkarılır. 7. haftanın başında hasta kişisel hijyen, giyinme ve beslenme gibi hafif günlük aktivitelerde elini kullanabilir. 12 hafta tamamlanana kadar 5 lb.(1 lb=0.453 kg)'den daha ağır şeyleri kaldırmasına izin verilmez.

Sekizinci haftanın başlangıcında aktif izole PİF ve DİF fleksiyonunu teşvik etmek için izole bloklayıcı egzersizlere başlanır, böylece FDS ve FDP tendonlarının izole hareketleri teşvik edilir. Bu dönemde skar yapışıklıklarını kırmak için, skar üzerine derin friksiyon masajı uygulanır.

Washington protokolü zon II için geliştirilmiş olmasına rağmen diğer zonlar için de başarıyla uygulanabilir. Hasta uyumu rehabilitasyon sürecinde en önemli temel faktördür.

3.5.6. Tendon kayma çalışmaları: Wehbe ve Hunter (56) yaptıkları in vivo çalışmayla bilek hareketleri ile beraber veya bilek hareketi olmaksızın her bir fleksör tendonun kaymasını ölçtüler ve aktif egzersiz ile tam ve izole fleksör tendon kaymasının başarılılabileceği üç pozisyon tesbit ettiler. Şu anda bir çok rehabilitasyon programı bu üç pozisyonu kullanmaktadır (Şekil-6).



Şekil-6: Tendon kaydırma egzersizlerinde üç farklı pozisyon.

Kanca yumruk: Her iki tendon arasında maksimum kaymaya ulaşılır. MKF eklem ekstansiyonda, İF eklemler fleksiyondadır.

Düz yumruk: Kemik ve tendon kılıfına göre FDS'in maksimum kaymaya ulaştığı pozisyonudur. MKF ve PİF fleksiyonda, DİF ekstansiyondadır.

Tam yumruk: FDP tendonunun maksimum kaydığı pozisyonudur. MKF, PİF ve DİF eklemlerinin tümünün fleksiyonda olduğu tam yumruk pozisyonudur.

Mc Grouther ve Ahmed (57), FDP'un tam kayması ve FDP ile FDS arasında farklı kaymanın ancak DİF eklem fleksiyona gelmesiyle başarılacağını bulmuşlardır. Diğer bir deyişle onarımın kaymasını sağlamak için onarımın distalindeki eklem hareket ettirilmesi gerekir. Horibe ve arkadaşları (58) zon II'deki FDP kaymasını araştırdılar ve DİF eklem fleksiyonunun önemini teyid ettiler ve aynı zamanda PİF eklemi fleksiyonunun tendon kılıfına göre en büyük kaymayı sağladığını buldular. Bu çalışmalar bütün pasif mobilizasyon protokollerinin önemini ortaya koymaktadır.

3.5.7. PİF fleksiyon kontraktürlerinin önlenmesi ya da düzeltilmesi: Dinamik traksiyonda PİF eklemi fleksiyon konumunda tutulduğundan sıklıkla fleksiyon kontraktürü gelişir. Bunu önlemenin bir yolu modifiye Duran programında olduğu gibi egzersiz seansları arasında İF eklemleri ekstansiyonda tutmaktır. Dinamik traksiyonu geceleri çıkartıp parmakları ekstansiyonda sabitlemek bir başka yol olabilir (59). Kontraktürün bir sebebi de dinamik traksiyonda lastik bandın, parmakların tam ekstansiyonuna izin vermeyecek kadar gergin olmasıdır. Bu durumda hastalar aktif ekstansiyon esnasında lastik bandın gerginliğini sağlam elleriyle manuel olarak azaltabilirler (44).

3.5.8. Slattery-Mc Grouther dinamik fleksiyon splinti: İlk defa Kleinert tarafından düzenlenen standart dinamik fleksiyon splintinde lastik band traksiyonu tırnak ile distal ön kol arasında idi. Bu durumda MKF eklem ve kısmen PİF eklemi fleksiyona geliyordu ancak DİF eklemi ekstansiyonda kalıyordu. Slattery ve MC Grouther (60) splinte palmar bir makara ilave ederek DİF eklemi tam fleksiyona getirmeyi amaçladılar. Daha sonra Brown ve MC Grouther (61) FPL yaralanmalarında başparmak MKF eklemi immobilize ederek çabaların İF eklem fleksiyonuna yönelik olması gerektiğini ileri sürdüler.

3.5.9. Sinerjistik bilek hareketi splinti: Bilek ekstansiyona geldiğinde parmakları fleksiyona, bilek fleksiyona geldiğinde parmakları ekstansiyona getiren bir splinttir. Deneme aşamasında olup klinik kullanımı yoktur (62).



4. HASTALAR VE METOD

El fleksör tendon yaralanması nedeniyle Mayıs 1997- Ocak 1998 arasında Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi kliniğinde opere olup, ameliyat sonrası rehabilitasyon için Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon kliniğine gönderilen hastalar çalışmaya alındı. Salt fleksör tendon yaralanması serileriyle karşılaştırmak için ekstansör tendon yaralanması, fraktür, eklem yaralanması, belirgin cilt defekti olanlar ve on yaşından küçükler çalışmaya alınmadı. Değerlendirme kriterleri farklı olduğu için baş parmak yaralanmaları çalışmaya dahil edilmedi. Tedavi protokolüne uyumsuz 2 hasta, kontrollere gelmeyen 3 hasta, yaralı parmağa ilave travma geçiren 1 hasta çalışmadan çıkartıldı. Böylece kalan 28 hastada 52 parmağa ait fleksör tendon çalışmaya alındı.

4.1. HASTALAR

Hastaların yaşları 10-46 arasında olup yaş ortalaması 25.6 ± 10.6 idi. 28 hastanın 25'i (%89.3) erkek, 3'ü (%10.7) kadın idi.

Yaralanma nedeni hastaların 12'sinde (%42.9) cam , 4'ünde (%14.3) bıçak, 7'sinde (%25) diğer kesici aletler ve 5'inde (%17.9) künt travma idi. Yaralanmaların 16'sı (%57.1) evde, 9'u (%32.1) iş yerinde, 3'ü (%10.7) dış ortamda meydana gelmişti.

Hastaların hepsi sağ elini kullanıyordu. 16 hastada (%57.1) yaralanma sağ elde, 12 hastada (%42.9) sol elde idi. 17 hastada (% 60.7) yaralanma zon II'de, 11 hastada (% 39.3) zon V'te idi.

Hastaların 15'inde (%53.5) tek parmak, 7'sinde (%25) iki parmak, 1'inde (%3.5) üç parmak, 5'inde (%17.85) dört parmak yaralanması vardı.

Yaralanan fleksör tendonların 12'si (%23.1) ikinci parmağa, 13'ü (%25) üçüncü parmağa, 13'ü (%25) dördüncü parmağa, 14'ü (%26.9) beşinci parmağa ait idi.

Elliiki parmaktan 4'ünde (%7.7) sadece FDP, 7'sinde (%13.5) sadece FDS yaralanması olmuştu. 41 parmakta ise (%78.8) hem FDP hem de FDS yaralanması mevcut idi.

Hastaların el yaralanmalarıyla ilgili özellikler Tablo-1’de gösterilmiştir. Tablo-2’de ise yaralanan parmaklarla ilgili detaylar görülmektedir.

Tablo-1: Hastaların el yaralanmalarıyla ilgili özellikler

	<u>Sayı</u>	<u>%</u>
	(n=28)	
Yaralanma nedeni		
Cam	12	42.9
Bıçak	4	14.3
Diğer kesici aletler	7	25.0
Künt travma	5	17.9
Yaralanma mahalli		
Ev	16	57.1
İş yeri	9	32.1
Dış ortam	3	10.7
Yaralanan el		
Sağ	16	57.1
Sol	12	42.9
Yaralanma zonu		
Zon II	17	60.7
Zon V	11	39.3
Aynı elde yaralanan parmak sayısı		
Tek parmak	15	53.5
İki parmak	7	25
Üç parmak	1	3.5
Dört parmak	5	17.85

Zon V yaralanması olan 11 hastanın sadece ikisinde yalnızca fleksör tendon yaralanması varken, kalan 9’unda ek olarak 3 median sinir, 3 ulnar sinir, 3 hem median hem ulnar sinir, 4 ulnar arter, 1 radial arter yaralanması mevcut idi.

Tablo-2: Yaralanan parmaklarla ilgili özellikler

	<u>Sayı</u>	<u>%</u>
<hr/>		
	(n=52)	
<hr/>		
Yaralanma zonu		
Zon II	21	40.3
Zon V	31	59.6
Yaralanan parmak		
İkinci parmak	12	23.1
Üçüncü parmak	13	25.0
Dördüncü parmak	13	25.0
Beşinci parmak	14	26.9
Bir parmakta yaralanan tendon		
Sadece FDP	4	7.7
Sadece FDS	7	13.5
FDP + FDS	41	78.8

4.2. OPERATİF TEKNİK

Hastalar ortopedi kliniğinde bir uzman el cerrahı tarafından opere edildiler. Vakaların hepsinde primer onarım yapılmıştı. Tendonlara 4/0 polypropylen dikiş materyali ve modifiye Kessler dikiş tekniği kullanılarak merkezi onarım ve 6/0 polypropylen ile epitendinöz onarım yapıldı. Mümkün olan olgularda tendon kılıfı onarıldı. Onarım bölgesinin kılıf altında takılmadan kaydığı kontrol edildikten sonra cilt onarımı yapılarak kapatıldı. Operasyondan sonra el , bilek 30-45°, MKF eklem 50-70° fleksiyonda, İF eklemler ekstansiyonda olacak şekilde dirsek altından parmak uçlarına kadar uzanan dorsal atele alındı.

4.3. POSTOPERATİF TEDAVİ

Postoperatif olarak hastaların rehabilitasyonunda Washington rejimi kullanıldı (Tablo-3). Washington rejiminden farklı olarak, yaralanmanın hangi parmakta olduğuna bakılmaksızın dört parmağa birden dinamik traksiyon uygulandı.

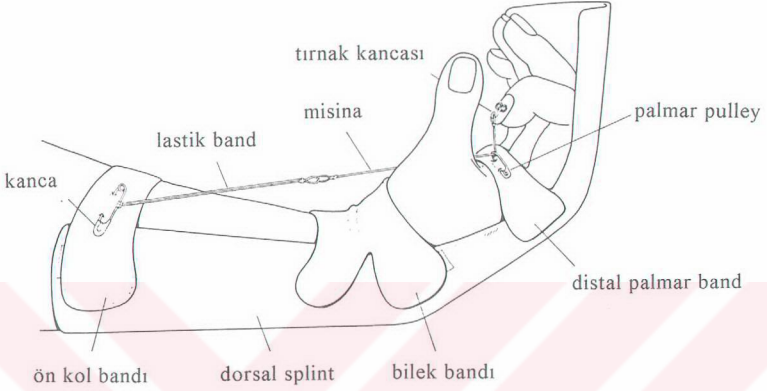
Tablo-3: 6 haftalık kontrollü hareket programı

1	2	3	4	5	6
Terapist yardımlı pasif fleksiyon ve ekstansiyon					
Aktif ekstansiyon ve pasif fleksiyon					
				Aktif ekstansiyon ve aktif fleksiyon	
Hafta					

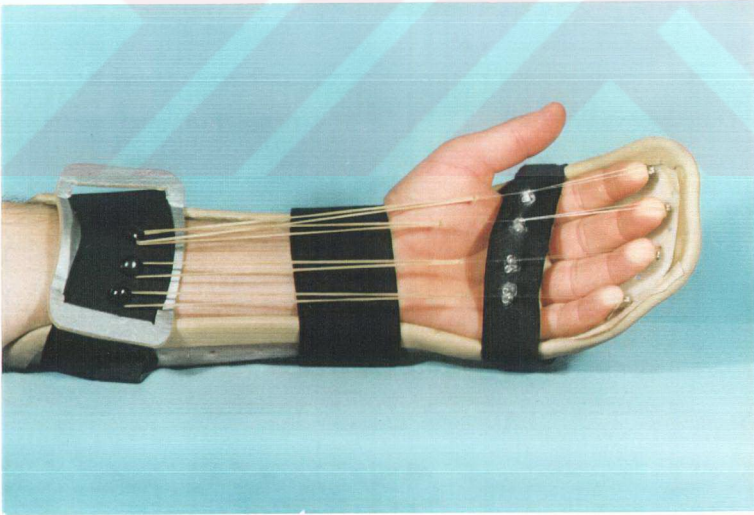
Hastalara postoperatif ilk gün kontrollü mobilizasyona başlandı ve 4 hafta devam edildi. Splint yapılıncaya kadar postoperatif ilk üç gün mobilizasyon alçı içinde yaptırıldı.

Zon II yaralanmalarında el bileği 45°, MKF eklemler 40°, zon V yaralanmalarında ise el bileği 20°, MKF eklemler 60° fleksiyonda, İF eklemler ekstansiyonda olacak şekilde termoplast dorsal koruyucu splint yaptırıldı ve 3-4 gün içinde alçı atel ile değiştirildi. Splintin distal palmar çizgideki bandına çengelli iğne tutturularak makara sistemi oluşturuldu. Bir misinanın bir ucu tırnaklara yapıştırılan kancaya tutturulurken diğer ucu çengelli iğneden geçirilerek lastik banda bağlandı. Lastik bandın proksimal ucu önkoldaki kancaya tutturuldu (Şekil-7). Lastik bandın gerginliği parmakların tam ekstansiyonuna izin verecek kadar gevşek, bırakınca parmakları tam fleksiyona getirecek kadar gergin olacak şekilde ayarlandı. Dinamik splint ilk 4 hafta boyunca 24 saat takılı durdu. Egzersizler arasında ve geceleri parmaklar dinamik traksiyon tarafından fleksiyonda tutuldu.

Hastaya uyanık olduğu her saat başı 10 defa parmaklarını lastik bandın traksiyonuna karşı ekstansiyona getirmesi öğretildi (Şekil-8). Aktif ekstansiyon egzersizlerine ilave olarak sağlam el yardımıyla pasif egzersizlere başlandı (Şekil-9).



Şekil-7: Lastik bandla pasif fleksiyon ortezi



Şekil-8: Lastik bandın direncine karşı aktif ekstansiyon

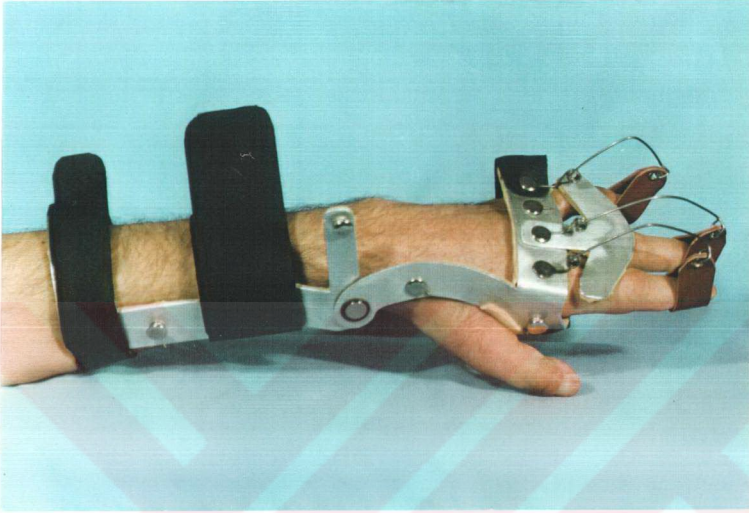
Hasta sağlam eliyle MKF eklemi fleksiyonda tutarken İF eklemlere ekstansiyon yaptırdı. Bu egzersiz ilk hafta her gün, daha sonraki hafta gün aşırı yaptırdı. nc ve 4. haftada lastik bandın traksiyonuna karşı aktif ekstansiyona devam edildi. Eğer hasta yaralı parmağın İF eklemlerine tam ekstansiyon yaptırabiliyorsa pasif egzersiz bıraktırıldı, ekstansiyon kaybı varsa devam edildi. Dördüncü haftanın sonunda ekstansiyon kaybı olan hastalar iki hafta süreyle girdaplı su banyosu, su içi ultrason ve pasif germeden oluşan fizik tedavi programına alındı. 6. haftanın sonunda fizik tedavi programı ile düzelmeyen ekstansiyon kaybı olan hastalara dinamik ekstansiyon splinti verildi (şekil-10).



şekil-9: MKF fleksiyonda iken PİF ekleme pasif ekstansiyon

Beşinci haftanın ilk günü lastik band traksiyonu kaldırılarak aktif fleksiyon egzersizleri ve hasta yardımcı pasif fleksiyon egzersizlerine başlandı. Hastadan aktif olarak parmağını fleksiyona getirmesi ve parmak ucunu DPC'ye dokunması istendi. Tam fleksiyon pozisyonuna ulaşınca bu konumunu 10 sn. süreyle sürdürmesi söylendi (bk-tut egzersizi). İkinici olarak hastanın sağlam elini kullanarak önce

teker teker, sonra hepsini birden parmak eklemlerini fleksiyona getirmesi öğretildi. Hasta bu egzersizleri uyanık olduğu her saat başı 10 kez yaptı. Hasta tam fleksiyonla parmak ucunu DPÇ'ye değdiremiyorsa lastik band yeniden takıldı.



Şekil-10: Ekstansiyon kısıtlılıkların düzeltmek için dinamik ekstansiyon splinti.

Altıncı haftada termoplast dorsal splint el bileği nötralde, MKF 20° fleksiyonda olacak şekilde modifiye edildi. Bir hafta sonra splint çıkartıldı, hastanın elini hafif aktivitelerde kullanmasına izin verildi.

Sekizinci haftada aktif izole PİF ve DİF fleksiyonu için izole bloklayıcı egzersizlere başlandı. 12 hafta tamamlanincaya kadar 2 kg.'dan daha fazla ağırlık kaldırmasına ve maksimum kavrama gücü uygulamasına izin verilmedi.

4.4. TAKİP

Hastalar splintleri yapılıncaya kadar 3-4 gün hastanede takip edildiler. Daha sonraki ilk 6 hafta boyunca haftada iki kez, sonraki 6 hafta boyunca haftada bir kez kontrole geldiler. 4.haftaya kadar pasif eklem hareket açıklıkları, 4. haftadan sonra aktif eklem hareket açıklıkları kaydedildi.

Parmakların aktif fleksiyon hareket açıklığı ölçülürken hastanın yaralı parmağa komşu parmakların yardımı ile pasif fleksiyon yaptırmadığından emin

olundu. MKF, PİF ve DİF eklemlerin aktif fleksiyon açıları ve ekstansiyon kısıtlılıkları parmak goniometresi ile ölçüldü. Sıfır dereceyi aşan hiperekstansiyon ölçümlere dahil edilmedi. Tam aktif fleksiyon sırasında parmak pulpası ile distal palmar çizgi arasındaki mesafe (P-DPÇ) cm. olarak belirlendi. El bileği aktif EHA ölçümleri baş parmak addüksiyonda, diğer parmaklar tam ekstansiyonda iken yapıldı ve sağlam tarafın yüzdesi olarak kaydedildi.

Bağımsız FDS kaymasını test etmek için FDP'un etkisini ortadan kaldırmak amacıyla diğer parmaklar tam ekstansiyonda iken yaralı parmağa aktif fleksiyon yaptırıldı. Bu manevra sırasında yaralı parmakta DİF eklemin fleksiyona gelmesi, FDS ile FDP arasında yapışıklık olduğuna işaret etti.

Postoperatif 12. haftanın sonunda hastaların rehabilitasyon sonrası maksimum istemli kavrama güçlerini ölçmek için kan basıncını ölçmek için kullanılan dinamometre kullanıldı. Dinamometrenin manşonu kendi üzerinde rulo şeklinde kıvrılarak kancası kilitlendi ve 30 mm Hg basınç oluşacak kadar şişirildi. Dirsek 90° fleksiyonda, el nötral pozisyonda iken hastalardan manşonu maksimum güçleri ile sıkmaları istendi ve dinamometrede oluşan basınç belirlendi (Şekil-11).



Şekil-11: Dinamometre ile hastaların kavrama güçlerinin ölçülmesi

Ölçümler ard arda üç kez tekrarlanarak ortalamaları alındı ve yaralı taraftaki değer, sağlam tarafta ölçülen değer yüzdesi olarak kaydedildi.

4.5. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRMESİ

Rehabilitasyon sonuçlarını değerlendirmek için Buck-Gramcko(63) (Tablo-4) ve Strickland (64)(Tablo-5) sınıflandırması kullanıldı.

Tablo-4: Buck-Gramcko sınıflandırması

1. P-DPÇ/ MKF+PİF+DİF fleksiyonu	<u>Puan</u>
0-2.5 cm/ >200°	6
2.5-4 cm/ >180°	4
4-6 cm/ >150°	2
6 cm/ <150°	0
2. Ekstansiyon kaybı	
0-30°	3
31-50°	2
51-70°	1
70°	0
3. TAH	
>160°	6
>140°	4
>120°	2
<120°	0
<u>Skor</u>	<u>Sonuç</u>
14-15 puan:	Mükemmel
11-13 puan:	İyi
7-10 puan:	Orta
0-6 puan:	Kötü

Strickland sınıflamasında PİF ve DİF eklemlerindeki total aktif hareketi (TAH) hesaplamak için tam yumruk pozisyonunda bu iki eklem fleksiyon derecelerinin toplamından ekstansiyon kayıpları çıkartıldı. Bu metod 1980'de Strickland ve Glogovac(64) tarafından önerilmiştir ve fleksör tendon onarımlarından sonra sonucu değerlendirmek için en çok kabul gören kriter olarak yerleşmiştir. Total aktif hareketin geriye dönüş yüzdesini hesaplamak için aşağıdaki formül kullanıldı:

$$\frac{\text{Aktif PİF + DİF fleksiyonu-ekstansiyon kavbı}}{175} \times 100 = \% \text{ PİF +DİF}$$

Sonuçlar dört kategoride değerlendirildi(Tablo-5).

Tablo-5: Strickland sınıflaması

Sonuç	Total aktif hareket (Derece)	PİF +DİF (%)
Mükemmel	> 150	85-100
İyi	125-149	70-84
Orta	90-124	50-69
Kötü	<90	<50

Çalışmada aynı zamanda pearson korelasyon testi ile yaş ve TAH arasındaki ilişki, tek yönlü varyans analizi kullanarak TAH ile kavrama gücü arasındaki ilişki araştırıldı.

5. BULGULAR

Hastaların ortalama takip süresi 6.8 (4-10) ay idi. Tablo-6'da hastaların ayrı ayrı fonksiyonel değerleri görülmektedir. Strickland'ın İF eklemlerin total aktif hareketi formülü kullanıldığında 20 parmak (%38.4) mükemmel, 13 parmak (%25.0) iyi , 11 parmak (%21.2) orta, 8 parmak (%15.4) kötü idi. Buck-Gramcko sistemi kullanıldığında ise 12 parmak (%23.1) mükemmel, 20 parmak (%38.4) iyi , 6 parmak (%11.5) orta, 14 parmak (%26.9) kötü idi (Tablo-7). Strickland formülüne göre hastaların %64.1'inde, Buck-Gramcko sistemine göre ise %61.4'ünde mükemmel-iyi sonuç elde edilmişti.

Tablo-6: Hastaların rehabilitasyon sonrası fonksiyonel durumları

Hasta	Zon	Parmak	Strickland formülü			Buck-Gramcko		
			TAH	%	Sonuç	P-DPÇ	Ekst.kaybı	Sonuç
YD	II	5	155	88.5	M	0.5	0	İ
İK	II	4	160	91.4	M	0.7	0	M
MG	II	2	130	74.2	İ	1.6	30	O
CÇ	V	2	150	85.7	M	0.3	0	İ
CD	V	4	130	74.2	İ	1.8	20	İ
		5	135	77.1	İ	2.0	15	İ
ST	V	2	100	57.1	O	5.5	25	K
		3	110	62.8	O	5.0	20	K
		4	110	62.8	O	5.0	20	K
		5	95	54.2	O	4.5	30	K
HD	V	2	130	74.2	İ	2.2	25	İ
		3	135	77.1	İ	2.0	20	İ
		4	135	77.1	İ	2.0	25	İ
		5	125	71.4	İ	2.5	30	İ
AÜ	II	4	170	97.1	M	0.5	0	M
VB	V	2	150	85.7	M	1.5	10	M
		3	160	91.4	M	1.0	10	M
		4	160	91.4	M	1.0	10	M
		5	155	88.5	M	1.3	15	M
AB	V	2	150	85.7	M	2.0	0	İ
		3	160	91.4	M	1.8	0	M
		4	150	85.7	M	2.5	0	İ
		5	160	91.4	M	2.5	0	M
AE	V	3	140	80.0	İ	3.5	10	İ
		4	120	68.5	O	4.0	15	O
ŞK	II	5	155	88.5	M	2.0	20	İ
HD	II	2	120	68.5	O	3.5	10	O
		3	140	80.0	İ	3.0	15	İ
		4	130	74.2	İ	3.0	15	İ
AU	II	5	160	91.4	M	1.5	0	M
TÇ	II	2	120	68.5	O	2.0	30	İ
		3	100	57.1	O	2.5	30	O
İB	V	2	150	85.7	M	3.0	10	İ
		3	150	85.7	M	3.5	10	İ

MS	V	4	100	57.1	O	5.0	35	K
		5	95	54.2	O	5.5	40	K
AK	II	3	125	71.4	İ	3.0	25	O
		4	140	80.0	İ	2.5	20	İ
ŞÖ	II	4	135	77.1	İ	2.0	15	İ
AY	V	2	70	40.0	K	8.0	40	K
		3	70	40.0	K	8.5	35	K
		4	65	37.1	K	9.0	35	K
		5	60	34.2	K	9.0	45	K
İK	II	3	85	48.5	K	7.0	45	K
ŞÖ	II	5	160	91.4	M	2.3	10	M
EG	II	3	155	88.5	M	3.5	20	İ
HN	II	2	170	97.1	M	0	0	M
FM	II	5	120	68.5	O	4	30	O
MY	II	5	80	45.7	K	6	30	K
KF	V	2	75	42.8	K	9.5	30	K
		3	80	45.7	K	8.5	40	K
SA	II	5	170	97.1	M	1.0	0	M

M: Mükemmel, İ: İyi, O: Orta, K: Kötü.

Tablo-7: Sonuçların Strickland ve Buck-Gramcko'ya göre sınıflaması

	Strickland		Buck-Gramcko	
	Parmak	%	Parmak	%
Mükemmel	20	38.4	12	23.1
İyi	13	25.0	20	38.4
Orta	11	21.2	6	11.5
Kötü	8	15.4	14	26.9
Toplam	52	100	52	100

Sonuçlar zonlara göre ayrı ayrı değerlendirildiğinde zon II yaralanması olan 21 parmağın Strickland formülüne göre 9'unda (%42.8) mükemmel, 6'sında (%28.5) iyi, 4'ünde (19.0) orta, 2'sinde (%9.5) kötü, Buck-Gramcko sistemine göre ise 6'sında (%28.5) mükemmel, 8'inde (%38.1) iyi, (19.0) 5'inde (%23.8) orta, 2'sinde (%9.5) kötü sonuç elde edildi. Zon V yaralanmasında ise bu rakamlar sırasıyla Strickland formülüne göre 11 (% 35.4), 7 (%22.5), 7 (%22.5), 6 (%19.3, Buck-Gramcko sistemine göre ise 6 (%19.3), 12 (%38.7), 1 (%3.2), 12 (%38.7) şeklindeydi (Tablo-8).

Tablo-8: Sonuçların zonlara göre sınıflaması

	ZON II (n=21)				ZON V (n=31)			
	Strickland Sayı	Strickland %	Buck-Gramcko Sayı	Buck-Gramcko %	Strickland Sayı	Strickland %	Buck-Gramcko Sayı	Buck-Gramcko %
Mükemmel	9	42.8	6	28.5	11	35.4	6	19.3
İyi	6	28.5	8	38.1	7	22.5	12	38.7
Orta	4	19.0	5	23.8	7	22.5	1	3.22
Kötü	2	9.5	2	9.5	6	19.3	12	38.7

Dördüncü haftanın sonunda 45 parmakta ortalama 45.6 ± 22.4 derece PİF+DİF ekstansiyon kaybı mevcuttu. Bu değer 2 haftalık fizyoterapi sonunda 29.8 ± 20.2 dereceye, dinamik ekstansiyon splinti uygulandıktan sonra 18.6 ± 13.7 dereceye düştü (Tablo-9). 11 parmakta ekstansiyon kaybı yoktu. Zon V yaralanması olan hastalarda el bileğinde karşı tarafa göre ortalama % 23 ekstansiyon kaybı tesbit edildi.

Tablo-9: Hastaların ortalama ekstansiyon kayıpları.

	4.Haftada	Fizik tedavi sonrası	Dinamik ekst. splinti sonrası
PİF+DİF (derece)	45.6	29.8	18.6

Hastaların dördüncü ayda ölçülen kavrama güçleri ortalama 59.8 ± 21.4 idi. Kavrama gücü 17 parmakta (% 32.7) yüzde 75' in üzerinde, 21 parmakta (% 40.4) yüzde 50-75 arasında, 9 parmakta (% 17.3) yüzde 25-50 arasında, 5 parmakta (% 9.6) yüzde 25'in altında idi (Tablo-10).

Tablo-10: Parmakların kavrama güçlerine göre dağılımı.

Kavrama gücü (Sağlam tarafın yüzdesi)	Parmak sayısı	%
>75	17	32.7
50-74	21	40.4
25-49	9	17.3
<25	5	9.6

Tek yönlü varyans analizinde TAH ile kavrama gücü arasında ileri derecede istatistiksel anlam bulundu ($p < 0.0001$). Parmakların kavrama güçleri TAH'e göre gruplandırıldığında, dört grubun kavrama güçleri anlamlı derecede birbirinden farklı idi (Tablo-11). PostHoc çokluk karşılaştırma yöntemleri ile sınındığında (Tukey-HSD testi) TAH>150 olan grubun kavrama gücü tüm gruplardan fazla, TAH=125-149 olan grupla TAH=90-124 olan grup aynı, TAH<90 olan grupta ise kavrama gücü tüm gruplardan az idi. Sinir hasarı olanlarla olmayanlar arasında kavrama gücü açısından anlamlı bir ilişki tesbit edilemedi.

Tablo-11: Kavrama gücünün total aktif harekete göre sınıflandırılması

TAH	Kavrama gücü	p
>150	78.1 ± 12.6	
125-149	62.6 ± 10.4	
90-124	50.9 ± 19.4	
<90	29.3 ±15.6	
Ortalama	59.8	<0.0001

Zon II yaralanması olan 21 hastanın 12'sinde (%57.1), zon V yaralanması olan 31 hastanın ise 13'ünde (%41.9) FDS ve FDP tendonlarının izole hareketi mevcuttu.

Bir hastada insizyon yerinde enfeksiyon gelişti ve antibiyotik ile düzeldi. Hiç bir hastada tendon rüptürü olmadı.

Çalışmada yaş ile TAH arasında bir ilişki tesbit edilmedi.

6. TARTIŞMA ve SONUÇ

Eldeki fleksör tendon yaralanmalarının cerrahi onarım sonrası rehabilitasyonu çok önemlidir. Çünkü hızla oluşan peritendinöz skarlar ve gelişen kontraktürler maksimum fonksiyonel kapasiteye geri dönüşü engeller. Bunun için normal tendon iyileşmesinin biyolojik sürecini değiştirmek ve onarılan tendon etrafındaki sınırlayıcı adhezyonlara müdahale etmek amacıyla değişik teknikler geliştirilmiş ve modifiye edilmiştir.

Tarihsel olarak eldeki fleksör tendonların onarımdan sonra iyileşebilmesi için tendon etrafında oluşacak adhezyonların mutlak gerekliliğine inanılıyor ve onarılan tendonun erken hareketinin doku iyileşmesi için gereken ortamı bozduğu varsayılıyordu (15,21,44,65). Bunun için de onarımdan sonra el uzun süre immobilizasyona alınıyordu. Ancak immobilizasyon neticesi oluşan yapışıklıklar ve eklem kontraktürleri nedeniyle sonuç başarısız oluyordu. Weeks ve Wray (66) skar dokusunu değiştirebilecek tek yolun skar dokusuna stres uygulamak olduğunu ileri sürdüler. Ancak bugün bile hala ne kadar stresin uygun olduğu ve uygulanacak stresin optimum süresi hakkında yeterli bilgi mevcut değildir.

Son 20 yılda Manske (34,39,40), Lundborg (20,37,38) ve diğerlerinin (30) çalışmaları ile fleksör tendonların beslenmesinde sinovyal sıvıdan diffüzyonun önemi anlaşıldı. Daha sonra deneysel çalışmalarla tendonların adhezyona gerek duymadan intrinsik mekanizmalarla iyileşebileceğinin anlaşılması üzerine dikkatler erken mobilizasyon metodları üzerine yoğunlaştı. Gelberman ve arkadaşları köpek modelinde fleksör tendon onarımlarından sonra erken pasif mobilizasyonun intrinsik iyileşmeyi stimüle etmek ve remodeling fazını kontrol etmek suretiyle tensil gücü artırdığını, yapışıklıkları azalttığını ve tendonun kaymasının düzelttiğini gösterdiler (45-47).

1980'de Strickland ve Glogovac (64) onarılan tendonları iki gruba ayırdılar. Bir gruba 3½ hafta immobilizasyon, diğer gruba ise Duran ve Houser'in hafif modifikasyonu olan erken pasif hareketi uyguladılar. Kontrollü pasif hareket uygulanan grupta sonucun belirgin şekilde daha iyi olduğunu gördüler.

Duran (51) operasyondan hemen sonra uygulanan posterior splint içinde kontrollü pasif hareket tekniğini tanımladı. Bu tekniğin esası onarılan tendonun 3-5

mm. kaymasını sağlayacak şekilde PİF ve DİF eklemlere pasif hareket uygulamaktı. Çalışmanın sonuçları o ana kadar yayınlanan seriler arasında en iyi fonksiyonel geriye dönüşü temsil ediyordu.

Dinamik fleksiyon traksiyonu ile kontrollü mobilizasyon ilk defa 1960'da Young ve Harmon (67) tarafından tanımlandı ve daha sonra 1970'lerde Kleinert (68) ve Lister (49) tarafından popülerize edildi. Yazarlar bu teknik ile tendon sütür yerinde gerilimin az olacağını vurguladılar. Ancak bir çok çalışma ile traksiyonun direkt bileğe doğru yapıldığı orijinal Kleinert tekniğinde DİF eklem kontrolü hareketinin sınırlandırıldığı gösterildi (57,60,69). Daha sonra dikkatler adhezyon oluşumunu azaltmak için kontrollü İF eklem hareketi üzerine yoğunlaştı. Bugün yaygın olarak kontrollü mobilizasyon tekniklerinin intrinsik iyileşmeyi stimüle ettiği, yapışıklıkların oluşumunu kontrol ettiği, tendonun kayganlığını ve tensil gücünü artırdığı ve daha iyi fonksiyonel sonuçlara neden olduğu kabul edilmektedir.

Mc Grouther ve Ahmed (57) normal şahıslarda, Lister tarafından tanımlanan orijinal Kleinert splintinin tendon hareketine ne kadar izin verdiğini araştırdılar ve DİF ekleminde 33°, PİF ekleminde 74° hareket açıklığı olduğunu buldular. Daha sonra splint içinde profundus tendonunun süperfisiyal tendona göre 3.2 mm. kaydığını, süperfisiyal ve profundus tendonlarının birlikte tendon kılıfına göre 9.6 mm. hareket ettiğini tespit ettiler. Sonuçta splintin DİF eklem hareketini kısıtladığı sonucuna vardılar. Bu şekildeki tendon kaydırma çalışmaları ister aktif ekstansiyon-pasif lastik band fleksiyonu, isterse kontrollü pasif hareket tekniğinde olsun onarılan tendonun kayma hareketinin şüpheli olduğuna işaret etti.

Son yıllarda orijinal Kleinert metodunda bazı modifikasyonlar oldu (53,54,60,70). Bu modifikasyonların hepsi lastik bandın distal palmar çizgideki bir barın altından geçirilmesi veya elin etrafında ilmiklenmesi suretiyle daha fazla fleksiyon açısı oluşturmasına izin verecek şekilde düzenlenmişti.

Lastik band traksiyonuna karşı aktif ekstansiyon programlarında en büyük problemlerden biri İF'lerde, özellikle de PİF eklemlerde erken fleksiyon kontraktürü gelişmesidir (21,23,29,41). Bu durum sıklıkla kalıcı ekstansiyon kayıpları gelişmesine neden olur. Bunun esas sebebi de hastanın parmağını lastik bandın direncine karşı tam olarak ekstansiyona getirememesidir. Palmar makara sistemi kullanılsa bile,

postoperatif ödem, tutukluk ve ağrı parmağın tam ekstansiyona gelmesine engel olur. Halbuki rehabilitasyonun ilk günlerinde İF eklemlerde ekstansiyon kısıtlılığının olmaması nihai sonuç açısından çok önemlidir. Bu yüzden 4 parmağa birden dinamik traksiyonu uygulamak, ekstansör dijitorum kasının daha etkin bir biçimde çalışarak daha güçlü ekstansiyon yapmasını sağlar. Tam ekstansiyonun elde edilmesi başarıyı artırabilir (71). May E (72) dört parmağa birden dinamik traksiyon uyguladığı kontrollü hareket programını modifiye Kleinert ve modifiye Kleinert+pasif hareket kombinasyonu gruplarıyla karşılaştırmış ve dört parmağa birden dinamik traksiyon uygulanan grupta ortalama TAH'ın diğer iki gruba göre anlamlı derecede fazla olduğunu ve ekstansiyon kaybının daha az olduğu sonucuna varmıştır. Silfverskiöld ve arkadaşları (73) ise aynı yöntemi kullanarak yaptıkları çalışmada modifiye Kleinert programı ile elde edilenin iki katından fazla tendon kayma mesafesi elde ettiler ve sebebini şöyle açıkladılar. Bunun sebeplerinden birincisi kontrollü EHA'nın artmasıdır. Bu da palmar makara sisteminin kullanılması ve DİF eklemine ilave pasif fleksiyon yaptırmakla sağlanmaktadır. İkinci sebebi ise DİF eklemının kontrollü ekstansiyon açısının artışıdır. Bu da eş zamanlı olarak 4 parmağın birden mobilize edilmesine bağlıdır. Böylece yaralı olmayan parmakların çekme etkisiyle yaralı tendonun proksimal kaymasının engellenmesi ortadan kalkmış olur.

İlk iki hafta içinde proksimal ve distal İF eklemlere kontrollü pasif ekstansiyon eklenmesi ekstansiyon kısıtlılığını etkili bir şekilde önler. Geceleri parmakların tam ekstansiyonda sabitlenmesi ile de ekstansiyon kaybı belirgin olarak azaltılabilmektedir (54).

Bu çalışmada palmar makara kullanılması, dört parmağa birden dinamik traksiyon uygulanması, programa fizyoterapi ve dinamik ekstansiyon splintinin eklenmesi gibi geleneksel metodların dezavantajlarını önleyecek ve başarıyı artıracak tüm yöntemler kombine bir biçimde kullanılmış ve oldukça başarılı sonuçlar alınmıştır. Strickland formulüne göre değerlendirildiğinde 20 parmakta (%38.4) mükemmel, 13 parmakta (%25.0) iyi , 11 parmakta (%21.2) orta, 8 parmakta (%15.4) kötü sonuç elde edilmiştir. Buck-Gramcko sistemi kullanıldığında ise 12 parmak (%23.1) mükemmel, 20 parmak (%38.4) iyi , 6 parmak (%11.5) orta, 14 parmak (%26.9) kötü olarak bulunmuştur. Sadece zon II yaralanmaları esas alındığında ise Strickland sistemine göre toplam 21 parmakta %42.8 mükemmel, %

28.5 iyi, %19.0 orta ve % 9.5 kötü, Buck-Gramcko sistemine göre % 28.5 mükemmel, % 38.1 iyi, % 23.8 orta ve % 9.5 kötü sonuçla karşılaşılmıştır. Benzer yöntemleri kullanan diğer serilerle karşılaştırıldığında bu çalışmada(*) elde edilen sonucun diğer serilerin çoğundan daha iyi olduğu görülmektedir (Tablo-12).

Tablo-12: Değişik serilerin sonuçları

Yazar	Yıl	Mükemmel	İyi	Orta	Kötü	n	Değerlendirme
Strickland	1980	36	20	16	24	25	Strickland
Creekmore	1985	12	15	23	50	31	Strickland
Strickland	1985	25	31	27	13	71	Strickland
Edinburg	1987	31	30	20	19	70	Buck-Gramcko
Gault	1987	36	8	32	24	25	Kleinert
Chow	1988	80	18	2	0	78	Strickland
Bunker	1989	85		15	0	35	Buck-Gramcko
*	1998	42.8	28.5	19.0	9.5	21	Strickland
		28.5	38.1	23.8	9.5		Buck-Gramcko

Literatürde sonuçlar incelendiğinde birbirinden oldukça farklı rakamların bildirildiği görülür. Tablo 12’de son yıllarda yapılan zon II ile ilgili çalışmaların sonuçları topluca görülmektedir (53,63, 74-78). Strickland (64) zon II yaralanması olan 25 parmağa Duran ve Houser’in hafif modifikasyonu olan bir pasif hareket uygulamış ve % 36 mükemmel, % 20 iyi, % 16 orta ve %24 kötü sonuç elde etmiştir (41). Creekmore (137) 31 parmağa erken pasif mobilizasyon uygulamış ve % 12 mükemmel, % 15 iyi, % 23 orta ve %50 kötü sonuç elde etmiştir.

Chow ve arkadaşları (53) Washigton yöntemini uyguladıkları 78 zon II yaralanmalı parmağı Strickland formülü ile değerlendirdiler ve % 80 “mükemmel”, %18 “iyi” ve %2 “orta” sonuç elde ettiler. Chow’un sonuçları belirgin biçimde daha başarılıdır. Ancak Chow hastalardaki bu başarı yüzdesini hasta gruplarının selektif olmasına ve iyi eğitilmiş elemanlarla yoğun bir el rehabilitasyonu uygulayabilmelerine bağlamıştır. Gerçekten hasta uyumu ve motivasyonu sonucu büyük oranda etkilemektedir. Bizim çalışmamızda da bu durum gözlenmiştir.

Bunker’in (78) Buck-Gramcko kriterleri ile % 85 mükemmel-iyi sonuç elde ettiği yöntem 4½ hafta süren bir sürekli pasif hareket cihazı ile elde edilmiştir. Ancak hem hastanın 4½ hafta süreyle cihaza bağlı kalması hem de uygulama sırasında karşılaşılan problemlerden dolayı bu yöntem cazip görünmemektedir.

Bu çalışmada elde edilen başarının bir kısmı da hastalara uygulanan fizik tedaviye bağlanabilir. Fizik tedavi modalitelerinden özellikle ultrason, iyileşmeyi artırmak amacıyla tendon yaralanmalarında sık kullanılan bir ajandır. Yapılan hayvan deneylerinde ultrasonun tendonun tensil gücünde düzelmeye ve kollajen sentezinde artışa neden olduğu gösterilmiştir (79,80). Ayrıca ultrasonun skar dokusunu oluşturan liflerin yön, kuvvet ve elastikiyetini etkileyerek skatris oluşumunu modifiye ettiği de bilinmektedir (81,82). Özbek (83) klinik çalışmasında ultrason uygulanan grupta fonksiyonel sonucu interferansiyel akım ve sadece egzersiz uygulanan gruptan daha iyi bulmuştur.

Fleksör tendon yaralanmalarından sonra sonucu değerlendirmek için bir çok sistem kullanılmaktadır ancak, evrensel olarak kabul görmüş bir sistem yoktur. Çalışmalar göstermiştir ki; değişik sistemlerle ölçülen sonuçlar birbirleriyle uyumlu değildir (84,85). Strickland sistemi en çok tercih edilen sistemdir; sonuçları oransal düzeyde verir, kategorileri açıkça bellidir ve sonuçlar araştırmacılar tarafından farklı yorumlanmaz. So (85) beş ayrı ölçüm sistemini değerlendirdiği çalışmasında Strickland sistemini sonuçları en katı yorumlayan sistem, Buck-Gramcko sistemini ise bazı dezavantajları ile birlikte en kapsamlı sistem olarak değerlendirmiştir. Bu çalışmada da sonuçlar hem Strickland hem de Buck-Gramcko sistemleri kullanılarak yorumlanmış ve her iki sistemle sonuçların birbirine yakın olduğu gözlenmiştir.

Fleksör tendon yaralanmalarından sonra fonksiyonel geriye dönüşü hesap etmek için parmakların fleksiyon ve ekstansiyonunun geriye dönüşü esas alınır. Çoğu kere kas gücünün durumu dikkate alınmaz. Gault (77) yaptığı çalışmada 67 hastadaki 176 tendonu ortalama 26.4 ay takip etti. Karşı taraf sağlam elle karşılaştırdığında ortalama kavrama gücünü %74.5, parmak fleksiyon basıncını % 76.8, lateral tutma basıncını % 74.7 olarak ölçtü. Sonuçta özellikle median ve ulnar sinir hasarı olduğunda tendon yaralanmalarından sonra kavrama gücünün azalmış olduğu sonucuna vardı. Silfverskiöld (86) ise aktif İF eklem hareket açıklığı ve bir elde yaralanan parmak sayısının direkt olarak kavrama gücüyle ilişkili olduğunu bulmuştur. Bizim çalışmamızda hastaların 4. ayda ölçülen kavrama güçleri ortalama 59.7 ± 21.4 idi. Muhtemeldir ki; zamanla remodeling tamamlandıkça ve kullanılmamaya bağlı atrofi düzeldikçe bu değer daha da artacaktır. Çalışmada TAH ile kavrama gücü arasında istatistiksel olarak oldukça anlamlı ($p < 0.0001$) ilişki

bulunmuştur; TAH >150 olanlarda kavrama gücü ortalama 78.0 iken 125-149 olanlarda 62.6, 90-124 olanlarda 50.9, < 89 olanlarda 29.3 olarak tesbit edilmiştir (Tablo-11). Ancak sinir hasarı olanlarla olmayanlar arasında kavrama gücü açısından anlamlı bir ilişki tesbit edilememiştir.

Fleksör tendon yaralanmalarından sonra sonuçların değerlendirildiği süre önemlidir. May (87) bir çalışmada 4. haftada “kötü” olan 27 vakanın 6. aydaki değerlendirmesinde %41’inin orta, %11’inin iyi, bir yıl sonraki değerlendirmede ise %41’inin orta, %18’inin iyi, %4’ün mükemmel hale geldiğini bildirmiştir. Biz de çalışmada Strickland sınıflamasına göre %15.4, Buck-Gramcko sınıflamasına göre % 26.9 olan “kötü” vakalarımızda tenolizise karar vermek için bir yılın tamamlanması gerektiğini düşündük.

Stefanich (88) zon V yaralanması olan 23 hastanın sadece 7’sinde (%30.4) izole tendon hareketi tesbit etmiştir. Bizim çalışmamızda ise FDS ve FDP tendonlarının izole hareketi zon II yaralanması olan hastaların %57.1’inde, zon V yaralanması olan hastaların ise %41.9’unda mevcuttu. Bu sonuç, izole tendon kaydırma egzersizlerini daha yoğun bir biçimde yaptırmanın gerektiğini ortaya koymaktadır.

Yaşın İF eklemlerin TAH’i üzerine olan negatif etkisi bazı çalışmalarla gösterilmiştir (86,89). Bu, özellikle DİF eklemi için geçerlidir çünkü yaşlı hastalarda bu eklemdede dejeneratif değişiklik insidansının fazla olması, eklemi travma sonrası tutukluğa yatkın kılar. Ancak bu çalışmada yaşla sonuç arasında bir korelasyon bulunamamıştır. Bunun sebebi çalışma grubundaki hastaların yaş ortalamasının oldukça genç olmasına bağlanabilir. Hastaların yaş ortalaması 25.6 ± 10.6 ’dır ve en yaşlı hasta 46 yaşındadır.

Yaralanma ve cerrahiye cevap hastadan hastaya değişir(21). Bu yüzden her hastanın durumunu yakından takip etmek gereklidir. Erken dönemde hızlı ilerleme kaydeden hastalar ileride tendon rüptürü açısından daha fazla risk taşır. Schneider (90) hastanın prognozu ve hareket açıklığı ne kadar iyi ise programı o kadar yavaş ilerletmeyi tavsiye eder. Üçüncü haftada iyi hareket etmeyen bir parmak daha agresif pasif ve aktif egzersizler ve dinamik splintleme ile daha iyi hale gelebilir.

Fleksör tendon onarımlarından sonra bugün kullanılan yöntemlerin çoğu pasif hareket esasına dayanmaktadır. Manske (91) 1988'de pasif hareketin eklemleri hareket ettirebilmesinin doğru olduğunu ancak tendonu etkili bir aralıkta hareket ettirdiğinin tam olarak kanıtlanmadığını ileri sürdü ve yapışıklıkları önleyecek tendon hareketinin yalnızca aktif kas kontraksiyonu ile başarılabileceğini iddia etti. Manske'ye göre pasif mobilizasyon teknikleri başarılı gözükmemektedir çünkü aktif ekstansiyon esnasında kas fibrilleri uzamakta ama daha sonra kas yeniden istirahat konumuna geri dönmektedir. Şimdilerde erken aktif mobilizasyona izin veren yeni yöntemler değişik araştırmalara konu olmaktadır.

Fleksör tendon yaralanmalarının postoperatif bakımında gelişmeler hızla devam etmektedir ve sonuçlar giderek daha iyi olmaktadır. Yakın gelecekte belki de şimdi kullanılan yöntemlerin hepsi ortadan kalkacak veya değişecek gibi gözükmemektedir. Arayışlar hastaların eski fonksiyonlarına tam geri dönüşü sağlanıncaya dek sürecektir.

7. ÖZET

Tam insidansı bilinmemekle birlikte fleksör tendon yaralanmaları oldukça sık rastlanan bir problemdir. Yaralanmayı takiben uzun süren sakatlık, fiziksel, emosyonel ve sosyoekonomik bozulmalara neden olur. Onarımdan sonra uygulanacak rehabilitasyon programı nihai sonucu belirlediğinden dikkatle ve özenle yapılmalıdır.

Bu çalışmada onarım sonrası Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim dalında rehabilite edilen 28 hastadaki 52 adet fleksör tendon yaralanmasının sonuçlarının analiz edilmesi amaçlandı.

Postoperatif olarak hastalara Kleinert'in aktif ekstansiyon ve lastik bandla fleksiyonu, Duran ve Houser'in kontrollü pasif mobilizasyon tekniği ve Kleinert splintinin palmar makara sistemi ile modifikasyonundan oluşan bir program uygulandı. Yaralanmanın hangi parmakta olduğuna bakılmaksızın dört parmağa birden dinamik traksiyon uygulandı.

Rehabilitasyon sonrası sonuçlar Strickland ve Buck-Gramcko sistemi ile değerlendirildi. Strickland'ın İF eklemlerin total aktif hareketi formülü kullanıldığında 20 parmak (%38.4) mükemmel, 13 parmak (%25.0) iyi , 11 parmak (%21.2) orta, 8 parmak (%15.4) kötü idi. Buck-Gramcko sistemi kullanıldığında ise 12 parmak (%23.1) mükemmel, 20 parmak (%38.4) iyi , 6 parmak (%11.5) orta, 14 parmak (%26.9) kötü idi. Zon V yaralanması olan hastaların el bileğinde ortalama ekstansiyon kaybı karşı tarafın % 23'ü idi. Parmakların ortalama PİF+DİF ekstansiyon kaybı 18.6 derece bulundu. Hastaların kavrama gücü karşı tarafa göre ortalama % 59.8 idi. 25 parmakta izole tendon hareketi mevcuttu.

Bu sonuçlar literatürdekilerle karşılaştırıldığında oldukça ümit vericidir. Aynı zamanda fleksör tendon yaralanmalarının postoperatif bakımında erken mobilizasyon ve el terapisinin önemine ilişkin bulguları desteklemektedir.

8. SUMMARY

Although the exact incidence is unknown, flexor tendon injuries are very common problems. Prolonged disability following such an injury can cause physical and emotional suffering and socioeconomic disaster for the patient. Rehabilitation after tendon repair is of the utmost importance, because it often determines the final outcome.

There is still controversy with regard to the postoperative management of flexor tendon injuries. However, recent evidence suggests that early mobilization produces better results.

In this prospective study, results of 52 flexor tendon repairs in 28 patients rehabilitated in Selçuk University, Medical Faculty Department of Physical Medicine and Rehabilitation are analyzed. Postoperatively patients were managed by a combination of Kleinert's controlled active extension with rubber band flexion, Duran's controlled passive techniques, and the modification of the Kleinert orthosis with a palmar pulley system. Rubber band traction was applied to all fingers instead of only to the injured one. Other from this protocol, a physiotherapy programme containing whirlpool, ultrasound and passive stretching was also used to the patients.

Results were evaluated by using the both Strickland and Buck-Gramcko systems. According to Strickland formula of total active motion, 20 fingers (%38.4) were rated "excellent", 13 fingers (%25.0) were "good", 11 fingers (%21.2) were "fair", and 8 fingers (%15.4) were "poor". According to Buck-Gramcko system 12 fingers (%23.1) were rated "excellent", 20 fingers (%38.4) were "good", 6 fingers (%11.5) were "fair", and 14 fingers (%26.9) were "poor". Extension loss at the wrist averaged 23 % of the uninvolved side. Average extension lag at the PIF+DIF joints in each digits was 18.6°. Grip strengths recovered to 59.8 % of the uninvolved side. Independent flexor digitorum superficialis/ flexor digitorum profundus action was present in twenty-five digits.

This results are very encouraging when compared with other reports in the literature. This study corroborates evidence that early mobilization and hand therapy appear to play an important part in the postoperative management of flexor tendon injuries.

9. KAYNAKLAR:

1. Kuran B. El rehabilitasyonu. In: Oğuz H, ed. Tıbbi rehabilitasyon. İstanbul: Nobel, 1995:576-94.
2. Çeliker R, İnanıcı F, Dinçer F. Classification and etiologic evaluation of hand problems. Romatol Tıp Rehab 1995;6(2):67-71.
3. Pulvertaft RG. Psychological aspects of hand injuries. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin E, Callahan A, eds. Rehabilitation of the hand. Philadelphia: Mosby Company, 1990:6-12.
4. O'Sullivan ME, Colville J. The economic impact of hand injuries. J Hand Surg 1989;18B:395-8.
5. Schutt AH, Opitz JL. Hand rehabilitation. In: Goodgold J, ed. Rehabilitation medicine. Washington: Mosby Co, 1988:646-58.
6. Kayhan Ö. El rehabilitasyonu ve ödemin önemi. Fizik Ted Rehabil Derg 1992;1: 46-50.
7. Gürsü G, Ege R. Elin anatomisi. In: Ege R, ed. El cerrahisi. Ankara: THK Yay, 1991:11-20.
8. Kapandji IA. The physiology of the joints. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1970:146-203.
9. Moran CA. Anatomy of the hand. Phys Ther 1989;69(12):1007-13.
10. Chase RA. Anatomy and kinesiology of the hand. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin E, Callahan A, eds. Rehabilitation of the hand. Philadelphia: Mosby Company, 1990:13-28.
11. Stanley S. Muscles. In: Williams PL, ed. Gray's anatomy.38th edition, London: Churchill Livingstone,1995:844-67.
12. Snell SR. Clinical anatomy for medical students. 5th ed.Boston: LBC, 1995:423-51.
13. Kendall HO. Muscles: testing and function. 4th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1993:235-98.
14. Gür E, Erçetin Ö, Eroğlu M, Yormuk E. Tendon yaralanmaları. In: Ege R, ed. El cerrahisi. Ankara: THK Yay, 1991:107-29.
15. Strickland JW. Management of acute flexor tendon injuries. Orthop Clin North Am 1983;14(4):827-49
16. Leddy JP. Flexor tendons-acute injuries. In:Green DP, ed. Operatif hand surgery. 3rd ed. New York: Churchill Livingstone, 1993:1823-51.
17. Idler RS. Anatomy and biomechanics of the digital flexor tendons. Hand Clin 1985;1:3-11.
18. Cohen MJ, Kaplan L. Histology and ultrastructure of the human flexor tendon sheath. J Hand Surg 1987;12A:25-9.
19. Doyle JR. Anatomy of the flexor tendon sheath and pulley system: A current review. J Hand Surg 1989;14A:349-51.
20. Lundborg G, Holm S, Myrhage R. The role of the synovial fluid and tendon sheath for flexor tendon nutrition. Scand J Plast Reconstr Surg 1980;14:99-107.

21. Strickland JW. Flexor tendon surgery. Part 1: Primary flexor tendon repair. *J Hand Surg* 1989;14B:261-72.
22. Cash SL. Primary care of flexor tendon injuries. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin E, Callahan A, eds. *Rehabilitation of the hand*. Philadelphia: Mosby Company, 1990:379-89.
23. Cannon NM, Strickland JW. Therapy following flexor tendon surgery. *Hand Clin* 1985;1:147-65.
24. Lin GT, Amadio PC, An KN, Cooney WP. Functional anatomy of the human digital flexor pulley system. *J Hand Surg* 1989;14A:949-56.
25. Strauch B, Maura W. Digital flexor tendon sheath: an anatomic study. *J Hand Surg* 1985;10A:785-9.
26. Doyle JR, Blythe W. Anatomy of the flexor tendon sheath and pulleys of the thumb. *J Hand Surg* 1977;2:149-51.
27. Hagberg L. Flexor tendon repairs in zone 2. In: Blair WF, ed. *Techniques in hand surgery*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996:137-46.
28. Lister GD. Reconstruction of pulley employing extensor retinaculum. *J Hand Surg* 1979;4:461-64.
29. Strien G. Postoperative management of flexor tendon injuries. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin E, Callahan A, eds. *Rehabilitation of the hand*. Philadelphia: Mosby Company, 1990:390-409.
30. Amadio PC, Jaeger SH, Hunter JM. Nutritional aspects of tendon healing. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin E, Callahan A, eds. *Rehabilitation of the hand*. Philadelphia: Mosby Company, 1990:373-8.
31. Armenta E, Lehrman A. The vincula to the flexor tendons of the hand. *J Hand Surg* 1980;5:127-34.
32. Lundborg G, Myrhage R, Rydevik B. The vascularization of human flexor tendon within the digital synovial sheath region. *J Hand Surg* 1977;2:417-27.
33. Ochiai N, Matsui T, Miyaji N, Merklin RJ, Hunter JM. Vascular anatomy of flexor tendons. *J Hand Surg* 1979;4:321-30.
34. Manske PR, Gelberman RH, Lesker PA. Flexor tendon healing. *Hand Clin* 1985;1:25-34.
35. Potenza AD. Critical evaluation of flexor tendon healing and adhesion formation within artificial digital sheath. *J Bone Joint Surg* 1963;45:1217-33.
36. Potenza AD. Philosophy of flexor tendon surgery. *Orthop Clin North Am* 1986;17(3):349-52.
37. Lundborg G. Experimental flexor tendon healing without adhesion formation: a new concept of tendon nutrition and intrinsic healing mechanism. *Hand* 1976;8:235-8.
38. Lundborg G, Rank F. Experimental intrinsic healing of flexor tendon based upon synovial fluid nutrition. *J Hand Surg* 1978;3:21-31.
39. Manske PR, Lesker PA. Flexor tendon nutrition. *Hand Clin* 1985;1:13-24.
40. Manske PR, Gelberman RH, Vande Berg JS, Lesker PA. Intrinsic flexor tendon repair: A morphological study in vitro. *J Bone Joint Surg* 1984;66A:385-96.

41. Taras JS, Gray RM, Culp RW. Complication of the flexor tendon injuries. *Hand Clin* 1994;10:93-109.
42. Brand PW. Hand rehabilitation: management by objectives. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin E, Callahan A, eds. *Rehabilitation of the hand*. Philadelphia: Mosby Company, 1990:3-5.
43. Schutt AH. Hand Rehabilitation. In: De Lisa, ed. *Rehabilitation medicine: principles and practice*. Philadelphia: Lippincot, 1993:1191-205.
44. Stewart KM. Review and comparison of current trends in the postoperative management of tendon repair. *Hand Clin* 1991;3:447-60.
45. Gelberman RH. Effect of early intermittent passive mobilization on healing canine flexor tendons. *J Hand Surg* 1982;7: 170-5.
46. Gelberman RH, Vande Berg JS, Lundborg G, Akeson W. Flexor tendon healing and restoration of the gliding surface. *J Bone Joint Surg* 1983;65A(1):70-80.
47. Gelberman RH. The effects of mobilization on the vascularization of healing flexor tendons in dogs. *Clin Orthop* 1980;153:283-9.
48. Wang AW, Gupta A. Early motion after flexor tendon surgery. *Hand Clin* 1996;12:43-55.
49. Lister G, Kleinert H, Kutz J, Atasoy E. Primary flexor tendon repair followed by immediate controlled mobilization. *J Hand Surg* 1976;2:441-51.
50. Duran RJ, Coleman CR, Nappi JF, Klerekoper LA. Management of flexor tendon injuries in zone 2 using controlled passive motion postoperatively. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin E, Callahan A, eds. *Rehabilitation of the hand*. Philadelphia: Mosby Company, 1990:410-3.
51. Duran RJ, Houser RG, Coleman CR. A preliminary method in the use of controlled passive motion following flexor tendon repair in zone 2 and 3. *J hand Surg* 1976;1:79.
52. Cullen KW, Tolhurst P, Lang D, Page RE. Flexor tendon repair in zone 2 followed by controlled active mobilization. *J Hand Surg* 1989;14B:392-5.
53. Chow JA, Thomes LJ, Dovel S, Monsivais J, Milnor WH, Jackson JP. Controlled motion rehabilitation after flexor tendon repair and grafting. *J Bone Joint Surg* 1988;70B:4:591-5.
54. Chow JA, Thomes LJ, Dovel S, Milnor WH, Seyfer AL, Smith AC. A combined regimen of controlled motion following flexor tendon repair in "no man's land". *Plast Reconstr Surg* 1987;3:447-53.
55. Dovel S, Heeter PK. The Washington regimen: Rehabilitation of the hand following flexor tendon injuries. *Physical therapy* 1989;69(12):1034-40.
56. Wehbe M, Hunter J. Flexor tendon gliding in the hand. *J Hand Surg* 1985;10A:575-9.
57. Mc Grouther D, Ahmed M. Flexor tendon excursion in no man's land. *Hand* 1981;13:129-41.
58. Horibe S, Woo S, Spiegelman J. Excursion of the flexor digitorum profundus tendon. A kinematic study of the human and canine digits. *J Orthop Res* 1990;8:167-74.
59. Small J, Brennen M, Colville J. Early active mobilization following flexor tendon repair in zone 2. *J Hand Surg* 1989;14B:383-91.

60. Slattery P, Mc Grouther D. A modified Kleinert controlled mobilization splint following flexor tendon repair. *J Hand Surg* 1984;9B:217-8.
61. Brown C, Mc Grouther D. The excursion of the tendon of flexor pollicis longus and its relation to dynamic splintage. *J Hand Surg* 1984;9A:787.
62. Cooney W, Ling G, An KN. Improved tendon excursion following flexor tendon repair. *J Hand Ther* 1989;2:102.
63. Buck-Gramcko D. A new method for evaluation of results in flexor tendon repair. *Handchirurgie* 1976;8:65-9.
64. Strickland JW, Glogovac SV. Digital function following flexor tendon repair in zone II: A comparison of immobilization and controlled passive motion techniques. *J Hand Surg* 1980;6A:537-43.
65. Mason ML, Allen HS. The rate of healing of tendons: An experimental study of tensile strength. *Ann Surg* 1941;113:424-59.
66. Weeks PM, Wray RC. Rate and extent of functional recovery after flexor tendon grafting with and without silicone rod preparation. *J Hand Surg* 1976;1A:174-80.
67. Young R, Harmon J. Repair of tendon injuries of the hand. *Ann Surg* 1960;151: 562-6.
68. Kleinert HE, Kutz JE, Atasoy E, Stormo A. Primary repair of flexor tendons. *Orthop Clin North Am* 1973;4:865-76.
69. Knight S. A modification of the Kleinert splint for mobilization of digital flexor tendons. *J Hand Surg* 1987;12B:179-81.
70. Becker H, Hardy M. A constant tension dynamic splint. *Plast Reconstr Surg* 1980;66:148-50.
71. Karlander LE, Berggren M, Larsson M, Söderberg G, Nylander G. Improved results in zone 3 flexor tendon injuries with a modified technique of immediate controlled mobilization. *J Hand Surg* 1993;18B:26-30.
72. May EJ, Silfverskiöld KL, Sollerman CJ. Controlled mobilization after flexor tendon repair in zone II. A prospective comparison of three methods. *J Hand Surg* 1992;17A:942-52.
73. Silfverskiöld KL, May EJ, Törnvall AH. Tendon excursion after flexor tendon repair in zone II. Results with a new controlled motion program. *J Hand Surg* 1993;18A:403-10.
74. Creekmore H, Bellinghausen H, Young L, Wray C, Weeks P, Grasse PS. Comparison of early passive motion and immobilization after flexor tendon repairs. *Plast Reconstr Surg* 1985;75(1):75-9.
75. Strickland JW. Results of flexor tendon surgery in zone II. *Hand Clin* 1985;1:167-79.
76. Edinburg M, Widgerow AD, Biddulph SL. Early postoperative mobilization of flexor tendon injuries using a modification of the Kleinert technique. *J Hand Surg* 1987;12A:34-8.
77. Gault DT. A review of repaired flexor tendons. *J Hand Surg* 1987;12B:3:321-5.
78. Bunker TD, Potter B, Barton NJ. Continuous passive motion following flexor tendon repair. *J Hand Surg* 1989;14B:406-11.
79. Enwemeka CS. The effects of therapeutic ultrasound on tendon healing. A biomechanical study. *Am J Phys Med Rehabil* 1989;68(6):283-7.

80. Turner SM, Powell S. The effects of ultrasound on the healing of repaired cockerel tendon. *J Hand Surg* 1989;14B:428-33.
81. Forster A, Palastanga N(Çev: Füzün S). Clayton'un elektroterapi kitabı. İzmir: Güven, 1990:211-30.
82. Lehmann JF, De Lateur BJ. Diathermy and superficial heat, laser and cold therapy. In: Kottke FJ, Lehmann JF, eds. Krusen's handbook of physical medicine and rehabilitation. Philadelphia: WB Saunders Co, 1990:313-31.
83. Özbek L. Eldeki fleksör tendon yaralanmalarının onarım sonrası rehabilitasyonu (Uzmanlık Tezi). Bursa: Uludağ Ü. Tıp Fakültesi, 1996.
84. Jansen CW, Watson MG. Measurement of range of motion of the finger after flexor tendon repair in zone II of the hand. *J Hand Surg* 1993;18A:411-7.
85. So YC, Pun WK, Luk KDK, Nag C. Evaluation of results in flexor tendon repair: A critical analysis of five methods in ninety-five digits. *J Hand Surg* 1990;15A:258-64.
86. Silfverskiöld KL, May EJ, Oden A. Factors affecting results after flexor tendon repair in zone II. A multivariate prospective analysis. *J Hand Surg* 1993;18A:654-62.
87. May EJ, Silfverskiöld KL. Rate of recovery after flexor tendon repair in zone II. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg* 1993;27:89-94.
88. Stefanich RJ, Putnam MD, Peimer CA, Sherwin FS. Flexor tendon lacerations in zone V. *J Hand Surg* 1992;17A:284-91.
89. Green W, Niebauer J. Results of primary and secondary repairs in no man's land. *J Bone Joint Surg* 1974;56A:1216-22.
90. Schneider LH. Flexor tendon injuries: Treatment of the acute problem. *Hand Clin* 1986;2:119-31.
91. Manske PR. Flexor tendon healing :Review article. *J Hand Surg* 1988;13B:237-45.

10. TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam sırasında değerli katkıları bulunan, kendilerinden çok şey öğrendiğim tez danışmanım sayın Doç.Dr. Hatice UĞURLU'ya, yine ihtisasım boyunca kendilerinden çok şey öğrendiğim değerli hocalarım Prof. Dr. Hasan OĞUZ, Doç. Dr. Önder M. ÖZERBİL ve Yrd. Doç. Dr. İsrail ŞİMŞEK'e saygı ve minnet borçluyum.

Birlikte çalışma fırsatı bulduğum Dr. Nihal ACARER, Dr. Fethi DEMİR, Dr. Ayten BAYRAM, Dr. Kazım ERDOĞAN, Dr. Fatih SAVAŞ, Dr. Özgür E. YALÇIN, Dr. Süleyman ÖZGEN, Dr. Sema KARAKAŞLI ve Dr. Sibel F. KARAOĞLU'na, hastaların fizik tedavisini uygulayan Fzt. Hasan ÖZCAN'a ve kliniğimiz hemşire, sekreter ve personeline teşekkür ederim.

