



T.C.
BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
PLASTİK, REKONSTRÜKTİF ve ESTETİK CERRAHİ
ANABİLİM DALI
BAŞKAN: PROF. DR. ETHEM GÜNEREN

0-6 YAŞ GRUBU ÇOCUKLARDA EL YARALANMALARININ
RETROSPEKTİF ANALİZİ:
KLİNİK ÇALIŞMA

DR. AZİMET ÖZDEMİR
UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL 2011



T.C.
BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
PLASTİK, REKONSTRÜKTİF ve ESTETİK CERRAHİ
ANABİLİM DALI
BAŞKAN: PROF. DR. ETHEM GÜNEREN

0-6 YAŞ GRUBU ÇOCUKLARDA EL YARALANMALARININ
RETROSPEKTİF ANALİZİ:
KLİNİK ÇALIŞMA

DR. AZİMET ÖZDEMİR
UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. ETHEM GÜNEREN

İSTANBUL 2011

TEŞEKKÜR

Cerrahi ve hayat tecrübesiyle uzmanlık eğitimimin büyük bir kısmında çok şey öğrendiğim Doç. Dr. Zafer Özsoy'a,

Bitmek bilmez enerjisi, dürüstlüğü, adaletli olması ve bilimselliği ile tüm eğitim hayatımda birlikte olduğum Doç. Dr. Selma Sönmez Ergün'e.

Eğitim hayatıma sundukları katkılardan dolayı Doç. Dr. Aydın Gözü ve Doç. Dr. Tayfun Türkaslan'a,

Uzmanlık eğitiminin son yılında tanıdığım, mütevazı, nazik, enerji dolu ve hep ileriye bakmayı, asla umutsuz olmamayı öğreten abim, hocam Prof. Dr. Ethem Güneren'e,

Yine eğitimimin son yıllarında tanıdığım Op. Dr. Kemalettin Yıldız'a,

Tesadüflerle tanıştığım, eğitimimin ilk yıllarından beri destek olan, el ve mikrocerrahi sayesinde bana sabırlı olmayı ve vazgeçmemeyi öğreten arkadaşım, abim Yrd. Doç. Dr. Mehmet Veli Karaaltın'a,

Deneyimlerini benimle paylaşan değerli abim Op. Dr. Yurdakul İlker Manavbaşı'na,

Plastik Cerrahi Asistanlığının acı tatlı, iyi kötü, her şeyini paylaştığım başta Dr. F. Nilay Yoğun, Dr. Ali Murat Akkuş, Dr. Ali Cem Akpınar ile dertlerimi çektikleri için Dr. Emre Gönenç Baygöl, Dr. Mustafa Aykut Özpür, Dr. Çetin Duygu ve Dr. Reşit Burak Kayan'a,

Servis, poliklinik, acil ve ameliyathanelerde ismini anamayacağım kadar çok ve o kadar değerli, hemşire ve personel arkadaşlarıma,

Tüm problemlerimde yanımda olan başta kardeşim Ünal Özdemir ve tüm ailem ile dostlarıma en içten teşekkür ederim.

Dr. Azimet Özdemir

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
KISALTMALAR.....	v
ŞEKİLLER.....	vi
TABLolar, FOTOGRAFLAR, GRAFİKLER	vii
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. El Cerrahisinin Tarihçesi.....	2
2.1.1. 2.Dünya Savaşı	4
2.1.2. 2.Dünya savaşı Sonrası	4
2.1.3. Mikroskopun El Cerrahisine Katkıları.....	5
2.1.4. Türkiye’de El Cerrahisinin Gelişimi	6
2.2. Anatomi.....	9
2.2.1. Giriş.....	9
2.2.2.Embriyoloji,.....	9
2.2.3. Elin Fonksiyonel Anatomisi.....	9
2.2.3.1. El Cildinin Özellikleri.....	13
2.2.3.2. Tırnak.....	15
2.2.3.3. Elde Güç ve Denge İlişkisi.....	16
2.2.3.4. El Bileği Fonksiyonu.....	19
2.2.3.5. Parmakların Fleksiyon-Ekstensiyon Arkı.....	20
2.2.3.6. Elin Kasları.....	21
2.2.3.6.1. Ekstensör Kas Sistemi.....	22
2.2.3.6.2. Fleksör Kas Sistemi.....	26
2.2.3.6.3. İntrensek Kas Sistemi.....	30
2.2.3.7. Vasküler Sistem.....	35
2.2.3.8. Üst Ekstremitte Lenfatik Sistem.....	37
2.2.3.9. Üst Ekstremitte Sinirleri.....	38
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	43
4. BULGULAR.....	44
4.1. Yaralanma lokalizasyonları.....	44
4.2.Yumuşak Doku Yaralanması ve kırıklar.....	47
4.3. Tedavi Yöntemleri	49
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	51
6. ÖZET.....	57
7. SUMMARY (İngilizce Özet).....	58
8. KAYNAKLAR	59

KISALTMALAR

DİP: Distal Interfalangial Eklem
PİP: Proksimal Interfalangial Eklem
MF: Metakarpofalengial Eklem
IF: Interfalengeal Eklem
FPL: Fleksör Pollisis Longus
FKR: Fleksör Karpi Radialis
FKU: Fleksör Karpi Ulnaris
PL: Palmaris Longus
FDS: Fleksör Dijitorum Süperfisialis
FDP: Fleksör Dijitorum Profundus
APL: Abduktör Pollisis Longus
EPB: Ekstensör Pollisis Brevis
EKRB: Ekstensör Karpi Radialis Brevis
EKRL: Ekstensör Karpi Radialis Longus
EPL: Ekstensör Pollisis Longus
EDK: Ekstensör Dijitorum Kommunis
EİP: Ekstensör İndisis Proprius
EDM: Ekstensör Dijiti Minimi
EKU: Ekstensör Karpi Ulnaris
D1, 2, 3, 4, 5: Dijital (parmaklar)
FTR: Fizik Tedavi Rehabilitasyon
Retros. : Retrospektif
Prospek. : Prospektif
ark. : arkadaşları

ŞEKİLLER

Şekil 1: Elin Temel Birimleri.....	11
Şekil 2: MF ve IF eklemler.....	12
Şekil 3: Cleland Ligamantı.....	15
Şekil 4: Tırnak, FDP, Ekstensör Tendon ve Distal Falanksla İlişkisi	16
Şekil 5: Kas Gücü İletiminin Basit Şeması.....	17
Şekil 6: PİF Eklemlerin Hareket Mekanizması.....	18
Şekil 7: MF Ekleminin Hareket Mekanizması.....	18
Şekil 8: Lumbrikal Kaslar.....	18
Şekil 9: Landsmeer'in Oblik Retinakular Ligamenti.....	19
Şekil 10: Landsmeer'in Oblik Retinakular Ligamentin Anatomik İlişkileri.....	19
Şekil 11: Parmağın Fleksiyon Arkı.....	20
Şekil 12: Vinkula.....	21
Şekil 13: Temel Anatomik Yapıların İlişkisini Gösteren El Bilek Seviyesi Kesiti.....	22
Şekil 14: El ve El Bilek Dorsumu, Ekstensör Sistemdeki Temel Yapılar.....	22
Şekil 15: Ekstensör Zon'lar.....	24
Şekil 16: Fleksör Zon'lar.....	26
Şekil 17: Parmak Fleksörlerinin Pulley Sistemiyle İlişkisi.....	27
Şekil 18: Pulley Sistemi.....	29
Şekil 19: Tenar Kaslar.....	31
Şekil 20: Hipotenar-Tenar Kaslar.....	32
Şekil 21: Interosseöz Kaslar.....	33
Şekil 22: El Vollerinde Damar-Sinir İlişkisi.....	35
Şekil 23: Üst Ekstremitte Venöz Sistemi.....	37
Şekil 24: Üst Ekstremitte Duysal İnervasyon Sahaları.....	38
Şekil 25: Median Sinir Motor ve Duysal Alanları.....	40
Şekil 26: Ulnar Sinir Motor ve Duysal Alanları.....	41
Şekil 27: Radial Sinir Motor ve Duysal Alanları.....	42
Şekil 28: Yaralanma lokalizasyonları.....	44

TABLolar

Tablo 1: Yaş, Cinsiyet, Yaralanan Taraf, Kaza Bölgesi ve Yaralanma Nedenleri Analizi.....	46
Tablo 2: Tanı ve Tedavi Seçenekleri.....	49
Tablo 3: Çocuklarda El Yaralanmalarının İncelendiği Çalışmalar.....	51
Tablo 4 : Ülkemizde Çocuklarda El Yaralanmalarının İncelendiği Çalışmalar.....	52

FOTOGRAFLAR

Olgu 1: Ekstensör Tendon Yaralanması, Mallet Finger Deformitesi.....	47
Olgu 2: Median Sinir Yaralanması.....	48
Olgu 3: Parmak Ucu yaralanması.....	48
Olgu 4: Kompozit Greft uygulaması.....	49
Olgu 5: Replantasyon.....	50
Olgu 6: Kompartman Sendromu.....	50

GRAFİKLER

Grafik 1: Yaş Grubu Analizi.....	44
Grafik 2: Yaralanma Nedenleri.....	45
Grafik 3: Yaralanma Türleri.....	45

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Motor gelişim süreci, fiziki büyüme ve merkezi sinir sisteminin gelişmesine paralel olarak organizmanın isteme bağlı hareketlilik kazanmasıdır. Çocuğun hareket gelişimi refleksler ile başlayan ve üst düzeyde koordine motor becerilerle sonuçlanan bir süreci takip eder. Doğumdan sonra el ve beynin paralel gelişimiyle beraber çocuğun çevreyi tanımaya başlamasıyla yaralanmalar oluşabilir. Erken dönemde oluşan yaralanmalar, çocuğun motor korteks ve duysal gelişimini de olumsuz etkileyebilir.

El yaralanmalarıyla modern yüzyılda her yıl artan oranlarda karşılaşılmakta ve acil servislere başvuran hastaların yaklaşık 1/5'ini oluşturmaktadır (1, 2, 3).

El yaralanmaları acil kliniklerinde sık görülen başvuru nedenlerindedir. Çocuk acil servisine başvuran hastalar arasında el yaralanması oranı Nofsinger ve arkadaşları tarafından %1,7, Fetter-Zarzeka ve arkadaşları tarafından ise %2,1 olarak bildirilmiştir (4,5) Vadivelu ve arkadaşları ise el ünitelerine başvuran çocuk yaş grubundaki hastaların insidansını 418/100.000 olarak bildirmişlerdir (6). Ljungberg ve arkadaşları ise çocuk acil kliniklerine getirilen 0-6 yaş grubu çocuklarda el ve el bileği yaralanma insidansını 39.6/100.000 ve 7-14 yaş grubu yaralanma insidansını ise 42,1/100.000 olarak bildirmişlerdir (7).

Ülkemizde ise Bostancı ve arkadaşları, çocuk acil kliniğine başvuran hastaların %8,6'sında üst ekstremitte yaralanması olduğunu belirtmişlerdir (8). El yaralanmalarının incelendiği diğer çalışmalarda ise 0-18 yaş grubunun % 13 ile % 50 arasında değişmekte olduğu bildirilmiştir (9-11).

0-6 yaş grubu el yaralanmalarının analizi, yaralanma riskleri ve olası önlemler ile tedavi yaklaşımları literatürde yeterince yer alamamıştır. Çalışmamızda 0-6 yaş grubunda el yaralanması ile başvuran olgular yaralanmanın türü, nedeni, yerleşimi, tedavi yöntemi ve sonucu açısından değerlendirildi.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. El Cerrahisinin Tarihçesi

El cerrahisinin tarihi incelendiğinde Bell (1794-1842) ve Steindler (1878-1959) ile İkinci Dünya Savaşı sonrası modern el cerrahisinin öncüsü olan Bunnell (1882-1959) en önemli isimler olarak göze çarparlar. İlk belgeler ise Hipokrat'a (M. Ö. 460-377) kadar uzanır (12).

Hipokrat el yaralarında özel pansuman gerektiğini, cerrahi araçların tekrar kullanılması, opozisyon fonksiyonu ve korunması, elin fonksiyonel durumda atellenmesi, el bilek kırıklarında bugüne uyan redüksiyon yöntemleri konularında açık görüşler dile getirmiştir. Hipokrat İskenderiye'ye yerleştiğinde “ yara kenarları tazelandikten sonra yarayı dikiş ve onu bal emdirilmiş bezlerle örtünüz” diyerek debridmanı tanımlamıştır (12).

17. yüzyılda turnike kullanılmaya başlanmış ve birçok el amputasyona gitmekten kurtarılmıştır.

1800'lerde iki ünlü cerrah, el ile ilgili iki önemli tanımlama sundular. Bunlardan birisi olan Dublin'li Abraham Colles 1814'de radius distal uç kırığının redüksiyonunu tanımladı. Yine aynı dönemde kadavra disseksiyonu sırasında elini kesen öğrencisinin parmaktan başlayıp omuza kadar ulaşan enfeksiyonun sepsise ilerlemesi sonucunda ölmesini göz önüne alarak el kemiklerinin bol su ile yıkanması ilkesini getirdi. Diğer tanımlama ise 1833 yılında Paris'li cerrah Dupuytren Guillaume 'in daha önceleri tendon kalınlaşması olarak bilinen avuç içindeki sert bantların ve şişliğin palmar fasya hipertrofisi olduğunu ortaya koyarak bugün Dupuytren Kontraktürü denilen hastalığa açıklık getirmesidir (12).

1881'de R. Won Wolkman eldeki kontraktürü, sonradan kendi ismiyle anılan kontraktürü geniş olarak tanımladı (12).

El cerrahisinin ilk otörlerinden Sir Charles Bell (1774-1842) “The Hand-Its Mechanism and Endowments as Evincing Design ” adlı eserini, karşılaştırmalı anatomik araştırmalara dayandırarak yazmıştır (13).

Duchenne'in “ Physiology of Motion” adlı eseri, elin iç kas yapısının resimlenmesi açısından temel çalışma olma özelliğini halen korumaktadır (14).

Almanya'dan Karl Nicoladone (1849-1903) başpamak rekonstrüksiyonu (1891) konusunda el cerrahisinin gelişiminde öncülük etmiştir. Osteoplastik başpamak rekonstrüksiyonu, tendon transferleri ve ikinci ayak parmağını el başparmağına transfer etmiştir (15).

ABD'nin (Boston) ilk plastik cerrahlarından biri olan George Monks (1853-1933), süperfisial temporal arter pedikülü üzerinden kaldırdığı alın flebini alt gözkapağı rekonstrüksiyonunda uygulayarak flep cerrahisinin, el cerrahisinde kullanılmasına öncülük etmiştir (15).

1897'de Chicago'dan John Murhpy el ve bilek bölgesindeki yaralanmış tendon, sinir ve damarlara dikkat çekti. 1912 yılında yine Chicago'dan Gutrie'nin " Blood vessel surgery and applications" adlı çalışması yayınlandı. Bu çalışma Aleksis Carrel'i (Chicago) etkileyip damar anostomozlarına yöneltti ve 1929 yılında Nobel ödülünü aldı ve mikrocerrahi girişimlerinin başlamasına öncülük etti (15).

Chicago el grubunun el cerrahisinde öncülüğü devam etti. 1. Dünya Savaşı'na katılan Sumner Koch, Michael Mason ve Harvey Allen başarılı tendon tamirinin bilimsel temellerini gösterdiler. Aynı yıllarda İngiltere'de Sir Herbert Seddon, sinir tamiri ve greftlemesinin temellerini ortaya koydu (15).

Fransa'da, önce Guermonprez (1887), daha sonra ise Marc Iselin (1937) ve Jean Gosset (1949) ipsilateral parmak transferlerini gerçekleştirmişlerdir. Gosset, ikinci parmak transpozisyonu için nörovasküler pedikül yöntemini ilk kullananlardan olmuştur (15).

ABD'den (Chicago) Allen Kanavel 1912'de enfeksiyonların drenajı için başparmak sinovyal tendon kılıfı ve palmar bölgede, nörovaskuler yapılara zarar vermeyen kesiyi tanımlamıştır (15).

M.F. Landsmeer, parmağın ekstansör sisteminde rol alan retinaküler bileşenlerin dinamik esasları konusunda ayrıntılı bir analiz yapmıştır (16).

Frederic Wood-Jones'in " The Principles of Anatomy as Seen in the Hand (1920)" adlı eseri halen en değerli el cerrahi kaynaklarından biridir (17)

Anatomik resimlendirme sanatı Leonardo Da Vinci'yle (1452-1519) başlamıştır. Onun insan vücudu üzerindeki disseksiyonları ve çizimleri Belçikalı anatomist Andreas Versalius'a da (1514-1564) ilham vermiştir. Versalius'un yaptığı disseksiyonlar 1543'de "De Corporis Humani Fabrica" adıyla yayınlanmıştır. Yine Belçikalı Jan Van Calcar tarafından Versalius disseksiyonları resmedilmiştir. Bu tip uygulamalar 1000 yıllık Ortaçağ geleneğini (Galenik) de kırmıştır. T.Von Lanz ve W.Wachsmuth'un eseri "Praktische Anatomie (1935)" 20.yüzyılın en seçkin anatomik prezantasyonlarından (15).

1981'de cerrahideki yeni gelişmelerle beraber, Robert Beasley ve arkadaşları tarafından yeni disseksiyonlar yapılmış olup bunlar cerrahi eğitim için idealdirler (18).

2.1.1. 2.Dünya Savaşı

1.Dünya Savaşında olduğu gibi 2. Dünya Savaşında da cerrahi bölümlerde önemli gelişmeler oldu. İngilizce literatürde el onarımlarıyla ilgili ilk kitap “ The Hand its Disesae and Disabilities” Condict Cutler (New York) tarafından yazıldı (1942). Sterling Bunnel 1944’de el cerrahisinin mihenk taşı olarak kabul edilen ”Surgery of Hand” adlı eserini yayınladı (19). Bunnel; el cerrahisinin gelişmesi, diğer dallarla entegrasyonu ve geleceği için çok önemli çalışmalar yaptı.

1944 de Kutler, 1970 de Atasoy-Kleinert parmak ucu defektlerinin V-Y veya ilerletme flepleriyle uzatılmasını tanımladılar. 1946’da Shaw karın tübü flebine ait olgularını yayınladı. 1946’da Shaw-Payre, aksiyel paternli flep uygulamasını yaygınlaştırdılar. Bu çalışma daha sonra yapılan serbest kompozit doku transferlerinin gelişmesinde de en önemli rollerden birini oynadı.

2.Dünya Savaşı’nda el cerrahisinin gelişmesinde en büyük katkılardan birini de ortopedist Norman Kirk yaptı. Kirk el cerrahinin plastik, ortopedi ve nöroloji branşlarında eğitim almış usta bir cerrah olması gerektiğini vurguladı. Ayrıca Kirk, ortopedist olmasına rağmen el cerrahi merkezinin, çok iyi organize olmuş bir servis olsa da plastik cerrahi servislerinden bir birim olması gerektiğini vurgulayarak, gerekli görüldüğünde ortopedi ve beyin cerrahlarının katkı sağlayabileceği şekilde düzenlenmesi gerektiğini vurguladı.

Paralitik defisitler için yapılan sinir tamirlerinin başarısızlıkla sonuçlanması üzerine, cerrahların ilgileri sağlam kas-tendon ünitlerinin transferlerine yöneldi. Almanya’dan E. Huber ve Norveç’ten J. Nicolaysen aynı anda tenar bölgeye başparmak oppozisyonu için izole nörovasküler pediküllü ile abduktör digiti kuinti kasının radyal transpozisyonunu tanımlayarak günümüzde yapılan kompozit doku transferlerinin öncüsü olmuşlardır. Brash’ın İngiltere’de yayınladığı “Neurovascular Hila of Limb Muscles” (1945) adlı eseri mikrovasküler serbest doku transferi prosedürlerinin temellerinden birini oluşturmuştur (15).

2. Dünya savaşı ve sonrasında ABD’de başparmak rekonstrüksiyonu için nörovasküler pediküllü parmak transpozisyon işleminin gelişimi Fransa’dan Jean Gosset ve Almanya’dan Otto Hilgenfeldt ile aynı anda olmuştur.

2.1.2. 2.Dünya Savaşı Sonrası

Savaştan sonra asker olan el cerrahları Dr. Bunnel başkanlığında American Society for Surgery of the Hand’i (ASSH) kurdular (1945). ASSH’nin 35 kurucusundan 14’ü genel cerrah, 13’ü plastik cerrah ve 8’i ortopedistti.

1958 yılında bir plastik cerrahi toplantısında Verdan (İsviçre) geleneksel "no-man's land'i" reddettiğini yayınladı ve yaralanmış digital tendonları o zamana kadar görülmemiş bir başarı ile onardığını gösterdi. Bu sonuçlar bazı cerrahlar tarafından şüpheyle karşılanırsa da aynı sonuçlara Kleinert tarafından da ulaşılmış ve 1967'de ASSH'de rapor edilmiştir (20).

1970'de el cerrahisine giderek artan ilgi ile birlikte "American Association for Surgery of Hand" kurulmuştur. Günümüzde de birçok ülkede benzer denekler kurulmaktadır. Fransız plastik cerrah Raoul Tubiana'nın bu derneklere verdiği yön ve destek önemlidir. 1995'de Tubiana'nın editörlüğünde yazılan "The Hand" el cerrahisinin başyapıtlarından biridir (21).

2.1.3. Mikroskobun El Cerrahisine Katkıları

Mikroskobu cerrahide kullanan ilk hekim Carl-Olaf Nylen'dir. Nylen 1921 yılında monooküler mikroskobu önce tavşanda daha sonra kulak operasyonlarında kullanmıştır.

Holmgreen binoküler mikroskobu geliştirerek 1922 yılından itibaren kulak operasyonlarında kullanmaya başlamıştır. 1942 yılında Shanbaugh ışık huzmesinin objektifin içinden geçerek amaliyat sahasını doğrudan aydınlattığı sistemi geliştirmiştir. Littman'ın tasarladığı odak mesafesi değiştirilebilen, portatif operasyon mikroskobu Zeiss firması tarafından 1953 yılından itibaren seri halinde üreilmeye başlanmış ve özellikle kulak ve göz operasyonlarında yoğun olarak kullanılmıştır.

Mikrovasküler cerrahinin gelişimde dönüm noktası 1961 yılında operasyon mikroskobunun Jacobson ve Suarez tarafından damar anastomozunda kullanılmasıdır. Mikrovasküler anastomoz terimi ilk defa Jacobson tarafından kullanılmıştır (22).

Mikroskobun kullanımının getirdiği bu büyük başarı dikkatleri bu konuya yöneltmiştir. Lee ve Fischer 1961 de mikroskop yardımıyla 7/0 ipek kullanarak sıçanda portokaval anastomoz yapmışlardır.

Mikrovasküler anastomozun deneysel çalışmalardaki bu başarısı, kısa sürede klinik kullanıma girmesine neden olmuştur. 1962 yılında Malt ve McKhan (23) , 1963 yılında Chen ve Chien ilk başarılı ön kol replantasyonu olgularını yayınlamışlardır. 1964 yılında Nakayama, 1965 yılında Jurkiewicz ve Saidenberg serbest jejenum flebi ile özofagus onarımı olgularını bildirmişlerdir. Bunlar tarihteki ilk başarılı serbest flep uygulamaları olarak kabul edilir. 1963 yılında Kleinert ve Kasdan subtotal ampute bir başparmakta revaskülarizasyon olgularını yayınlamışlardır (24).

1964 yılında Buncke tavşan kulağında 1mm çaplı damar anastomozu yaparak replantasyonlar gerçekleştirmiştir. Buncke aynı zamanda mikrovasküler anastomozda naylon

dikiş kullanan ilk çalışmacı olmuştur. Buncke bu dikişleri garajında ipliğin ucunda çelik eriterek üretmiştir. Daha sonra Buncke'nin yardımlarıyla bir firma, bugün mikrocerrahi anastomozda yaygın olarak kullanılan farklı çaplardaki iğneye sahip dikiş materyallerinin seri üretimini gerçekleştirmeye başlamıştır.

Susumi ve Tamai 1965 yılında ilk başarılı parmak replantasyonu olgularını yayınlamışlardır. Yine 1965'te Buncke, Schultz ve Çin'de de Chen replantasyonlara başladılar (25). 1979 da Buncke (San Fransisco) bir maymuna ilk kez “toe to thumb” prosedürünü gerçekleştirdi (26).

2.1.4. Türkiye’de El Cerrahisinin Gelişimi

15. yüzyıldan 1950’li yıllara kadar olan zamanda cerrahların genelde periferik sinir cerrahisi ile ilgilendikleri görülür. Ülkemizde el cerrahisiyle ilgili ilk belge, 15. Yüzyılda Şerefeddin Sabuncuğlu tarafından yazılan “Cerrahiyetul Haniye” adlı eserdir. Sabuncuoğlu bu eserinde doğrudan el cerrahi olgularından bahsetmese de periferik sinir (siyatik sinir) hasarı ile başvuran hastaları bildirmiştir (27).

19. yüzyılın ikinci yarısında ülkemizdeki hekimlerin bir bölümü yurtdışına eğitim amacıyla gönderilmiştir. Ülkemizde modern cerrahinin kuruluşunda bu dönemde yurtdışına gönderilen hekimlerin katkısı büyüktür. Bu dönemin önde gelen cerrahlardan biri Cemil Paşa’dır. Cemil Paşa (Prof. Dr. Cemil Topuzlu), Fransa’da cerrahi eğitimini tamamlayarak ülkeye dönmüş, orada gördüğü antisepsi ve asepsi ilkelerini uygulayarak, cerrahi mortalite ve morbiditeyi önemli ölçüde azaltmıştır. Topuzlu ülkemizde birçok cerrahi girişimi ilk kez yapan cerrahdır. Bu nedenle ülkemizde modern cerrahinin kurucusu olarak kabul edilebilir. Cemil Paşa’nın travmatik sinir hasarına bağlı yaralanmalarında uyguladığı tekniği özellikle Teselya Muhaberesi olarak bilinen 1897 Türk- Yunan savaşı sırasında geliştirmiş olduğu bilinmektedir. Cemil Paşa’nın Tıbbiye-i Şahane döneminde yapmış olduğu median sinir anastomozu (1894) bilinen ilk modern periferik sinir cerrahisi girişimidir (28).

Prof. Wieting Paşa 1902-1907 yıllarında Gülhane’nin müdür yardımcılığını, 1909-1915 arası Gülhane müdürlüğünü üstlenmiş bir genel cerrahdır. 1908 yılında yayınladığı “Gulhane Festchrift” adlı eserinde toplam dokuz olguya sinir cerrahisi girişimi uyguladığını bildirmiştir. Bu dokuz olgudan beşinde siyatik sinir, birinde radial sinire, diğer üç olguda ise trigeminal ve frontal sinire girişim yapılmıştır (29).

Gülhane’nin Cerrahi Klinik şefliğini yapan Murat Bey (Prof. Dr. Murat Cankat) 1. Dünya savaşına askeri cerrah olarak katılmış, dönemin diğer cerrahları gibi cerrahi deneyimlerinin ve bu arada periferik sinir cerrahisi girişimlerinin büyük kısmını savaş

esnasında geliştirmiştir (30). Cankat'ın 1947 de "Muhit Sınırları Cerrahisi" adlı eseri ÷lkemizde periferik sinir cerrahisi alanında yazılmış ilk bilimsel yayındır.

1950 li yıllara kadar T÷rkiye'de el yaralanmaları olguları genellikle genel cerrahlara giderdi ve çok kez de bunlara bir şey yapılamazdı. Genel Cerrahi disiplini içinde plastik cerrahiye de sempati g÷steren Prof. Dr. Halit Ziya Konuralp ve Prof. Dr. Cihat Borçbakan geniş uğraşı alanı içinde el cerrahisi ile özel ilgisi olan önc÷lerimizden sayılabilir (31).

1961 yılında Cihat Borçbakan ve Halit Ziya Konuralp'ın yer aldığı 15 cerrah tarafından "T÷rk Plastik Cerrahi Derneği " resmen kurulmuştur (32).

÷lkemizde modern anlamda el cerrahisi tarihi incelendiğinde bazı önemli otörleri belirtmek gereklidir. Modern anlamda klasik el cerrahisi uygulamalarının Prof. Dr. Rıdvan Ege, üniversitelerde ayrı bir birim şeklinde eğitim ve uygulama yapılmasının Prof. Dr. Merih Eroğlu, el ve mikrocerrahinin birlikte kurumsal uygulamasını ise Prof. Dr. Ayan Gülgönen ve Prof. Dr. Türker Özkan ile başladığını gör÷rüz.

Dr. Rıdvan Ege 1966 yılında Amerika'da New York Columbia Üniversitesinde Dr. Carroll'un, Southern California Üniversitesinde Dr. Boyes'un, Iowa Üniversitesinde Dr. Flatt'ın yanında çalışarak El Cerrahisi eğitimini geliştirmiştir. ÷lkemize döndükten sonra çalıştığı üniversitelerde el cerrahisi uygulamalarına ağırlık vermiş, el cerrahisinin ayrı bir uygulama alanı olduğu anlayışını yerleştirmiştir. 1977 yılında El Cerrahi ve Rekonstrüksiyonu Derneği'ni kurarak 27 yıl süreyle başkanlığını yapmıştır. "El Cerrahi ve Rekonstrüksiyonu Derneği" adı altında 1977'de kurulan dernek günümüzde "T÷rk El ve Üst Ekstremitte Cerrahisi Derneği" olarak faaliyetlerini yürütmektedir (33).

Ege Üniversitesi Tıp Fak÷ltesinde Ortopedi ve Travmatoloji öğretim üyesi olarak çalışmakta iken 1970 yılında New York Colombia Üniversitesinde Prof. Dr. Carrol'un yanına giderek el cerrahisi eğitimi alan Prof. Dr. Merih Eroğlu, ÷lkeye döndükten sonra ortopedi ve travmatolojiye bağlı bir alt birim olarak el cerrahisi birimini oluşturmuş ve el cerrahisi eğitimi ve uygulamaları yapılmasını başlatmıştır. Bu kurumdan el cerrahisi yapan çok sayıda cerrah yetişmiştir.

Dr. Ayan Gülgönen ise 1970 yılında New York Colombia Üniversitesinde Dr. Carrol'un yanında, 1977 yılında Fransa Nancy Hospital Jeanne D'Arc'da Dr. Michon'un yanında çalışarak ÷lkemize mikrocerrahi uygulamalarını getirmiştir. İlk başarılı parmak replantasyonu 1978 yılında İstanbul Tıp Fak÷ltesi'nde yapan (34) Gülgönen, yurt dışındaki uygulamaları göz önüne alarak, bu için bir ekip işi olması nedeniyle 1980 yılında İstanbul Özel Fransız Pasteur Hastanesi'nde rehabilitasyonu da içeren geniş bir el cerrahisi ekibi oluşturmuştur. Bu ekipte Gülgönen'nin dışında Prof. Dr. Türker Özkan, Dr. Oya Bayrı, Dr.

Özer Dursun bulunuyordu. İlk başarılı ayaktan ele parmak transferi (1978), ilk serbest ileum transferi (1979), ilk serbest groin flep (1978), ilk lenfatiko-venöz anostomoz (1979), ilk el replantasyonu (1981), ilk fonksiyonel serbest kas transferi (1982), ilk kol replantasyonu (1983) , ilk serbest önkol flebi (1984) ve ilk latissimus dorsi serbest flebi (1986) aynı ekip tarafından yapılmıştır. Ülkemizde mikrocerrahi alanında ‘‘ilk’’ başarılı ameliyatları yapan Özkan ve ark.’ları 1987’de ‘‘Rekonstrüktif Mikrocerrahi Derneği’’ ni kurmuşlardır (35).

Üniversiteler ve eğitim hastanelerinden gelen çok sayıda hekim, bu özel kurumda el ve mikrocerrahi eğitimi almış ve daha sonra el cerrahisini kendi kliniklerinde uygulamaya başlamışlardır. 1980 yılında Onur Erol tarafından Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesinde Deneysel Mikrocerrahi Laboratuvarı kurulmuştur. Türkiye’de el cerrahisi bilim dalı ilk defa 23 Ekim 1991’de Prof. Dr. Metin Erer tarafından İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Ana Bilim dalı bünyesinde kurulmuştur. Bunu 1993 yılında da Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Ana Bilim Dalı bünyesinde Prof. Dr. Mesut Özcan tarafından kurulan birim izlemiştir.

2.2. ANATOMİ

2.2.1. Giriş

El cerrahisini öğrenmek isteyen kişi, elin karmaşık ve büyüleyici anatomisini hayatı boyunca öğrenmeye devam etmek mecburiyetindedir. Tanı koymak, mantıklı tedavi planları yapmak ve tabii ki başarılı cerrahi uygulamalar için bu gereklidir. Neyse ki, kişi eli anlamaya başladıkça, onu çok güzel ve ilginç bulmaya başlar ve bu ona bir görev gibi değil zevk aldığı bir iş gibi gelmeye başlar (36).

2.2.2. Embriyoloji

Embriyonun yan tarafında bulunan lateral mezodermal plaklardan üst ekstremité gelişir. Kol ve bacak tomurcukları ilk olarak gestasyonun 26. gününde belirir. Önce mezenkimal hücrelerden oluşan çekirdeğin etrafını epitel tabakası kaplar. Uzun uç kısmındaki tabakalar Anteriposterior (AP) aksta kalınlaşarak apikal ektodermal çıkıntı (AER) şeklini alır (37,38).

Ekstremité tomurcuğunun belirmesinden birkaç gün sonra spinal sinirler ekstremité içine doğru gelişmeye başlar. Ekstremité tomurcukları başlangıçta kapiller ağdan beslenir. Kısa zamanda ana kökarter drene olacağı marjinal venle birleşir. Gestasyonun 33. Gününde kanat şeklinde el oluşur. Kartilajinöz iskelet elemanları şekillenirken mezenkimin preondrojenik yoğunlaşma meydana gelir. Kondrogenezis 36. günde ortaya çıkar. Miyoblastlar ekstremitéye göç ederek dorsalde ve ventralde birer tane olmak üzere iki kas kümesi oluşturur.

Gestasyonun 42. gününde parmak uzantıları ortaya çıkar ve perdeli bir el yapısı oluşur. 52 ve 53. günde parmaklar ayrılır. Gestasyonun 7. haftasında, üst ekstremité, palmar bölgeyi anteriora getirmek için 90 derece laterale rotasyone olur. Aynı zamanda dirsek bükülmeye başlar. Bu periyotta ossifikasyon başlar ve parmaklarda ayrılma meydana gelir. Parmak çıkıntıları arasındaki dokuda apoptosis ile involüsyon meydana gelir (37,38).

Gestasyonun 8. haftasında ekstremité erişkin üst ekstremitésinin minyatür halindedir.

2.2.3. Elin Fonksiyonel Anatomisi

Elin temel yapısını bazı yazarlar bilek, metakarplar ve parmaklar olarak 3 birimde incelerken (39), bazı yazarlar ise (36) fonksiyonel el anatomisi olarak 4 birimde toplamışlardır.

Elin yapısal temeli, dört birim halinde düzenlenmiş 27 adet kemik ve el bileğinden meydana gelir. Bu dört birim ise; tek bir sabit birim (8 adet karpal kemik ve 2., 3. parmak

metakapları) ve bundan çıkan 3 hareketli birimden (birinci birim; karpometakarpden itibaren başparmak, ikinci birim; metakarptan itibaren ikinci parmak ve üçüncü birim: metakarptan itibaren üçüncü parmak ve karpometakarpaldan itibaren 4., 5.parmaklar) oluşur (Şekil 1A). El bileği ekstansiyon ve fleksiyonunun büyük bölümü radyokarpal eklemden, lateral medial deviasyonu ise midkarpal eklem tarafından yapılır.

8 adet karpal kemik bulunur ve bunlar arasında çok sınırlı hareket vardır. 7 karpal kemik el bileği fonksiyonuna katkı sağlarken pisiform kemik FCU tendonu içinde bulunur. Karpal kemikler 4 adet proksimalde ve 4 adet de distalde dizilirler. Distal karpal kemikler 2. ve 3. metakarp tabanlarına sıkıca bağlanarak elin sabit birimini oluştururlar. Diğer tüm kısımlar bu sabit birimle bağlantılı olarak hareket ederler.

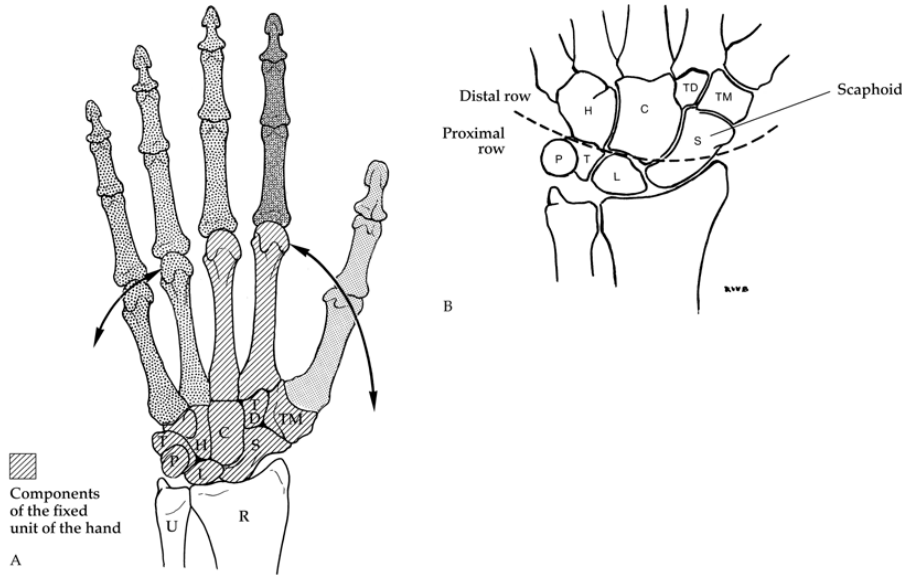
Başparmak elin en hareketli ve en uyum sağlayan birimi olup çok hareketli olan karpometakarpal eklemden trapeziumla eklemleştirdiği yerde sabit birime bağlanır. Birinci metakarp tabanına yapışan APL ve tenar intrinsek kaslar ile stabilize olup kontrol edilir.

İkinci en hareketli birim 2. parmağıdır. Metakarpi, proksimalde trapezoide sıkıca bağlanmış olmasına rağmen metakarp ve interfalangeal eklemleri diğer parmaklardan daha fazla fonksiyonel özelliğe sahiptir. Bunun faydası 2. parmak, ince beceri isteyen işlerde başparmakla beraber çalışmasını önemli hale getirir.

3.parmak anatomisi, 2. parmaktan farklı olarak DİF eklemden FDP'nin fonksiyonel olarak bağımsız olmamasıdır. Orta parmak kapitatum ile proksimalde sabit birime sıkıca yapışır. Orta parmağın arada bir pozisyonu vardır; başparmak ile hassas tutma hareketini yerine getirirken 4.ve 5.parmakla beraber güçlü kavrama fonksiyonunu yerine getirir.

Elin fonksiyonel ünitesine 3.uyum sağlayan birim güçlü kavrama ile ilişkilidir. Bu birim kısmen hareketli 4. ve 5. metakaplar ile 3., 4. ve 5. parmakların falanklarından oluşur. 4. metakarpal eklemin 15 derece ve 5. metakarpal eklemin 25 derece fleksiyon/ekstansiyon hareketliliği vardır. Bu da palmar yüz içinde tutmaya ve 4. ve 5. parmakların başparmak ile pulpa-pulpaya karşı karşıya gelmesine izin verir.

El bilek eklemi vücudumuzdaki en kompleks eklemdir. Karpal kompleksin karmaşık mekaniğini anlamak için birçok tanımlama önerilmiş olmasına rağmen, klinik olarak hiç biri basitçe karpalları proksimal (skafoid, lunat, trikuetrum ve pisiform) ve distal (trapezium, trapezoid, kapitatum ve hamatum) sıra olarak ayırmaktan daha yararlı olmamıştır (Şekil 1B).



Şekil 1A) Elin Temel Birimleri. 2 ve 3. metakarplardan oluşan sabit birim karpometakarpalde karpal kemiklerle sıkıca bağlanmıştır. Hareketli ve uyum sağlayan birimler sabit birim etrafında hareket ederler. Başparmak en fazla uyum sağlayan birimdir ve 2. parmak onu takip eder. Güçlü kavramada önemli olan yapılar ise 3., 4. ve 5. parmaklar ve 4. ve 5. metakarplardır. Son iki MF eklemindeki hareketlilik avuç içinde kavramaya izin verir. Bu iskeletsel yapı sıklıkla karpal kaynaşma gibi küçük varyasyonlara sahiptir ancak temel model sabittir. 1B) Karpal kompleks proksimal ve distal sıra olarak ikiye ayrılır. Skafoid ikisi arasında bağlantı oluşturacak şekilde yarı proksimal yarı distal sırada yer alır. Bu da skafoidi kırıklara karşı savunmasız kılar. Psiform kemik FCU tendonu içinde bulunan susamsı bir kemiktir, bundan dolayı el bileğinin fonksiyonel parçası değildir (36).

S: Skafoid, L: Lunat, T: Trikuetrum, P: Psiform, TM: Trapezium, TD: Trapezoid, C: Capitatum, H: Hamatum

Skafoid proksimal ve distal sıralar arası bir köprü olan tek kemiktir ve bu da onu kırıklara karşı savunmasız kılmaktadır. Çünkü karpal kemikler arası çok sınırlı bir hareket açıklığı vardır ve elin pozisyon alması radyokarpal (el bileği) eklemdaki aşırı fleksiyon ve ekstansiyon yeteneği ile sağlanır. Midkarpal eklemlerde çok daha az hareket vardır ama radyokarpal eklemden görülenden daha çok medial lateral el bilek hareketini sağlar.

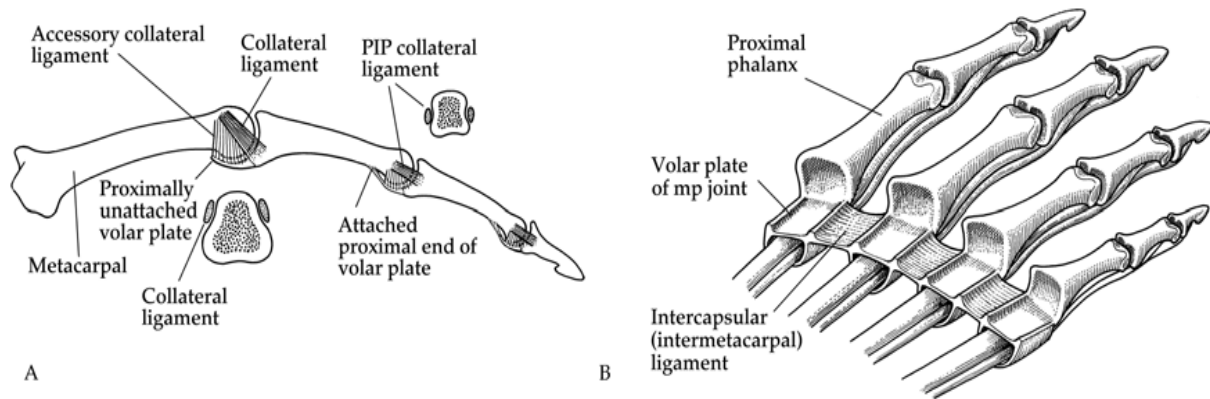
El bileğinin konumlandırılması hem ön kol rotasyonu (pronasyon/süpinasyon) ile hem de beraberinde dirsek ve omuz hareketleri ile sağlanır. Pronasyon (el ayasını aşağı döndürmek) median sinir tarafından innerve edilen proksimal ön kolda pronator teres ve el bileğinin hemen proksimalinde pronator kuadratus kası tarafından radiusun sabit distal ulna üzerinde döndürülmesi ile sağlanır. Süpinasyon (el ayasını yukarı döndürmek) ise 2 şekilde

sağlanır. Birincisi muskulokutanöz sinir tarafından innerve edilen en kuvvetli güç olan biceps kası tarafından, ikinci ise olarak radial sinir tarafından innerve edilen supinator kası ve brakioradialis kası tarafından sağlanır.

Parmakların aşırı uyum sağlayabilme kabiliyetlerinin nedeni, hem MF ve PİF eklemlerde bağımsız fleksiyon ve ekstansiyon yetenekleri hem de MF eklemleri ekstansiyona getirerek kollateral bağlarını gevşetip interosseöz kontrollü medial lateral deviasyon yapabilme kabiliyetleridir. Her ikisi de basit menteşeler olmasına karşın zayıf bağlantılı MF eklemler ile sıkı bağlantılı IF eklemler arasında çok önemli yapısal farklılıklar vardır.

MF eklemlerin kollateral bağları, metakarp boynunun dorsal yüzünde girintili bir alandan başlar, oblik olarak distale gider ve proksimal falanks tabanında volar plakların yapışma yerine yakın yapışırlar. Bu yapılanma, MF eklem ekstansiyonda iken, bu bağların gevşek kalmasına ve MF eklem fleksiyona geldiğinde metakarp başının geniş kondilleri üzerinde bu sağlam bağların gerilmesine neden olur. MF eklem ekstansiyonu ile parmak MF eklemi stabilitesi temel olarak, eklemin her iki yanından geçen interosseöz kaslara dayanır.

MF eklemler arası bağlar, sıklıkla intermetakarpal bağlar olarak ifade edilir ve aslında intrakapsüler bağlardır. Metakarplarla herhangi bir bağlantıları yoktur. Aslında MF volar plaklar ve intrakapsüller bağlar avuç içini çaprazlayan güçlü ve devamlılık gösteren bir konnektif doku oluştururlar (Şekil 2B).



Şekil 2A) Her ikisi de menteşe olmasına rağmen, MF ve IF eklemler çok farklı yapılardır. MF eklemlerdeki kollateral bağlar aslında, metakarplın dorsal boynundan köken alıp, distalde proksimal falanksın volar tabanına yapışan, lateral oblik bağlardır. 2B) MF eklem volar plaklar ve interkapsüler bağlar avuç içi çevresinin, kuvvetli ve devamlı bağlarıdır (36).

Gevşek yapıdaki MF eklemlerin tersine, sıkı yapıdaki IF eklemler tüm hareket açıklıkları boyunca stabilite için yalnız bağ yapılarına bağlıdır. MF eklemlerden farklı

olarak IF eklemler, yanlarında ikinci bir lateral destek olacak bir kas veya tendinöz yapıya sahip değildirler. IF eklemlerin kollateral bağları, eklem hareket açıklığı boyunca aynı gerginliğe sahiptir ve çok iyi bir stabilite sağlar. Eğer bir PIF eklem 120 dereceden fazla fleksiyona gelirse, kollateral bağlar proksimal falanksın kondillerinin hemen proksimalindeki boynuna vertikal hale gelir. Bu durumda kalır ve kısalırsa, eklem akut fleksiyon kontraktürü, kollateral bağ eksizyonu ile çözülemez çünkü ciddi instabiliteye yol açar.

IF eklemler ekstansiyondayken stabiliteye ek bir destek, eklem hem proksimal hem distaline bağlı olan volar plaklar tarafından sağlanır. Falanks başının simetrik şekli, kollateral bağların eklem rotasyon aksının merkezinde olması ile birleşince eklem fleksiyon ve ekstansiyonunda bağlarda çok az bir gerginlik farkı olmasına neden olur. Normalde tüm hareket açıklığı boyunca IF eklemlerde mükemmel bir lateral stabilite mevcuttur. İnterosseöz kasların MF eklemlerde sağladığı gibi, ikincil bir lateral stabilite destekleri yoktur.

MF eklemlerin volar plakları ile IF eklemlerin volar plakları arasında belirgin bir farklılık vardır. Volar plak, parmak eklem kapsülünün özelleşmiş fibrokartilaj yapıdaki anterior bölümüdür ve eklem boşluğunu fleksör tendonlardan ayırır. MF eklemlerde volar plak sadece proksimal falanksın tabanına sıkıca yapışmıştır ve proksimalde eklem fleksiyon ve ekstansiyona geldikçe, metakarp başının altındaki yumuşak doku çıkmaz içi ve dışı arasında kayar durur. Bu da MF eklem belirgin hiperekstansiyona gelebilmesini sağlar. Bunu tersine IF eklemlerin volar plakları proksimalde falanks boynuna ve distalde diğer falanksın tabanına sıkıca yapışır, bu da hiperekstansiyonu kısıtlar (Şekil 2A).

2.2.3.1. El Cildinin özellikleri

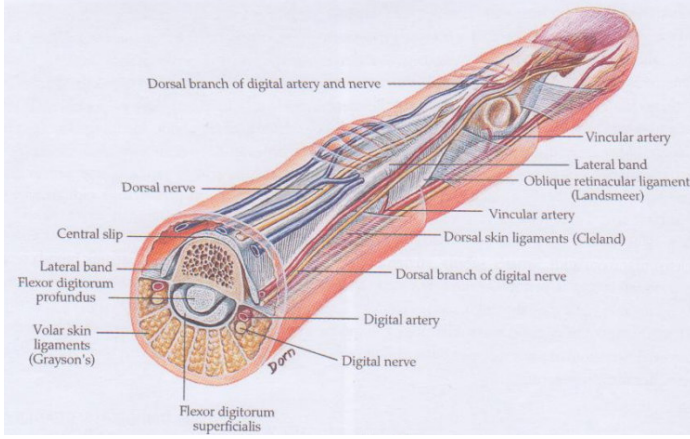
Elin palmar ve dorsal cildi arasında belirgin farklılık vardır. Dorsal cilt elastik ve incedir ve bu nedenle yumruk sıkmada görüldüğü gibi aşırı gerilmeye uyum sağlayabilir. Elde cilt, tırnak çevresi ve palmar derinin tırnakla birleşim yerlerinde iskeletsel yapıya diğer tüm bölgelerde yalnız gevşek areolar dokuyla tutunur. Dorsal cildin bu hareketliliği, palmar tarafta imkansız olan, bazı lokal flepler gibi manipulasyonlara izin verir. Dorsal areolar doku içinde lenfatik ve venlerin çoğu bulunur. Bunlar genelde iskelet yapılarının yanında uzanır ve eklemler üzerinden geçmezler. Dorsal cildin bu gevşek tutunması, elin palmarında oluşan bir patolojide bile şişliğin klinik olarak dorsalde gözlemlenmesine neden olur.

Elin palmar yüzündeki cilt benzersizdir ve büyük fonksiyonel önemi vardır. Herşeyden önce vücutta hiçbir bölgeyle kıyaslanmayacak kadar fazla duyu-sinir son organları ile doludur. Bu da elin normal fonksiyonunu yapabilmek için gerekli olan ince duysal algıları hissedebilmesini sağlar. Palmar cilt sürtünmeye karşı kalın bir keratin doku oluşturma

kabiliyetine sahiptir. Buna nasır adı verilir ve dayanıklılık için gereklidir. Güvenli bir kavrama için gerekli olan sürtünme direnci bol miktardaki ter bezlerinden kaynaklanan nem ile birlikte papillar tepeciklerce sağlanır. Güçlü bir kavrama için gerekli olan sıkılık, palmar derinin sayısız fasyal bağlantılarla el iskeletine bağlanması nedeniyle oluşan elastikiyet azlığıyla sağlanır. Cilt ve palmar aponevroz arasında fibroadipoz dokudan oluşan yüzeyel fasya vardır. Bu da gerekli sıkılığı bozmadan elin yumuşaklığını sağlar. Bu doku, eldeki cilt katlantılarında yoktur, aslında bu katlantılar cildin eklemlerle ilişkili oldukları yerlerdir. Bu cilt katlantıları, karşılığındaki eklemin hemen üzerinde değildir çünkü rotasyon aksından belli bir mesafe uzaktadırlar. Katlantılarda cilt derin dokulara daha sıkı tutunur. Bu anatomik yapı insizyon planlanması gibi klinik durumlarda önemlidir.

Palmar cilt, papiller tepeciklerin tipik bir modelidir ve en iyi parmak pulpasında gelişmiş, sinirini kaybetmiş, anestetik bölgelerde yoktur. Her bir tepecik, epidermal çökmeler ile ayrılmış, epidermin boynuzsu tabakalarının lineer kalınlaşması sonucu oluşur. Bu tepeciklerin apeksleri boyunca, ter bezlerinin ağızları, düzenli ve ardı ardına açılır ki sıradan bir oftalmaskopla görülebilir veya bir tanjansiyel ışık altında incelendiğinde, ter bezi kanallarının ağızları parlar. Bu muayene, bakılan bölgede bir sinir hasarı olup olmadığını anlamada önemlidir. Ancak modern, klimalı hastanelerin acil salonları gibi, ter damlacıklarının anında kaybolduğu, kuru çevrelerde bu muayeneyi yapmak çok zordur.

Palmar cildin, fasyal bağlantıları özellikle parmaklarda çok iyi gelişmiştir. Lateralde periost bileşkesinde ve fleksör tendon kılıfında uzananlar Cleland'ın iyi tanımlanmış cilt bağlarıdır (40). Bu kuvvetli bağlar, aşırı hareketin olduğu eklem hattında azalmıştır. Parmakta nörovasküler demet daima Cleland bağlarının palmarında (volar veya anterior) yer alır. Dolayısıyla bu bağlar nörovasküler demetin hızlı ve güvenli cerrahi açılımı için rehberdirler (Şekil 3). Anterionda parmakların palmar cildi, daha az tanımlanmış ve fibröz yağlı dokuya penetre olan Grayson bağları ile tutunur.



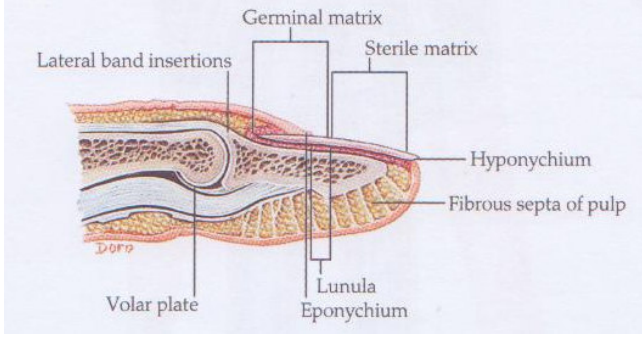
Şekil 3. Cleland ligamantı, dorsal cilt bağları olarak isimlendirilir. Grayson's ligamantı ise volar cilt bağlarıdır (36).

Palmar cildin damar desteği, ortak dijital arterden köken alan ve vertikal yerleşmiş sayısız damarla sağlanır. Bu damarlar arasında çok az longitudinal ağ vardır. Bu yüzden küçük bir palmar flebi kaldırmak riskli olabilir.

Dorsal cildin tersine, palmar ciltte rijidite ve zayıf longitudinal vaskülerite paterni nedeni ile klinikte yararlı olabilecek çeşitli Z-plasti uygulamaları veya diğer lokal fleplerin kullanımı oldukça sınırlı olmaktadır.

2.2.3.2. Tırnaklar

Saçlar gibi tırnaklarda, epidermisin boynuzsu tabakalarından köken alan, özelleşmiş deri uzantılarıdır. Tırnak, tutunduğu yerin (hiponışyum) hemen dışından, distal falanksın tabanında, ekstensör tendonların lateral bandlarının yapıştığı yerin hemen distaline gösteren germinal matriksten büyürler (Şekil 4). Germinal matriks, kütikülün proksimalinde, dorsal cildin altına gizlenmiş olup, lunulanın sonuna kadar uzanır. Bunu distalindeki tırnak matriksi kısır matriktir, tırnağı yerinde tutar ancak oluşumunda çok az rol alır. Tüm matriks distal falanksın dorsal periostu ile yakın ilişki içindedir dolayısıyla buranın kırıklarında yaralanmaya çok müsaittir.



Şekil 4. Tırnak Germinal Matriksten büyür. Distal falansa dorsalde lateral bandın yapışma yeri ile volarda FDP'nin yapışma yeri birbirinin ayna görüntüsü gibidir (36).

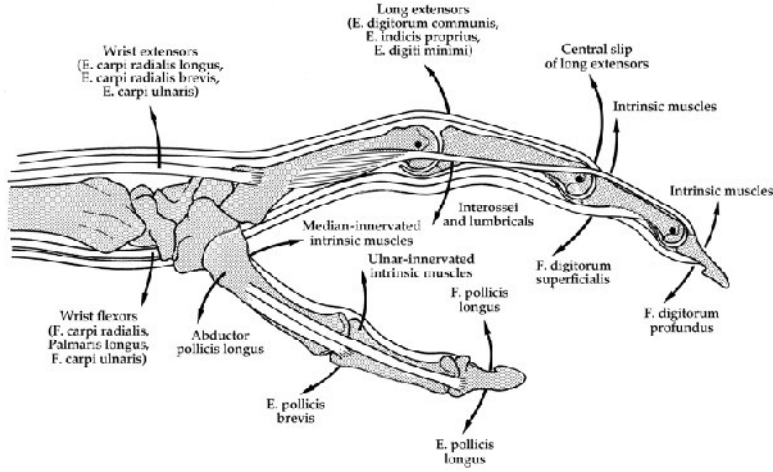
Tırnak yatağı boyunca görülen doku, kısır matrikstir ve pembe görülmesinin nedeni aşırı vasküleritesidir. Dolaşımı değerlendirmek için, kapiller dolunun takip edilebileceği uygun bir bölgedir. Proksimalden distale, tırnak yapımı azalır ve sert saydam tırnak oluşumu için boynuzlaşma artar. Kütikülün hemen yanındaki, germinal matriksin beyaz kısmı lunula, hemen her zaman başparmakta vardır ve işaret parmağından küçük parmağa gidildikçe daha az belirgin olup, küçük parmakta nadiren bulunur. Tırnak uzama hızı çok değişkendir, yeni bir tırnağın büyümesinin tamamlanması yaklaşık 6 ayı alabilir.

2.2.3.3. Elde Güç ve Denge İlişkisi

Bazen çok basit gibi görünen bir hareket bile esas hareketi verenin kontraksiyonu, antogonistin bu harekete izin vermek için gevşemesi ve hareketin proksimalindeki eklemlerin stabilizasyonu gibi bir seri karmaşık etkileşimin sonucudur.

Elin gücü, el içinde bulunan intrinsek ve ön kolda bulunan uzun tendonlarla gücü ele transfer eden ekstrinsek olmak üzere 2 kas grubundan gelir. İntrinsek grup, tek hareketli metakarpokarpal olan 1. MF eklem çevresinde yer alan tenar, 5. metakarp etrafında yer alan hipotenar kaslar ve interosseöz-lumbrikal kompleksten oluşur. Ekstrinsek kaslar ise ön kolun anterior ve posteriorunda yerleşmiş çok güçlü parmak ve el bileği fleksör ve ekstensörleridir.

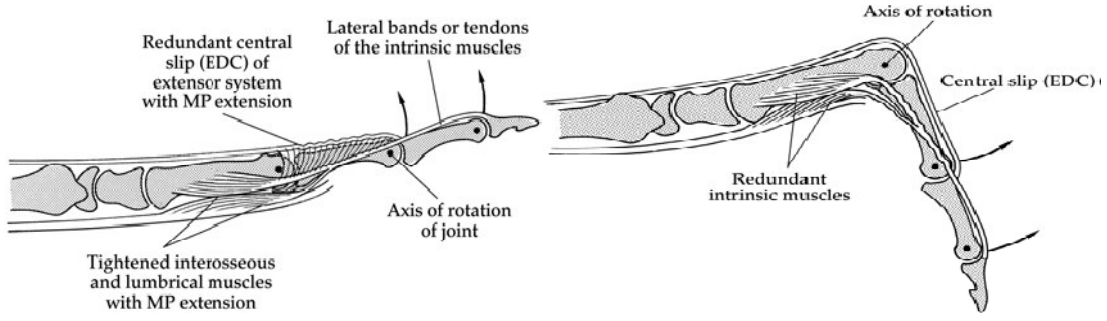
Etkili güç transferi için mutlaka gereken unsur, kasın origo ve insersiyosu arasında kalan tüm eklemlerin stabilizasyonudur. Aksi takdirde sistem bükülür ve güç boşa gider. Normalde bu stabilite, her eklem etrafında bulunan, birbirine antogonist kasların dengesi ile sağlanır (Şekil 5). Bunların aşırı çalışması aldaticıdır, çünkü stabilite için eş zamanlı kontraksiyonları herhangi bir harekete neden olmaz.



Şekil 5. Kasın başlangıcından bitimine kadar olan tüm eklemlerin stabilitesi için gerekli kas gücü iletiminin basit şeması (36).

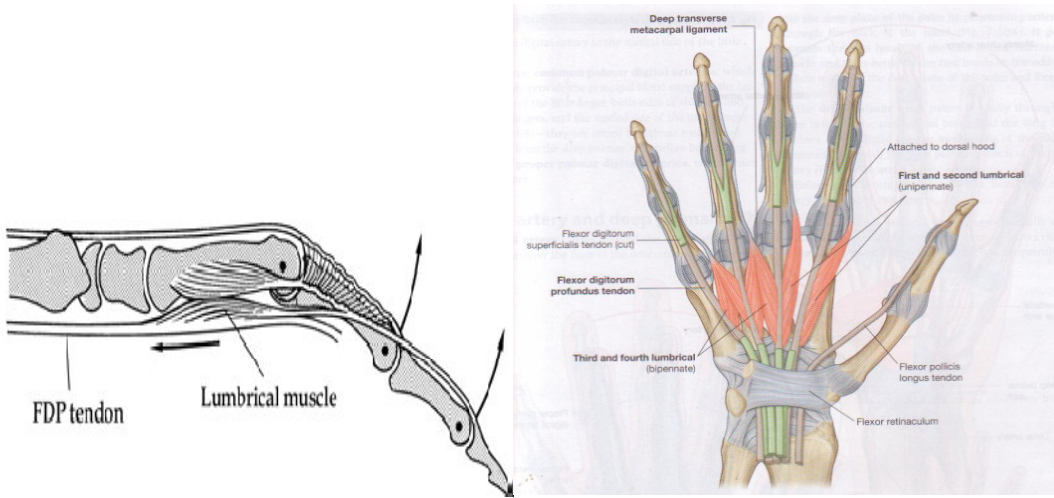
Elin ekstrensek kaslarından gelen güç, temelde bir aksiyel kompresif kuvvettir. Çünkü tendonun seyri boyunca bulunan retinaküler sınırlamalar, onları eklemlerin rotasyonunun aksine yakın tutar. Tam olarak şu söylenebilir, “parmaklarımızı biz kıvrırmıyoruz kavrama sırasında kompresif kuvvetlerin etkisi altında bükülüyorlar” (13). Landmeer, kompresif kuvvetlere maruz kalan parmak gibi çok eklemlili sistemlerin, eğer eklemler kontrollü ve stabilize değilse, zigzag şeklinde bükülebileceklerini tarif etmiştir. Bu bükülme sırasında, tendon daha distal bir insersiyon için eklemlerin üzerinden geçerken transfer edilen güç boşa gider. Sisteme dahil üç eklemden ikisi kontrollü değilse böyle zigzag tarzı bükülme görülür. Kas kuvvetlerinin normal eklem stabilizasyonu için yeterli olmadığı patolojik durumlarda, sistemde etkili güç transferini sağlayabilmek için fonksiyonel olarak daha az kritik eklemler artrodez ile sabitlenmelidir.

Parmakların fonksiyonel olarak en kritik eklemi olan PİF eklemlerin, MF eklemlerinin pozisyonundan bağımsız olarak etkili ekstansiyon sağlayan çifte ekstensör mekanizmaları vardır. MF eklem ekstansiyona geldiğinde, uzun ekstrensek ekstansör sistem ihtiyaç fazlası durumuna geçer ve IF eklem ekstansiyonunun etkinliği azalırken, MF eklem rotasyon aksının volerinden geçen intrinsek interosseöz-lumbrikal sistemi gererek onu daha iyi bir IF eklem ekstensör mekanizması yapar (Şekil 6). İnterosseöz kaslar için olan bu avantaj MF eklem fleksiyonu ile tersine döner (Şekil 7).



Şekil 6. PİF eklemlerin, MF eklemlerin pozisyonundan bağımsız etkin ekstansiyon sağlayan, ikili bir ekstensör mekanizması vardır. Şekil 7. MF eklem fleksiyonu, intrensek kas sistemini IF eklem ekstansiyonu için etkisiz hale getirir (36).

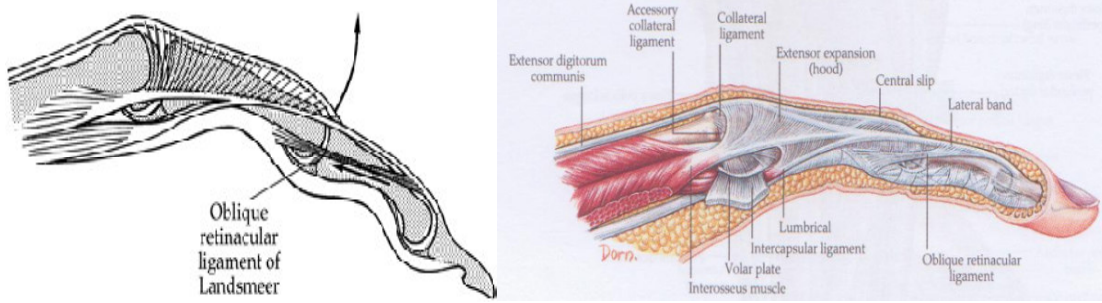
MF eklem fleksörü ve IF eklem ekstensörü olan lumbrikal kaslar tendondan origo alıp bir başka tendona insersiyoyu yapması ile benzersizdir. Origosu FDP tendonu ve insersiyoları interosseöz kasın tendonları olup lateral bandlar olarak isimlendirilirler. Böylece bir parmak fleksiyona geldikçe, lumbrikalin origosu proksimale kayar ki, bu da ona MF eklem pozisyonundan bağımsız olarak, etkili bir IF eklem ekstensörü olması için normal gerginliğini sağlar (Şekil 8A).



Şekil 8A) Parmağın fleksiyona geldikçe, FDP'den olan lumbrikal kasın origosu, parmağın konumundan bağımsız olarak, IF eklem etkin ekstansiyonunu sağlamak amacıyla proksimale doğru hareket eder. 8B) Dört lumbrikal kasın her biri, parmağın radial tarafından seyreder, bir tendondan köken alıp bir başka tendona insersiyoyu yaparlar (36,39).

Oblik Landsmeer bağının tenodeziyle olan üçüncü bir interfalangeal eklem ekstensör mekanizması tarif edilmiştir (41). Bu anatomik olarak oldukça farklılık gösteren bir yapıdır. Proksimal falanks boynunda fleksör tendon kılıfının yanından çıkıp, PİF eklem rotasyon

aksının volerinden geçip orta falanks üzerinden ekstensör sistemin lateral bandlarında sonlanan bir rota çizer. PİF eklem ekstansiyonuna eşlik eden DİF eklem ekstansiyonuna neden olur. Oblik retinakular bağa ithaf edilen bu hareket matematiksel olarak diğer mekanizmalarla da açıklanabilir ancak klinik olarak onun varlığı fonksiyonel olarak yararlı bir kavramdır (Şekil 9, 10).



Şekil 9 ve 10. Proksimal falanks boynunda fleksör tendon kılıfından köken alan, PİF eklem rotasyon aksının volarına geçerek, DİF eklem hemen proksimalinde, ekstensör lateral bantlara yapışan Landsmeer'in Oblik retinakular ligamenti (36).

2.2.3.4. El Bileği Fonksiyonu

El bilek hareketliliğinin önemi elin stratejik konumlandırılmasına yardımcı olması ve fleksiyona ve ekstansiyona gelmesinde yatmaktadır.

Bilek fleksiyonu ekstansiyonundan daha fazla yapılır. Merkezi olarak sonlanan FKR el bileğinin ana fleksörüdür.

EKRB de el bileğinin ana ekstansörüdür ve daha çok el bilek deviyatörü olan diğer el bilek ekstansörleri EKRL ve EKU'e göre el bileğinin rotasyon aksına göre daha merkezi ve dorsal sonlanma gösterir.

El bileğinin ikinci temel görevi kavranan cismin boyutundan bağımsız olarak dar ekskürsion aralığında en uygun güç oluşturabilecek şekil fonksiyonlarını yapmaları için dijital fleksör kaslarının gerginliğinin tenodez ile ayarlanmasıdır.

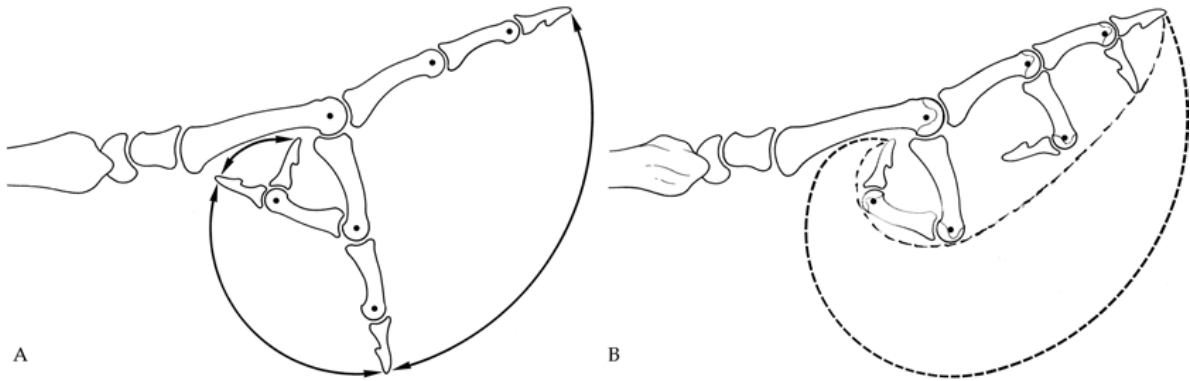
Dijital fleksörleri (erişkinlerde 5-8 cm) gibi uzun ekskürsion genişliği olan kaslarda bile kasın optimal güç sunumu yalnız 1.5-2 cm 'lik bir aralıkta gerçekleşir ve kasın gerilmesi ve gevşemesi ile bu dar aralıktan hızla düşer. Örneğin geniş bir kabın vidalı kapağını açarken kişi parmak uçlarıyla kapağı tutarken diğer parmak eklemleri tamamen ekstansiyonda kalır. Pasif olarak el bileği hafif fleksiyona gelir tenodez ile parmak fleksörlerine göreceli bir uzama sağlanır. Bu yüzden uzun parmak fleksör kasları, güç üretimi için dar güç aralığında kalır. Aynı şekilde kişi küçük bir nesneyi sıkıca parmak ucuyla kavırırsa el bileği sinerjik olarak

ekstansiyona gelip fleksör sistemin gevşekliğini alıp o şartlarda optimal güç üretimini sağlamak için onun gerginliğini tenodez etkisi ile ayarlar. Bu nedenle el bilek füzyonu parmak fleksiyon arkının uç sınırlarında kavrama gücünü azaltır, ancak arkın merkez bölümlerinde sorun yaratmaz.

EKRB en etkili ana el bilek ekstansörüdür. El bilek ekstansiyonu için en büyük moment koluna sahip olacak şekilde transvers karpal arkın yukarısında merkezi şekilde sonlanır. EKRL ve ECU ikincil el bilek ekstansörleri olmalarına rağmen etkili radial –ulnar deviatörlerdir. Amaçtaki bu farklılık bu kasların ileri düzeydeki fonksiyonel bağımsızlığı ile sonuçlanır. Bu nedenle tendon transferleri için EKRL ve ECU tercih edilebilir.

2.2.3.5. Parmakların Fleksiyon –Ekstensiyon Arkı

Parmakların fleksiyon arki kavramı, elin fonksiyonunu anlamak ve restore etmek için önemlidir. Parmağın normal geniş fleksiyon arki MF eklem seviyesinden başlayan fleksiyona dayanır. Eğer distal palmar arka gelecek şekilde parmakların tamamen kapanmasıyla tam bir arka hedefleniyorsa, sıra ilk MF eklem fleksiyonunu takip eder ve son olarak DİF eklem fleksiyona gelir. Normal elde bunlar aslında koordineli hareketlerdir. Ancak burada kritik nokta fonksiyonel bir fleksiyon arki isteniyorsa başlangıç fleksiyonunun DİF eklemlerle olmamasıdır (Şekil 11A). Eğer bu hareketlerin sırası değişecek olursa, Parmağın normal geniş fleksiyon arki MF eklem seviyesinden başlayan fleksiyona dayanır (Şekil 11B).



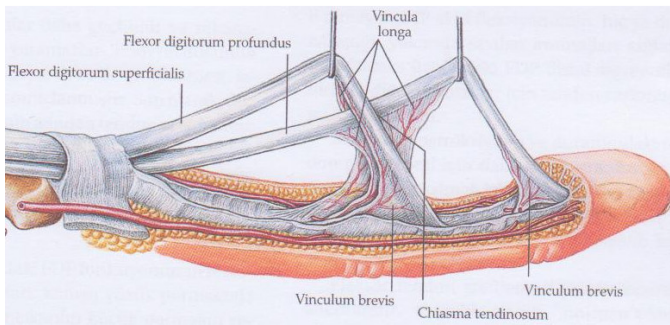
Şekil 11A) Parmağın normal geniş fleksiyon arki MF eklem seviyesinden başlayan fleksiyona dayanır. 11B) Parmağın normal geniş fleksiyon arki MF eklem seviyesinden başlayan fleksiyona dayanır (36).

Normal fleksiyon arkının çok baskın bölümü MF eklem olması ve intrinsek kaslarla kontrol edilmesine rağmen küçük bir bölümünde ekstrinsek fleksörlerle sağlanır. Özellikle de FDS güç ve beceri için çok önemlidir. Landsmeer'in görüşüne uygun olarak normal hareket

üç eklemden ikisinin kontrollü olması ile sağlanır (16). Yüzeysel fleksörlerin yokluğunda normal fleksiyon arkı görülebilir ancak güç ve becerinin azalacağı aşikardır. Fleksiyon DİF eklemden başlarsa ve parmak distalden proksimale kıvrılırsa, bu parmak uçları başparmak ile hiçbir zaman buluşamaz. Bu nedenle elin tüm intensek kaslarını paralyze edecek bir median ve ulnar sinir lezyonunda diğer parmaklar için makul bir fleksiyon arkı oluşturmak için planlama yapmadan başparmak için bir opponensplasti planlamak akılcı olmayacaktır.

2.2.3.6. Elin Kasları

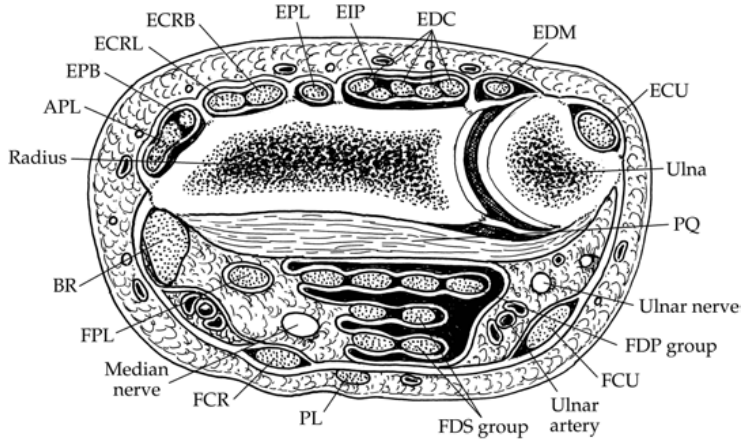
Elde görülen hareketlerin hepsi karmaşık bileşik kas hareketleridir ve ana hareket ettiricinin tek başına faaliyeti sonucu oluşmaz. Kaslar intrensek ve ekstrensek gruplara bölünmüştür. İntrensek grup her şeyi ile elin içinde bulunur. Ekstrensek grup ise kol ve önkola yapışarak başlar ve uzun tendonları vasıtasıyla falankslara insersiyon yapar. Tüm kasların iyi tanımlanmış pedikülleri vardır. Bu da serbest kas transferlerine olanak verir. Tendon beslenmesi sinoviyal sıvıdan beslenmenin yanısıra iki temel vasküler yapıyla sağlanır. Tendonlar fleksör tendon kılıfları gibi sıkı kompartmanlar içinde olduğundan dolaşimleri mezenter benzeri bir yapıdan sağlanır. Bu yapıya vinkula adı verilir. Küçük hareketli vasküler pedikülden köken alır ve harekete olanak sağlar (Şekil 12). Diğer tüm yerlerde tendon dolaşımı etraf yumuşak dokulardan tendona giden sayısız vasküler bağlantılarla olur. Bu iki sistem arasında neredeyse hiç bağlantı yoktur. Dolayısıyla fleksör kılıf içinde, fleksör tendon vinkulasının yaralanması tendonun kan dolaşımında ciddi hasara neden olacaktır.



Şekil 12. Mezenter benzeri yapıya vinkula denir (36).

Üst ekstremitate kasları arasında sayısız çapraz bağlantılar vardır. Bu yıllarca uzun ekstensörler için sıradan bir bilgi olmuştur ancak belki de daha çok çapraz bağlantının fleksörler ve intrensek kaslar arasında olduğu yakın zamanda anlaşılmaya başlanmıştır. Direk tendinöz çapraz bağlantılara ek olarak tendonlar etrafında sinoviyal kılıflar da birçoğunu

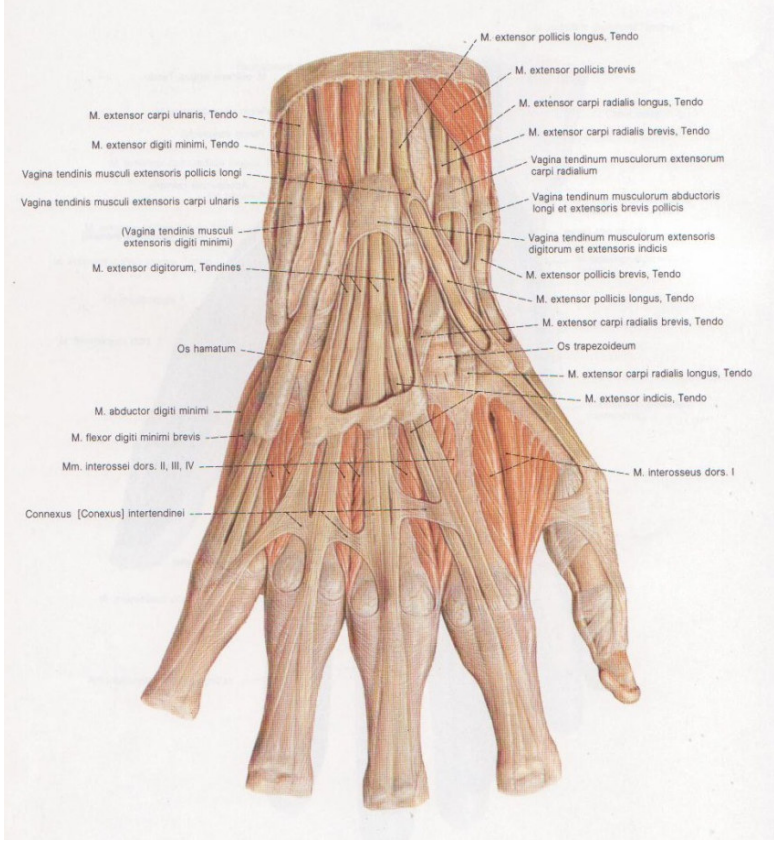
birbirine bağlar, dolayısıyla çapraz bağlantılar kadar etkilidirler. Bunları tekrarlayan stres veya aşırı kullanım denilen durumlarda büyük rol almaları muhtemeldir (42). Detaylarda daima varyasyonlar olsa da el bilek seviyesinde önemli yapıların temel düzenleri aslında sabittir (Şekil 13).



Şekil 13. Temel anatomik yapıların ilişkisini gösteren el bilek seviyesi kesiti (36).

2.2.3.6.1. Ekstensör Kas Sistemi

İF eklem ekstansiyonuna katılan interosseöz-lubrikal kaslar ve EPL'a insersiyoy yapan APB'in terminal slipi hariç ekstensör kasların (43) tümü ekstrensektir (Şekil 14).



Şekil 14. El ve el bilek dorsumu, ekstensör sistemdeki temel yapılar (43).

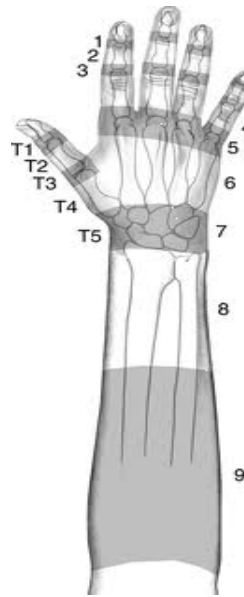
1. metakarp abdükte olduğunda başparmak ekstansörü olarak etki eder. Ekstensör kas grubu üç el bilek ekstansörü ve tendonları el bileğini geçip başparmak ve parmaklara etki edecek daha büyük parmak grubundan oluşur. EKV radyal sinirin posterior interosseöz ayrışmasında bulunur ve tüm ekstensör kaslar radyal sinir tarafından innerve edilirler. EKRB el bileğinin ana ekstansörüdür, çünkü 3. metakarp tabanına merkezi olarak yapışır. El bilek ekleminin rotasyon aksından maksimum mesafede bir noktaya yapışır. Bu da ona el bilek ekstansiyonu için büyük bir avantaj sağlar. EKRL ve EKV 2. ve 5. metakarpların tabanına yapışırlar ve bunun sonucu olarak el bileğinin radial ve ulnar deviyasyonunu sağlar. İkincil olarak da ekstansiyonuna katılırlar. El bileğinin ikincil ekstensörlerinin ikisi de harekette fonksiyonel olarak bağımsızdırlar ve bu yüzden fonksiyonel olarak tendon transferlerine uygundurlar. El bilek ekstansörleri EKRL'un seyrinin (ekskürsion) uzun oynama genişliği (amplitüd) ile birleşerek parmak fleksiyonu ile sinerjistik çalışırlar (normalde parmaklar kavrama yapmaya başladığı zaman el bileği otomatik olarak ekstansiyona gelir). Bu da EKRL'u IF eklem fleksiyonunu restore etmek için derin fleksöre transfer etmek için mükemmel seçenek haline getirir. EKRL'u innerve eden sinirler spinal kordta EKRB'i

innerve edenlerden bir alt seviyeden çıkarlar. Bu yüzden spinal kord yaralanması ile ilişkili el bilek ekstansiyon zayıflığı el bileğinin ana ektansörü olan EKRB'in paralizisini düşündürür ve tendon transferi için EKRL'un kullanımını imkansız kılar.

Ön kol ve el dorsumunda tüm ekstensör kas ve tendonları gevşek areolar doku içinde seyreder. Ancak el bileği seviyesinde tüm tendonları tam olarak uygun gösteren sinoviyal tünellerden geçer. Bu sayede konumlarından bağımsız olarak el bilek rotasyon aksı ile tam bir ilişki sağlanmış olur.

Ekstensor sistemi, Kleinert ve Verdan (44) 8 zonda tanımlamışlar, daha sonra (Wehbe 1995, Doyle 1999) dokuz ve onuncu zonu eklemişlerdir (45,46).

- Zon 1: DİP
(T1: İP eklem)
- Zon 2: orta falanks
(T2: Proksimal falanks)
- Zon 3: PİP
(T3: MF eklem)
- Zon 4: Proksimal falanks
(T4: Metakarpal)
- Zon 5: MF eklem
(T5: Karpometakarpal eklem
ile radial stiloid arası)
- Zon 6: Metakarpal
- Zon 7: Dorsal retinakulum
- Zon 8: Distal önkol
- Zon 9: Orta ve proksimal önkol



Şekil 15. Ekstensor Sistem, 9 Zon'da incelenebilir (45).

Geleneksel olarak tüm tüneller altı ayrı kompartmana bölünmüşlerdir. Ancak ilk kompartman APLve EPB birbirinden tam olarak ayıracak şekilde kendi içinde bölünmüştür (Şekil 13).

Birinci ekstansör kompartman radiusun stiloid çıkıntısı boyunca uzanır ve klasik ağırlı de Quervain tenosinoviti ile ilişkilidir. Birinci ekstansör kompartman 1. metakarp tabanına yapışan APL'un tendonlarını içerir. Aynı zamanda MF eklem ekstansiyonunu sağlayan ve başparmak proksimal falanksına yapışan EPB'i de içerir. Sıklıkla EPB, APL'un hemen dorsalinde tamamen ayrı bir kompartmanda da bulunabilir. Nadiren de EPB, EPL'la birleşerek başparmak IF eklem ekstansiyonuna katılmak için başparmak MF eklem distaline doğru seyreder.

İkinci ekstansör kompartman EKRL ve EKR B'in tendonlarını içerir. Güçlü kavrama sırasında el bileği ekstansiyona geldiğinde güçlü EKR B cilt altından görülebilir hale gelir. EKRL görülemez ancak EKRL'un lateralinde ve derininde hissedilebilir. Bu en iyi işaret parmağının ucunu EKR B'in radial tarafına koyup hasta sıkı yumruk yaptığında derine doğru bastırarak hissedilebilir.

Üçüncü ekstansör kompartmandan EPL geçer. Bu tendonun yönü başparmak MF eklem üzerinden distal falanksa doğru seyrederken Lister'in tüberkülünün kenarında aniden değişir. İF eklem ekstansiyonunu sağlar. Başparmak tam ekstansiyona geldiğinde EPL 3. kompartmanda el bileğine oblik şekilde çaprazlarken cilt altında görülebilir. Tenar eminensiya'da APB'in son kısmı başparmak MF eklemının hemen distalinde EPL tendonuna yapışır. Böylece EPL çok yukarı seviyede kesilmiş olsa bile birinci metakarp palmar abduksiyonda olduğunda başparmak İF eklemını ekstansiyona getirebilir.

Dördüncü ekstansör kompartman, EDK tendonlarını ve daha derine yerleşmiş ve fonksiyonel olarak bağımsız olan EİP'u içerir. Bu tendon diğer parmaklar tam fleksiyondayken işaret parmağını tam ekstansiyona getirebilir. EİP'un insersiyosu 2. MF eklem üzerinden ekstansör apenevrozda EDK'in medial (ulnar) tarafındadır. EDK'in tendonları bir tek kastan köken alırlar. Elin dorsal yüzünde kolayca görülebilen birçok bağlantıları vardır. Bu tendinöz bağlantılar bu kasın tek bir parmak üzerinde bağımsız hareketini imkansız kılar ancak bu yanıltıcı olabilir. Eğer antogonist kaslar (interosseözler) orta, yüzük ve küçük parmağın istenmeyen ekstansiyonunu engelleyecek şekilde çalışırsa bağımsız olarak EİP kasının yaptığı gibi EDK'in çekmesi de işaret parmağını tek başına ekstansiyona getirebilir. Bu ekstansör tendonlar MF eklem üzerinde ekstansör apenevroza girdikten sonra santral slip olarak proksimal falanks üzerinden distale doğru orta falanks tabanında sonlanacak şekilde devam ederler. İşaret parmağı hariç diğer uzun parmak ekstansörlerinin çoğunlukla proksimal falanksa doğrudan kemiksel yapışmaları söz konusu değildir. MF eklem ekstansiyonunda EDK ana kuvveti sağlar. MF ekstansiyonu MF eklemının altındaki volar plağa uzanan örtü mekanizmasına olan bağlantıların proksimal falanksı tam anlamıyla çekmesi ile gerçekleştirilir. Bunlara örtü lifleri adı verilir.

İntrensek kas paralizisinde EDK'in MF eklemleri hiperekstansiyona getirmesi ile birlikte PİF eklemlerinde karşılık olarak fleksiyona gelir ve "pençe" el oluşur. Eğer MF eklemler pasif olarak fleksiyona getirilirse EDK santral slipler ile PİF eklemını rahatlıkla ekstansiyona getirir.

Beşinci ekstansör kompartman, EDM'nin tendonlarını içerir. Fincan tutma hareketinde olduğu gibi EDM'nin fonksiyonel bağımsızlığı nedeni ile diğer parmak fleksiyonda iken 5.

parmağı tam olarak ektansiyona getirebilen bu küçük kasın iki veya üç tane ayrı tendon slipi vardır. EDM 5. MF eklemin ana ekstansörüdür. Sıklıkla EDK'ten 5. parmağın ekstansiyonuna herhangi bir katkı olmaz. Bu tip vakalarda 5. MF eklem ektansiyonu tamamen EDM'ye dayanır. İnseriyosu MF örtü mekanizması içinde 5. parmakta eğer bulunursa bir EDK bileşeninin ulnarındadır (medialindedir). EDM 5. parmağı ektansiyona getirdiği gibi abduksiyonunu da sağlar. Bu hareket inrosseöz kas fonksiyonunun kaybı ile sonuçlanan intrinsek kas paralizisinde çok çarpıcı olarak ortaya çıkar.

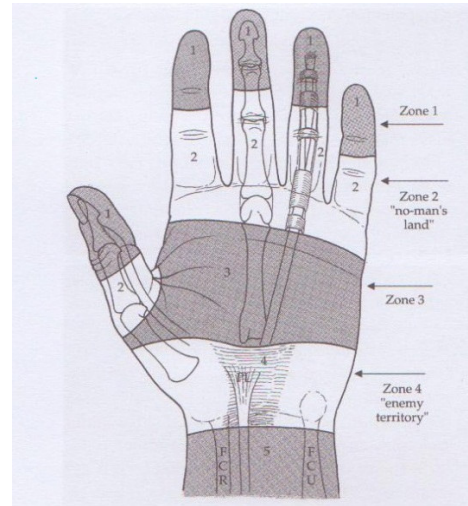
Altıncı veya en medialdeki ekstensör kompartmanda, EKU'in tek başına seyreden tendonu yer alır ve 5. metakarpın tabanına yapışır. En iyi el bileği dirence karşı ekstansiyona getirilip laterale deviye edilince hissedilir.

2.2.3.6.2. Fleksör Kas Sistemi

Verdan (47) , fleksör sistemi 5 zon içinde tanımlamıştır (Şekil 16).

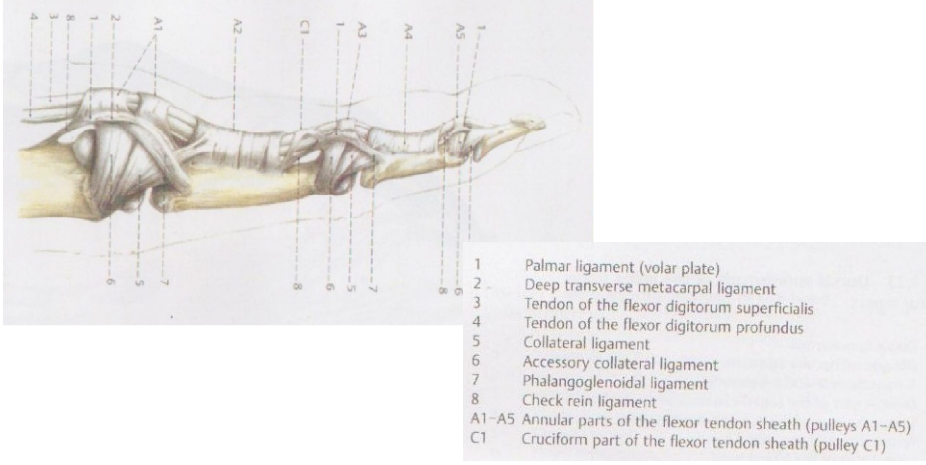
Beasley, tendon yaralanmalarında prognostik faktörleri anlamının önemini belirterek, Verdan'ın sınıflamasının 'yemek kitabı modeli' gibi cerrahiye uygulanmasının yanlışı olduğuna dikkatleri çekmiştir (15).

- **Zon 1:** FDP'un yapışma yerinde FDS'in orta falanksa yapışma yerine kadar olan bölge.
- **Zon 2:** FDS'in yapışma yerinden A1 pulleyine kadar olan bölge.
- **Zon 3:** Distal palmar çizgiden karpal tünelin başlangıç noktasına kadar olan bölge.
- **Zon 4:** Karpal tünel.
- **Zon 5:** Proksimal kanalın proksimalindeki bölge.



Şekil 16. Verdan'ın tanımladığı fleksör sistem beş zon'dan oluşur (47).

Ektrensek fleksör kaslar 3 el bilek fleksörü ve başparmak ile diğer parmaklara interfalangeal fleksiyon yaptırır kaslardan oluşur. Parmak fleksörleri yüzeysel ve derin katagorilere ayrılır (Şekil 17).



Şekil 17. Parmak fleksörleri olan FDS ve FDP'nin pulley sistemiyle ilişkisi (36).

Median sinir tarafından innerve olan FKR el bileğinin ana fleksörüdür. Karşılığı olan EKRB'in direk karşısına 3. metakarpın tabanına santral olarak yapışır. Bu nedenle EKRB ve FKR kasları elin sabit biriminin ana konumlandırıcılarıdır. Diğer uyum sağlayabilen bileşenlerin etrafında hareketine izin veren stabil bir platform oluştururlar. İkinci el bilek fleksörü FKU'dur. Ulnar sinir tarafından sıklıkla iki ayrı nörovasküler pedikül tarafından kontrol edilir. Kas gövdesi sıklıkla insersiyosu olan psiform kemiğe uzanacak kadar büyüktür. FKU avuç içine ekzantrik yerleşmesi nedeni ile esas olarak el bileğinin ulnar (medial) deviyatörüdür. Üçüncü el bilek fleksör kası PL'tur. Median sinir tarafından innerve edilir ve palmar fasyanın distaline devamı gibi insersiyoyu yapar. Boyutu hayli değişkendir ve çalışmalara bağlı olarak insanların %10 ila 15'inde (ortalama %11) total olarak bulunmaz (48). PL bulunduğu kolayca alınabilmesi nedeni ile tendon grefti için en uygun tendondur.

Ekstresek fleksör kasların derin grubu FDP ve FPL'tan oluşur. Bu kaslar beş parmağın son İF eklemlerinin güçlü fleksiyonundan sonumludurlar; radius, ulna, kuadratus kası ve interosseös mebran üzerinde derinde tek planda uzanırlar. Bu gruptaki kasların hepsi ön kol ve bilekte çoklu ve değişken ara bağlantılarla morfolojik ve fonksiyonel olarak birbirleri ile ilişkilidirler. Median sinir tarafından innerve edilen FPL ve 2. parmağının FDP'u ön koldaki bu bağlantılarına ek olarak ön kol distali ve karpal tünel içerisinde birçok tendon bağlantılarına sahiptir. Bu durum tanı koymada veya onarımlarda teknik problemlere neden olabilir. 3.,4.,5. parmakların FDP'ları çifte innervasyonlu (medial ve ulnar sinirler tarafından) tek bir kastan çıkan 3 adet tendon slipinden oluşur. Bu durum son üç parmağın bağımsız distal eklemler fleksiyonu yapmalarını önler.

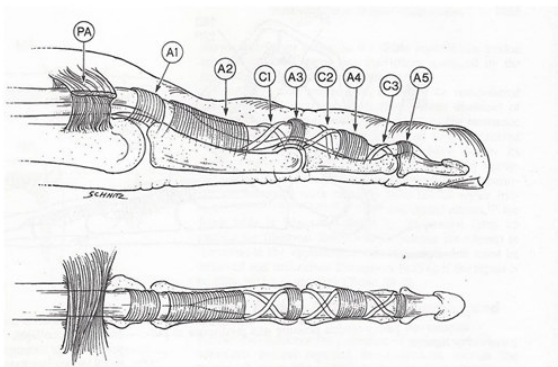
FPL, tek karınlı bir kas olup tendonunun uzun bir mesafeden başlaması, biyolojik olarak tercih edilebilecek bir yerde tendon uzatılması için uygun olmasına neden olur. Bu nedenle distal ön kolun tendon tamirlerinde başarı ile kullanılabilir. Karpal tünel ve distale doğru 1.metakarpın gövdesine sıkıca tutunarak başparmak MF eklemine doğru seyredir. Bu seviyede fleksör tendon kılıfının içine girer. Başparmak distal falanksının orta kısmı olan insersiyon noktasına kadar bu şekilde seyredir. Terminal fleksörlerin bu midfalangial insersiyonları ekstensör sistemin distal falanksın hemen tabanına yaptıkları insersiyonların karşıtıdır (Şekil 4). Tendonun yönünde belirgin değişiklik yaptığı yerde FPL'nin kemiğe sıkıca tutunabilmesi için sağlamlığı arttırmak amacıyla giriş bölümünde fleksör tendon kılıfı çok kalındır fleksör tendon kılıfı giriş bölümünde büyük kuvvetlere maruz kalır. Bu yüzden bu yerleşim çok sık karşılaşılan bir tenosinovit olan tetik başparmağın olduğu yerdir. Tendon kılıfının tendonu MF eklem rotasyon aksından ayrılmasını önleme görevi, kılıfın proksimal kısmında olan doku kalınlaşmasının FPL'un olmazsa olmaz pulley'i olarak isimlendirilmesine neden olmuştur. Delici terimleri ile teknik olarak bir makaradan çok bir bastıkadır (kurt ağzıdır), çünkü dönen bir kısım yoktur. Herhangi bir vakada, o seviyede tendon kılıfının bulunması normal fonksiyon için kritiktir. Bunun olmaması, fleksiyon sırasında tendonun eklem rotasyon aksına olan uzaklığındaki artma ile orantılı olarak fleksiyonun moment kolunda artmasına neden olur. Sıklıkla beraberinde FPL'un kopmasının birlikte görüldüğü yaralanmaların olduğu seviyedir.

2. parmağın FDP kası ayrıca median sinir tarafından innerve edilir ve tam olmayan önemli bir bağımsız fonksiyonu vardır. FPL ile bu bağımsızlığı engelleyen sık çapraz bağlantıları vardır. Tüm fleksör profundus kaslarının ön kol proksimalinde çok uzun tendonları ile seyretmeleri önemlidir. Bu nedenle el bileği veya ön kol distalinde meydana gelen yaralanmalar, yüzeysel fleksör grubun tersine, bu derin grubun kasına zarar vermektten çok onların tendonlarının kesilmesine neden olur.

Ekstremsel dijital fleksör kasların yüzeysel grubu klasik olarak 4 ayrı FDS kas gövdesinden oluşmaktadır. Bu kas gövdeleri sıklıkla karpal tünel içine kadar distale doğru uzanırlar. Tümü median sinir tarafından innerve edilirler. Bağımsız olarak kontrakte olma yetenekleri vardır, bu da ana fleksörleri olduğu PİF eklemlerine bağımsız fleksiyon yeteneği verir. Ancak yüzeysel fleksör kasların, irili ufaklı çapraz tendinöz bağlantıları nedeni ile tam bir bağımsızlığı yoktur. Bu bağlantılar insanların % 50'sinde 4. ve 5. parmaklarda belirgindir. Ancak grubun tümünde daha birçok gizli bağlantılar mevcuttur. 5. parmağın FDS'i çoğunlukla küçüktür, bazen de tamamen bulunmaz. Derin fleksörlerin tek bir düzlemde seyretmelerinin tersine yüzeysel fleksörlerden 3. ve 4. parmağınkiler, hemen antebrakial

fasyanın altında ve el bileğinde PL'un altında çok yüzeysel yerleşmişken, 2. ve 5. parmaklarındaki bunların derininde yerleşmişlerdir. Median sinir el bileğinde çok yüzeyseldir, bu kompleksin ortasında ve eğer mevcut ise PL tendonunun hemen altında seyrederek. Aslında el bilek seviyesinde en önemli yapılar volar ön kolun ulnar (medial) tarafında seyrederek. Bunlar median ve ulnar sinirler, ulnar arter, dokuz parmak fleksörüdür. Dört ayaklılarda, bunlar uzvun kuyruk yani korunaklı tarafındadır. Ancak insanlarda el bileğinin anteromedialinde toplanan bu hayati yapılar yaralanmaya açık haldedirler.

Avuç içinde yüzeysel fleksör tendonlar, derin fleksör tendonların yüzeyselindedirler. Avuç içinin distalinde, FDS tendonu ikiye ayrılır (bifurkasyon). FDP tendonu FDS bifurkasyonundan geçer. Böylece parmak boyunca derin tendon FDS'in anteriorunda veya yüzeyselinde yer alır. Uzun spiral bir seyirden sonra FDS'nin iki slipi orta falanksın orta 1/3'ünde düz olarak yapıştığı yerin önünde doğru bir çaprazlamayla derin tendonun derinliğine doğru yönelirler (Şekil 12). Profundus tendonunun, süperfisialis tarafından böyle tamamen sarıldığını bilmek süperfisialis tendon transferi için kaldırırken önem taşır. Profundus tendonu etrafındaki bu ilmiği kaldırmak için bu çaprazlama tamamen ayrılmalıdır yoksa süperfisialis tendonu buradan çıkarılamaz. Bu gevşetmeyi yapmaksızın FDS 'i aradan çıkartmaya çalışmak, bu kritik bölgeye ciddi zarar verebilir. Süperfisialis tendonu insersiyosuna kadar tüm seyri boyunca kaldırılmamalıdır, çünkü fleksör kılıfı içinde kalan fleksör digitorum profundusa dolaşım sağlayan vinkular yapıya zarar vermeden bunu gerçekleştirmek mümkün değildir. Dahası FDS'in insersiyosundan tamamen kaldırılması bu kritik sahada yapışıklıklara neden olabilecek yüzeylerin oluşmasına sebep olur. Bu da PİF ekleminde rekurvatum deformitesi gelişmesi için bir basamaktır. Uzun fleksör tendonlar, proksimal falanks tabanından distaldeki sonlanma yerine kadar güçlü sinvial kılıfın içindedirler. Bunlara pulley sistemi denir (49). 5 anüler (A) ve 3 sirküler (C) pulley vardır (Şekil 18).



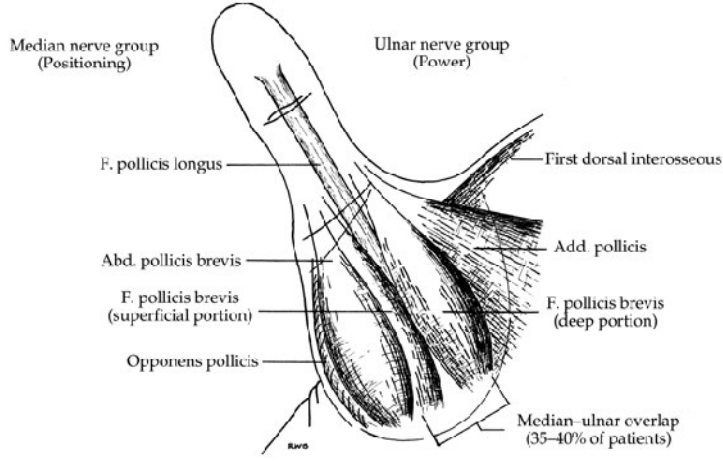
Şekil 18. Pulley Sistemi (49).

Kılıf biyomekanik olarak parmak fleksiyonundan bağımsız olarak tendonunun rotasyon aks mesafesinin korunması için gereklidir. Aslında kılıfın vazgeçilmez iki bölümü vardır ki bunlar proksimal falanksın proksimal ucundaki A2 pulley ve orta falanksın ortasında ki A4 pulleyleridir.

2.2.3.6.3. İntrensek Kas Sistemi

Elin intrensek kas sistemi tamamen elin içinde bulunur, ince ve yüksek koordinasyon gerektiren hareketlerden sorumludur. Küçük boyutlarına rağmen çok etkili olmalarının nedeni origo ve insersiyoları arası direkt çekme hattının olmasıdır. 3 gruba ayrılırlar. Tenar grup; başparmak tabanı etrafında, hipotenar grup; beşinci sıra ile ilişkili, birinci metekarp gövdesinden bir kısmının başlaması nedeni ile başparmak addüksiyonuna katılan birinci dorsal interosseöz kas hariç, yalnızca parmak hareketlerine katılan interosseöz –lumbrikial kompleks.

Tenar kaslar ilk bakışta çok karışık gibi gelebilirler ancak, FPL tendonu tarafından bölünen 2 grup halinde değerlendirilmeleri bu karışıklığı önemsiz kılar. Bu gerçek bir anatomik ve fonksiyonel ayrılmadır (Şekil 19). FPL tendonunun lateral (radial) tarafında kalan 3 kas asıl olarak başparmağın konumlandırılması ile ilişkilidir. Bu nedenle hassas kavrama (çimdik) yaparken onun pulpası karşısına gelen 2. veya 3. parmağınlarla direkt olarak karşılaşır. 1. metekarpın derininde sarmalayan ve neredeyse transvers yönde seyreden kas, küçük opponens pollicis kasıdır. 2. parmak ile pulpa-pulpaya düz bir çimdik için başparmağı döndürüp pronasyona getirir. En yüzeysel ve kolayca görülebilen abduktör pollicis brevis kasıdır. Çekme hattı direkt psiformedendir, grup içindeki en önemli kastır. Tüm grubun bileşke kuvvetlerinin hattı boyunca etki eder. Başparmaktaki karmaşık hareketi palmar abduksiyon hafif MF fleksiyon ve terminal liflerinin proksimal falanks üzerinde ekstensör mekanizmaya yapışmaları nedeni ile de IF ekstansiyonudur. Bu son hareket etkili düz bir pulpa-pulpaya güçlü çimdik için gerekli IF eklem ekstansiyonunu sağlar. Lateral tenar (konumlandırıcı) grubun 3. Kası da fleksör pollicis brevisin yüzeysel veya lateral kısmıdır. Esas olarak MF eklemi fleksiyona getirip stabilize eder. Sıklıkla bu üç kas median sinirden innerve olurlar, ancak % 40 FPB 'in yüzeysel başı ulnar sinirden fonksiyonel olarak önemli bir innervasyon alır.

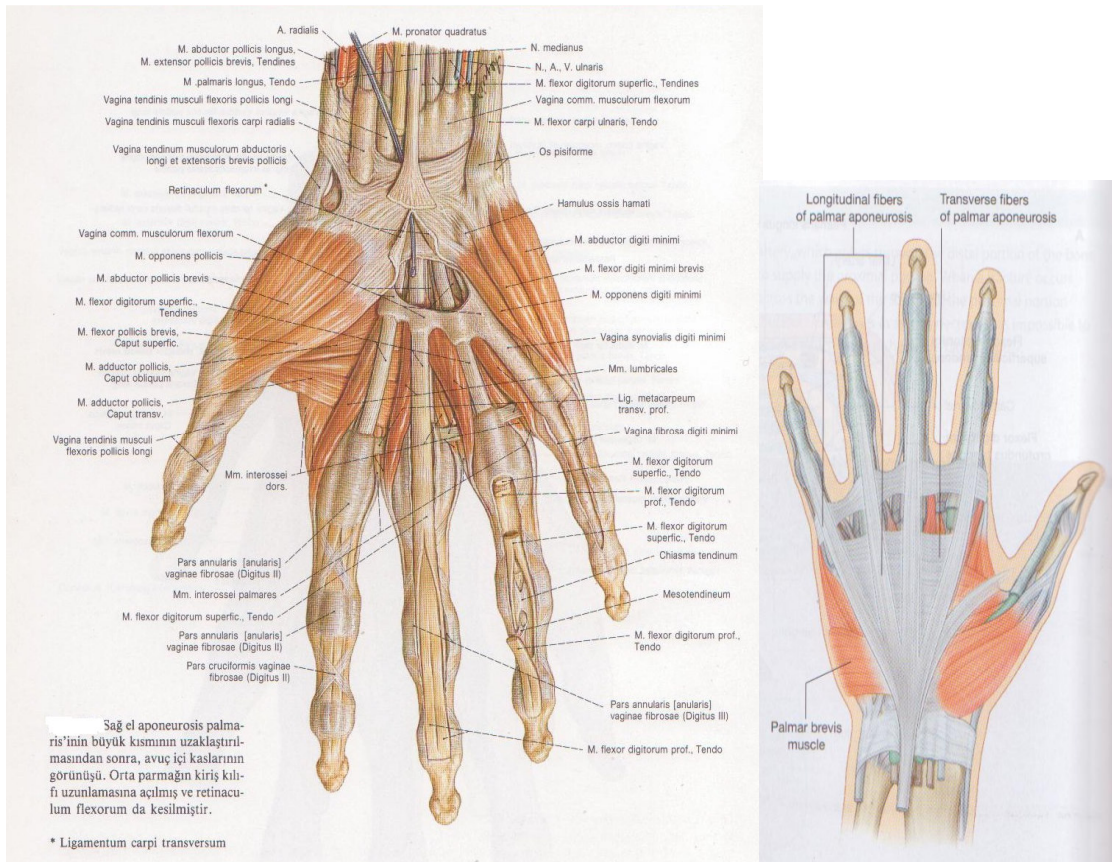


Şekil 19. Tenar kasları, FPL tendonu iki gruba ayırır (36).

FPL tendonunun, medial (ulnar) veya derin tarafında tenar intrinsek kasların diğer grubu bulunur. Bunlar ulnar sinir innervasyonludur ve asıl olarak başparmak addüksiyon gücünden sorumludurlar. Bu grupta da üç kas bulunur. Birinci ve en güçlü olanı yelpaze şekilli addüktör pollisistir. İkincisi, fleksör pollis brevis kasının derin ve küçük (medial) kısmıdır. Bu iki kas başparmak MF eklemine, stabilite ve addüksiyon için fleksiyona getirirler. Median sinir tarafından innerve edilen tenar kaslar tarafından başparmak oposizyona getirildiğinde, origosu asıl olarak 3. metakarp olan, güçlü addüktör pollis kası başparmak ve parmakların pulparları arası direkt çekim hattındadır. FPB'in derin bölümünün ortalama %35-40'ı median sinirden bir aşırma ile innerve olacaktır. Addüktör pollis'in son lifleri MF eklemine medial tarafında, abdüktör pollis brevisin karşısında ekstansör aponevroza insersiyon yapar. Bu başparmak MF eklem etrafı tendinöz bir örtü oluşturur. Başparmak addüksiyon kuvvetinin üçüncü katılımcısı da ulnar sinir innervasyonlu birinci dorsal intrinsek kastır. Çünkü proksimal parçasının bir kısmı 1. metakarp gövdesinden çıkar.

5. metakarp etrafına yerleşmiş 4 hipotenar kas ulnar sinir tarafından innerve edilirler (Şekil 20A). En derindeki kas opponens dijiti minimidir ve origosu hamat kemik ve transvers karpal ligamandır. 5. metakarp etrafında sarmalanmak için oblik olarak distale ve mediale geçer (başparmak opponens pollis'inin karşıtıdır). Kontraksiyonu beşinci metakarpı başparmağa döndürür ve hareketli olan 4. ve 5. karpometakarpal eklemleri fleksiyona getirerek avuç içinde bir yuvarlama oluşturur ve küçük parmağın pulpasının başparmağıninkine daha iyi oposizyona gelmesini sağlar. Benzer bir orjinden de fleksör dijiti minimi çıkar, bu kas distale seyrederek ve küçük parmağın proksimal falanksının tabanının medialine yapışır. Böylece 5. MF eklemi fleksiyona getirir. Addüktör dijiti minimi psiform kemiğin distal tarafındaki fasyadan köken alır. İnsersiyonu çiftedir, beşinci MF eklemi

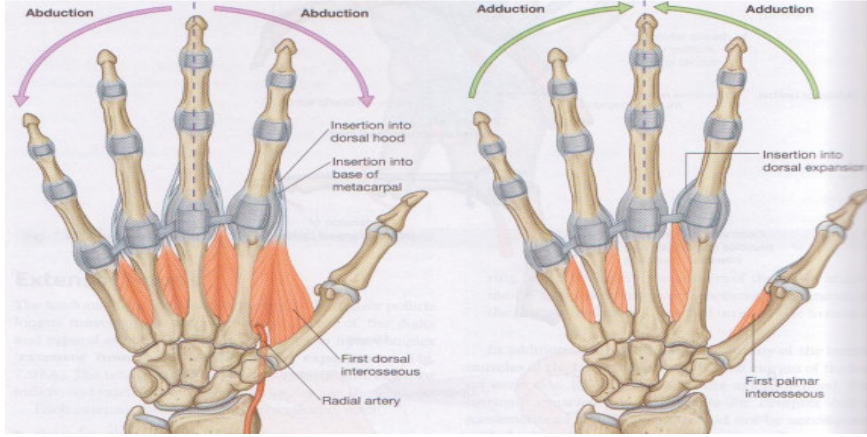
flexiyona getirmek için proksimal falanksın tabanına ve distale doğru uzanarak ulnar taraf beşinci parmağın ekstensör aponevroz ve uzanımının ana bileşeni olarak devam eder. Bu nedenle MF eklem ekstansiyonunda stabilize edildiğinde İF eklem ekstansörüdür, aynı zamanda parmağın abdüktörüdür. Hipotenar grubun son kası çoğu zaman bulunmayan rudimenter palmaris brevistir. Genelde psiform kemiğin distalinde avuç içi subkutan dokusunda transvers olarak seyreden birkaç kas lifi olarak temsil edilir. Bulduğunda avuç içinde yuvarlamaya yardımcı olmak için cildi çeker ama aslında önemli bir kas değildir (Şekil 20B)



Sekil 20A) Hipotenar ve Tenar kaslar (43). 20B) Palmaris Brevis Kası (38).

Parmaklara etki eden intrinsek kaslar interosseözler, lumbrikaller ve küçük parmağın hipotenar kaslarıdır. İnterosseözler etkili bir çekme hattına sahip güçlü kaslardır. Yalnız esas hareket ettiricileri olduğu eklemi geçerler. MF eklem volerinden geçerler dolayısıyla onların fleksörüdür. PİF eklemde rotasyon aksının dorsalinden geçerler ve burada ekstansör olurlar. Ezilme yaralanmaları sonrası intrinsek kas fibrozisi parmak flexiyon arkını sınırlandırır, çünkü MF eklem ekstansiyondayken IF eklem flexiyona gelemez.

İnterosseöz kaslar parmak metakarpları arasındaki boşlukları çeşitlilik gösteren bir tarzda doldurarak volar ve dorsal gruplara ayrılırlar. 3 adet volar interosseöz kas vardır ve bunlar sıklıkla tek karınlıdır. Bir tanesi işaret parmağının ulnar tarafında, diğer iki tanesi 4. ve 5. parmakların radial tarafında bulunur. Bu nedenle volar interosseözler, parmak addüktörleri olup hareketleri bu üç parmağı santrale orta parmağa çekme yönündedir (Şekil 21B).



Şekil 21A) Dorsal Interosseöz Kaslar. 21B) Volar Interosseöz Kaslar (39).

4 dorsal interosseöz kas vardır (Şekil 21A). Sıklıkla bunlar çift karınlıdır, komşu oldukları metakarpların her iki tarafından köken alırlar ve parmak abdüktörüdürler. Bir tanesi 4. parmağın ulnar tarafında, bir tanesi 3. parmağın her iki tarafında ve büyük 1. dorsal interosseöz kas ise 2. parmağının radialinde yer alır. 1. dorsal interosseöz kökeninin büyük kısmını 1. metakarp gövdesinden alır dolayısıyla önemli ölçüde başparmağın addüksiyonuna katılır.

İnterosseöz kasların tendonları, interkapsüler (intermetakarpal) bağların dorsalinden ancak MF eklem rotasyon aksının volarından distale doğru seyrederek, bu nedenle bunlar esas olarak fleksördürler (Şekil 5). Proksimal falanks tabanına yerleşimleri değişkendir. 1. dorsal interosseöz kasın başparmak ile güçlü çimdikleme yapabilmesi için kuvvetli fleksiyon ve lateral deviasyon (abdüksiyon) sağlayacak şekilde 2. parmağın proksimal falanksına yapışır. Bu nedenle birinci dorsal interosseöz kas, proksimal falanks tabanında kemiğe tutunur. Ancak diğer interosseöz kasların genel yapışma tarzları MF eklem kapsülünün distal lifleri şeklindedir. Proksimal falanksın tabanından 1. dorsal hariç tüm interosseözlerin büyük kısmı orta falanksın üzerinde diğer taraftan gelen karşıtları ile birleşmek üzere proksimal IF eklem rotasyon aksının dorsalinden geçer. Bu iki interosseöz tendonunun bileşkesi lateral

bantlar olarak isimlendirilir ve ekstensör mekanizmanın son kısmını oluşturur. Distal falanksın tabanına yapışır. Tüm interosseözler ulnar sinir tarafından innerve edilirler.

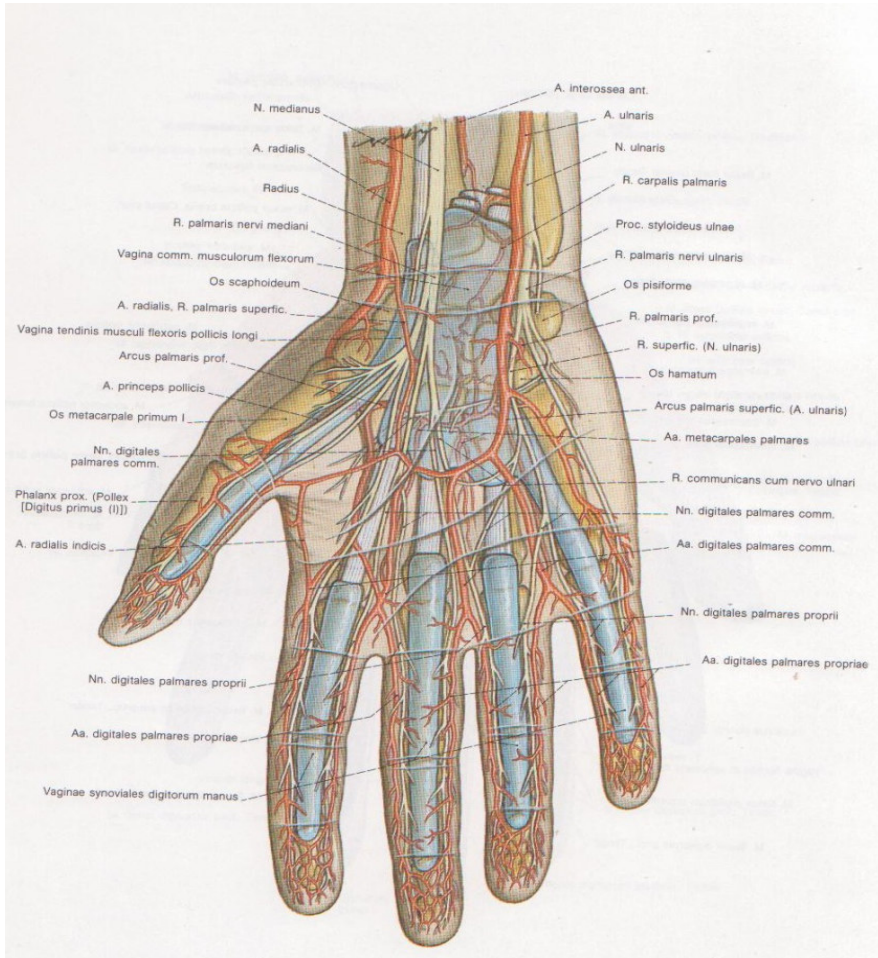
4 lumbriyal kasın her biri, parmağın radial tarafından seyrederek, bir tendondan köken alıp bir başka tendona insersio yapmaları ile benzersizdirler (Şekil 8). Tam orijinleri değişkendir. Ancak profundus tendonunun kenarına yapışarak başlarlar. 2. ve 3. parmağın FDP'un esas olarak radial tarafından çıkarlar ve median sinir tarafından innerve edilirler. 4. parmağın lumbriyal kasının orijini, 3. ve 4. parmağın profundus tendonlarının komşu kenarlarına olur. 5. parmağın lumbriyal kasının origosuda yine 4. ve 5. parmağın profundus kasının komşu tarafına olur. Son iki lumbriyal ulnar sinir tarafından innerve edilir. Bu origolar değişkendir ve fleksörler ile lumbrikaller arasında birçok çapraz bağlantılar mevcuttur. Bu küçük kaslar interkapsüller (intermetakarpal) bağların anteriorunda, MF eklem radial tarafına geçerler ve IF eklem ekstansörü olmak için ekstensör aponevrozun kenarına karışırlar. Lumbriyal kasın fonksiyonu ve bir tendondan başlayıp bir başka tendonda sonlanmasının nedeniyle ilgili birçok tartışma vardır (36). MF eklem rotasyon aksının volerinden ve rotasyon aksından uzak geçerler, bu da onları MF eklem etkili birer fleksörü yapar. Parmak fleksiyona geldikçe, onun lumbriyal kasının profundus tendonunda ki origosu MF eklem fleksiyonundaki etkinliğini sürdürerek proksimale kayar. PİF eklemlerin rotasyon aksının dorsalinde ekstensör mekanizmaya insersiyoyu yaparlar, dolayısıyla bu eklemleri ekstansiyona getirirler. Lumbriyal kasların hareketli orjinleri parmaklar fleksiyon arkının ortasında iken IF eklemleri etkin şekilde ekstansiyona getirmelerini sağlar. Parmak hareket arkının bu kısmında MF eklemleri intersosseözleri etkin IF eklem ekstansörleri olacak kadar gevşetmek için yeterince fleksiyona gelirler. Aynı zaman da, fleksiyon arkının ortasında uzun ekstansörler, santral slipleri ile bunları yeterince etkin PİF eklem ekstansörleri haline getiremez. Parmak semifleksiyona geldiğinde profundus tendonu, lumbriyal kasın origosunu proksimale çekerek origo ve insersiyosu arasındaki fazlalığı ortadan kaldıracak kadar kasılır. Böylece parmak fleksiyon arkının ortasında lumbriyal kas etkinliği devam ettirilmiş olur (Şekil 8). Sonuçta MF eklem konumundan bağımsız ve etkin olarak parmak IF eklem ekstansiyonunu sağlayan üç aktif sistem vardır.

Proksimal ve distal IF eklem ekstansiyonunun bir koordinasyonu vardır. Bunun için proksimal ve distal IF eklem ekstansiyonunu koordine eden dinamik tenodez şeklinde bir pasif bileşen mekanizma, oblik retinaküler bağ olarak belirtilen derin fasyanın bir kalınlaşması (16) olarak tarif edilmiştir (Şekil 9, 10). Başlangıcının fleksör tendon kılıfı ile proksimal falanks periostunun birleştiği yerde olduğu söylenmektedir. PİF eklem rotasyon aksının volerinden distale geçer ve orta falanksın distal kısmı üzerinde ekstensör

mekanizmaya karışır. Böylece PİF eklemine aktif ekstansiyonu bu bağı gerer ve distal eklemle tenodezle uzanarak ekstensör sistemin son kısmına bu çekmeyi iletir (Şekil 9). Sıklıkla bir oblik retinaküler bağın tanımlanması çok zor ve imkansızdır. Bu nedenle bu bağlar üzerine atfedilen birçok gözlemlenmiş parmak hareketleri için başka anatomik dayanaklar vardır. Total intrinsek kas paralizisinde ekstansör santral siple uzun ekstansörler IF eklemi ekstansiyona getirir, MF eklemde hipereksitansiyondan pasif olarak bloke olmasını sağlar.

2.2.3.7. Vasküler Sistem

Birçok bölümde elin sinir ve damarları yakın ilişkiindedir. Ancak her iki sisteminde klinik önemi olan ciddi varyasyonları vardır (Şekil 22).



Şekil 22. El volerinde damar ve sinir ilişkileri (39).

Elin arterial desteği esas olarak radial ve daha büyük olan ulnar arterden sağlanır. Radial ve ulnar arter akımlarının büyük oranda hasarlı olduğu durumlarda belirgin hale gelen bir de küçük santral arter (median arter) vardır. Arterial sistem esas olarak elin palmar

kısımında yerleşmiştir. Ulnar arter, ulnar sinirle beraber avuç içine girdikten sonra karpal kemiklere küçük dorsal ve volar dalları verir; ulnar sinirde motor dalı ile beraber hamatum çengeli etrafında dönüş yapan bir derin dal verir ve avuç içini çaprazlarlar. Buradan itibaren ulnar arter, derin palmar arterial arkı oluşturmak üzere daha küçük olan radial arterin derin dalı ile birleşir. Ulnar arterin büyük dalı distale doğru 1 cm daha gider ve büyük yüzeysel arterial arkı oluşturacak şekilde radial arterle birleşir. Bu palmar aponevrozun hemen altında yer alır. Yüzeysel palmar arktan ortak volar dijital arterler çıkar. Bunlar daha sonra avuç içi distalinde ikiye ayrılarak dijital arterleri verir. Avuç içinde arterler eşlik eden sinirlerin yüzeyselinde (volerinde) seyrederek, parmaklarda bu ilişki tersine döner ve sinirler dijital arterlerin anteriorunda yer alır. Palmar cildi vaskülerize etmek için seyri boyunca ortak voler arterler, seyriyle dik açılı, palmar fasyadaki küçük deliklerden geçen sayısız küçük damarlar verir. Palmar cilde gelen damarların longitudinal anastomoz ağları çok sınırlıdır, bu da palmar flep kaldırmayı riskli hale getirir. Avuç içi distalinde ortak voler arterler, dorsalde ekstensör tendonların derininde, serbest şekilde birleşen derin perforan dalları verir. Elde arterial anastomozlar o kadar sıktır ki tek bir damarın yaralanması klinik olarak önemli bir dolaşım sorununa neden olmaz.

Parmaklarda nörovasküler demetler, her zaman Cleland'ın cilt bağlarının hemen anteriorunda yer alır bu yapı nörovasküler demeti koruyarak onun cerrahi açılımı için kılavuz oluşturur (Şekil 3). Proksimal falanks tabanı yakınlarında dijital arter bir dorsal dal verir ve DİF eklem seviyesinde dijital arterin neredeyse daima bifurkasyonu vardır. Karşılıklı olarak her IF ekleminde her dijital arter voler plağın proksimal ucundaki güçlü bağların altından geçen dalları verir. Bu damarlar parmağın karşısından gelen damarlarla fleksör tendon kılıfı içinde tek bir arter oluşturacak şekilde anastomoz yaparlar, buna vinkular arter adı verilir (Şekil 12). Vinkular arter mesotenona girer ve tendonun anterior yarısına birkaç dallanma yapacak şekilde esas olarak dorsal kısmında yelpaze şeklinde dallanır. Bu fleksör tendon dolaşımının kılıfı içindeki temel paternidir ve vinkula longa adı verilir. Tendon tamirlerinde dikişler yerleştirilirken klinik öneme sahiptir. Tendon aynı zamanda kemiğe yapıştığı yerdeki küçük mesotenon aracılığıyla da kan desteği alır buna da vinkula brevia adı verilir.

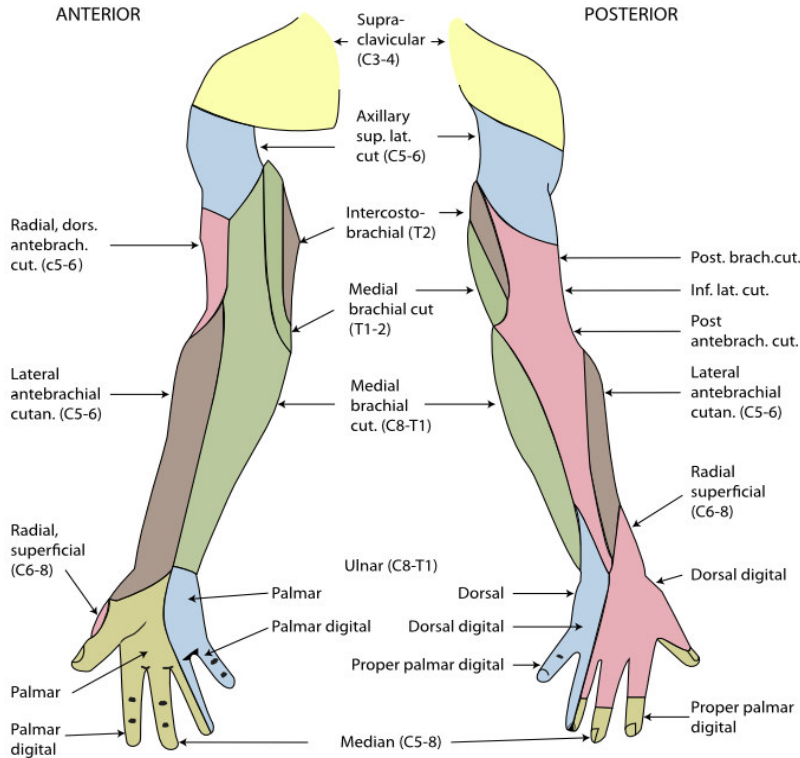
Elin venöz sistemi yüzeysel ve derin ağlar olarak ikiye bölünmüştür. Yüzeysel sistem kan hacminin büyük bölümünü taşır ve yaşla birlikte belirgin hale gelecek şekilde elin dorsalinde yerleşmiştir. Radial tarafta sefalik ven ve ulnar tarafta basalik ven kubital fossada anastomoz yaparak aksiller bölgede aksiller vene açılır (Şekil 23 A, B, C). Derin venöz sistemin damarları küçüktür ve yüzeyseller gibi rastgele bir düzen içindedirler. Venin eşlik

2.2.3.9. Üst Ekstremitte Sinirleri

El, mekanik araç olmasının yanı sıra aynı zamanda önemli bir duyuşsal bir reseptördür. Bunun yanında kişiliğı resmeden sosyal bir enstrümandır. Elin en önemli tek bir sistemi seçilmek zorunda kalınsa tercih sinir sisteminden yana olacaktır (36). Çünkü diğler hepsi onun sağlamlığı üzerine dayanır. Onun en ufak bir motor veya duyuşsal hasarında bile fonksiyonel kısımlarda çok ciddi sakatlık oluşacaktır. Motor sisteminin rahatsızlıkları belirgin kayıplara neden olurken duyuşsal hasar daha gizli kalır, ancak bu da sıklıkla daha az yüz güldürücü çözümler sunulabilen bir durumdur. Motor kontrol sistemi aslında tamamen, yapılanları sürekli gözlemleyen, eldeki duyuşsal reseptörlerden gelen geri besleme dayanır. Böylece motor korteks kaslara gönderildiğı komutları uygun şekilde modifiye edebilir. En başta elin duyuşsal algılamasının normal olması gerekir ki etkin hassas manipölasyonlar için kritik duyuşsal geri beslemeleri sağlayabilirsın. Herhangi bir duyuşsal algılama hasarı etkin bir hassas manipölasyonu engeller. Hissizliğın ince aşamaları için birçok vurgu yapılmıştır.

El aktivitelerinin kas kontrolü önceki deneyimlerinden oluşmuş geniş bir bilgi bankasından sağlanmaz. Serebral korteks komutları kas gruplarına bildirir ve tahmin edilemeyecek kadar hızla istenilen hedefin gizlenmesi ve bilginin geri besleme sistemince sağlanması sonucu süreç devam eder. Bu bilgilerin ışığında kaslara giden komutlar şekillendirilir. Duyuşsal sistemdeki her hangi bir hasar karşı taraftan mekanik performansta bir azalma olarak yansır. Yine pozisyon duyuşunun cilt gerimindeki değışiklerden çok kas ve eklem pozisyonları ile ilişkili derin reseptör sistemince algılandığı giderek daha iyi anlaşılmaktadır.

El 3 karma sinirden innerve olmaktadır. Bunlar median, ulnar ve radial sinirlerdir. Her birinin duyuşsal (Şekil 24) ve motor bileşenleri vardır.

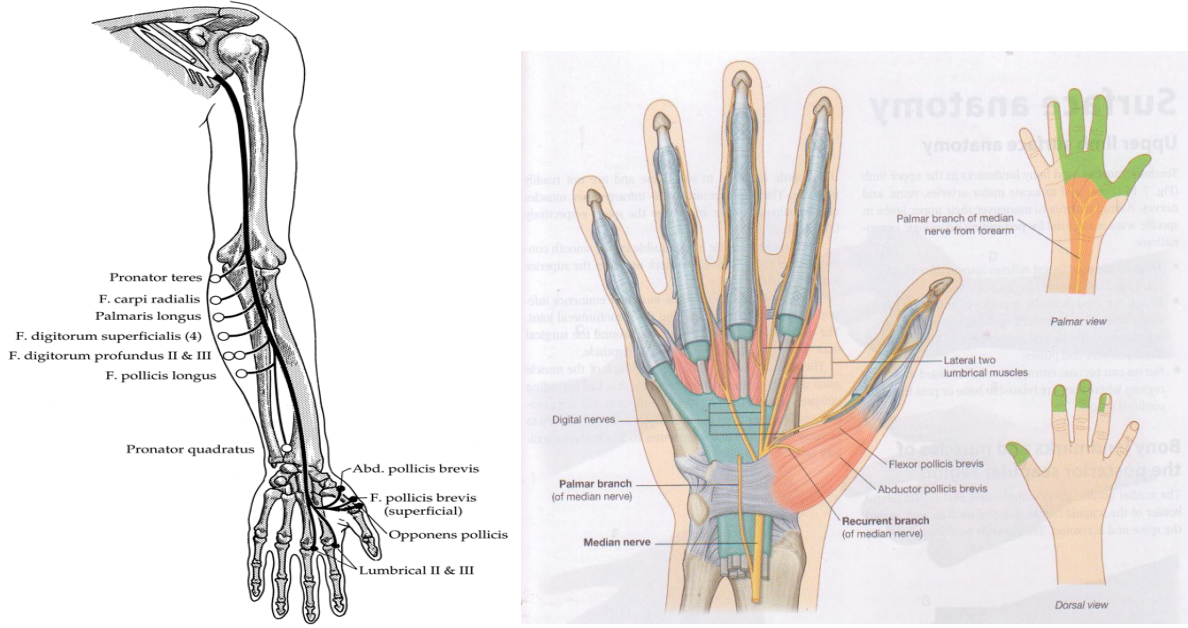


Şekil 24. Üst ekstremitede duysal innervasyon sahaları ayrı renklere ayrılmıştır (50).

Klasik sinir dağılımındaki varyasyonlar, o kadar sıktır ki bu bir kabulden çok bir kuraldır. Bir el cerrahı varyasyonları teşhis edebilmek için devamlı uyanık olmalı ve dikkatlice gözlemlemeli, olasılıkları hesaplamalıdır.

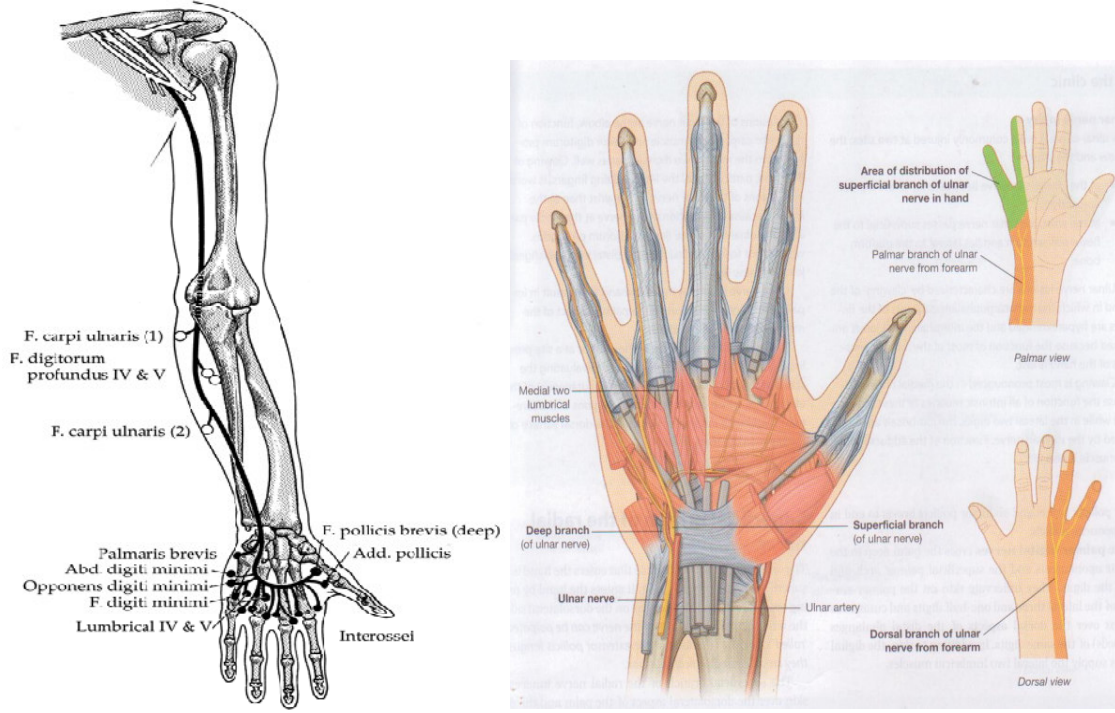
Doğrulama için, selektif sinir blokları ve elektrotanısıl testler bazen yararlı olabilir. Ön kol cildi medialde medial antebrakial kutanöz sinir, lateralde lateral antebrakial kutanöz sinir tarafından innerve edilir.

Üst ekstremitedeki en önemli yapı median sinirdir (Şekil 25A). 1., 2., 3. parmakların voler tarafı ve 4. parmağın radyal tarafının duyu iletimini sağlar (Şekil 25B). Nadiren, 4. parmağının iki tarafı da ulnar sinir tarafından innerve edilir. Elin medial sinir tarafından innerve edilen bölümleri, elin hassas manipulasyon birimini oluşturur. Median sinir tarafından innerve edilen tenar intrensek kaslar 1., 2. ve 3. parmak pulparı ile hassas manipülasyonlar yapacak şekilde konumlandırılır. Hassas manipülasyonlara katılan 3. ve 2. parmağının lumbrikal kasları gibi bağımsız fonksiyonlar, hassas manipülasyonları kolaylaştıran uzun süperfisyal dijital fleksörler de median sinir tarafından innerve edilir. Üç parmağın terminal eklemler fleksörleri de (FPL ve FDP) median sinir tarafından innerve edilir.



Şekil 25. Median sinir motor (A) ve Duysal (B) Innervasyonu (36,39).

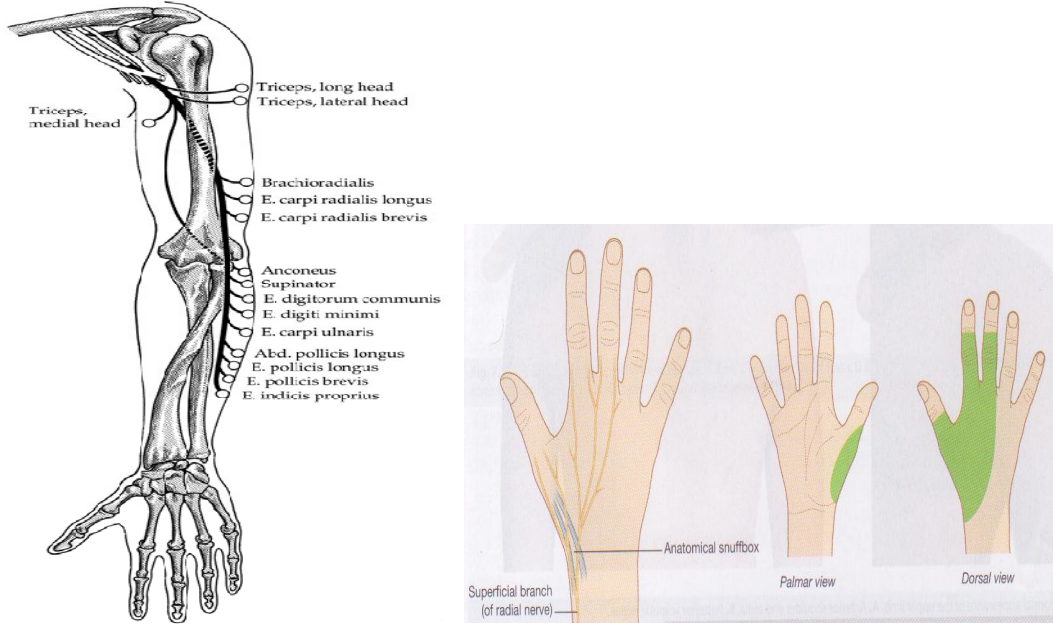
Kuvvetli kavrama, temel olarak ulnar sinir tarafından innerve edilen kısımların görevidir. Dolayısıyla ulnar sinir fonksiyonel olarak kuvvet siniridir (Şekil 26). Kavrama için 4. ve 5. parmaklar çok önemlidir. 5. parmak elin sınırında olması nedeniyle çok önemlidir. Tüm interosseözler, kavrama için ekstrensek dijital fleksörler, MF eklemleri fleksiyona getirip stabilize eden 4. ve 2. Parmağın lumbrikal kasları da ulnar sinir tarafından innerve edilir. Hatta bu kuvvetli kavrama biriminin cilt duysusu da ulnar sinir tarafından innerve edilir. Hasar skorlama sistemlerinden 5. parmağa çok küçük değer verenler temel bir hata yapmaktadırlar (36). 2. parmağı hasarlandığına veya kaybedildiğinde kişi başparmakla çalışması için 3. parmağını kullanabilir. Yokluğu çok ciddi kuvvetli kavrama kaybına neden olacak küçük parmağın kaybında ise yerine koyulacak bu kadar memnuniyet verici bir yedeği yoktur. Yine 5. parmağın kavranan cismin etrafında falanksları kilitlemek için çok iyi bir fleksiyon arkına sahip olması gerekirken, 2. parmağının ana işi başparmak pulpası ile ve bunu IF eklemi azıcık veya hiç fleksiyona getirmeden yapabilir. Küçük parmağın önemi daha iyi tarif edilmelidir.



Şekil 26. Ulnar Sinir, Motor (A) ve Duysal(B) Innervasyonu (36,39).

Ulnar sinir aynı zamanda başparmağın esas olarak kuvvet siniridir. Median sinir tarafından innerve edilen tenar kaslar başparmağı 2. ve 3. parmak ile direk oposizyona getirdiklerinde, 3. metakarp gövdesinden çıkan FPB'in derin kısmı ve 1. dorsal interosseöz kas tarafından takviye edilen güçlü addüktör pollicis kası büyük güç uygulayabilecek en uygun pozisyona gelir. Başparmağın bu addüksiyon kuvveti veren kasları ulnar sinir tarafından innerve edilirler (Şekil 26).

Radial sinir fonksiyonel olarak hazırlık siniridir. El bilek ekstansörlerini elin konumlandırılması için kontrol eder ve sabit birimi stabilize eder. Aynı zamanda kavranacak nesnenin boyutunu belirlerken hazırlanmalarında dijital fleksörlerin gerginliğini ayarlar. Radial sinir aynı zamanda kavranacak veya manipüle edilecek nesneyi tutmak için hazırlık esnasında başparmak ve parmakları açacak tüm dijital ekstansörleri de innerve eder. Duyusal dağılımı elin çalışmayan yüzeyi olan dorsumundadır. Özel bir duysal algı kapasitesi yoktur ve önkol cildinden fonksiyonel olarak daha önemli değildir (Şekil 27).



Şekil 27. Radial Sinir, Motor(A) ve Duysal(B) Innervasyonu (36,39).

Son olarak elin iyi fonksiyon görebilmesi için, ön kol supinasyon ve pronasyon yetisi de dahil olmak üzere omuz ve dirseğin, el görevini yaparken onu konumlandırıp, stabilize etmek için etkin olarak çalışması gereklidir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Ocak 2006- Ocak 2011 yılları arasında hastanemiz acil birimine başvuran çocuklardan, El Cerrahi Birimine sevk edilen 0-6 yaş grubundaki 507 çocuk retrospektif olarak incelendi. Kapalı önkol veya el kırığı olan olgular ile el dışındaki bölgelerde yanık saptanan olgular çalışma dışı bırakıldı.

Olgular yaş, cinsiyet, yaralanmanın nedenleri, türü, lokalizasyonları ve tedavi yaklaşımları ile sonuçlar açısından değerlendirildi.

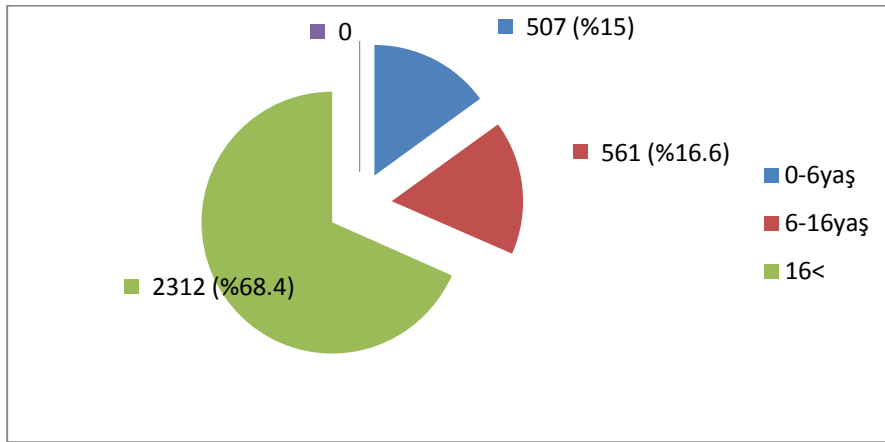
Ameliyatlarda lokal veya genel anestezi uygulandı. Lokal anestezi yapılan olgular aynı gün, genel anestezi yapılan olgular ise ameliyat sonrası 1. ile 7. gün arasında taburcu edildi. Olgular ameliyat sonrası 1. günde, 1., 2., ve 3. haftalarda ve 1., ve 3. ayda poliklinik kontrollerine çağrıldı. Uygun görülen olgular 1.haftadan itibaren FTR Ünitesine sevk edilerek rehabilitasyon programına dahil edildi.

Elde edilen sonuçlar, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 16.0 paket programına girilerek analiz edildi. Yaş, cinsiyet ve yaralanma lokalizasyonları gruplarına Ki-Kare testi uygulandı. Anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak kabul edildi.

4.BULGULAR

0-6 yaş grubundaki acil polikliniğimize Ocak 2006- Ocak 2011 arasında başvuran 3380 olgunun, 507'sini (% 15) oluşturmaktaydı (Grafik 1) . 2010 yılı nüfus sayımına göre 0-6 yaş grubu İstanbul nüfusunun 1,476,449 olduğu tespit edildi (48). Bu veriden kaynaklanarak çalışmamızda 0-6 yaş grubunda el yaralanma insidansı 34,3/100 bin kişi/yıl bulundu.

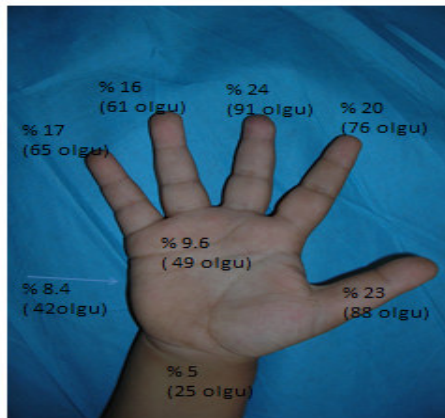
Çalışmamızda en sık yaralanmanın 5 yaşındaki olgularda görüldüğü saptandı. El yaralanmalarının kız/erkek arasındaki dağılımı 1/1,5 (202/305) idi (Tablo 1).



Grafik 1: Yaş grubu dağılımları

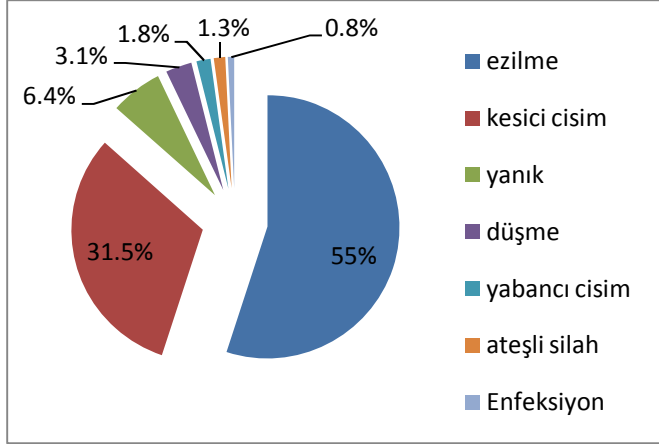
4.1. Yaralanma lokalizasyonları

Yaralanmalar parmak yaralanmaları %75,3 (381 olgu), el palmar taraf %9,6 (49 olgu), el dorsumu %8,4 (42 olgu) ve önkol %5 (25 olgu) şeklinde sıralanma göstermekteydi. Parmak yaralanmalarının sıklık sırası D3 % 24 (91 olgu), D1 %23 (88 olgu), D2 %20 (76 olgu), D4 %16 (61 olgu), D5 %17 (65 olgu) şeklindeydi (Şekil 28).



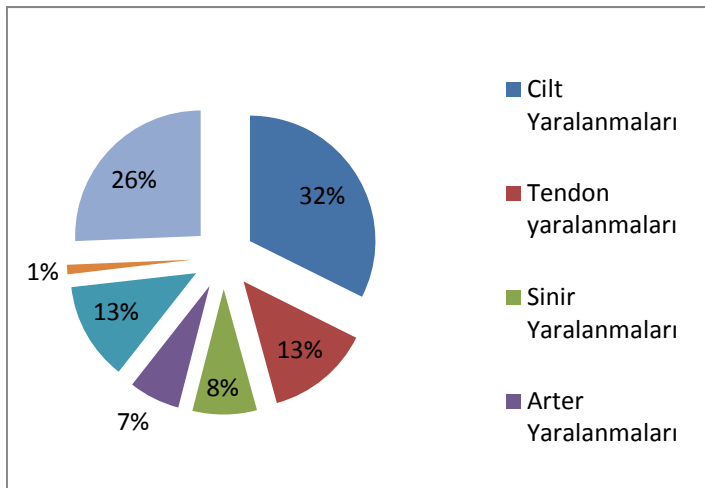
Şekil 28: Yaralanma lokalizasyonları.

Yaralanma nedenleri sırasıyla ezilme ve sıkışmalar (%55, 278 olgu) , kesici cisimlerle olanlar (%31,5 159 olgu), yanık (%6,4 32 olgu), düşmeler (%3,1 16 olgu), yabancı cisim (%1,8 9 olgu), ateşli silah yaralanmaları (%1,3 7 olgu) ve enfeksiyondur (%0,8 4 olgu) (Grafik 2).



Grafik 2: Yaralanma Nedenleri

Yaralanma türleri sırasıyla; cilt yaralanmaları %32,3 (164 olgu), izole tendon yaralanmaları %13,4 (68 olgu), izole sinir yaralanmaları %8,3 (42 olgu), izole arter yaralanmaları %6,6 (33 olgu), kırık ve dislokasyonlar %12,6 (64 olgu), amputasyonlar %1,2 (6 olgu), kombine ve diğer yaralanmalar %25,6 (130 olgu) idi (Grafik 3).



Grafik 3: Yaralanma Türleri.

Bu yaş grubunda yanık nedeniyle acile başvuran 94 olgunun 62'si ekstremitte dışı yanık mevcut olduğu için çalışma dışında bırakılırken, üst ekstremitte yanığı olan 32 olgu çalışmaya alındı.

Çalışma kapsamımızdaki 368 olgu (% 72.6) evde, 139 olgu ise (% 27.4) ev dışında yaralanmıştı. Ev dışında yaralanmalar genelde (% 76) ilkbahar ve yaz mevsimlerindeydi. Saat 14-20 arası yaralanmalar günün diğer saatlerine göre daha fazlaydı (%80). Sağ/sol elde görülme oranı (332/164) 2/1'di (Tablo 1).

Yaş	Toplam	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
Cinsiyet K/E	202/305	14/23	36/50	32/49	33/48	42/63	45/72
Yaralanan taraf							
Sağ	322	21	55	53	56	70	77
Sol	164	14	27	26	24	34	39
Sağ-sol	18	3	4	3	2	3	2
Bilinmiyor	11	0	3	2	1	2	3
Kaza Bölgesi							
Ev	368	35	71	60	58	71	73
Evdışı (kreş,spor,sokak,trafik, oyun)	139	2	15	21	23	34	44
Yaralanma nedeni							
Ezilme	278	9	47	45	45	60	72
Kesici cisim	159	15	28	26	28	31	31
Yanık	32	7	6	5	5	5	4
Düşme	16	4	4	3	2	2	1
Ateşli silah	7	0	0	0	0	3	4
Yabancı cisim	9	1	0	1	1	3	3
Enfeksiyon	4	1	0	0	0	1	2

Tablo 1. Yaş, Cinsiyet , Yaralanan Taraf, Kaza Bölgesi ve Yaralanma Nedenlerinin Analizi.

Olguların 321'inde (%63,5) basit yaralanma mevcutken, 185 'inde (%36,5) ise kompleks yaralanma söz konusuydu. Basit yaralanmalar cilt kesisi, tırnak yatağı yaralanması şeklindeydi. Kompleks yaralanmalar ise açık kemik kırıkları, tendon kesileri, arter kesileri, sinir kesileri veya kombine şeklindeydi.

4.2. Yumuşak Doku Yaralanması ve Kırıklar

Olguların %13,4'ünde (68 olgu) tendon yaralanması vardı. Bunların %40'ı (27 olgu) ekstensör tendon, %60'ı fleksör (41 olgu) tendon yaralanmasıydı. Ekstensör tendon yaralanmaları genelde izole tendon yaralanması şeklinde görülürken (Olgu 1), fleksör tendon yaralanmalarına genelde sinir/arter yaralanmaları eşlik ediyordu.

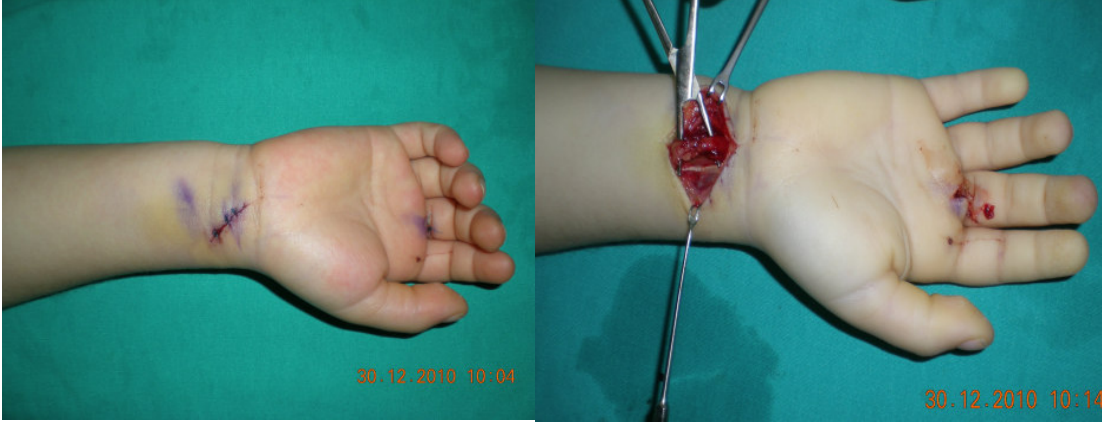


Olgu 1. Ekstensor tendon yaralanmalarında mallet finger deformitesi sık görülür. 6 yaşında erkek çocuk, 3.parmakta zon-1 yaralanması.

42 olguda sinir kesisi (%8,3) görüldü. 1 olguda ulnar sinir, 1 olguda radial sinirin kutanöz dalı, 2 olguda median sinir ve 38 olguda ise dijital sinir kesisi saptandı. Median sinir kesisi olan (Olgu 2) olgunun dışında tüm yaralanmalara arter kesileri eşlik etmekteydi.

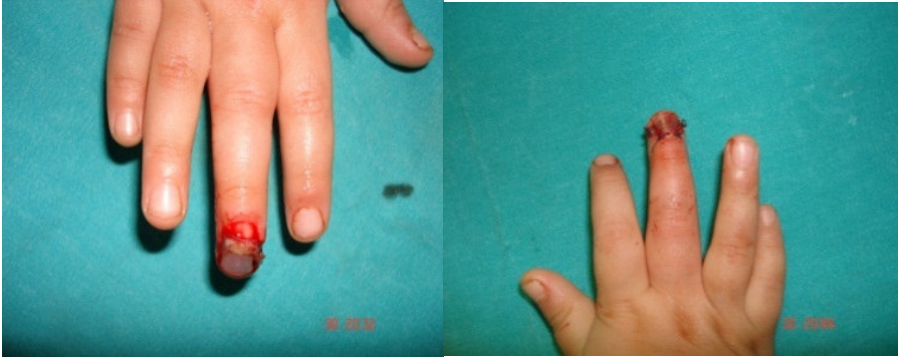
Olguların %12,6'ında kırık (distal falanks:46 olgu, orta falanks:10 olgu, proksimal falanks: 8 olgu) görüldü. Distal falanks kırığı saptanan olgular genelde parmağın kapıya sıkışması şeklindeydi ve çok parçalıydı. Proksimal ve orta falanks kırıkları genelde tek parçalıydı.

2 olguda MF seviyeden, 2 olguda orta falankstan ve 2 olguda distal falankstan (zon 1) amputasyon saptandı. Tüm olgulara replantasyon yapıldı. 2 olgu ise bilateral dijital arter yaralanması nedeniyle revaskularizasyon yapıldı. 29 olguda dijital arter (9 olgu comminis seviyede) , 2 olguda radial arter ve 1 olguda da ulnar arter olmak üzere 32 olguda arter kesisi saptandı (Tablo 2).



Olgu 2. Eline cam düşmesi sonucu dış bir hastanede primer sutur ile onarılan 5 yaşında, erkek olgu. Eksplorasyonda median sinir kesisi saptandı.

Olguların %75,3'ünde (382 olgu) parmak ucu yaralanması tespit edilmiştir (Olgu 3). Bu yaralanmaların en sık nedeni parmağın kapıya sıkıştırılmasıdır (302 olgu, %79). Ev, okul ve çocuk yuvasında genelde içerdeki kapılardan çok dışardaki demir kapıya sıkıştırma tespit edildi.



Olgu 3. Parmak ucu yaralanması gibi basit yaralanmalar çok sıktır.

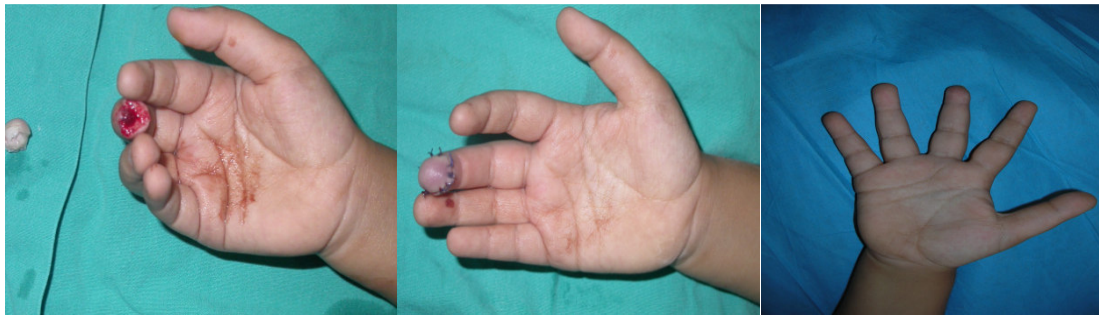
Tanı	Olgu sayısı	Tedavi	Olgu sayısı
Kırık/dislokasyon	64		
Yumuşak doku		Primer cilt onarımları	164
- Basit	321	Tırnak yatağı onarımı	218
- Kompleks	185	Yabancı cisim çıkartılması	7
Crush	40	Tendon onarımı	68
Tendon	68	Sinir/arter onarımı	42/33
Sinir	42	Greftle onarım	14
Arter	33	Kompozitgreftle onarım	23
Yanık	32	Fleple onarım	94
Amputasyon	6	Revaskularizasyon	2
		Replantasyon	6
		Kırık (K-teli/atel sargı)	12

Tablo 2. Tanı ve Tedavi Seçenekleri.

4.3. Tedavi Yöntemleri

Olguların %14'ü (71 olgu) yatırılarak tedavi edildi. Bu olguların yatış süresi 1 ile 5 gün arasında değişiyordu. Olguların %88,5'i (448 olgu) acil şartlarda, %1,5'i ise (59 olgu) elektif şartlarda ameliyat edildi. Bu olguların yatış süresi 1gün ile 2 ay arasında (ortalama 5-6 gün) değişmekteydi.

Bunlardan %32,3'ü (164 olgu) primer dikiş, %43'ü (218 olgu) tırnak yatağı onarımı, %1,3'ünde (7 olgu) yabancı cisim çıkartılması, %4,6'inde (23 olgu) kompozit greftle onarım (Olgu 4), %18,6 (94 olgu) lokal flep ile onarım yapıldı. %9'unda (46 olgu) distal falanks kırığı saptanan olguların %2,3'üne (12 olgu) K-teliyle onarım yapıldı (Tablo 2).



Olgu 4A ve B) Elini kapıya sıkıştırma sonucu kompozit greftle tedavi edilen 5,5 yaşında kız çocuk. C) fotoğrafta 4 ay sonrası görülmektedir.

%17,7 (90 olguda) distal falanks subtotal ampütasyon ve tip amputasyonu, %1,2 (6 olguda) total ampütasyon tespit edildi. Tamai'nin parmak distal zon sınıflamasına göre (52), subtotal ampute olgularının %82,6'sı (75 olgu) zon-1 ve %17,4'ü (16 olgu) zon-2 yaralanmalardı.

Total ampute 6 olguya replantasyon denenmiştir. Orta falanks ortasında ve distal falankstaki birer olguda ezilme tipi ampütasyon mevcuttu, replantasyon denendi ancak başarısız oldu. Replantasyon uygulanan 4 olgu sırasıyla 3, 5, 6 ve 6 yaşlarındaydı. Bir olgu merdivene takılma sonucu avülsiyon tipi yaralanmaya bağlı ampütasyona uğrarken (Olgu 5), diğer olgularda ise kesici cisimlerle ampütasyon oluşmuştu.



Olgu 5. 4,5 yaşında erkek çocuk. Merdiven demirine takılma sonucu avülsiyon tipi ampütasyon ve replantasyon sonrası 2. aydaki görünümü.

0-6 yaş grubunda yanık saptanan olgulardan 62'inde yanık %5'den fazlaydı ve ekstremitte dışı bölgelerde de saptandı. Yalnızca üst ekstremitte yanığı görülen 32 olguda yanık yüzey alanı %5'den azdı. Bu olgulardan 0-2 yaş grubunda (13 olgu) sıcak su, çay, sıcak yağ, elektrik prizi, ütü, fırın kapağı ve sıcak yemek nedeniyle birinci ve ikinci derece yüzeysel yanık şeklindeydi. Semptomatik tedavi ve takip edildi. 2-6 yaş grubunda (19 olgu) benzer nedenler olsa da yanıkların çoğu (%63, 12 olgu) ikinci derece yanık şeklindeydi. Bu olgularda yanık bölgeleri sırasıyla parmaklar, el dorsumu, önkol ve kol bölgesindeydi. Hospitalizasyon ve pansumanla takip sonrası kısmi kalınlıklı deri grefti ile tedavi edildiler. Bir olguya ise kompartman sendromu gelişmesi nedeniyle fasyotomi uygulandı (Olgu 6).



Olgu 6. El ve önkol yanığı sonucu 2. günde kompartman sendromu gelişti. Acil fasyotomi uygulandı.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

El yaralanmaları çocuklarda çok siktir. Çocuk aciline başvuran hastalar arasında el yaralanma oranı %1,7 ile %5,7 arasında değişmektedir (53,54). 0-6 yaş grubu el yaralanmalarıyla ilgili literatürde çok az sayıda çalışma olduğu bilinmektedir (Tablo 3).

Yazar	Yıl	Şehir	Bölüm	Olgu Sayısı	Yaş Grubu	Çalışma Tipi	Yaralanma Paterni	İnsidans (100 bin/yıl)
Barton	1979	İngiltere	Ortopedi	203	<15	Prospek.Klinik	Kırık	
Landin	1983	İsveç	Ortopedi	8682 (1361 el)	<17	Retros.Radyoloji	Kırık	624
Hasting	1984	ABD	Acil&El	354	<18	Retros.Klinik	Kırık	
Worlock	1986	İngiltere	Ortopedi	136	<12	Retros.Radyoloji	Kırık	264
Usal	1992	İskoçya	Acil	133	<14	Retros.Klinik	Kırık&Yumuşak Doku	
Bhende	1993	ABD	Acil	464	<18	Retros.Klinik	Kırık&Yumuşak Doku	
Rajesh	2001	İngiltere	Radyoloji	280	<16	Retros.Radyoloji	Kırık	
Mirdad	2001	S.Arabistan	Ortopedi	136	<16	Prospek.Klinik	Kırık&Yumuşak Doku	
Mahabir	2001	Kanada	Ortopedi	232	<16	Retros.Klinik	Kırık	24.2
Fetter	2002	ABD	El cerrahisi	382	<16	Retros.Klinik	Kırık&Yumuşak Doku	
Ljungberg	2003	İsveç	El Cerrahisi	455	<6	Retros.Klinik	Kırık&Yumuşak Doku	204-453
Ljungberg	2006	İsveç	El Cerrahisi	9855	<14	Retros.Klinik	Kırık&Yumuşak Doku	
Ljungberg	2006	İsveç	El Cerrahisi	96	<6	Retros.Klinik	Kırık&Yumuşak Doku	334
Vadivelu	2006	İngiltere	El Cerrahisi	360	<16	Retros.Klinik	Kırık	418

Tablo 3. Çocuklarda el yaralanmasının incelendiği az sayıdaki çalışmalar.

Çocuk yaş grubunda el yaralanma insidansı ise 100.000’de 24 ile 624 arasındadır (55,56). Çalışmamızda bu yaş grubunda el yaralanma insidansı 100.000’de 34,3 idi ve diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir (55,56). İstanbul’da el yaralanmalarının tedavisinin 20’den fazla merkezde yapıldığı düşünülürse gerçek insidansın 34,3’den daha yüksek olması tahmin edilebilir.

Çalışmamızda bu yaş grubundaki el yaralanmalarının yalnızca analizini yapmak değil, aynı zamanda olası risk faktörleri ve korunma yöntemlerinin araştırılması için bir veritabanı oluşturmak da amaçlanmıştır.

Bu yaş grubunda Türkiye’de ise çok daha az çalışma yapılmıştır (Tablo 4). Bu çalışmalardan Terzioğlu ve ark.’larının çalışması dışındakilerde 0-16 yaş grubu el yaralanmaları değerlendirilmiştir (57). Terzioğlu ve ark. çalışmasında ise spesifik bir etyolojik nedene (traktör) yöneliktir.

Yazar	Yıl	Şehir	Bölüm	Olgu Sayısı	Yaş Grubu	Çalışma Tipi	Yaralanma Paterni	İnsidans (100 bin/yıl)
Bombacı	1997	İstanbul	Ortopedi	120	<14	Retros.	Kırık & Yumuşak Doku	-
Terzioğlu	2003	Ankara	Plastik Cerrahi	58	<7	Retros.	Kırık & Yumuşak Doku (traktör)	-
Aksoy	2007	Isparta	Ortopedi	176	<16	Retros.	Kırık	-
Özgenel	2008	İstanbul	Plastik Cerrahi	70	<11	Retros.	Kırık&Yumuşak Doku (traktör)	-
Şahin	2008	İstanbul	FTR	178	<16	Retros.	Rehabilitasyon	-
Köse	2006	İstanbul	Ortopedi	36	<14	Retros.	Kırık	-

Tablo 4. Ülkemizde çocuklarda el yaralanmalarının incelendiği çalışmalar.

Çocuklarda el yaralanmalarının epidemiyolojik analizini yapan az sayıdaki araştırmada farklı ülkelerde ve farklı coğrafik bölgelerde benzer sonuçlar tespit edilebilmektedir (5,58-63).

Ezilme tipi yaralanmalar literatürde %21 ile %64 arasında rapor edilmiştir (59). Bizim çalışmamızda ise %55 olarak tespit edildi (p<0.05).

Yaralanmaların %27,4 ‘ünün (139 olgu) kapalı alanda ve %72,6’sı (368 olgu) açık alanda gerçekleştiği görüldü. Kapalı alanda olan yaralanmaların en sık nedeni ev veya okul

dış kapısı olarak saptandı. Kapı nedeniyle olan yaralanmalar bazı çalışmalarda oturma odası, banyo gibi iç kapıya sıkıştırma şeklindeydi (64).

Yaralanmalar genelde (%80) saat 14-19 arasındaydı. Bunun nedeni olarak çocukların öğleden önce çocuk yuvaları ve okulda olmaları (59) ve buna bağlı olarak belirtilen saatlerde yorgun olmalarından dolayı dikkatsizliklerinin artışına bağlandı.

Çalışmamızda Kız/Erkek oranı 202/305 (1/1,5) olup diğer çalışmalarla benzerlik göstermekteydi (59,64).

Okul öncesi dönemdeki (2-6 yaş: 384 hasta, %75,7) yaralanmaların, 0-2 yaş grubuna göre (123 olgu, %24,3) daha fazla olduğu görüldü ($p<0.05$). Özellikle 1-2 yaş arasındaki artışın (86 olgu, %17) nedeni olarak el-motor korteks ilişkisinin yeni gelişmeye başlamasından ve bundan dolayı yürümenin henüz kontrollü/becerikli yapılamamasından kaynaklanmakta olduğu düşünüldü.

Yetişkin yaş grubunda dominant ve nondominant el yaralanmaların yaklaşık olarak eşit sıklıkta olduğu konusunda görüşbirliği (1,3,62,63) rağmen çalışmamızda sağ elin yaralanması %63,5 (322 olgu) olarak bulundu ($p<0.05$). Bu da bu yaş grubundaki yaralanmaların yetişkin el yaralanmalarından farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Dominant el yaralanmalarının çalışmamızda %63,5 oranında görülmesi ($p <0.05$), aynı yaş grubunda yapılan diğer çalışmalarla benzerlik göstermekteydi (58,59,64). Bunun nedeni olarak sağ elin toplumda yüksek oranda dominant olarak kullanılması ile ilişkili olduğunu düşündük. Olguların %90 sağ el, %9 sol el, %1'inde ise her iki el dominanttı.

Hospitalizasyon %13,8 (70/437) olarak bulundu. Ljungberg ve ark.'larının çalışmaları (7,59) dışında literatürde bu oran %1,4 ile 5,7 arasında değişmektedir. Bu farklılığın hem hastanemizin el yaralanmalarının sık olduğu büyük bir şehirde olması ve hem de çok sayıda 0-6 yaş grubundaki çocuk yaralanmaların kliniğimize sevk edilmesiyle oluştuğu düşünüldü.

Yaralanmaların %63,5'nün (321 olgu) basit yaralanma şeklinde olması, bu yaş grubundaki olguların daha az şiddetli travmaya maruz kalmalarıyla açıklanabilir.

Yaralanma lokalizasyonları incelendiğinde en sık parmak ucu (382 olgu, %75,3) yaralanmalarının olduğu görüldü. Bu tip yaralanmanın en sık olarak D3'te (91 olgu) görüldüğü, D1 (88 olgu), ve D2'nin (76 olgu) D3'ü izlediği izlendi. 3.parmak yaralanmalarının daha sık görülmesine rağmen, istatistiksel değerlendirmede bu farkın anlamlı olmadığı saptandı ($p>0.05$).

Parmak ucu yaralanmaları genelde primer dikiş (164 olgu, %32,3) ve tırnak yatağı revizyonu (218 olgu, %43) gibi cerrahi girişimler yapılarak tedavi edilebilmektedirler. Subtotal ve kompozit greft olarak onarılan total amputasyon olgularının (%20 olgu)

%82,6'sının distal zon 1 bölgesinde olduğu saptandı. Bu yaş grubunda yara iyileşmesi yetişkin gruba göre daha iyi olduğundan uç ampütasyonlarında kompozit greftle onarım daha iyi sonuçlar vermektedir. Çalışmamızda kompozit greft yapılan olgular haftalık kontrollere çağrılarak, minimal debridmanlar yapılmaktadır. Bu durum da epitelizasyon daha iyi olmaktadır. Bu olguların yalnızca 2'si debridmanlar sonrası yara iyileşmeme nedeniyle cilt grefti yapıldı. Diğer olgularda kabul edilebilir epitelizasyon sağlandı (Olgu 4). Bu nedenle parmak uç (Tip) ampütasyonu olan olgulara kompozit greft uygulaması sonrası cilt grefti veya fleple onarım seçenekleri erken dönemde (yaralanma sonrası ilk 3 hafta) düşünülmemelidir (5,65,66). Distal falanksın ekspozite olduğu durumlardan(%18,5) genelde geleneksel lokal fleplerle onarım yapıldı. Sonuçlar fonksiyonel ve kozmetik açıdan kabul edilebilir bulunmaktadır (67).

Kırık saptanan %12,6 olgunun, %87'sinde distal falanks kırığı olduğu görüldü. Bu olguların %29,5'una K-teli ile fiksasyon yapıldığı ve nonunion oranının da %0,84 olduğu görüldü. Olguların birçoğunda kırıklar parmağın kapağıya sıkıştırılması sonucu geliştiğinden distal falanks kırıkları çok parçalı ve ezilme şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu olgular tınak yatağı ve pulpa yaralanmaları var ise primer dikişle onarılarak parmak atel uygulaması yapılmaktadır. Tek parçalı, deplase kırıklar ise (%29,5) K-teli ile redüksiyon sonrası parmak ateline alınmaktadır. K-teli 3.haftanın sonunda alınmaktadır.

Tendon yaralanmalarında, ekstensör/fleksör tendon yaralanma oranı 2/3 olarak bulundu. Ekstensör yaralanmaların % 45'inin zon-1'de olup sıklıkla çekiç parmak (mallet finger) şeklindeydi. Bu olguların %89'u ezilme nedeniyle oluşmuştu. Fleksör tendon yaralanmalarının %76'sı zon-2 ve 3 bölgesindeydi. Bu olguların %91 'i camla yaralanmıştı. Bu olguların %86'ında dijital sinir, %82'inde dijital arter yaralanması eşlik etmekteydi. Serimizdeki fleksör tendon yaralanmaları genelde kombine yaralanmalar şeklinde olup bu yaş grubunda fizik muayenenin zorluğu göze alındığında mikroskop altında ayrıntılı diseksiyon yapılarak var olabilecek ek yaralanmaların atlanmamasına çalışıldı.

Ekstensör tendon yaralanması olan 18 olguya acil, 2 olguya ise elektif ameliyat yapıldı. Fleksör tendon yaralanması olan 9 olguya acil, 20 olguya ise elektif ameliyat yapıldı. Fleksör tendon yaralanmalarında elektif ameliyatların sayısının fazla olmasının nedeni, bu yaş grubunda muayenenin acil kliniklerinde gerektiği gibi yapılamaması ve plastik cerrahlara sevk edilememesi olarak düşünülmüştür.

Bu yaş grubunda tendon yaralanmalarında rehabilitasyonu şekli ve zamanlaması tartışmalıdır (68). Berndtsson ve ark.'ları (69), Herndon (70), O'Connell ve ark.'ları (71) erken egzersizi gereksiz bulurken; Fasching ve ark.'ları (72), Grobbelaar ve ark.'ları (73) ile

Hölwarth ve ark.'ları (74) ise erken kontrollü egzersizin başarılı sonuçları olduğunu bildirmişlerdir. O'Connell ve ark.'ları (71) 3 ya da 4 haftalık immobilizasyondan sonra egzersizi önermektedirler. Biz 2 haftalık immobilizasyon ve sonrasında kontrollü egzersizi önermekteyiz. Uygulamamızda anne-baba eğitimine önem verilerek çocuğun egzersiz programına uyumu arttırılmaya çalışıldı. Anne ve babaya bu egzersiz programı anlatılması ve klinikte uygulamanın gösterilmesiyle, evde uygulanacak egzersiz programının doğru şekilde yapılmasının sağlanması, hem çocuğun rehabilitasyonunu kolaylaştıracak hem de çocuğu hastane ortamından kısmen uzaklaştırarak hastane korkusunu azaltacaktır. Ayrıca ülkemizde bir "kaynana" faktöründen söz etmek gerekir. Öğretilen egzersiz programı çocuğa zarar verebileceği gerekçesiyle bazı olgularda "kaynana" tarafından yaptırılmamaktadır. Bu durumdan dolayı çalışmamızda 3 olguya tendon yapışıklığı nedeniyle tenoliz uygulandı.

Özellikle bu yaş grubunda hastanın doku kaybına yönelik genel tepkisi ile fiziksel kaybın gerçek oranının neredeyse hiçbir ilgisi yoktur. Ailesi tarafından basit bir yaralanma olarak değerlendirilebilse de yalnızca parmak ucu ampütasyonu geçiren bir hastada bile hızla iyileşme beklenmeyebilir ve tedavi sonrasında yaralanma öncesi haline tam olarak dönme mümkün olamayabilir (75). Çocuk yaş grubunda erişkinden farklı olarak replantasyon yapmak için elden gelinen her şey yapılmalıdır. Çünkü eksik uzuv çocuğun psiko-sosyal gelişimini olumsuz yönde etkileyecektir. Bazı yazarlarca başarı oranı ile yaş, yaralanma mekanizması, iskemi zamanı veya anastomoz sayıları arasında belirgin bir ilişki bulunmamasına rağmen, küçük çocuklarda, küçük damar çapları ve vasospazma meyil nedeniyle teknik olarak replantasyonun yapılması erişkinlerden daha zordur (76-79).

Total ampütasyon nedeniyle getirilen olguların hepsine replantasyon denenmiştir. %67 başarı sağlanmıştır. Ancak ezilme tipi ampütasyon olan 2 olguda replantasyon başarısız olmuştur. Yaş ve iskemi zamanı ile başarılı replantasyon arasında bir ilişki saptanamamıştır.

Ateşli silahla yaralanan 7 olgu fişek (havai fişek, oyuncak füze) yaralanmalarıydı. Olgular 4-6 yaş grubundaydı. Genelde oyun oynarken yaralanmalar oluşuyordu. 1 olgu dışındakiler kısmi veya tam kat cilt yaralanmaları şeklindeydi. 5 yaşındaki bir olguda ise avuç içinde dijital sinir yaralanması şeklindeydi. Olgular debridman yapılarak pansumanla takip edildi. Yara granülasyonu sonrası greftle onarım uygulandı.

11 olguda komplikasyon (%2,2) görüldü. 3 olguda nonunion, 2 olguda tendon rüptürü ve 2 olguda enfeksiyon tespit edildi. 3 olguda tendon yapışıklığı nedeniyle tenoliz uygulandı. Bir olguda ise yanık nedeniyle kompartman sendromu gelişti, acil ameliyata alınarak fasyotomi yapıldı. Nonunion saptanan 1 olgu plak-vida ile, 2 olgu ise K-teli ile tekrar redüksiyon uygulandı. Tendon rüptürü olan 1 olgu tendon transferi yapılarak, diğer olgu ise

tekrar tenorafi yapılarak onarıldı. Çalışmamızda saptanan komplikasyon oranı diğer çalışmalarla uyumluydu. Enfeksiyon oranı (%0,4) ise diğer çalışmalardan daha düşük olarak saptandı (5). Çocuk yaş grubunda hızlı yara iyileşmesi nedeniyle erişkinlerde daha sık olarak görülen eklem sertliği, tendon yapışıklığı, nöroma gibi komplikasyonlar daha az görülmektedir (76,77).

0-6 yaş grubundaki çocuklar kazalardan kendilerini koruyabilecek yeterli motor fonksiyonlara sahip değildir. Bu yaş grubundaki sakatlık ve ölümlerin başlıca nedenlerinden biri olarak kazalar gösterilmektedir (80). Coğrafik olarak ve yaş grupları arasında değişse de kapalı bölgede (ev gibi) olan kazalar tüm kazaların %25'ini oluşturmaktadır (81). Ülkemizde yapılan bir çalışmada ise bu oran %18-25 olarak bildirilmiştir (82). 1-7 yaş grubunu içeren başka bir çalışmada ise çocukların üçte birinin son bir yıl içinde ev kazası geçirdiği belirtilmiştir (83). Çınar tarafından " 0-6 Yaş Çocuklarda Annelerin Ev Kazalarına Yönelik Güvenlik Önlemlerini Tanılama Ölçeği" geliştirilmiş, başka bir araştırmacı ise bu ölçeği kazaları önlemedeki katkısını desteklemiştir (84,85). Bunun dışında yaralanmayı önlemek amacıyla yapılan eğitim ve bilgilendirme çalışmalarında anlamlı sonuçlar elde edilmiştir (86,87). Bu kazalardan çocukları korumak asıl olarak yetişkinlerin aldıkları önlemlere bağlıdır. Ülkemizde yapılan bir çalışmada kazaların %87'sinin önlenebilir olduğu vurgulanmıştır (88).

6. ÖZET

El yaralanmalarıyla modern yüzyılda her yıl artan oranlarda karşılaşılmakta ve acil servislere başvuran hastaların yaklaşık 1/5'ini oluşturmaktadır. 0-6 yaş grubu el yaralanmalarının analizi, yaralanma riskleri ve olası önlemler ile tedavi yaklaşımlarıyla ilgili literatürde az sayıda çalışma vardır.

Çalışmamızda Ocak 2006- Ocak 2011 yılları arasında kliniğimizde el yaralanması nedeniyle tedavi edilen, 0-6 yaş grubundaki 507 çocuk geriye dönük olarak incelendi. Olgular yaralanmanın türü, nedeni, yerleşimi, tedavi yöntemi ve sonucu açısından değerlendirildi.

Nedenler sırasıyla ezilme ve sıkışmalar (%55), kesici cisimlerle olanlar (%31,5), yanık (%6,4), düşmeler (%3,1), ateşli silah yaralanmaları (%1,3) ve yabancı cisim (%1,8), enfeksiyon (0,8) izlenmekteydi.

368 olgu (%72,6) evde, 139 olgu (%27,4) ev dışında yaralanmıştı. Yaralanmalar ilkbahar ve yaz mevsimlerinde daha sıklıkla (%76). Saat 14-20 arası yaralanmalar günün diğer saatlerine göre daha fazlaydı (%80). Sağ/sol elde görülme oranı 2/1'di.

Olguların 321'i (%63,5) basit, 185 'u (%36,5) ise kompleks yaralanmaydı. Olguların %14'ü yatırılarak tedavi edildi. %88,5 acil, %11,5 elekti şartlarda ameliyat edildi. Olguların %75,3'ünde (382 olgu) parmak ucu yaralanması tespit edilmiştir. Bu yaralanmaların en sık nedeni parmağın kapıya sıkıştırılmasıdır.

Bunlardan %32,3'ü (164 olgu) primer sutur, %43'ü (218 olgu) tırnak yatağı onarımı, %1,3'ünde (7 olgu) yabancı cisim çıkartılması, %4,6'inde (23 olgu) kompozit greftle onarım,%18,6 (94 olgu) lokal flep ile onarım yapılmıştır.

0-6 yaş grubu el yaralanmalarıyla ilgili literatürde çok az sayıda çalışma olduğu bilinmektedir. Çalışmamızda bu yaş grubu yaralanmalarının yalnızca analizini yapmak değil, aynı zamanda olası risk faktörleri ve korunma yöntemlerinin alınabilmesi için bir veri tabanı oluşturmak da amaçlanmıştır.

0-6 grubundaki sakatlık ve ölümlerin başlıca nedenlerinden biri olarak kazalar gösterilmiştir. Coğrafik ve yaş grupları arasında değişse de kapalı bölgede olan kazalar tüm kazaların %25'ini oluşturur. Ülkemizde yapılan bir çalışmada ise bu oran %18-25 oranındadır. 1-7 yaş grubunu içeren başka bir çalışmada ise çocukların üçte birinin son bir yıl içinde ev kazası geçirdiği belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: 0-6 yaş, El Yaralanmaları, Retrospektif Araştırma.

7. SUMMARY

Hand injuries occur with a yearly increasing rate in the modern century and constitute approximately 1/5 of the patients referring to emergency departments. There are only a few studies in the literature regarding the analysis of hand injuries, risk of injury, possible precautions and treatment approaches in the group of 0-6 years of age.

507 children within the group of 0-6 years of age, who were treated for hand injuries in our clinic from January 2006 to January 2011 were retrospectively investigated in our study. Cases were evaluated with regards to the type of injury, the underlying reason, location, treatment approach and the outcomes. The reasons were crush and compression (55%), sharp objects (31,5%), burn (6,4%), falling (3,1%), foreign body (1,8%), forearm injuries (1,3%) and infections (0,8%).

368 cases (72,6%) were domestic and 139 (27,4%) were outdoor injuries. Injuries were more frequent (76%) in spring and summer. More injuries (80%) had occurred between 14:00-20:00 compared to other times of the day. Incidence of affected right/left hand was 2/1.

321 of the cases (63,5%) were simple injuries while 185 (36,5%) were complex. 14% of the cases received in-hospital treatment. 88,5% underwent surgery under emergency conditions and 11,5% had elective surgery. Fingertip injuries were observed in 75,3% (382 cases) of the cases. The most common reason of these injuries was the finger being caught in a door.

Among these, 32,3% (164 cases) were restored with primary suture, 43% (218 cases) had nail-bed repair, 1,3% (7 cases) had foreign body extraction, 4,6% (23 cases) received composite graft, 18,6% (94) were restored with local flap.

It is known that there are only a few studies in the literature on hand injuries within the group of 0-6 years of age. Our study aimed to not only provide an analysis of the injuries in this age group but also aimed to constitute a database for the possible risk factors and the related protection methods.

Accidents have been demonstrated as one of the major reasons of disability and death in the group of 0-6 years of age. Despite the variations among geographic groups and age groups, indoor accidents constitute 25% of all accidents. In a study conducted in our country, this rate was found to be 18-25%. In another study including the group of 1-7 years of age, one third of the children were reported to have had a domestic accident within the recent year.

Key Words: 0-6 Years of Age, Hand Injuries, Retrospective Study.

8. KAYNAKLAR

1. Jarvik JG, Dalinka MK, Kneeland JB. Hand injuries in adults. *Semin Roentgenol.* 1991 Oct;26(4):282-99. Review.
2. Smith ME, Auchincloss JM, Ali MS. Causes and consequences of hand injury. *J Hand Surg (Br).* 1985 Oct;10(3):288-92.
3. Angermann, P. And Lohmann, M. İnjuries to the hand and wrist. A study of 50272 journal of Hand Surgery (British and European Volume) 1993, 18B: 642-644.
4. Nofsinger CC, Wolfe SW. Common pediatric hand fractures. *Curr Opin Pediatr* 2002;14: 42-5.
5. Fetter-Zarzeka A, Joseph MM. Hand and fingertip injuries in children. *Pediatr Emerg Care* 2002;18: 341-5.
6. Vadivelu R, Dias JJ, Burke FD, Stanton J. Hand injuries in children: a prospective study. *J Pediatr Orthop* 2006;26: 29-35.
7. Ljungberg E, Dahlin LB, Granath F, Blomqvist P. Hospitalized Swedish children with hand and forearm injuries: a retrospective review. *Acta Paediatr* 95: 62-7, 2006.
8. İ.Bostancı, A.Sarioğlu, M.Cinbiş, E.Bedir, Ö.Herek, M. A. Akşit Çocuk Acil Servise Kabul Edilen Travma Olgularının Epidemiyolojik Değerlendirilmesi. *Ulusal Travma Dergisi* Ekim 1998 Volum:4, Sayı:4, 261-64.
9. Karasoy A, Sakinsel A, Gozu A, Kuran İ, Baş L. Acil El Yaralanmalarında Deneyimlerimiz. *Ulusal Travma Dergisi* 1998;4(4):12-15.
10. Ünlü RE, Abacı Ünlü E, Orbay H, Sensöz O, Ortak T. Crush injuries of the hand. *Ulus Travma Derg* 2005;11: 324-328.
11. Tamer Şakrak, Sezi Mangır, Ahmet Kormutlu, Özlem Cemboluk, Özgen Kıvanç, Aydın Teköz. 1205 El Yaralanması Olgusunun Retrospektif Analizi Türk Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Dergisi 2009 cilt 17, sayı 3.
12. Rıdvan Ege, El Yaralanmaları Önem, Görülme Oranı, Dünya’da ve bizde El Cerrahisinin Gelişimi (Panel Açılış Konuşması. XI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı 1989.
13. Bell C. *The Hand-Its Mechanism and Endowmenttd as Evincing Design*, London: William Pickering; 1834.
14. Duchenne GB, *Physiology of Motion*, Paris: Bailliene; 1867. Translated to English by Kaplan E, translator. Philadelphia: Lippincott; 1959.

15. J. William Littler. Plastic Surgeons and the Development of Hand Surgery. Chapter 76. Grabb & Smith's Plastic Surgery. 6th Edition, Lippincott.
16. Landsmeer JM. Anatomical and functional investigation of the articulations of human fingers. Acta Anat Suppl. 1955;24: 2551.
17. Wood-Jones F. The Principles of Anatomy as Seen in the Hand. Philadelphia: Blakeson and Son; 1920.
18. Beasley RW. Et al. Surgical anatomy of the hand. In: Hand Injuries. Philadelphia: WB Saunders;1981.
19. Bunnell S. Surgery of the Hand. Philadelphia: Lippincott: 1959.
20. Kleinert H, et al. Primary repair of lacerated flexor tendons in no man's land. J. Bone Joint Surg. 1967;49A:577.
21. Tubiana R. The Hand. Philadelphia: Lippincott: 1944.
22. Jacobson JH, Suarez EL: Microsurgery in anastomosis of small vessels. Surg Forum 11: 243, 1960.
23. Malt R.A. and Mc Khann C. Replantation of severed arms. JAMA 1964;189:716.
24. Kleinert, H. E. And Kasdan, M. L. Anastomosis digital vessels. J. Ky. Med. Assoc. 63: 106, 1995.
25. Daniel R. K., Terzis J. K.; Microvascular surgical techniques, Chapter 4, Reconstructive Microsurgery, Little Brown and Company, Boston, 1977.
26. Buncke H, et al. Nicaladoni procedure in rhesus monkey or hallux hand transplantation utilizing microminiature vascular anastomosis. Plast Reconstr Surg. 1979;63: 607.
27. Uzel İ: Cerrahiyetül Haniye, Ankara: Turk Tarih Kurumu 1992.
28. Taşatan N: Sinir kesilerinde gecikmiş müdahale sonuçları. Turk Noroşirurji Cemiyeti 2. Bilimsel Kongresi, 28-30 Aralık 1975 İstanbul.
29. Wieting Pascha: Gulhane Festschrift. Zum 10 Jaehringen Bestehen des Kaiserlich-Osmanischen Lehrkrankenhauses Gulhane. Leipzig: Thieme, 1909.
30. Naderi S: Dr. Murat Cankat ve noroşirurjikal uygulamaları. Tıp Tarihi Araştırmaları Dergisi 12: 58-62, 2004.
31. Rıdvan Ege. XI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Panel 1: El Yaralanmaları.
32. <http://www.tpcd.org.tr/Tarihce.59.0.html>. (WEB-1, 26.07.2011)
33. http://www.turkhandsociety.org/anasayfa/page_id=198. (WEB-2, 26.07.2011)

34. Gülgönen A. Replantasyonlar. Dahili ve Cerrahi Ad / Hastalıklar. 3. Baskı. İstanbul. 24: 380-392,1979.
35. <http://www.turkrmcd.org/tr/>. (WEB-3, 26.07.2011)
36. Beasley Robert W. Beasley's Surgery of the Hand. 2003. Thieme Medical Publishers. New York.
37. Bamshad M, Watkins WS, Dixon ME, Le T, Roeder AD, Kramer BE, Carey JC, Jorde LB. Reconstructing the history of human limb development: lessons from birth defects. *Pediatr Res*. 1999 Mar;45(3):291-9.
38. Riddle RD, Tabin C. How limbs develop. *Sci Am*. 1999 Feb;280(2):74-9. C. Kozin SH: Syndactyly. *J Am Soc Surg Hand* 1: 1-13, 2001.
39. Richard L. Drake, Wayne Vogl, Adam W. M. Mitchell. *Gray's Anatomy* 2005. Page:707 Elsevier.
40. Cleland J. On the Cutaneous Ligaments of the Phalanges. *J Anat Physiol*. 1878;12: 526
41. Landsmeer JM. The Coordination of Finger Joint Motions. *J Bone and Joint Surg*. 1963;45A:1654.
42. Leijnse J. *Finger Exercises with Anatomical Restraints*. Molenaarsgraaf, the Netherlands:1995.
43. Sobotta. *Insan Anatomisi Atlası*. 1. Cilt 3. Baskı, 1990.
44. Kleinert HE, Verdan C. Report of the Committee on Tendon Injuries (International Federation of Societies for Surgery of the Hand). *J Hand Surg Am*. 1983 Sep;8(5 Pt 2):794-8.
45. Wehbé MA Anatomy of the extensor mechanism of the hand and wrist. *Hand Clin*. 1995 Aug;11(3):361-6.
46. Doyle JR (1999) Extensor Tendons Acute Injuries. In Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, eds, *Green's Operative Hand Surgery* (Churchill Livingstone; New York) 1950-87.
47. Verdan C: primary repair of flexor tendons. *J. bone Joint Surg*. 42 A: 647657,1960.
48. N. W. Thompson, B. J. Mockford, and G. W. Cran. Absence of the palmaris longus muscle: a population study. *Ulster Med J*. 2001 May; 70(1): 22-24.
49. Manske PR, Lesker PA. Strength of human pulleys. *Hand*. 1977 Jun;9(2):147-52. Ve Anatomy of the finger flexor tendon sheath and pulley system. *JR Doyle. J. Hand Surg*. Vol 13-A. 1988. p 473.
50. www.adambradyfan.net. (WEB-4, 26.07.2011)
51. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/adnksdagitapp/adnks.zul>. (WEB-5, 26.07.2011)

52. Susumu Tamai, Kashihara Nara. Twenty Years Experience of Limb Replantation-Review of 293 Upper Exremity Replants. *The Journal Of hand Surgery*, November 1982, Vol:7, No:6, 549-556.
53. Frazier WH, Miller M, Fox RS, et al. Hand injuries: Incidence and epidemiology in an emergency service. *JACEP* 1978;7: 265–268.
54. Usal H, Beattie TF. An audit of hand injuries in a paediatric accident and emergency department. *Health Bull (Edinb)*. 1992; 50: 285–287.
55. Mahabir RC, Kazemi AR, Cannon WG, et al. Paediatric hand fractures: a review. *Pediatr Emerg Care*. 2001; 17: 153–156.
56. Landin LA. Fracture patterns in children. Analysis of 8682 fractures with special reference to incidence, etiology and secular changes in a Swedish urban population 1950–1979. *Acta Orthop Scand Suppl*. 1983;202:1–109.
57. Injuries To Children's Hands Caused By The Engine Belts Of Agricultural Machines: Classification And Treatment. Ahmet Terzioğlu, Gürcan Aslan and Levent Ates. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2004; 38: 297–300.
58. Bhende MS, Dandrea LA, Davis HW. Hand injuries in children presenting to a pediatric emergency department. *Ann Emerg Med*. 1993;22: 1519–1523.
59. Ljungberg EM, Steen Carlsson K, Dahlin LB. Risks for, and causes of, injuries to the hand and forearm: a study in children 0 to 6 years old. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 40: 166-74, 2006.
60. Innis PC. Office evaluation and treatment of finger and hand injuries in children. *Curr Opin Pediatr* 1995; 7: 83-7.
61. Mirdad T. Pattern of hand injuries in children and adolescents in a teaching hospital in Abha, Saudi Arabia. *J R Soc Health* 2001; 121: 47-9.
62. Clark DP, Scott RN, Anderson IW. Hand problems in an accident and emergency department. *J Hand Surg Br*. 1985 Oct;10(3):297-9.
63. Hollis LJ, Watson DP. The relationship between handedness, mechanism of injury and which hand injured. *J Hand Surg Br*. 1993 Jun;18(3):394.
64. Macgregor DM, Hinc Cox JA. Fingertip trauma in children from doors. *Scott Med J* 1999;44: 114–115.
65. Mennen U, Wiese A. Fingertip injuries: management with semi-occlusive dressing. *J Hand Surg (Br)* 1993;18: 416–422.

66. Netschar DT, Meade RA. Reconstruction of fingertip amputations with full thickness perionychial grafts from the retained part and local flaps. *Plast Reconstr Surg* 1999;104:1705–1712.
67. Quell M, Neubauer T, Wagner M. Treatment of fingertip defect injuries with a semi-occlusive dressing. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 1998;30: 24–29.
68. Hiroyuki Kato, Akio Minami, Naoki Suenega, Norimasa Iwasaki and Takumi Kimura. Long-term results after primary repairs of zone 2 flexor tendon lacerations in children younger than age 6 years. *Journal Of Pediatric Orthopedics* 2002. Volume: 22, Issue: 6, Pages: 732-735.
69. Berndtsson L, Ejeskär A. Zone II flexor tendon repair in children. A retrospective long term study. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 1995 Mar;29(1):59-64.
70. Herndon JH. Treatment of tendon injuries in children. *Orthop Clin North Am.* 1976 Jul;7(3):717-31.
71. O'Connell SJ, Moore MM, Strickland JW, Frazier GT, Dell PC. Results of zone I and zone II flexor tendon repairs in children. *J Hand Surg Am.* 1994 Jan;19(1):48-52.
72. Fasching G, Schmidt B, Friedrich H, Mayr J. Dynamic splinting after flexor tendon injuries of the hand in childhood. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 1998 Jul;30(4):243-8.
73. Grobbelaar AO, Hudson DA. Flexor tendon injuries in children. *J Hand Surg Br.* 1994 Dec;19(6):696-8.
74. Höllwarth M, Haberlik A. Flexor tendon injuries in childhood. *Z Kinderchir.* 1985 Oct;40(5):294-8. German.
75. Beasley R, de Bese G. Upper Limb amputations and prostheses. *Orthop Clin North Am.* 1986;17: 395.
76. Cheng GL, Pan DD, Yang ZX, et al. Digital replantation in children. *Ann Plast Surg.* 1985;15:325.
77. Daigle JP, Kleinert JM. Major Limb replantation in children. *Microsurgery.* 1991;12:221
78. Romero-Zarate JI, Pastrana-Figueroa JM, Granados-Martinez R. Upper extremity replantation: Three-year experience. *Microsurg* 2000; 20: 202-206.
79. Sales AD, Urbaniak JR, Nunley JA. Results after replantation and revascularization in the upper extremity in children. *J Bone Joint Surg* 1994; 76(A):12;1766-1776.
80. Garzon DL. Pediatric home injury: incidence, exposures and the influence of parental supervision. Saint Louis: 2002. 81. Gailerd M, Herve C. Emergency medical care and severe home accident in children study of 630 cases over 5 years their significance in traumatic accident. *Ann Pediatr* 1991;38 (5):311-7.

82. Beyazova U. Çocukluk Çağında Kazalar. Türk Hemşireler Dergisi 1993;43 (3):3-5.
83. Onur Özlem Köse, Nadi Bakırcı. Çocuklarda Ev Kazaları Domestic Accidents in Children Sted 2007, cilt 16, sayı 3-34.
84. Çınar N. 0-6 yaş çocuklarda annenin ev kazalarına yönelik güvenlik önlemlerini tanılama ölçeğinin geliştirilmesi ve çocuktaki kazaları önlemede annelere verilen eğitimin etkisi. Doktora Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi; 1999.
85. Sebahat Altundağ, M. Candan Öztürk. Ev kazalarına yönelik eğitimin, güvenlik önlemleri alınması ve kaza görülme sıklığına etkisi. Ulusal Travma Acil Cerrahi Dergisi 2007;13(3):180-185.
86. King WJ, LeBlanc JC, Barrowman NJ, Klassen TP, Bernard-Bonnin AC, Robitaille Y, et al. Long term effects of a home visit to prevent childhood injury: three year follow up of a randomized trial. Inj Prev 2005;11: 106-9.
87. Posner JC, Hawkins LA, Garcia-Espana F, Durbin DR. A randomized, clinical trial of a home safety intervention based in an emergency department setting. Pediatrics 2004;113:1603-8.
88. Özcebe H, Aslan D, Aslan B, Bahçeci U, Kara S, Kendir F, ve ark. Sincan İmam Hatip Lisesi I. sınıf öğrencilerinde kazaların görülme sıklığı. Çocuk Forumu Dergisi 2001;4: 13-9.