

17859

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
Ortopedi ve Travmatoloji
Anabilim Dalı

ULNAR SİNİR YARALANMALARI

Uzmanlık Tezi

(Prof. Dr. Merih EROĞLU)

Dr. Erhan COŞKUNOL

Bornova - İZMİR
1990

ÖNSÖZ

Ortopedi ve Travmatoloji'de yer alan en önemli konulardan birisi el ve üst ekstremitedir. İnsan yaşamında önemli bir yeri olan el'in yaralanmaları ve deformiteleri önemli bir sağlık sorunudur. Ülkemizde iş ve trafik kazalarının önemli bir sayıda görülmesi ve iş kazalarında yaralanmaya maruz kalan ekstremitelerden en fazla yaralanma görüleni el'dir. Bu da dikkatleri El Cerrahisi'ne çevirmektedir. Böyle bir el'de tendon ve kemiklerin tamir edilmesi yeterli olmamakta, onun duyusunun ve dolaşımının da sağlanması gerekmektedir. Duyusu ve motor fonksiyonu olmayan bir el günümüzde artık, bir protezden daha kötüdür. Bu yüzden periferik sinir cerrahisi ve tamirleri büyük önem kazanmıştır.

El'in en önemli sinirlerinden birisi de ulnar sinirdir. Çeşitli yaralanmalarla el'de önemli kayıplar ve deformiteler ortaya çıkmaktadır. El'de bu kadar önemli yer tutan üç sinirden biri olan ulnar sinir kesilerini tez çalışması olarak bana veren, klinik çalışmalarında ve uzmanlık eğitimim döneminde bana bilgi ve deneyimlerini aktaran, her konuda yardımcı olan Sayın Hocam Prof.Dr.Merih EROĞLU'na, Sayın Hocalarım Prof.Dr.İsmail ÇALLI'ya, Prof.Dr.Hakkı ÖNÇAĞ'a, Prof.Dr.Güven YÜCETÜRK'e, Doç.Dr.Hakkı SUR'a, Doç.Dr.Halit ÖZYALÇIN'a, tüm Uzman ve Asistan Arkadaşlarıma teşekkür ederim .

Dr.Erhan COŞKUNOL

Bornova - 1990

İÇİNDEKİLER

TARİHÇE	1
ANATOMİ	4
ULNAR SİNİR YARALANMA SEVİYELERİ	7
ULNAR SİNİR YARALANMA NEDENLERİ	8
PERİFERİK SİNİR ANATOMİSİ VE FİZYOLOJİSİ	11
PERİFERİK SİNİR KESİLERİNİN SINIFLANDIRILMASI	12
PERİFERİK SİNİR KESİLERİNDE ANATOMİ-PATOLOJİ	14
PERİFERİK SİNİR KESİSİNDE MUAYENE VE DEĞERLENDİRME	15
SİNİRİN CERRAHİ TAMİRİNİN SONUÇLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER	21
KLİNİK	24
TEDAVİ	26
MATERİYEL VE METOD	39
SONUÇLAR	48
TARTIŞMA	55
SONUÇ	60
KAYNAKLAR	61

TARİHÇE

Periferik sinir tamiri ve rekonstrüksiyonunun başlangıcı geçen yüz yıla dayanmaktadır. İlk çağlarda bazı tıp filozofları tarafından önerilmesine rağmen, sinir tamiri konusu 1950'li yıllardan sonra gündeme gelmiş ve çalışmalar başlamıştır (13).

Teknolojinin gelişmesine paralel olarak bu konuda günümüze kadar önemli aşamalar kaydedilmiştir. 1850-1900 yılları arasında sinir tamiri ve rejenerasyon üzerine çalışmalar başlamıştır. Paget 1847 yılında median sinir kesisi olup, primer tamiri yapıldıktan bir ay sonra tamamen iyileşen 11 yaşında bir vaka bildirmiştir. 1950 yılında, Augustos Waller sinir kesisi sonrası oluşan distal dejenerasyonu gösteren klasik makalesini sunmuştur (7). Wallerian dejenerasyonu kurbağaların glossofarejinal ve hipoglossal sinirlerinde, laboratuvarında incelemiş, distal dejenerasyonla beraber korunan bölgede rejenerasyonun devam ettiğini, aynı zamanda gençlerde rejenerasyonun daha hızlı olduğunu ve galvanik uyarımın iyileştirmeyi hızlandırdığını belirtmiştir (31).

Heuter 1871 yılında sinirin bütünlüğünü makroskobik olarak epinöral teknikle yaptığı tamirle sağlamıştır (15). Fakat bu teknikle daha sonra Edshage (1934) elektro mikroskobik çalışmalarında kanıtladığı gibi makroskobik olarak dış görünüşün çok iyi olmasına rağmen sinir içindeki fasiküllerin rotasyonu nedeni ile uygun fasiküler adaptasyon yapılamamaktadır (10). Ayrıca fasiküllerin bükülmesi nedeni ile karşılıklı gelmemesi gibi sebeplerden dolayı başarı oranının azaldığı ortaya çıkmıştır.

Weir Mitchell 1872 yılında sinir yaralanmaları ve sonuçları üzerine bir yayın yapmıştır.

Marie Jean Pierre Flourens 1928 yılında horozların kanatlarındaki sinirlerin transpozisyonu üzerine bir makale yayınlamıştır (15).

Yirminci yüz yılda Tinel-Seddon, Woodhall ve Moberg sinir tamiri üzerine çalışma yapan önemli kişilerdir (15). Birinci Dünya Savaşı sırasında Fransa'da Tinel, Almanya'

da Hoffman primer veya sekonder olarak tamiri yapılmış sinirlerin rejenerasyonu üzerine çalışmışlardır.

1915 yılında Tinel rejenere olan aksonların uyarılmasına bağlı sinir irritasyonu bulgusunu tanımlamıştır.

Sir Herbert Seddon periferik sinir yaralanmaları üzerine çalışmış ve modern sinir tamiri ile greftleme işlemleri üzerine standardizasyon onun çalışmaları sonucunda ortaya çıkmıştır. 1977 yılında ölümüne kadar bu konuda araştırma ve çalışmalara devam etmiştir (33).

A.B.D'lerinde Woodhall, Seddon ile beraber köprü greftleri, kablo greftleri, primer ve sekonder sinir tamirleri yapmış, bu konuda çeşitli yayınlar yapmışlardır. Çalışmalarını İkinci Dünya Savaşı sırasında geniş bir biçimde uygulama imkanı bulmuşlardır. Bu kişiler sekonder sinir tamiri üzerine önemli prensipler ortaya koymuşlardır.

Sunderland fasiküler tamir ve rekonstrüksiyonu üzerine çalışmalar yapmıştır (35).

Moberg'in duysal fonksiyonun dönmesi üzerine yaptığı çalışmalar ve bu konuda ortaya koyduğu yeni bilgiler periferik sinir cerrahisinde önemli yer tutmuştur (15).

Mikrocerrahi teknikteki gelişmelere bağlı olarak periferik sinir cerrahisindeki çalışmalar büyük ilerleme kaydetmiştir.

Bu konuda 1921 yılında Nyten tarafından mikroskopun ameliyatlarda kullanılmaya başlaması yeni bir dönemin başlangıcı olmuştur (39).

A.B.D.'lerinde 1950 yılından sonra cerrahi, mikroskop nöroşirürji merkezlerinde rutin olarak kullanıma başlanmıştır. Daha sonra cerrahi mikroskop ortopedi ve travmatoloji dahil bir çok cerrahi klinikte ameliyatlarda kullanılan önemli bir alet olmuştur.

Mikrocerrahi sütür tekniği konusunda ilk yayın 1960 yılında Jackebson ve Suarez tarafından yapılmıştır. 1964 yılında James Smith cerrahi mikroskopla gerçekleştirdiği ilk periferik sinir sütür tekniği açıklamıştır. Aynı yıllarda Michon, Merle ve Kurze bu konuda çalışmışlardır (39).

Millesi 1968 yılında serbest sinir grefti uygulamış,

2.5cm. ve daha fazla kayıplarda sinir greftini önermiştir (15). Millesi, Meissl ve Berger iki önemli sonuca varmışlardır. Bunlardan ilki sinir tamirindeki sonuçlar sütür bölgesindeki bağ dokusu proliferasyonuna bağlıdır. İkinci- si ise sütür bölgesindeki gerginlik sinir rejenerasyonunu bozar ve iyileşme, sonuçları etkiler. Mikrocerrahi yöntem- lerdeki gelişmelerle artık mikrocerrahisiz sinir tamiri düşünülmemektedir. Bu gelişmelerle birlikte periferik si- nir cerrahisindeki ortaya çıkan kavram kargaşalığı 1981 yılında Uluslararası Rekonstrüktif Cerrahi Derneği'nce ya- yınlanan terminoloji tarafından sonlandırılmıştır. Millesi, Sunderland, Tersiz, Ikuta, Brunelli, Michon ve Acland'dan oluşan komite terminolojiye açıklık getirmiştir (39).

Mikroskobun yanında mikrovasküler cerrahi aletlerin gelişimi ile önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Eskiden insan saçı tentalium teli, ipek, plazma pıhtısı dikiş ma- teryeli olarak kullanılmakta iken, günümüzde 9/0, 10/0 naylon monofilamen sütür materyelleri, fibrinden yapılan özel yapıştırıcılar rutin kullanılmakta olup, buna bağlı olarak elde edilen sonuçlarda o derece başarılı olmakta- dır.

Periferik sinir cerrahisindeki ilerlemeler, teknolojik ilerlemelere paralel devam etmektedir. Bu çalışmalar en mükemmel teknik ve teknoloji bulununcaya kadar devam ede- cektir.

ANATOMİ

N.Ulnaris brakial pleksusun medial kordonunun bir dalı olarak m.teres major'un üst sınırından başlar, pleksus brakialisin 8.servikal ve 1.torakal dallarından gelen fibrillerden oluşur. Sıklıkla da 7.servikal sinirden de gelen fibriller ulnar siniri oluşturur (25). N.Ulnaris, aksiller bölgede aksiller arterin medialinde, aksiller ven ile aksiller arter arasında distale doğru ilerler. Kolun orta kısmına kadar brakial arterin medialindedir. Burada medial intermuskuler septuma girer ve bunun medialinde ilerler. M.Triseps brakiinin medial başının önünde ilerleyip, superior ulnar kollateral arterinin eşliğinde humerus medial epikondili ile olekranon arasındaki aralığa girer.

Dirsek seviyesinde siniri çevreleyen yapılarda anatomik varyasyon görülebilir. Fakat sinirin izlediği yol genel olarak aynıdır. Medial epikondilin posteriorundaki çukur ile olekranon arasında bulunur. M.Fleksör karpi ulnaris'in iki başı arasından ön kola girer. Bu seviyede dirsek ekleminin ulnar kollateral ligamentinin posterior ve oblik kısmı üzerindedir.

Dirsek seviyesinde görülebilen varyasyonlar medial epikondildeki oluğun büyüklüğündeki, medial epikondilin oblikliğindeki, m.fleksör karpi ulnaris'in başlangıcındaki değişikliklerdir. Oluğun derinliği, genişliği ve uzunluğu üzerinde bir çok farklılıklar görülmüştür. Oluk sığ olduğu zaman, dirsek fleksiyonunda sinir oluktan dışarı çıkar ve yer değiştirir. Dirsek fleksiyon ve ekstansiyonda humerusun distal ucunun oblikliğine göre belirgin bir stress eklemin medialine taşınır. Normal olarak humerusun distal ucu 170°'den fazla olursa, sinirin sürtünmesine ve sıkışmasına sebep olacak bir traksiyon kuvveti sinir üzerinde toplanır.

Ulnar sinir kol seviyesinde medial epikondilin takriben 1.5cm. üzerinden çıkan dirsek eklemine giden ilk dalını verir, eklemin medial yüzünün duyusunu sağlar. Ameliyatlarda sırasında bu dala dikkat etmelidir. Bu seviyede ulnar

sinirin muskuler dalları m.fleksor karpi ulnaris'e ve m. fleksor digitorum profundusa gider. M.Fleksor karpi ulnaris'in innervasyonu sıklıkla iki dalla olur. Bazen üç veya daha fazla dal da olabilir. Önkolun medialinde distale doğru ilerler. Bu sırada m.fleksor digitorum profundusun üzerindedir. Proksimal 1/2'si m.fleksor karpi ulnaris tarafından çevrilmiştir. Distal 1/2'si bu kasın lateralindedir. Fasia ve cilt tarafından örtülmüştür.

Önkolun 1/3 proksimalinde, ulnar sinir ilnar arterden ayrı olarak bulunur. Geri kalan bölümde arterin medialinde yanyanadır. El bileğinin 5cm. proksimalinde dorsal dalını verir. Pisiform kemiğin lateralinde, hamatum çengelinin medialinde, fleksor retinakulumun önünde el'e doğru ilerler. Bu sırada ulnar arterin arkasındadır. Arterle beraber fleksor retinakulumun yüzeysel kısmının arkasından geçer. Yüzeysel ve derin terminal dallarını vererek sonlanır.

Ulnar Sinirin Dalları : Artiküler, muskuler, palmar kutaneus, dorsal, yüzeysel ve derin terminal dallardır.

Artiküler Dallar, dirseğe giden dallardır.

Muskuler Dallar, dirsek çevresinden çıkan m.fleksor karpi ulnaris ve m.fleksor digitorum profundusların medial yarısına giden dallardır.

Palmar Kutaneus Dal, önkol orta kısmından çıkan ulnar arter üzerinde ilerleyip, artere de bir kısım fibriller veren daldır. Derin fasyaya delip, median sinirin palmar dalıyla beraber avuç içi derisinde sonlanır. Bazen m.palmaris brevisi innerve eder.

Dorsal dalı, el bileğinin 5cm. proksimalinde başlar, m.fleksor karpi ulnaris'in altında distale doğru ilerler. Derin fasyaya delerek el bileğinin ve elin medial tarafında iki, sıklıkla üç dorsal digital sinire ayrılır. Bunlardan biri 5.parmağın medial tarafını, 2.'si ise 4. ve 5. parmakların birbirine bakan yüzlerini innerve eder. 3.dal bulunduğu zaman ise 3. ile 4.parmağın birbirine bakan taraflarını innerve eder. 5.parmakta dorsal digital sinirler distal falanksın kaidesine kadar, 4.parmakta ise orta falanksın kaidesine kadar uzanır. Bu parmakların daha

distal kısımları ulnar sinirin digital dalları, 4.parmağın lateral tarafı ise median sinirin digital dalları tarafından innerve olur.

Yüzeysel terminal dal, m.palmaris brevis'i ve elin medial tarafının derisini innerve eder. Hamatumun çengeli altından geçerek 2.palmar digital dala ayrılır. Bu palmar digital sinirlerden biri 5.parmağın tarafını, diğeri ise median sinirle birleşip, 2 digital sinir oluşturup, 4. ve 5. parmağın birbirine bakan taraflarını innerve eder. Derin terminal dal ise ulnar arterin derin dalıyla beraber m.abduktor digiti miniminin ve m.fleksör digiti miniminin arasından geçer. Daha sonra m.opponens digiti minimiyi de- lip, fleksör tendonların arkasından derin palmar arkus boyunca ilerler. Çıkış yerinde hipotenar kasları innerve eder. Elde ilerlerken interossözlere ve 3.-4.lumbrikallere dallar verir. M.Adduktor pollicis, 1.palmar interossöze ve sıklıkla m.fleksör pollicis brevis'e dallar vererek sonlanır. Derin terminal dalı bazı interkarpal karpometakarpal ve intermetakarpal eklemlere dallar verir (2).

Vasküler (vasomotor) dalları önkol ve elde ulnar arter ve palmar arterlere gider.

El kaslarındaki innervasyondaki varyasyon üzerine çalışma 1949 yılında Rowntree tarafından yapılmıştır (30). Yaptığı çalışmada fleksör pollicis brevis'in 36 vakada median, 48 vakada ulnar, 17 vakada her ikisinden; abduktor pollicis brevis'in 95 vakada median, 25 vakada ulnar, 2 vakada her ikisinden; opponens pollicis'in 83 vakada median, 9 vakada ulnar, 75 vakada her ikisinden innerve olduğunu belirtmiştir. Klinik olarak bu durum median sinir ve ulnar sinir lezyonlarında yanlış değerlendirme açısından önemlidir. Klinik çalışmalar baş parmağın kısa kaslarının segmental innervasyonu 8.servikal ve 1.torasik spinal kord segmentlerinden olduğunu göstermiştir.

Ulnar sinir arterial beslenmesini, aksiller, brakial, ulnar kollateral, supratroklear, posterior rekurrent ulnar ve ulnar arterden sağlar. Sıklıkla en büyük dallar ulnar kollateral ve ulnar arterden gelir.

ULNAR SİNİR YARALANMA SEVİYELERİ

- | | |
|--------|---|
| Zone 1 | DIP eklem distali |
| Zone 2 | Digital sinir seviyesi |
| Zone 3 | Ana digital sinir seviyesi |
| Zone 4 | Ulnar sinirin sonu |
| Zone 5 | Dorsal ve palmar kutanöz dalların bulundu-
ğu seviye |
| Zone 6 | Ulnar sinirin önkol seviyesi |
| Zone 7 | Önkol fleksor motor dalları seviyesi |
| Zone 8 | Ulnar sinirin kol seviyesi |

ULNAR SINİRİN YARALANMA NEDENLERİ

1. İnsizyon Şeklinde Olan Düzgün Yaralanmalar :

Sıklıkla cam ile olan kesilerle meydana gelmektedir. Bıçak, jilet, ustura, orak gibi keskin yüzlü aletlerle olan yaralanmalarda önemli bir kısmı oluşturur. Ulnar sinir genellikle el bileği ve dirsek seviyesinde, bu tür yaralanmaya maruz kalmaktadır. Kesiler tam veya parsiyel olabilir. Kesik olan sinir uçları düzgün olduğu için sinirin çok az bir kısmı kompresyon tarzında yaralanmaya maruz kalmıştır. Bu nedenle primer tamir sırasında, minimal rezeksiyon yapılmasını ve buna bağlı olarak alınan tedavi sonuçlarının daha iyi olmasını sağlar.

İntihar amacıyla el bileğini kesici bir aletle kesme, öfkeyle cama vurma, bıçakla yaralama ve trafik kazaları esnasında cam, sac levha ile bu tip yaralanma oluşabilir.

2. Laserasyon Şeklinde Yaralanmalar :

Bu tip yaralanmalar sıklıkla iş ve trafik kazaları sonucu oluşan, diğer yumuşak doku yaralanmalarıyla beraber görülen yaralanmalardır. Genellikle kesik olan sinir uçları düzensiz olup, travmadan daha geniş bir bölge etkilenmiştir. Planya, hızar gibi makinalarla olan yaralanmalar bu tip yaralanmalara örnek olarak verilebilir.

3. Basınç Yaralanmaları :

Bu tip yaralanmalarda iş ve trafik kazaları sonucu olabileceği gibi klinik olarak turnike basısı, kompartman sendromu ve VIK sırasında indirekt basıya bağlı oluşabilir. Basıya uğrayan sinir boyunca iskemi ortaya çıkar. Hafif bir direkt bası ile sinir iletimi yavaşlar. Eğer bası devam ederse, bütün iletim durur ve geniş bir sinir segmenti hasara uğrar (2).

4. Ateşli Silah Yaralanmaları :

Ateşli silah yaralanmalarındaki özellik yüksek hızdaki bir cismin yaptığı basıncın dokulara yayılmasıdır. Hasar geçici bir paraliziden nörotmesis'e kadar değişebilir. Bu yaralanma şekli en çok savaşta görülür.

5. Traksiyon Sonucu Oluşan Yaralanmalar

Bu tip yaralanmalar sıklıkla aksiller düzeyde sinirin traksiyona uğraması sonucu oluşur. En sık omuz çıkıklarında görülür.

6. Isı ve Radyasyon Sonucu Oluşan Yaralanmalar :

Çeşitli nedenlerle oluşan yanıklar ve farklı nedenlerle uygulanan radyoterapi sonucu bu tip yaralanmalar ortaya çıkabilir.

7. Fraktür ve Dislokasyon İle Olan Yaralanmalar :

Ulnar sinir kol, önkol ve el bileği seviyesinde ortaya çıkan fraktür ve dislokasyonlarla hasar görebilir (15). Humerus medial epikondil kırıkları, omuz ve dirsek çıkıklarıyla, sıklıkla ulnar sinir yaralanmaları görülmektedir. Mediolateral dirsek çıkıklarında sinir olduğundan çıkıp fragmanlar arasında sıkışabilir. Önkol seviyesinde ulna kırıklarına bağlı ulnar sinir yaralanması ortaya çıkmaktadır. El bileği kırık, çıkıkları, perilunar çıkık ve karpal dislokasyonlarda ulnar sinir yaralanmaktadır. Howard 1961 yılında bu konuda 22 vaka bildirmiştir. Ayrıca Zoega 1966 yılında radius distal ucu kırığı sonucu oluşan ulnar sinir felçli bir vaka, Kornberg 1983'te distal radius ve ulna kırıklarıyla ulnar sinir felci olan vakalarını, Mo Carnoll 1984 karpal kemiklerin kırık ve çıkıklarıyla ulnar sinir felci oluşan vakalarını yayınlamıştır (5,15).

Carnoll, (1984) el bileği seviyesindeki kırık ve çıkıklara bağlı sinir yaralanmalarını değerlendirmiş ve bunların tedavisi için 5 prensip ortaya koymuştur (5):

a. Akut el bileği kırık ve çıkığı ile birlikte olan sinir yaralanmalarında kapalı redüksiyon yapılmalı, sinir iyileşmesi olmadığı takdirde eksplorasyon uygulanmalıdır.

b. Eğer sinir yaralanması kapalı redüksiyonu takiben gelişirse veya daha kötüleşirse sinir eksplore edilmelidir.

c. Kırık yada çıkık için açık redüksiyon gerekli ise, sinirde parsiyel bir tutuluş olsa bile eksplorasyon yapılmalıdır.

d. Yaralanma ile ilgisi olmayan ağrı, güçsüzlük mevcut

ve şudeck atrofisine gidiş mevcutsa, alçı açılmalıdır.

e. Parsiyel sinir yaralanmalarında, ilk bir hafta içinde redüksiyonu takiben iyileşme yoksa, eksplorasyon gereklidir.

8. Operasyon Sırasında Oluşan Yaralanmalar :

Ulnar sinir dirsek bölgesinin kırıklarının özellikle suprakondiler, interkondiler humerus kırıkları, medial epikondil kırıkları ve olekranon kırıklarının açık redüksiyonu sırasında yaralanabilir. Bu nedenle bu bölgedeki cerrahi müdahaleler sırasında sinir öncelikle eksplore edilmeli ve askıya alınmalıdır. Ayrıca daha nadir olarak önkol çift kırıklarının, el bileği kırık ve çıkıkların cerrahi tedavisi sırasında ulnar sinir yaralanması görülmektedir (22).

PERİFERİK SINİR ANATOMİSİ VE FİZYOLOJİSİ

Periferik sinir iki tip dokudan meydana gelmiştir. Bunlar uyarıları geçirenler ve geçirmeyenlerdir. Uyarıları geçiren ana yapı axonlardır. Axonlar myelinli veya myelinsiz olup çapları 0.3 ile 25m mikron arasındadır. Axonlar duysal veya motor uyarıları taşıyabilirler. Bunlar myelin kıllıfları ve schwann hücreleriyle beraber endonevriumun içinde bulunurlar.

Perinevrium gözle görülebilir, axonların oluşturduğu çevrelerler. Fasiküller içindeki iyon konsantrasyonunu ve pozitif aksoplasmik basıncı ayarlarlar.

Epinevrium hem bütün siniri çevreler hem de fasikülleri birbirinden ayırır. İnternal ve eksternal bölümleri mevcuttur.

Periferik sinirler üzerine yapılan perfüzyon çalışmaları bunlarda epinevrium, perinevrium ve endonevrium içinde üç ayrı damar plexusu bulunduğunu göstermiştir (12).

PERİFERİK SINİR KESİLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Periferik sinir yaralanmalarının sınıflandırılmasında en çok kullanılan ve en önemlileri Seddon (1943) ve Sunderland (1951) sınıflandırmalarıdır (11).

A. Seddon Sınıflandırması :

Üç tip yaralanma mevcuttur;

1. Nöropraksi : Aksonal dejenerasyon olmaksızın, sinir bütünlüğünün devam ettiği yaralanmalardır. Basit bir çarpma, traksiyon ile sinirde geçici fonksiyon kaybı meydana gelir. İyileşme süresi bir kaç saat ile 3-4 hafta arasında değişir.

2. Aksonotmesis : Bu tip yaralanmada sinirin bütünlüğü devam etmektedir. Aksonlarda wallerian dejenerasyon olur. Schwann hücreleri canlı olarak kaldıkları için aksonal rejenerasyona yardım ederler. Sinirin tazyik altında kalması veya ezilmesi ile oluşur. 3-6 ay içinde tam veya tama yakın iyileşme olur.

3. Nörotmesis : Sinirin kılıf ve lifleriyle beraber tam kesisidir. Sinir bütünlüğü tamamen bozulmuştur. Primer tamir gerektiren sinir yaralanmasıdır. Kesik sinir uçlarından proksimalde süratli aksonal faaliyeti sonucu nöroma denilen şişliği oluşturur. Distal kesik ucunda benzer hüresel aktivite ile glioma oluşur.

B. Sunderland Sınıflandırması :

Beş tip yaralanma mevcuttur;

1. Dejenerasyon olmadan sinir fibrillerinin baskıya uğraması veya sarsılması sonucu olur. Seddon'un nöropraksisine uyar. 3. haftaya kadar iyileşme olur.

2. Schwann kılıfı sağlam, aksonlar parçalanmıştır. Her akson, kılıfı içinde rejenerere olarak iyileşir. Rejenerasyon günde 1-2mm.'dir. Bu da Seddon'un aksonotmesis'ine uyar.

3. Sinirin en dış kısmını saran epinörüm zedelenmiş, fakat schwann kılıfı ve hücreleri dahil, endonörüm ve perinörüm kılıfları zedelenmiştir. Punikuluslar arasında kanama ve fibrozis vardır. Özellikle motor iyileşmede tam iyileşme güçtür.

4. Funikulusların ve sinir fibrillerindeki yaralanma sonucu sinir devamlılığı bozulmuştur. Endonörium içinde nedbeleşme ve sert nöroma oluşur. Rejenere olan proksimaldeki aksonlar bu engeli geçemez ve kendiliğinden iyileşme beklenemez. Ancak nedbe çıkarılarak, uygun adaptasyon yapılırsa iyileşme beklenir.

5. Sinir tümüyle kesilip ayrılmıştır. Sinir uçları arasında bağlantı yoktur. Proksimalde nöroma, distalde glioma gelişir. Kendiliğinden iyileşme beklenmez. Nörotmezise uyar. Cerrahi olarak nöroma ve glioma çıkarılıp uygun adaptasyon yapılarak, suture edilirse iyileşme beklenir.

PERİFERİK SİNİR KESİLERİNDE ANATOMİ-PATOLOJİ

Sinir yaralanması, ufak bir ezikten tam kesiye kadar olabilir. Tam keside ilk haftada fagositozla nekroz ve her iki uçta dejenerasyon olur. 7-10 gün sonra rejenere olan aksonlar schwann kılıfı içinde kesi yerine doğru, günde 1-2mm. ilerler. Kesi bölgesinde, fibröz nedbe gelişmişse aksonlar bunu aşmaz ve bulunduğu yerde kıvrılıp kümelenerek fibröz doku ile birlikte bir kitle oluştururlar ki buna nöroma adı verilir. Tam kesilerde, miyelinli schwann kılıfı içindeki akson ve schwann hücreleri dejenere olarak fibröz dokuyla dolar ve hiçbir zaman distal rejenerasyon olmaz. Distaldeki bu oluşuma glioma denir.

Her iki kesi ucundaki bağ dokusu şişlikleri birleşebilirler. Fibrillerin bir kısmı bu kitleyi delerek distal olarak büyüyebilir ve böylece kısmi bir fonksiyon geri gelebilir (2).

PERİFERİK SINIR KESİSİNDE MUAYENE VE DEĞERLENDİRME

Akut yaralanmalı vakada ilk muayene ve değerlendirme çok önemlidir. Sinir yaralanması ilk değerlendirmede sıklıkla unutulmakta veya gözden kaçmaktadır. Hastayla iyi bir kooperasyon kurulup, sağlıklı bir değerlendirme, hastanın ileriki yaşantısı için önemlidir. Cerrahi eksplorasyonlar sırasında yaralanmaya komşu anatomik bölgedeki periferik sinirler eksplore edilip, makroskopik ve mikroskopik olarak devamlılığı ve sağlamlığı yönünden mutlaka gözden geçirilmelidir. Bu yüzden de her türlü el yaralanmasında ilk muayenenin ve müdahalenin bu konuda uzman kişilerce yapılması tedavinin başarısı yönünden önemlidir. Örneğin el bileği seviyesinde meydana gelen bir keside, multipl tendon kesisi yanındaki ulnar veya median sinir kesisinin gözden kaçırılması sonucu yapılacak fleksor tendon tamiri ne kadar iyi olsa da, sinir tamiri yapılmamışsa bu el fonksiyon bakımından çok şeyler yitirmiştir.

1. Duyunun Değerlendirilmesi :

Duyu, fiziksel stimulusların subjektif değerlendirilmesi ve sinir sisteminin afferent yollardaki implusların aktivasyonudur. Protektif duyu (koruyucu duyu) yumuşak dokularda stimuluslardan zarar oluşturmadan sıcak, soğuk, ağrı ve basıncın tanımlanmasıdır. Protektif duyunun değerlendirilmesi iğne batırma testi ile anlaşılır. Protektif duyu kaybının değerlendirilmesinde daha iyi teknik hastanın parmaklarının normal hissiyetinin sorularak çıkarılmasıdır.

Fonksiyonel kaybı ve iyileşmeyi göstermek için, testler yapılmaksızın prognoz saptanamaz.

Tinel İşareti ; Kesi bölgesinin belirlenmesinde veya regenerasyon safhasında akson'un ilerlediğini göstermede faydalı bir testtir. Fakat kesin bir sonuç veren test değildir. Hiperesteziyi değerlendirmede önem arzeder (15).

Sinir trasesi boyunca, distalden proksimale ve de proksimalden distale doğru hafif vurularla oluşan elektriklenmenin seviyesine bakılarak değerlendirme yapılır.

Eğer proksimalden distale pozitif (+) ve distalden proksimale doğru uygulandığında negatif (-) ise, aksonal ilerlemenin sağlıklı olmadığını ve nörom oluşumunun lehinindedir. Eğer proksimalden distale ve distalden proksimale pozitif ise bu kesi bölgesinde regenerasyon olduğunu gösterir. Yaralanmadan 4-6 hafta sonra uygulanması gerekir.

Hafif-Dokunma Bası Testi : (Light-Touch Pressure Test, Von Frey); inceden kalına doğru değişen monofilaman naylondan meydana gelmiş fırçalar ile uygulanır. Her filamanın bir numarası vardır. Bu miligram $X \log 10$ 'dur. Miligram monofilamanın kıvrılması için gerekli kuvvettir (14).

Testi yapmaya normal elden başlanır. Bu hastanın olayı anlayıp, terapistin hastaya uygun normal değeri seçmesini sağlar. El 7 bölgeye ayrılır. Normal duyulan alandan teste başlanarak hissi bozukluk olan alana doğru ilerlenir. Bu iş için künt uçlu bir kurşun kalem kullanılır. Bu sırada hastanın gözleri kapalıdır. Böylece his bozukluğu olan alanın sınırları belli olup, bu alanda "Light-touch pressure test" uygulanır. Monofilaman cilde dik olarak ve filaman bükülünceye kadar bastırılır. Ağır sinir yaralanmalarında testi yapan kişi büyük numaralı filamanlardan başlamalı, normal (2.83) kullanmamalıdır. 1.65-4.08 filaman-

lar kullanıldığı zaman flaman cilde 1-1.5 sn. süresince dokundurulmalıdır. 1-1.5 sn. havada tutulur ve tekrar aynı yere dokundurulur. Bu işlem 3 kez tekrarlanır. 4.17-6.65 flamanlar kullanıldığı zaman tek bir dokunma yeterlidir. Her bölge için iki defa cevapsız kalırsa o bölge duyarsız olarak kaydedilir. Eğer birbirine uymayan iki cevap varsa; bir üçüncü stimulus yapılır. Eğer 6.65'e cevap vermeyen bir bölge varsa iğne ucu testi yapılır.

Test sonucunda elin haritası renkli olarak çıkarılır. Düzenli aralıklarla test tekrarlanarak duyunun ilerleyip ilerlemediği ortaya konur (Şekil 1).

Değerlendirme Kriterleri :

Yeşil	- Normal Light touch	(2.36-2.83)
Mavi	- Azalmış light touch	(3.22-3.61)
Mor	- Azalmış protective duyu	(3.84-4.31)
Kırmızı	- Protective duyu kaybı	(4.65-6.65)
Kırmızı	- (Çizgi şeklinde) 6.65 kadar duymaması	

İki-Nokta Ayırımı Testi : (Two-point Discrimination)

Cilt üzerinde iki nokta arasındaki hissedilebilen minimal mesafeyi saptamaya dayanan testtir. Test aracı ataç, cımbız, vs. olabilir. Parmağın longitudinal eksenini doğrultusunda hem ulnar hem de radial digital sinir üzerinde tatbik edilir. En az üç kez uygulanmalıdır.

Test öncelikle normal elde uygulanarak o hasta için normal sensibilitate değerleri tespit edilir. El distalden proksimale doğru 7 bölgeye ayrılır.

Her bölgede normal değerler;

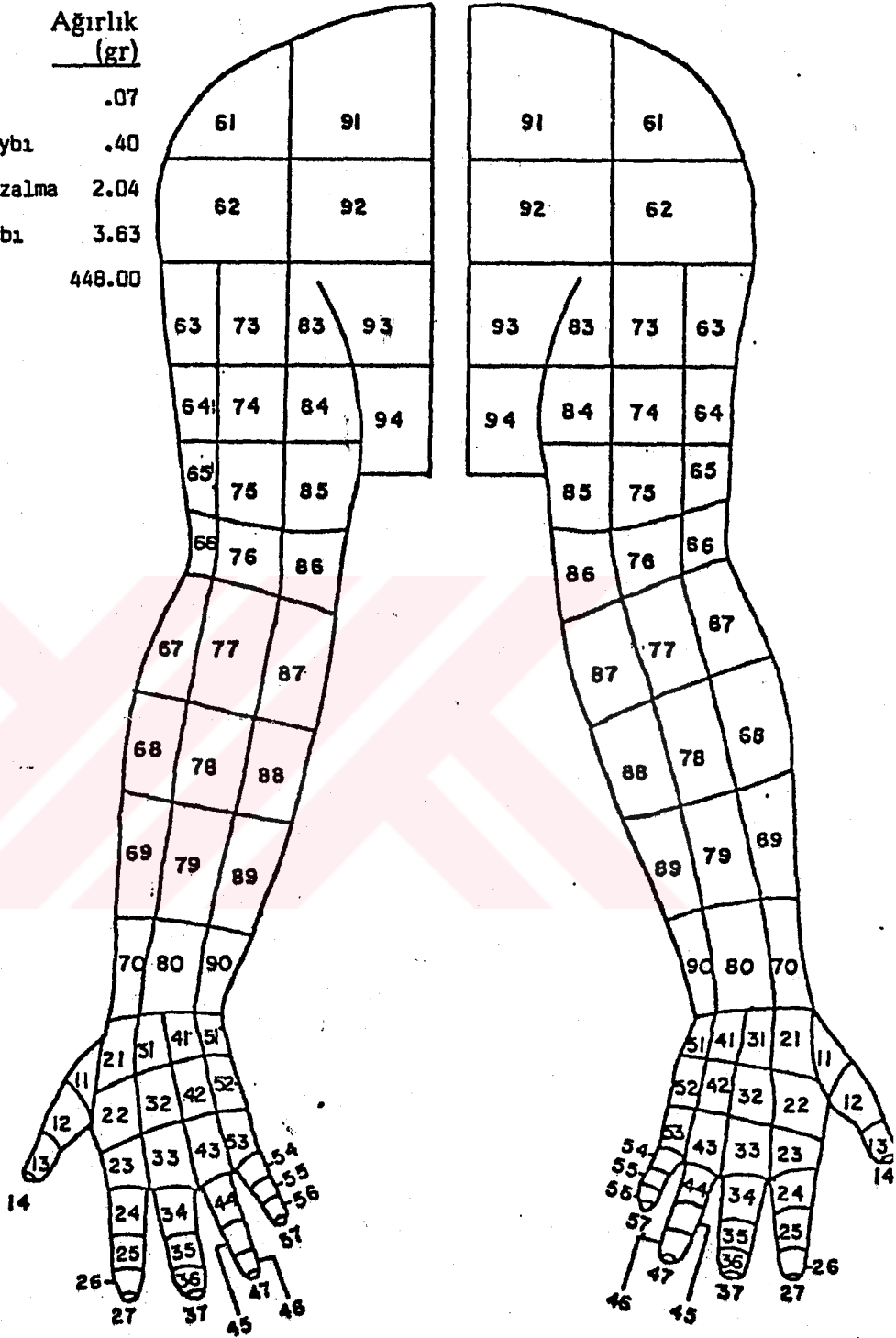
Bölge 7 - 3-5 mm.

DUYU TESTİ

Tarih:

Hafif Duyu - Derin Duyu Eşiği

Filament	Açıklama	Ağırlık (gr)
1(2.83) yeşil	normal	.07
2(3.61) mavi	çok hafif duyu kaybı	.40
3(4.31) mor	koruyucu duyuda azalma	2.04
4(4.56) kırmızı	koruyucu duyu kaybı	3.63
5(6.65) kırmızı çizgi	derin duyu	448.00



Sağ

Hastanın Adı, Soyadı:

Muayene Eden :

- Bölge 6 - 3-6 mm.
Bölge 5 - 4-7 mm.
Bölge 4 - 5-8 mm.
Bölge 3 - 6-9 mm.
Bölge 3 - 7-10 mm.
Bölge 1 - 7-10 mm.

American Society for Surgery of the Hand Clinical Assessment Recommendation'ın temel olarak aldığı değerler (14).

- a. Normal - 6mm - daha az
b. Orta - 6mm - 10 mm arası
c. Kötü -11mm - 15 mm arası
d. Koruyucu His -Tek noktayı tanımlama
e. Anestezik -Tek noktayı tanımlayamama

Sinir regenerasyonunda çok faydalı bir testtir.

Elektrodiagnoz : Sinir kesilerini ve iyileşmesini değerlendirmede elektriksel uyarılardan faydalanılmaktadır.

a. Elektrikle Uyarma: Normal sinir ve kaslar elektrik uyarımına çok duyarlıdır, iyi tepki verirler. İkinci nöronun herhangi bir yerindeki travma veya hastalıklar sonucu bu elektrikli iletim yapılamaz olur. Bu durumda kas faradi akım ile direkt olarak uyarılabilir. İki hafta içinde giderek azalır ve hiç cevap alınamaz. Galvanik akım ise amplitüdü daha büyük olmak üzere solucanımsı bir kasılma ve bunu izleyen yavaş bir gevşeme ile cevap vermesidir.

Faradi akıma erken cevap kaybı ve galvanik akıma artmış olarak devam eden cevap degenerasyon reaksiyonudur ve periferik sinir kesisinin belirtisidir. Kas fibröz degenerasyona uğradığında elektrikli tepki elde edilemez.

2. Elektromiyografi :

Fibrilasyon potansiyelleri en az iki hafta, hatta dört hafta görülmezler. Onun için ilk dört haftalık dönemde, EMG sinirin sağlam olup olmadığını, tam kesildiğini veya cerrahi onarım gerektirip gerektirmediğini değerlendirmede sınırlı bir fayda sağlar.

Sinirin devamlılığını düşündüren minimal residüel bir innervasyon'un klinik iyileşmeden haftalar önce ortaya çıkmasında ve tedavinin şekillenmesinde yeri olan bir testtir. 3 haftadan önce yapılmaz.

SİNİRİN CERRAHİ TAMİRİNİN SONUÇLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

1. Hastanın yaşı : Genç hastalarda yaşlılardakine göre daha iyi sonuçlar elde edilmektedir. Gençlerde travma distalindeki sinir liflerindeki degenerasyon daha hızlıdır ve endonöral tubililer vasıtasıyla daha iyi aksonal gelişmeye zemin hazırlar (38).

2. Travmanın seviyesi : Daha distaldeki yaralanmalarda akson regenerasyonu yönünden daha hızlı bir iyileşme ve yaralanmaya cevap mevcuttur. Proksimal yaralanmalarda aksonal gelişmenin olacağı mesafenin daha fazla olması nedeni ile daha fazla bir zamana ihtiyaç olacaktır. Bu arada distaldeki degeneratif değişiklikler devam edeceği için oluşacak lezyonların derecesi artacaktır (4).

3. Sinirin tipi : Sinirin tipi, motor veya duyu veya her ikisini birlikte ihtiva etmesi yönünden, tedavi sonuçlarına önemli etkisi mevcuttur (19).

4. Ameliyat zamanı : Sinir tamiri diğer faktörlerin müsaade ettiği çerçevede içinde mümkün olan en erken zamanda yapılmalıdır. İki seneyi geçen süreden sonra yapılacak tamirlerin pratik olarak değeri yoktur (17).

5. Defektin uzunluğu ve yaralayıcı ajan : Defektin uzunluğuna etki eden en önemli faktör yaralayıcı ajandır. Cam, bıçak gibi keskin bir alet ile olan yaralanmalarda başlangıçta sinir hasarı 1-2 mm. geçmez. Bunun yanında patlayıcı tarzdaki yaralanmalarda hasar bir kaç cm.'ye varabilir (17).

6. Fasiküller adaptasyon : İyi bir sinir tamiri için sinir uçlarının karşılıklı olarak tam adaptasyonu şarttır.

Epinöral dikiş ile tamir uygulanmış bir sinirde fasiküllerin karşılıklı adaptasyonu tesadüfe kalarak istenilen regenerasyon gerçekleştirilemeyebilir. Son yıllarda iyi bir adaptasyon için epiperinöral dikiş tekniği tercih edilmektedir. Bu uygulamada dikiş hem epinörium hem de perinörium'dan geçirilerek sağlam bir adaptasyon sağlanır (32).

7. Travmaya uğrayan siniri çevreleyen dokuların durumu: Sinir dikişi sağlıklı, iyi vaskülarize olan, fibrozis ve nedbe farmasyonu minimal olan bir doku yatağında yapılmalıdır. Dikilmiş bölümün hareket eden tendon yahut cilt nedbesi ile çevrili olması yalnız aksonal regenerasyonu önlemez, hastada sinir fonksiyonlarının kaybı ile birlikte rahatsız edici parestezi ve dizesteziye sebep olan nöromateşekkülüne de sebep olur (17).

8. Sinirin mobilizasyonu : Aşırı serbestleştirmeler sinirin beslenmesini bozar. Serbestleştirme yapmak gerekiyorsa proksimal uçta yapılmalıdır. Özellikle sinir branşlarını verdikten sonraki seviyelerde oluşan yaralanmalarda kullanılması daha yararlıdır.

9. Cerrahi teknik : Periferik sinir tamiri bu konuda uzman ve mikrocerrahi teknik bilen kişilerce yapılmalıdır. Kullanılan dikiş materyeli minimal travmatizan ve skatris oluşturan cinsten seçilmelidir. 9/0-10/0 monofilaman naylon dikiş materyelleri ayrıca özel yapıştırıcılar kullanılmaktadır. Son yıllarda insan fibrininde elde edilen yapıştırıcılarla yapılan tamirlerde iyi sonuçlar bildirilmektedir (23).

10. Sütür yerinde gerilim : Sinir defektinin 2.5 cm. den fazla olduğu durumlarda aşırı gerginlik yaratması se-

bebi ile primer veya sekonder sinir tamirinde uç uca dikiş yapılmamalıdır. Tansiyonu azaltmak amacı ile kesi bölgesinden distale ve proksimale doğru serbestleştirilebilir, fakat beslenme bozukluğuna sebep olabilir. Bu arada bilek ve dirsek seviyesinde tensiyonu yenmek için bilekte 30° - 35° fleksiyon, dirsekte ekstansiyon yapılabilir (2).

KLİNİK

Ulnar sinir paralizisinde 10 motor ve duysal kayıp mevcuttur.

MOTOR KAYIPLAR

1. Interossözlerin ve diğer interensek kasların paralizisine bağlı, parmakların proksimal falanksların fleksiyon kaybı. Eğer ekstrensek fonksiyon devam ediyorsa, 4. ve 5. parmaklar pençeleşir (Duchenne belirtisi, 1867). Proksimal falankslar hiperekstansiyona, orta ve distal falankslar fleksiyona gider. Buna rağmen eğer dorsal bası ile hiperekstansiyon pasif olarak düzeltiliyorsa, EDC orta ve distal falanksları ekstansiyona getirir (Bouvier manevrası, 1851). El bileğinin palmar fleksiyonu ile ekstensor tendonların tenodezi sağlanıp, parmakların ekstansiyona getirilmeye çalışılması deformiteyi arttırır (André-Thomas belirtisi, 1917) (15, 20).

2. Dördüncü ve beşinci parmak lumbrikal kesilerin paralizisine bağlı MP ve IP eklem fleksiyon bütünlüğünün kaybı. Normal parmak fleksiyonunda önce MP eklem fleksiyonu başlar, sonra üçü beraber fleksiyona gelir. İntrensek paralizide IP eklem fleksiyonu tamamlanmadan MP eklem fleksiyon yapamaz. Cisimler yakalanma yerine itilir ve parmaklar avuç içinde kıvrılır.

3. Başparmak 1.metakarpal adduktoru, MP eklem fleksoru ve IP ekleme ekstensoru olarak görev yapan adduktor pollicis'in paralizisine bağlı başparmak lateral ve anahtar pinchinin kaybı. Ulnar sinir paralizisinde anahtar çüdüğü veya yakalamada başparmak MP eklemi 10° - 15° hiperekstansiyona gelirse aşıkardır (Jeanne belirtisi, 1915) (13,53).

4. Opponens digiti quintinin paralizisi ve 5.parmak MP eklem fleksiyonunda azalmaya bağlı metakarpal arkus'un düzleşmesi ve hipotenar kabarıklığın kaybolması (Masse belirtisi, 1916).

Bu ilk dört motor kayıp alçak ulnar sinir felcinde görülür ve kuvvetli yakalama nın yetersizliğinden sorumludur.

5. Dördüncü ve beşinci parmak fleksiyonun fleksor digitorum profundusların denervasyonuna bağlı kayıdır. Distal falanksların fleksiyonu yapılamaz (Pollock belirtisi, 1919).

6. FCU'nun paralizisine bağlı el bileği fleksiyonunda kayıp. Hassas yakalamada başparmak radiusla aynı doğrultuya gelinceye kadar el bileği dorsifleksiyona gelir.

7. Hassas yakalama zayıflamıştır. Bu da interossözlerin ve hipotenar kasların paralizisine bağlı olarak parmakların ekstansiyonda aktif lateral hareketinin kaybında ortaya çıkar. Ekstansiyondaki 5.parmak, ekstansiyondaki 4. parmağa doğru adduksiyona getirilemez (Wortenberg belirtisi, 1930).

8. Başparmak ile indeks parmak arasındaki tip pinch esnasında distal stabilizasyon ve rotasyonun kaybı (Froment belirtisi, 1915), (Bunnell's "O" belirtisi, 1956). Bu da 1.dorsal ve 2.palmar interossöz ile adduktor pollicisin paralizisine bağlıdır (15).

DUYSAL KAYIPLAR

1. Ulnar sinir paralizisinde küçük parmak volar yüzde ve yüzük parmak ulnar taraf volar yüzde duyu kaybı mevcuttur.

2. Yüksek ulnar sinir paralizisinde elin dorsal ulnar tarafında ve küçük parmak dorsal yüzünde duyu kaybı mevcuttur.

Alçak ulnar sinir paralizisi sonucu oluşan fonksiyonel bozukluklar adduktor pollicis ve 1.dorsal interossözün paralizisi sonucu oluşan pinchin zayıflaması, parmak interenseklerinin çoğunun paralizisi sonucu yakalamanın zayıflaması ve bazen 4. ve 5. parmağın interenseklerinin paralizisiyle beraber pençeleşmesidir.

Adduktor pollicisin paralizisi önemli bir fonksiyonel kayıba sebep olur, bu da başparmak adduksiyonu için gerekli transferlerle yapılabilir.

TEDAVİ

1. Primer tamir,
2. Sekonder tamir.

1. PRİMER TAMİR

Akut bir yaralanma sonrası primer tamir bu konuda uzman kişilerce mikroskop altında uygun teknik ve malzeme kullanılarak yapılmalıdır. 24 saatten önce yapılan tamire primer, 2-18 gün arasında yapılan tamire gecikmiş primer tamir adı verilir.

Primer sinir tamirinde uygulanan teknikler:

a. Epinevral Nörorafi : Ameliyat mikroskobu ve uygun loup altında proksimal ve distal sinir ucundaki epinevrium sinir çevresindeki dokudan hafifçe ayrılır. Uygun fasikül uçları ve epinevrium üzerindeki küçük damarlar karşı karşıya gelecek şekilde 9/0 veya 10/0 dikiş materyeli ile çevresel olarak sütüre edilir (Resim 1).

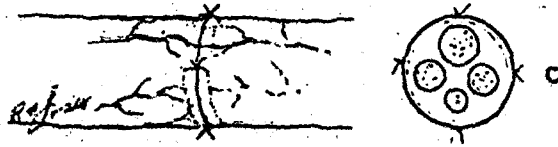
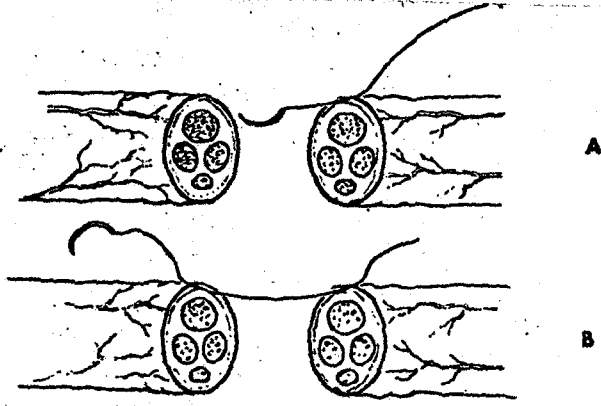
b. Perinevral (Fasiküler) Nörorafi : Proksimal ve distal sinir ucundaki çevresel dokular ve epinevrium ayrılıp, fasiküller ortaya konur. Uygun fasikül uçları karşı karşıya getirilip 10/0 dikiş materyeli ile her fasiküle en az iki sütür konur (Resim 2)

c. Epiperinevral Nörorafi : Daha büyük olan sinirlerde uygun bir dikiş yöntemidir. Epinevriumdan geçen dikiş kısma dikişe ayrı bir sağlamlık sağlar. Fasikül ve epinevriumdan geçen dikiş uygun fasiküler adaptasyon ve sağlamlıkla en uygun dikiş yöntemlerinden biridir (Resim 3).

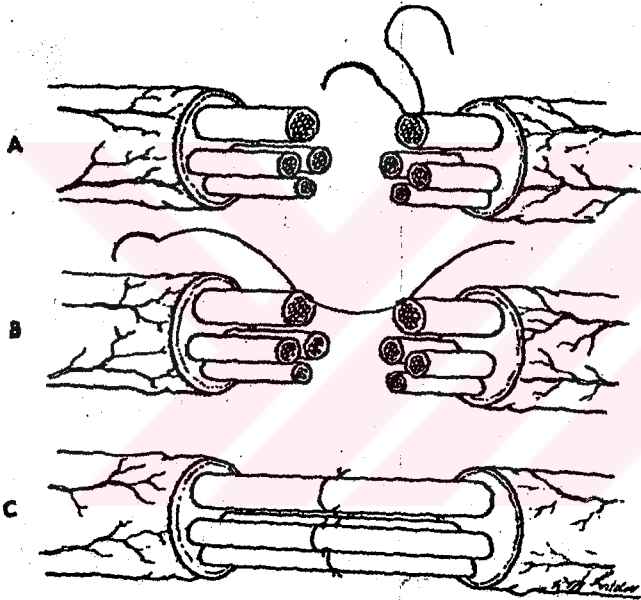
Primer sinir tamirinde tamir yapılırken tensiyondan kaçınılmalıdır. Tensionun azaltılması için sinir uçlarının distal ve proksimale doğru mobilizasyonuna, komşu eklemlerin fleksiyonuna başvurulabilir. Yine de azalmayan tension durumunda, vaka greftleme yönünden değerlendirilmelidir.

Primer tamirde, kesik bölgesinde fasiküllerin yapısı çok iyi değerlendirilmeli ve fasiküler adaptasyon iyi yapılmalıdır. Ulnar sinirin ön kol ve bilek seviyesinde geniş çapa sahip olan fasikülleri duysal lifleri, dar çapa sahip fasikülleri ise motor lifleri taşırlar.

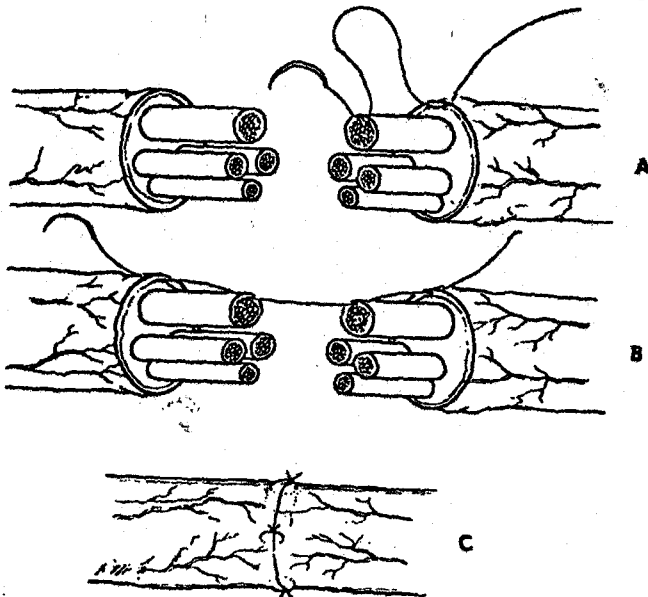
Epinöral sinir
tamiri tekniği



Perinöral (Fasiküler)
sinir tamir tekniği



Epinöral-perinöral
sinir tamir tekniği



Primer tamir sonrası yumuşak bandajlama ve pamuk tatbikinden sonra atelleme yapılmalıdır. Genellikle atel parmak uçlarından dirsek üstüne kadar uzanmalı ve dorsal yüzde olmalıdır. Atelleme sırasında el bileği fleksiyonu ile bilekteki tension azaltılır.

Atellemeye 3 hafta devam etmeli, bu sırada atel içinde parmaklar minimal aktif hareket yapmalıdır.

2. SEKONDER TAMİR

Eğer yumuşak doku ve kemik yaralanması yaygın ve ağırırsa, avulsiyon şeklinde sinir yaralanması veya geniş bir defekt mevcutsa, yumuşak doku ve kemik iyileşmesinden sonra sinir tamiri yapılır. 18 gün ile 3 ay arasında yapılan tamirlere sekonder sinir tamiri denir. Geç tamirlerde erişkinlerde iyi sonuç beklenmemelidir.

Aynı şekilde primer tamir sonrası iyi sonuç alınmayan vakalarda sekonder tamir yapılır. Sekonder sinir tamiri için yapılan eksplorasyonda cerrah eğer kesik sinir uçlarından proksimalde nörom teşekkül etmişse, sağlam ve sağlıklı lifler ayrılarak nöromun eksize edilmesine; sinire vasküler yatak sağlamak için, oluşan nedbe dokusunun temizlenmesine; sinir uçları arasında rotasyonel bozuklukların olmaması için duysal ve motor liflerinin karşılıklı adaptasyonuna ve de sinir uçları arasında tensiyondan kaçınılmasına özen göstermelidir.

Eğer sinir uçları yeterli tensiyonda karşı karşıya getirilemiyorsa sinir greftlemesi söz konusudur.

Millesi periferik sinirleri 4 gruba ayırmıştır :

1. Monofasiküler sinirler,
2. Oligofasiküler sinirler,
3. Polifasiküler gruplar şeklinde olan sinirler,
4. Polifasiküler gruplar şeklinde olmayan sinirler.

Bu şekilde sinir uygun fasiküllerine ayrılıp, greftleme yapılır. Donör olarak sural sinir, saphen sinir, önkol medial ve lateral kutenöz sinirleri, radial sinirin superfisyal dalı ve interkostal sinirlerdir. En sık kullanılan sural sinirdir (24).

BAŞPARMAK ADDUKSİYONUNUN RESTORASYONU

Başparmak adduksiyonu, oppozisyonun olduğu gibi güçlü bir pinch için çok gereklidir. Oppozisyon yapılırken adduksiyon gücü başparmağı uygun pozisyonda tutar. Adduktor pollicis paralizisinde pinch esnasında, başparmak interfalanjial eklemi hiperfleksiyona, metakarpofalanjial eklem hiperekstansiyona gelir.

Tek başına adduksiyonun bulunmadığı durumlarda brachioradialis veya radial bilek ekstensorlarından biri (Boyes) bir tendon grefti ile uzatılıp, 3.interossöz aralıktan palmar yüzdenden geçirilip, adduktor pollicis tendonuna tespit edilir. Bu şekildeki bir transfer sadece adduksiyonu sağlar.

Royle-Thompson transferinde hem başparmak adduksiyonu hem de oppozisyonu, pisiform kemik yanında bir pulley yapılarak, yüzük parmak yüzeysel fleksoru bu amaçla başparmağa transfer edilerek sağlanır.

Omor tarafından bildirilemem transferde hem başparmak adduksiyonu hem de indeks parmak abduksiyonunun restorasyonu sağlanmaktadır. Bu teknikte yüzük parmak yüzeysel fleksoru iki ayrı kısma ayrılıp, biri adduktor pollicise, diğeri ise 1.dorsal interossöze suture edilmektedir.

Brand transferinde ise yüzük parmak fleksoru motor olarak kullanılıp, başparmak radial tarafına tespit edilmektedir.

Smith ekstensor carpi radialis brevis tendonunu transfer ederek güçlü bir başparmak adduksiyonu elde ettiği 18 vakayı yayınlamıştır. Tendonu uzatmak için tendon grefti kullanmış ve bunu 2.interossöz aralıktan geçirmiştir. Pinch gücü normalin %25'i veya daha azı olan vakalara bu işlemi uygulamış ve ortalama olarak transfer sonrası pinch gücü iki misli artmıştır(15).

4. ve 5. parmak pençeleşmesinde metakarpofalanjial eklemlerin normal esnekliği sınırlanmış olmasına rağmen uzun ekstensorlar interfalanjial eklemlerin ekstansiyonunu sağlar. Bu durumda herhangi bir tedavi gerekli değildir. Eğer 4. ve 5. parmaklardaki pençeleşme çok fazla ise Riordan transferinde olduğu gibi ekstensor indicis proprius tendonu

ikiye ayrılıp volar derin transvers metakarpal ligamentten geçirilip, her iki parmağın radial tarafındaki ekstensor aponevroza tespit edilir. Ayrıca Bunnell, Brand transferi ve Zancolli kapsulodezi yapılabilir(41).

Brown başparmak adduksiyonunu onarmak için bir çok transfer bildirmiştir. Bunlardan biri yüzük parmak yüzeysel fleksorunu parmak fleksorlarının altından diğeri ise ekstensor indicis propriusun 3.metakarpal aralıktan avuç içine geçirip adduktor pollicisin yapışma yerine tesbitidir. Bunlara ilaveten başparmak DIP eklem artrodezi önermektedir.

Alçak ulnar sinir paralizisinde Omer aşağıda belirtilen işlemi tek safhada önermektedir. Başparmak metakarpofalanjial eklemi artrodeze edilir. Orta parmak yüzeysel fleksoru yapışma yerinden serbestleştirilir. Tendon ikiye ayrılır. Bunlardan biri avuç içinde abduktor pollicis boyunca ilerletilip, yapışma yerine tespit ettirilir. Diğeri ise tekrar ikiye ayrılıp, lumbrikal kanallardan geçirilip, 4. ve 5.parmak radial tarafında ekstensor aponevroza tespit edilir.

Burkhalter hepsi tutulan parmak proksimal diafizine direkt olarak tespit edilmiş, bir çok tendon transferi önermektedir. Bunun daha sağlam bir tespit olduğuna ve metakarpofalanjial eklem boyunca daha büyük bir kaldıraç kolu sağladığına inanmaktadır. Motor olarak brachieradialis veya ekstensor carpi radialis longusu kullanmaktadır. Serbest tendon greftleriyle bunlardan birisini dorsale getirmekte, transvers metakarpal ligamentin volarinden intermetakarpal bölgeye geçirip, kemiğe tespit etmektedir. Stiles-Bunnell transferinde bir modifikasyon olarak yüzük parmak yüzeysel fleksorunun bir parçasını aynı şekilde kemiğe tespit etmektedir. Bunlara ilaveten başparmak adduksiyonunu onarmak için uygun bir transferi yapmaktır.

YÜKSEK ULNAR PARALİZİ

Yüksek ulnar paralizisindeki fonksiyonel kayıplar alçak ulnar sinir paralizisindekilere benzer. İlaveten 4. ve 5.parmak derin fleksorlarının ve FCU'nun fonksiyonunda kayıp mevcuttur. Alçak ulnar sinir paralizisindeki transferler kullanılabilir. Sadece yüzük parmak yüzeysel flekso-

runun transferi yapılmaz; çünkü bu parmağın derin fleksoru paralizilidir. 4. ve 5.parmak DIP eklem fleksiyonu bu parmakların derin fleksorlarının orta parmak derin fleksoruna dikilmesi ile sağlanır. Eğer daha kuvvetli bir fleksiyon isteniyorsa ECRL 3., 4. ve 5.parmak derin fleksorlarına transfer edilebilir. Unutulmaması gereken noktalardan biri de orta parmak derin fleksorunun innervasyonunun bazen ulnar sinirden total veya parsiyel olarak olabileceğidir.

EKSURSIYON AMPLİTÜDELERİ (21)

<u>Tendonlar</u>	<u>Amplitude (mm)</u>
El bileği tendonları	33
Fleksor profundus	70
Fleksor sublimis	64
Ekstensor D Communis	50
FPL	52
EPL	58
EPB	28
APL	28

ALÇAK ULNAR SINIR FELCİNDE INTERNAL SPLİNTLER

Yapılması İstlenen Fonksiyon	Yapılan Transfer (FDS kullanılarak)
Başparmak adduksiyonu -Key Pinch	FDS'nin yarısı
Palmar transvers arkus	FDS'nin yarısı yüzük yarısı küçük parmağa
Yüzük ve küçük parmakların proksimal falanksında güçlü fleksiyon	Fleksör kılıfların yapışma yerine
MP ve internal falanjial eklem hareketinin düzenlenmesi	Santral slipin yapışma yerine
Başparmak -İndeks Pinchi	Başparmak MP eklem artrodezi

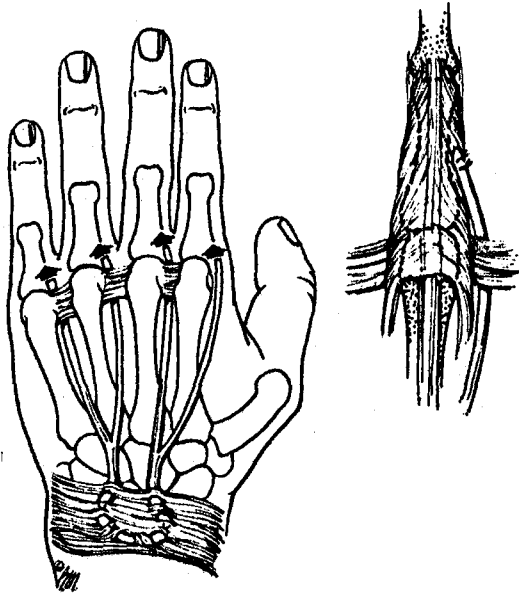
ALÇAK ULNAR SINIR FELCİNDE REKONSTRÜKSİYON PROGRAMI

İstlenen Fonksiyon	Tercih Edilen Transfer	Alternatif Transfer
Başparmak adduksiyonu -Key Pinch	Brachioradialisin tendon greftleriyle 3.-4.metakarpalar arasında başparmak addüktör tüberkülüne	FDS'nin abdüktör tüberküle fleksör tendonlar ve palmar fascia pulley olarak kullanılan transferi
Palmar transvers arkus küçük parmak adduksiyonu	Ekstensor digiti miniminin derin transvers metakarpal ligamentin volarine transferi	FDS ₅ 'in 4. 5. metakarpalar arasından aynı yere transferi
Proksimal falanks güçlü fleksiyonu ve pençe parmakların düzeltilmesi	ECRL 4.parça tendon greftiyle 4. parmağa transferi	FCR ile aynı şekilde transfer yapılması

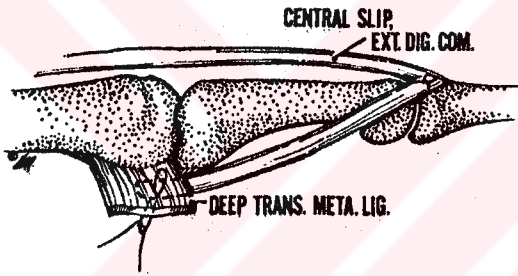
Başparmak -İndeks Pinchi	Başparmak MP eklem artrodezi ve Abd. PL'un bir parçasının 1.dor- sal interossöz tendona transferi	EPB'in 1.dorsal inter- ossöze transferi
Küçük ve yüzük parmakların volar duyusu	Serbest sinir grefti (Sural sinir)	Serbest nörovasküler kutanöz ada flapi

YÜKSEK ULNAR SINIR FELCİNDE REKONSTRÜKTİF PROGRAM

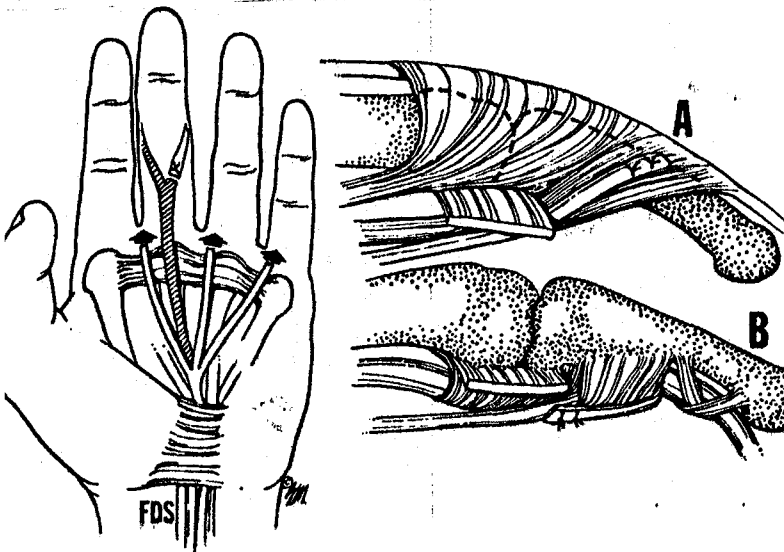
Yüzük ve küçük distal falanks fleksiyonu	FDP ₃ 'ün FDP ₄₋₅ 'e tenodezi	DIP eklem tenodezi
Ulnar taraf el bileği fleksi- yonu	FCR'in-FCU'un yapışma yerine transferi	PL--FCU'nun yapışma yerine transferi
Yüzük ve küçük parmağın volar ve dorsal duyusu	Hiç bir şey uygun değil	Serbest nörovasküler ada grefti



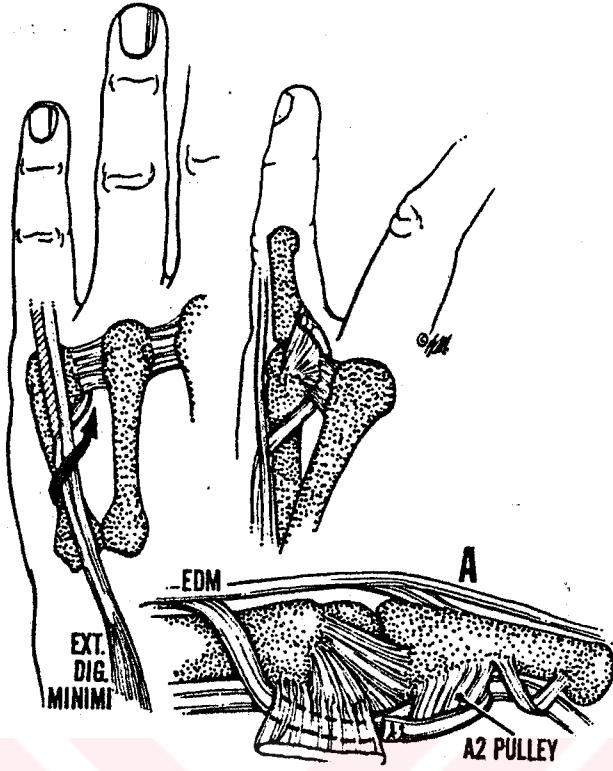
Pençeleşmeyi önlemek için dorsal tenodez. Serbest tendon grefti ekstensor retina kulum içinde Loop yapılıdır. 4 ayrı parça derin transvers metakarpal ligamentin volarından geçirilip, lateral bandlara dikişilir (Fowler'in yarı aktif tenodezi).



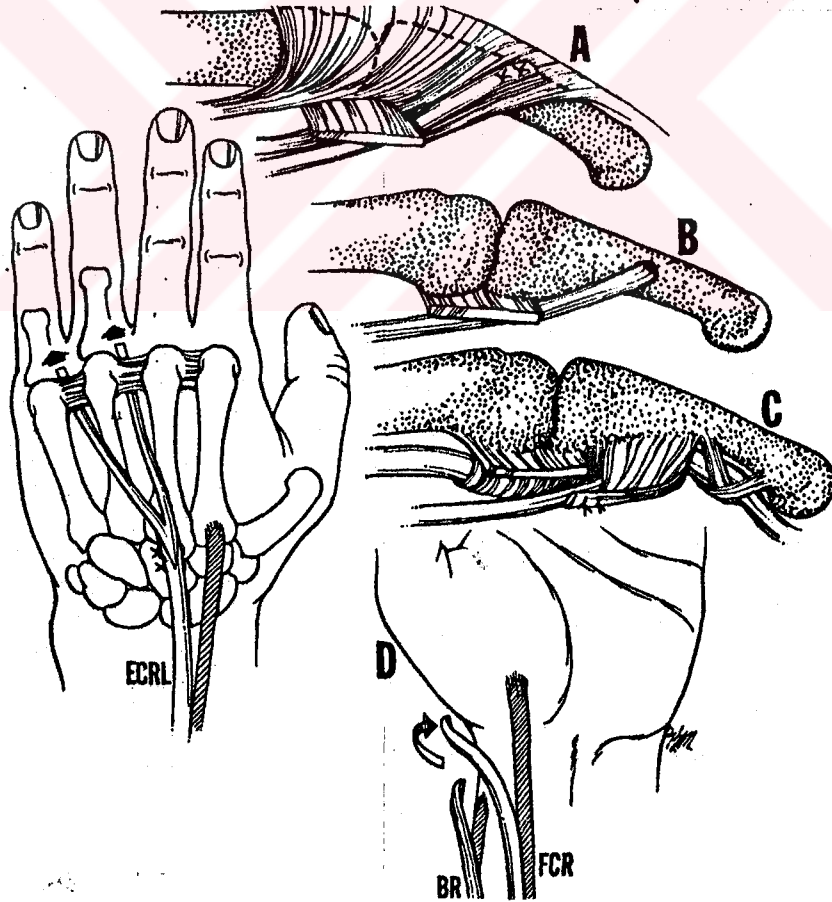
Pençeleşmeyi önlemek için volar tenodez. Serbest tendon grefti PIP eklem seviyesinde santral slipden lumbrikal kanalın içinden derin transvers metakarpal ligamente doğru geçirilip, suture edilir. Her parmağın gerginliği kendine göre ayarlanır (Parkes tenodezi).



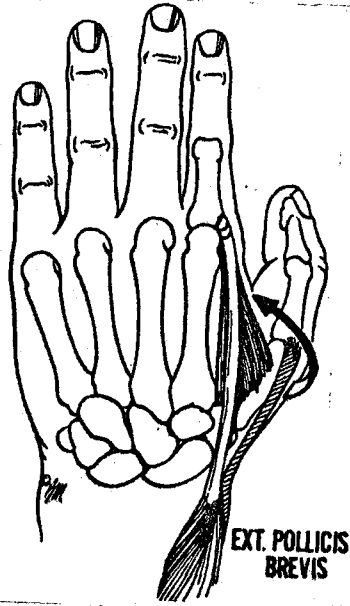
FDS'nin pençeleşmeyi önlemek için transferi, tendon 2 veya 4 slip'e ayrılıp dorsal aparatın lateral bandına (A) veya A₂ pulleyine (B) suture edilir. Bu transfer ile parmak fleksiyon gücünde artma olmaz (Zancolli'nin "Lassa" ameliyatı).



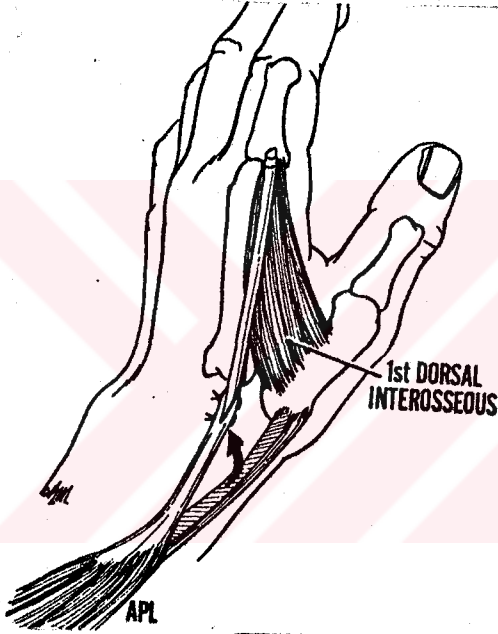
Ekstensor digiti minimi'nin ulnar yarısının küçük parmak abduksiyonunu düzeltmek için transferi. Küçük parmak MP eklem radial kollateral ligamentinin falanks yapışma yerine derin transvers metakarpal ligamentin altından geçirilerek suture edilir (A). Eğer küçük parmak aynı zamanda pençeleşmişse A₂ pulleyine suture edilir. (Kleinert tekniği).



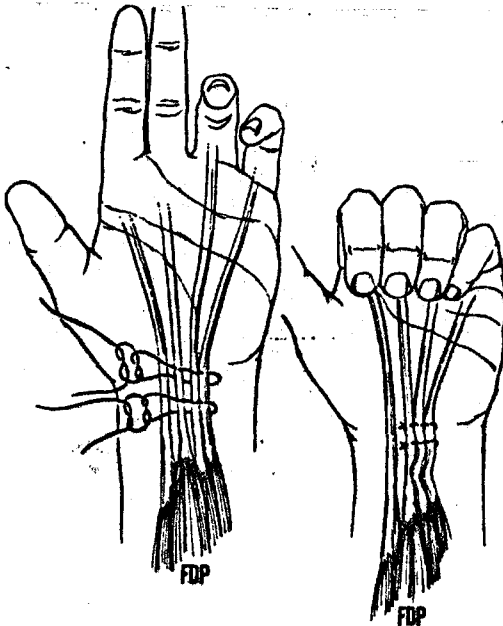
Serbest tendon grefti ile ECRL'un proksimal falanksın fleksiyon gücünü arttırmak için transferi (Burkhalter ve Strait tekniği)



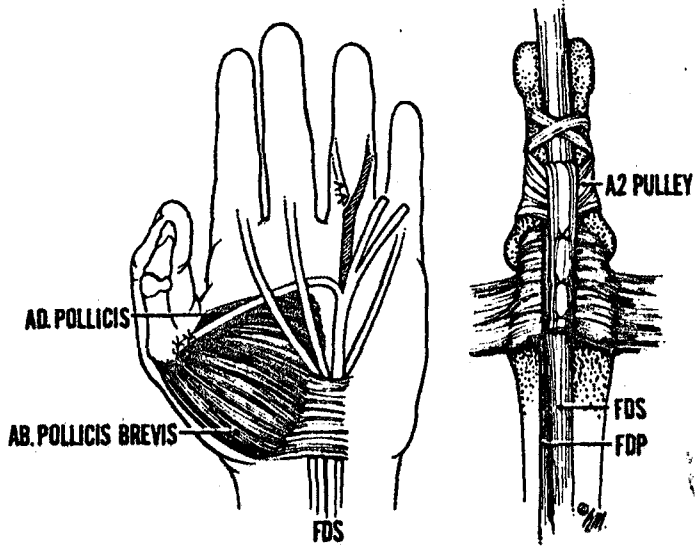
Ekstensor pollicis brevisin index parmağın abduksiyon için 1. dorsal interossöze transferi (Bruner tekniği).



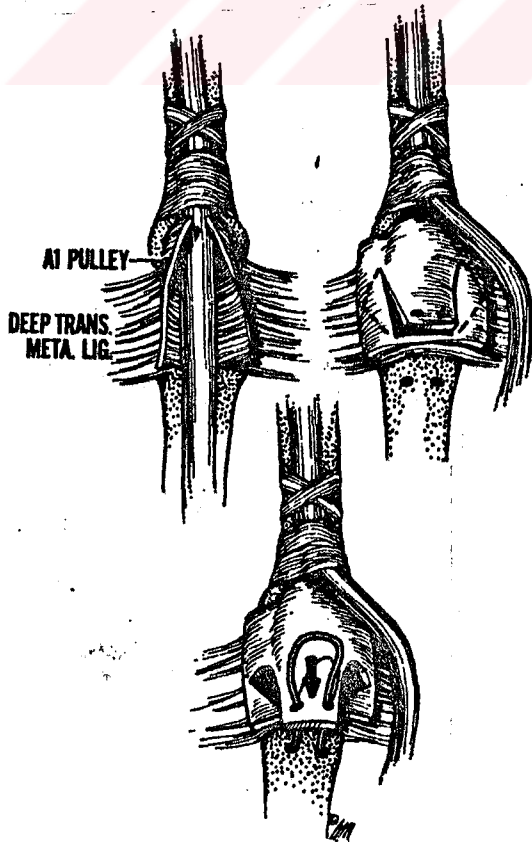
Abduktor pollicis longus'un bir parçasının serbest tendon grefti ile 1. dorsal interossöze transferi. Alternatif bir metod olarak brachioradialide kullanılabilir (Neviasier tekniği).



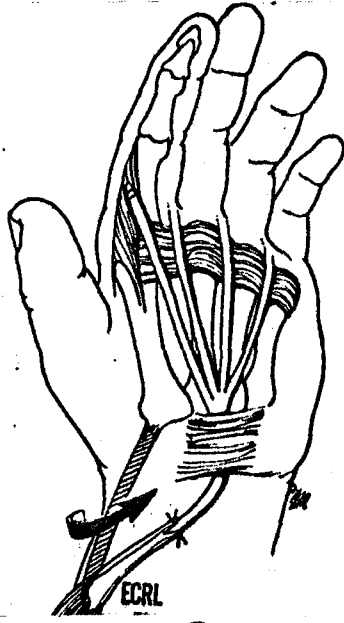
Yüzük ve küçük parmak derin flexorlarının 3. parmak derin flexoruna tenodezi. Kaba yakalama kuvvetini arttırır.



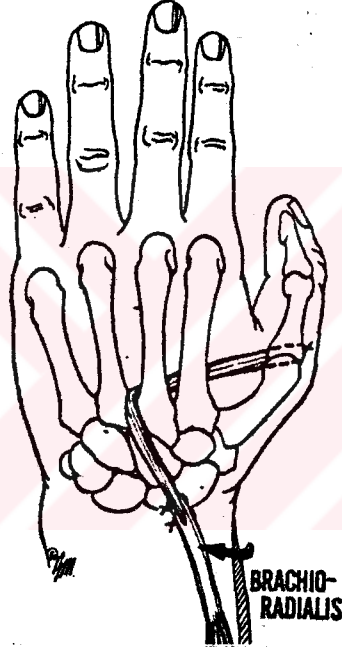
Flexor digitorum superficialis'in internal splint olarak alçak ulnar sinir felcinde transferi. Tendonun radial yarısı adductor pollicis kasının volarinde ve FDP'lerin dorsalinde abduktor pollicis brevisin yapışma yerine transfer edilir. Ulnar yarısı 2'ye ayrılıp transvers metakarpal ligament ve A₂ pulleyinde geçirilip distalden proximale doğru çevrilip kendisine dikilir. Sonuç başparmak index pinchinde güçlenme ve MP eklemlerde aktif flexionun dönüşüdür.



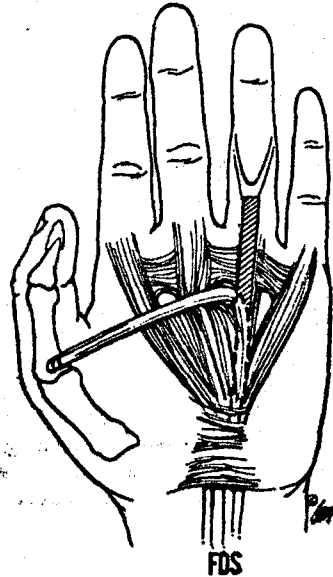
MP eklemlerin capsulo-dezi. Flap metakarpalara dikilir. Bu sayede pençeleşme kontrol altına alınır.(Zancolli).



ECRL'nin transferi. ECRL önkolun radial tarafında volare çevrilip 2 veya 4 ayrı serbest tendon grefti ile lateral bandlara transfer edilir. Bu transfer ile parmak fleksiyonunda artma olur (Brand tekniği).



Brachialis serbest tendon grefti ile 3. ile 4. metakarplar arasından geçirilip başparmak abduktör tüberkülüne transferi. Bu transfer ile anahtar pinçinin kuvvetinde artma olur (Boyes tekniği)



FDS'nin fasial pulleyden geçirilip başparmak abduktör tüberkülüne transferi. Bu transfer ile anahtar pinçinin kuvvetinde artma olur, fakat zamanla kuvvetli yakalama zayıflar (Littler tekniği)

MATERYEL VE METOD

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalında 1979 yılı sonu ile 1989 yılı sonuna kadar 10 yıl içinde ulnar sinir kesisi nedeni ile acilen başvurup primer tamir edilen vakalarla, ilk tedavileri kliniğimiz dışında başka hastanelerde yapılarak, sekonder tamir uygulanan vakalar değerlendirilmeye alınmıştır. Bu amaçla tedavi edilen vakalar tekrardan kontrole çağrıldı ve kayıtları gözden geçirildi. Çağrıya gelen vakaların geç değerlendirmeleri yapıldı.

Sen 10 yıl içinde kliniğimizde 76 ulnar sinir kesisi olan 13'ü kadın (%17.1), 63'ü erkek (%82.9) vaka tedavi edilmiştir. Çalışmaya digital düzeydeki kesiler vakaların takibe ve çağrıya gelmemeleri nedeni ile alınmamıştır. Minimum yaş 9 , maksimum yaş 61 olup; mean 29, ortalama yaş ise 28.6'dır (Tablo 1).

Kesi seviyeleri 5 bölgeye ayrılmıştır. Bunlar kol, dirsek, önkol, el bileği ve el'dir. Vakaların 3'ü el, 47'si el bileği, 25'i önkol, 8'i dirsek ve 3'ü kol seviyesindedir (Tablo 2).

Yaralanma nedenleri başında cama vurma gelmektedir. 38 cama vurma vakasının 33'ü alkollü iken bu yaralanmaya maruz kalmıştır. Bunu 22 vakada düşme ve çarpma sonucu kazanın cam ve farklı kesici cisimlerle yaralanma, 8 iş kazası, 5 trafik kazası, 2 vakada kavga sırasında alkollü iken, 1 vakada ise operasyon sırasında yaralanma takip etmektedir (Tablo 3). Vakaların 35'i (%46) yaralanma sırasında alkollüdür (Tablo 4).

Yaralanmayı oluşturan maddelerin başında 56 vakada cam gelmektedir. Bunu saç, bıçak, balta, hızar, mermer, kesme makinası, mozaik makinası takip etmektedir (Tablo 5). 4 vakada kırığa bağlı kesi oluşmuştur.

Yaralanma yaşı yönünden 11-20 yaş ve 21-30 yaş grubu başta gelmektedir.

Yaralanma şekli bakımından 66 vakada (%86.8) düzgün kesi, 6 vakada (%7.9) düzgün olmayan kesi, 4 vakada (%5.3) ise crush tarzında yaralanma mevcuttur (Tablo 6). Yaralan-

	Min.	Max.	Ort.	Mean
ERKEK	9	61	29,1	33
KADIN	10	46	25,6	22
TOPLAM	9	61	28,6	29

Tablo 1 : Yaş Dağılımı.

	El	El bileği	Önkol	Dirsek	Kol
Olgu Sayısı.	3	47	15	8	3

Tablo 2 : Kesi Seviyesine göre Olguların Dağılımı.

	El	El bileği	Önkol	Dirsek	Kol
Cama vurma.	1	29	6	1	1
Düşme, Çarpma.	1	14	4	2	1
İş Kazası.		4	3	1	
Trafik Kazası.	1		1	2	1
Kayga.			1	1	
Operasyon sırasında yaralanma.				1	

Tablo 3 : Yaralanma Şeklinin Dağılımı.

ma 25 vakada (%32.9) sol, 51 vakada (%67.1) sağ taraftadır.

Meslek dağılımına bakıldığında 21 vaka serbest iş sahibi, 15 işçi, 10 memur, 7 çocuk, 6 şöför, 5 ev hanımı, 5 çiftçi, 2 öğrenci, 2 emekli memur, 2 asker, 1 teknisyen olduğu görülmektedir (Tablo 7). Yaralanma genellikle ailevi ve psikolojik problemleri olan, eğitim seviyesi düşük olan kişilerde ortaya çıkmıştır.

Vakaların tamamı kliniğe yatırılıp opere edilmiştir. Ortalama klinikte yatış süresi 6 gün olup, 5 gün ile 22 gün arasında değişmektedir. Operasyon 44 vakaya regional blok anestezi, 32 vakaya genel anestezi altında uygulanmıştır. 29 vakada mikroskop ile 8/0 ve 10/0 nylon ile tamir, 22 vakada 5/0 veya 6/0 nylon ile makroskopik olarak tamir, 15 vakaya ise 4/0 nylon ile yaklaşıtııcı sütür konmuştur.

Vakalar operasyon sonrası posterior uzunkol veya kol alçı ateline alındı. Cilt dikişleri 14.gün alındı. 3.günden itibaren tendon tamirleri de Kleinert metoduna göre kontrollü aktif-pasif egzersizlere başlandı. Ateller en az 3 hafta kalacak şekilde uygulandı. Vakaların rehabilitasyonu E.Ü.Tıp Fak.Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı Rehabilitasyon Biriminde uygulandı.

Post-Operatif takibi yapılan vakalara EMG kontrolü, light-touch pressure test ve Weber-Moberg two-point discriminasyon testi uygulandı. Bu test sonuçları duyu yönünden değerlendirmede kriter olarak alındı. Motor değerlendirmeye esas olacak şekilde Medical Research council'in sinir travmaları komitesi tarafından belirlenen bir derece sistemi temel olarak alındı (14,17,23).

Sensitiv iyileşme için :

- S₀ - Anestezi (Tek noktayı tanıyamama)
- S₁ - 20mm Weber (Protektive sensibilitate)
- S₂ - 20mm (11-15mm) Weber
- S₃ - 10mm (6-10mm) Weber
- S₄ - 6mm Weber

Hastaların Memnuniyet Derecesi :

- G₀ - Şiddetli ağrısı var ve elini kullanma çok sınırlı
- G₁ - Devamlı ağrısı var ve elini kullanma zayıf
- G₂ - Hastanın yakınması yok, el aktivitesi sınırlı
- G₃ - Normal aktiviteye uygun az sınırlılık var
- G₄ - Ağrı yok veya minimal

Motor İyileşme İçin :

- M₀ - Kontraksiyon yok
- M₁ - Yer çekimine karşı kontraksiyon yok
- M₂ - Yer çekimine karşı kontraksiyon var
- M₃ - Minimal dirence karşı kontraksiyon var
- M₄ - Kontraksiyon müsbep

Sonuçlar bu kriterlere uygun olarak değerlendirilmiştir (Tablo 9).

Vakalarımıza 1988 yılına kadar genellikle acil olarak yaklaşıtııcı sütün konmuş veya makroskobik olarak tamir uygulanmış olup, genellikle birlikte bulunan a.ulnaris lezyonlarında arter tamiri yapılmamıştır. 1988 yılından itibaren acil mikrocerrahi ekibince yapılan tamirler mikroskop altında ve arter tamiri ile birlikte yapılmıştır.

El düzeyinde kesisi olan 3 vakanın 2'si erkek, 1'i kadın olup, yaralanma şekli trafik kazası, düşme ve cama vurma şeklindedir. Vakalardan 1'ine 1.5 ay sonra zancoıli ameliyatı yapılmıştır. Kontrole 1 yıl sonra gelen bu vakanın EMG'sinde ulnar sinirin parsiyel dejenerasyonu ve reinervasyonu görülmüştür. El düzeyi olarak Guyon kanalı ile digital dallara kadar olan kısım gözönüne alınmıştır.

El bileği düzeyinde kesiler vakalarımızın büyük bir kısmını oluşturmaktadır. 47 el bileği kesisi olan vakanın 41'i erkek (%87.2), 6'sı kadındır (%12.8). 29 vaka cama vurma sonucu başvurmuş olup, 27 tanesinin bu olay sırasında alkollü olduğu tespit edilmiştir. Bu düzeyde kesisi olan vakaların meslek dağılımında büyük çoğunluğu serbest iş sahibi ve işçiler oluşturmaktadır. 28 vakaya makroskobik olarak tamir uygulanmış veya yaklaşıtııcı sütün konulmuştur. 19 vakaya mikroskop altında tamir uygulanmıştır. Bu gruptan 18 vaka kontrole gelmiştir.

	El	El bileği	Önkol	Dirsek	Kol
Alkollü	1	27	5	1	1
Alkolsüz	2	20	10	7	2

Tablo 4 : Olguların Alkole İlişkisi.

	El	El bileği	Önkol	Dirsek	Kol
Cam	2	40	11	1	2
Saç	1		1	2	1
Hızar			1	1	
Kırık			1	3	
Bıçak		1	1		
Orak		1			
Kürek				1	
Jilet		1			
İş makinesi		3			
Balta		1			

Tablo 5 : Yaralanma Araçları.

	El	El bileği	Önkol	Dirsek	Kol
Düzgün kesi	3	43	12	5	3
Düzgün olmayan kesi		2	2	2	
Crush		2	1	1	

Tablo 6 : Cilt yaralanması.

	El	El bileği	Önkol	Dirsek	Kol	TOPLAM
Serbest		17	4			21
Memur		6	3	1		10
İşçi	1	10	2	1	1	15
Çocuk		4		3	1	8
Şoför	1	3	1		1	6
Çiftçi		2	2	1		5
Ev hanımı	1	1	3			5
Öğrenci				2		2
Asker		2				2
Emekli memur		2				2
Teknisyen		1				1

Tablo 7 : Meslek Dağılımı.

Önkol düzeyinde kesi 15 vakada mevcuttur. 11 vaka (%73,3) erkek, 4 vaka (%26.7) kadındır. Bu düzeydeki kesilerin büyük çoğunluğunu cam oluşturmaktadır (11 vaka). 1 vakada hızarla kesi sonucu ulna fraktürü mevcuttur. 12 vakada düzgün kesi, 3 vakada ise düzgün olmayan ve crush tarzında yaralanma mevcuttur. 10 vakaya mikroskop altında primer veya sekonder tamir uygulanmış olup, 5 vakada makroskobik olarak 5/0 veya 6/0 nylon ile primer tamir veya yaklaştırıcı sütün uygulanmıştır.

Dirsek düzeyinde 8 vaka mevcut olup, 2'si (%25) kadın, 6'sı (%75) erkektir. Bu düzeydeki kesilerin 4'ü kırıkla beraberdir. 1 vakada sol dirsek açık posterior kırıklı çıkığı, 2 vakada suprakondiler fraktür ve 1 vakada ise olekranon fraktürü mevcuttur. Vakalardan suprakondiler fraktür olan 1 çocukta ameliyat sırasında kesi oluşmuş ve primer olarak mikroskop ile 8/0 nylon ile tamir uygulanmıştır. Bu düzeydeki kesilerin 4'ü mikroskop altında tamir edilmiştir.

Kol düzeyinde kesi 3'ü erkek olan 3 vakada görülmüştür. Vakaların 1'inde humerus açık fraktürü ile birlikte. 1 vakada 2 düzeyde kesi mevcut olup, vakaların 3'üne de mikroskop altında tamir uygulanmıştır.

Birlikte bulunan lezyonlar tendon, sinir, damar yaralanması yönünden incelendiğinde el bileği ve önkol seviyesinde vakaların 25'inde tüm fleksorların, median sinir, ulnar arter ve radial arterin kesik olduğu görülmüştür (tablo 8). 42 vakada median sinir kesisi birlikte bulunmaktadır. Vakaların 51'inde ulnar arter, 24'ünde radial arter, 1'inde ise brakial arter kesisi mevcuttur. Dirsek ve kol düzeyinde 3 vakada m.triceps brachi ve m.biceps brachiinin kesisi mevcuttur. Kliniğimizde mikrocerrahi ekibi kurulduktan sonra başvuran bütün vakalarda tendon, damar tamiri olarak birlikte yapılmıştır. Tendon kesileri 3/0 veya 4/0 nylon ile modifiye Kessler yöntemine göre tamir edilmiştir. Arter yaralanmaları 8/0 veya 10/0 nylon ile uç uca veya saphen ven grefti ile anastomoze edilmiştir. Mikroskopla tamir yapılan vakalarda mikroskop altında sinirin disseksiyonu yapıp, sağlam fasiküllere kadar gerekli eksizyondan sonra 8/0 veya 10/0 nylon ile uygun fasiküler adaptasyon sağlanıp, tension oluşmayacak şekilde epiperineural teknikle

		El	El bileği	Önkol	Dirsek	Kol
FDS	2		29	7		
	3	1	32	8		
	4	2	36	8		
	5	2	36	8		
FDP	2		25	5		
	3	1	30	6		
	4	1	33	7		
	5	1	32	7		
FCU			36	9		
FCR			25	5		
N. Medianus.		1	30	8	1	2
A. Ulnaris.		1	39	11		
A. Radialis.			21	3		
FPL			24	4		
Triceps brachii						2
Biceps brachii					1	

Tablo 8 : Birlikte bulunan lezyonlar.

tamir uygulanmıştır. Kliniğimizde daha önceki yıllarda uzmanlık öğrencileri tarafından karşılanan bu tür vakaların büyük bir kısmına acil olarak yaklaştıracı suture konmuş ve bu vakalar daha sonra sekonder tamiri ya kabul etmemişler ya da maddi nedenlerle opere edilmemişlerdir.

Kontrolde vakaların motor güç bakışı 1.dorsal interosözün, abduktor minimi ve adduktor pollicis kasının gücüne bakılarak yapılmıştır. İki nokta ayırım testi 1978 yılında Dellon'un tarif ettiği şekilde ataş kullanılarak yapılmıştır. Protektif duyu bir iğnenin küt ve sivri uçları kullanılarak değerlendirilmiş olup, lokalizasyon 9 ayrı zona ayrılarak, doğru lokalizasyon için 2 puan, yandaki zonu lokalize etmek 1 puan, yanlış lokalizasyona 0 puan verilmiştir (21).

SONUÇLAR

Mikroskop altında ve makroskobik olarak tamir yapılan toplam 26 vaka kontrole gelmiştir. El düzeyinde 1 vaka kontrole gelmiştir. Bu vakaya primer olarak 6/0 nylon ile tamir uygulanmış olup, 1.5 ay sonra Zancolli operasyonu yapılmıştır. EMG tetkikinde ulnar sinirin parsiyel degenerasyonu, regenerasyonun devam etmekte olduğu tespit edilmiştir. Vakanın Post-Operatif değerlendirilmesi :

F.B. - EMG - Parsiyel degenerasyon, regenerasyon devam etmektedir.

Duyu - S₂

Motor- m₃

Hastanın memnuniyeti - G₃

Sonuç iyidir.

El bileği düzeyinde kesisi olan 18 vaka kontrole gelmiştir. Bu vakalar primer tamir uygulananlar ve sekonder tamir uygulananlar olmak üzere 2 gruba ayrıldı.

1. Primer tamir uygulananlar:

a. Mikroskop ile tamir yapılanlar:

8 vaka kontrole gelmiştir. Sonuçlar :

S.A. Tinel ve rehabilitasyon yapmamış, fleksor tendonlarda yapışıklık mevcut.

EMG - Yok

Duyu - S₀

Motor - m₂

Memnuniyet- G₁

Sonuç yetersiz

A.B. EMG - Regenerasyon başlangıcı

Duyu - S₁

Motor - m₃

Memnuniyet- G₃ Tinel -

Sonuç iyi

A.H. EMG - Regenerasyon yok, total degenerasyon

Duyu - S₀

Motor - m₂

Memnuniyet- G₂

Sonuç orta

- N.K. EMG - Yok
Duyu - S₁
Motor - m₂
Memnuniyet- G₂ Tinel -
Sonuç orta
- N.Ö. EMG - Regenerasyon parsiyel başlaması
Duyu - S₂
Motor - m₄
Memnuniyet- G₃
Sonuç çok iyi
- Ş.Ç. EMG - Regenerasyon bulguları
Duyu - S₃
Motor - m₄
Memnuniyet- G₄
Sonuç çok iyi
- T.O. EMG - Regenerasyon başlamıştır.
Duyu - S₂
Motor - m₃
Memnuniyet- G₃
Sonuç iyi
- R.P. EMG - Yok
Duyu - S₁
Motor - m₂
Memnuniyet- G₃
Sonuç orta

b. Makroskobik olarak 5/0 veya 6/0 nylon ile tamir edilenler veya 4/0 nylon ile yaklaştırıcı sütün konulan 4 vaka kontrole gelmiştir:

- A.A. EMG - Total degenerasyon, regenerasyon yok
Duyu - S₀
Motor - m₀
Memnuniyet- G₁
Sonuç yetersiz
- M.A. EMG - Regenerasyon bulguları mevcut
Duyu - S₁
Motor - m₁
Memnuniyet- G₃
Sonuç orta

M.B. EMG - Total aksonal degenerasyon
Duyu - S₀
Motor - m₀
Memnuniyet- G₁ , claw-hand deformitesi gelişmiş

Sonuç yetersiz

K.Z. EMG - Yok

Duyu - S₁

Motor - m₁

Memnuniyet - G₂

Sonuç orta

2. Sekonder tamir uygulananlar :

E.A. : Primer tamir uygulanıp, 6 ay sonra norinom gelişmesi üzerine 8/0 ile sekonder tamir uygulanmış olan vakanın 3 yıl sonraki kontrolünde.:

EMG - Parsiyel degenerasyon bulguları

Duyu - S₁

Motor - m₁

Memnuniyet - G₂

Sonuç orta

S.O. : EMG - Total degenerasyon

Duyu - S₀

Motor - m₀

Memnuniyet - G₁

Sonuç yetersiz

K.Y. : EMG - Total degenerasyon

Duyu - S₀

Motor - m₀

Memnuniyet - G₁

Sonuç yetersiz

H.S. : EMG - Yok

Duyu - S₀

Motor - m₀

Memnuniyet - G₁ , Norinom oluşmuş Tinel(+)

Sonuç yetersiz

K.Y. : 3 ay sonra sural sinir greftiyle tamir uygulanıp, 2 yıl sonra Zancolli operasyonu uygulanan vakanın kontrolunda norinom olduğu görülmüştür:

EMG - Yok
Duyu - S₀
Motor - m₀
Memnuniyet - G₂
Sonuç yeterli

A.Y. : 3 ay sonra sekonder tamir uygulanan vakadır:

EMG - Yok
Duyu - S₁
Motor - m₁
Memnuniyet - G₂
Sonuç orta

Önkol düzeyinde 1 vaka kontrole gelmiş olup, bu vakaya primer olarak 4/0 nylon ile yaklaştırıcı sütür konmuş, 3 ay sonra sural sinir grefti ile greftleme uygulanmıştır. Vakaya 1 yıl sonra kliniğimizde Zancolli operasyonu yapılmıştır. Bu vakanın sonuçları :

EMG - İleri parsiyel tutuluş, ılımlı regenerasyon bulguları
Duyu - S₁
Motor - m₁
Memnuniyet - G₂
Sonuç orta

Dirsek düzeyinde kesisi olan 4 vaka kontrole gelmiştir:

Z.D. : Parsiyel kesi mevcut olup, 3 ay sonra nöroliz uygulanmıştır:

EMG - Yok
Duyu - S₂
Motor - m₃
Memnuniyet - G₃
Sonuç iyi

K.A. : Primer 4/0 nylon ile makroskopik tamir uygulanmış, 1 yıl sonra norinom nedeniyle sekonder tamir 8/0 nylon ile mikroskopik olarak yapılmıştır:

EMG - Yok
Duyu - S₀
Motor - m₀
Memnuniyet - G₁
Sonuç yetersiz

H.A. : Primer makroskopik olarak tamir uygulanmış
6 ay sonra ECRB → FDP'ye transferi ve brachio-
radialisin PL tendon grefti ile opponens plas-
tisi yapılmıştır:

EMG - Yok
Duyu - S₀
Motor - m₀
Memnuniyet - G₂
Sonuç yetersiz

E.B. : Primer mikroskopik olarak 8/0 nylon ile ta-
mir uygulanmıştır. Sonuç:

EMG - 1 yıl sonra parsiyel regeneras-
yon
Duyu - S₁
Motor - m₁
Memnuniyet - G₂
Sonuç orta

Kol düzeyinde kesisi olan 2 vaka kontrole gelmiştir:

T.K. : Mikroskop ile 10/0 ile tamir uygulanmıştır:

EMG - Parsiyel regenerasyon
Duyu - S₂
Motor - m₂
Memnuniyet - G₄
Sonuç iyi

R.A. : Mikroskop ile 8/0 ile tamir uygulanmış olup,
parsiyel kesisi mevcuttur.

EMG - Parsiyel regenerasyon
Duyu - S₁
Motor - m₁
Memnuniyet - G₂
Sonuç ortadadır.

	El	El bileği	Önkol	Dirsek	Kol	TOPLAM
Hasta Sayısı.	3	47	15	8	3	76
Kontrola gelen hasta sayısı.	1	18	1	4	2	26

Tablo 9 : Ulnar sinir lezyonu dağılımı.

SONUÇLAR		SKOR		
		G	M	S
iyi	Mükemmel	4	4	4
	Çok iyi	4	3	3
	İyi	3	2	2
ORTA	322 kadar	2	1	1
YETERLİ	211 kadar	1	0	0
YETERSİZ	—	1	0	0

Tablo 10 : Sonuçların değerlendirme kriterleri.

	Tedavi Sekli.	Hasta Sayısı.	İYİ	ORTA	YETERLİ	YETERSİZ
EL	Primer	1	1	-	-	-
	Sekonder	-	-	-	-	-
EL BİLEĞİ	Primer	12	4	5	-	4
	Sekonder	6	-	2	1	3
ÖNKOL	Primer	-	-	-	-	-
	Sekonder	1	-	1	-	-
DİRSEK	Primer	3	1	1	-	1
	Sekonder	1	-	-	-	1
KOL	Primer	2	1	1	-	-
	Sekonder	-	-	-	-	-

Tablo 11 : SONUÇLAR.

TARTIŞMA

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalında 1979-1989 yılları arasında ulnar sinir kesisi nedeni ile başvuran hastalar ve uygulanan tedavi metodları ve sonuçları literatür ile karşılaştırılarak incelenmiştir.

Ulnar sinir kesisi motor ve duysal dalları ihtiva eden vakalar değerlendirmeye alınmış olup, digital düzeydeki kesiler kayıtlardaki yetersizlik ve değerlendirme farklılıkları yüzünden değerlendirmeye alınmamıştır. Ulnar sinir kesisi olan 76 vakanın 63'ü erkek (%82.9), 13'ü kadındır (%17.1). Bu 76 vakanın 26'sı (%34.4) geç kontrole gelmiş olup, değerlendirmesi yapılmıştır. Michon ve Merle'nin yapmış olduğu çalışmada bu oran %68 erkek, %32 kadındır (23). E.Ü.Tıp Fakültesi Beyin Cerrahisi Ana Bilim Dalında yapılan bir çalışmada %80 erkek, %20 kadın bulunmuştur (17). Kliniğimizde median sinir kesileri üzerine 1988 yılında yapılan bir çalışmada bu oran %90 erkek, %10 kadın olarak bildirilmiştir (27). Yaralanma nedenini oluşturan alkollü iken cama vurma ve iş kazası gibi yaralanmalara en çok erkekler maruz kalmaktadır.

Ulnar sinir kesisi olan vakaların en sık yaralanma yaşı 20-30 yaş arasında olup, en küçük vaka 9 yaşında, en büyük vaka ise 61 yaşındadır. Ortalama yaş 28.6'dır (Tablo 1).

Merle ve Michon'un yaptığı çalışmada ise minimum yaş 2, maksimum 90'dır. Sıklık yaşı ise 20-30 yaş arasındadır. Yine Kliniğimizde median sinir kesisi olan vakaları ihtiva eden çalışmada sıklık yaşı 20-30 arası olup, ortalama yaş 27'dir (17). Ulnar sinir yaralanması görüldüğü gibi en çok 20-30 yaş arası genç erişkinlik döneminde meydana gelmektedir.

Yaralanma en çok sağ dominant elde görülmüştür. 51 vakada (%67.1) sağ dominant elde, 22 vakada (%29) sol non-dominant elde, 3 vakada (%3.9) sol dominant elde yaralanma olmuştur. Yine yaralanma nedenini oluşturan alkollü iken cama vurma, intihar, kavga gibi sebeplerden dolayı dominant el tutulumu artmaktadır. Bilateral elde yaralanma görülmemiştir.

Yaralanma şekli yönü ile el seviyesinde iş kazası ve yaralayıcı ajan olarak hızar, bıçak önde gelmektedir. El bileği ve önkol seviyesinde cama vurma gelmekte olup, en çok görülen yaralayıcı ajan camdır. Dirsek seviyesinde kırığa bağlı yaralanma en çok görülmüştür. Cam ile olan kesiler düzgün ve temiz yaralanmalardır.

Kliniğimizde mikrocerrahi ekibinin 1988 yılında oluşturulmasından sonra vakalara yapılan primer ve sekonder tamirler mikroskop altında ve 8/0 veya 10/0 nylon ile epiperinevral dikişle yapılmıştır. Daha önceki yıllarda yapılan primer tamirler 4/0 veya 6/0 nylon ile yapılmış ve makroskobik olarak ya yaklaştırıcı sütür konmuş ya da epinöral dikiş uygulanmıştır. Bu dönemde yapılan sekonder tamirler genellikle mikroskop altında 8/0 nylon ile yapılmıştır.

Primer ve sekonder tamir yapılan hastalardan takibi yapılanların değerlendirmesinde, el seviyesinde takibi yapılan 1 vakada primer tamir uygulanmış olup, sonuç iyidir. El bileği seviyesinde kontrolü yapılan primer tamir edilen 8 mikrocerrahi tamir uygulanan vakanın 2'si çok iyi, 2'si iyi, 3'ü orta, 1'i yetersizdir. 4 makroskobik primer tamir uygulanan vakanın 2'si orta, 2'si yetersizdir. Sekonder tamir uygulanan 6 vakanın 2'si orta, 4'ü yetersizdir. Ön kol düzeyinde sekonder tamir edilen 1 vakada sonuç ortadır. Dirsek düzeyinde primer tamir edilen 3 vakanın 1'i orta 2'si yetersizdir. Sekonder tamir edilen 1 vaka ise yetersiz bulunmuştur. Kol seviyesinde primer tamir edilen 2 vakadan 1'i iyi, 1'i ortadır.

Michon ve Merle'nin çalışmasında primer tamir oranı %57.4, sekonder tamir oranı ise %9.3'dür (23).

Sonuçların hastaların yaş grubu ile karşılaştırılmasında literatürdeki daha genç yaş gruplarında sinir tamir sonuçlarının daha iyi netice verdiği doğrultusundadır (23). Michon ve Merle'nin çalışmasında da 30 yaş altında sonuçlar mükemmel, 30-60 yaş arasında ortanın üstü ve 60 yaş üzerinde orta veya yetersiz olduğu bildirilmiştir.

Temiz ve düzgün kesisi olan vakalarda sonuçlar daha iyidir. Yapmış olduğumuz araştırmada diğer yaralanmalara göre cam kesisi gibi düzgün kesilerde sonuçlar daha iyi bulunmuştur (20).

Distal ve proksimal seviyelerdeki kesilerin tamir sonuçları bilek seviyesinde iyi ve çok iyi %50 oranında (mikroskop ile tamir yapılanlarda), proksimal seviyede %20'dir. Merle ve Michon ise el bileği seviyesinde %53.5 iyi, önkol seviyesinde %36.8 iyi sonuç olduğunu belirtmiştir (23). Gual 80 ulnar sinir onarımındaki sonuçları özetlerken alt seviyedeki kesilerde motor fonksiyonun %80 hastada düzeldiğini, fakat proksimaldeki kesilerde yetişkinlerde %30 başarı, gençlerde %50 başarı olduğunu belirtmiştir. Bizim sonuçlarımız da bu sonuçlara yakındır (11).

Primer ve sekonder tamir yapılan hastalar arasında mikroskop ile tamir yapılanlar karşılaştırıldığında belirgin bir fark mevcuttur. Primer olarak makroskobik tamir yapılanlarda bu fark görülmemektedir. Merle ve Michon'un çalışmasında, primer tamir sonuçlarının sekonder tamir sonuçlarından daha iyi olduğudur (23).

Bateman el bileğine yaklaştıkça motor ve duysal iyileşmenin çok daha iyi olduğunu bildirmiştir (20). İlk olarak hipotenar kaslarda dönüş oluşmakta bunu interossözler ve lumbrikaller takip etmektedir. Her iki grup kasın tam iyileşmesi nadirdir. Üst düzeydeki kesilerde fleksor karpi ulnaris ve profundusların iyileşmesi çok daha çabuk oluşmakta, distal iyileşme daha az ve geç olmaktadır.

Dikiş tekniği ve ameliyat mikroskopunun kullanımını konusunda değişik görüşler mevcuttur. Salvi (1973)'de yapmış olduğu bir çalışmada 22 hastanın 6'sına epinöral, 16'sına perinöral interfassiküler dikiş uygulamış ve perinöral interfassiküler dikiş uyguladığı hastalarda duyunun erken döndüğünü belirtmiştir (31). Donoso, Ballahtyne ve Hansen (1979)'da yapmış oldukları çalışmada epiperinöral dikiş konulmuş hastalarında motor ve duyunun çok hızlı geri döndüğünü belirtmişlerdir (21). Young, Wray ve Weeks (1981) rastgele epinöral ve perinöral dikiş konulan digital sinirleri incelemişler ve iki teknik arasında fark olmadığını bildirmişlerdir (21). Merle ve Michon çalışmalarında yaralanmanın tipine göre cerrahi teknik uygulamışlardır (23). Akut temiz yaralanmalarda interfassiküler dikiş ile epinöral dikişi kombine etmişlerdir. Parsiyel lezyonlarda perinöral veya fasiküler dikişi uygulamışlardır. Fassiküler avulsi-

yon yaralanmalarında interfassiküler dikişe karşı perinöral dikişi tercih etmişlerdir. Kontüzyon yaralanmalarında primer tamirde epinöral dikişi uygulamışlardır. Bizim vakalarımızın büyük çoğunluğunda da epinöral dikiş uygulanmıştır.

Marsh, 1969-1981 yılları arasında aynı yaş ortalamasında olan akut ulnar ve median sinir yaralanmalı 24 hastadan 12'sine makroskopik olarak epinöral dikiş, 12'sine ise ameliyat mikroskobu altında epiperinöral dikiş uygulanmış hastaların yapılan takipleri sonucunda çok büyük bir farkın olmadığını belirtmiştir. 1978-1979 yılları arasında Cock County Hobpital 'da yapılan çalışma sonucu akut lase-rasyonların cerrahi tedavisine fasiküler grup tamirini veya fasiküler grupların dizisini sağlamak üzere epinöral dikiş ile tamiri önermişlerdir (21).

Özellikle önkol ve el bileği seviyesinde ulnar sinire ulnar arterde eşlik ettiği için yaralanmaların çoğunda ulnar arter kesisi de ortaya çıkmıştır. Arter tamirinin sinir tamiriyle beraber yapılmasının sinir iyileşmesine olumlu etkilerinin olduğu konusunda bir çok yayın mevcuttur. Biz de mikroskop ile tamir yaptığımız vakaların hepsine birlikte arter yaralanması mevcut ise mikroskop altında uç uca anastomoz uyguladık. Bu vakalarda elde ettiğimiz sonuçlar iyidir. Birlikte bulunan arter tamirinin sinir beslenmesini artırarak iyileşmeyi hızlandırmakta ve olumlu yönde etkilemektedir (18).

Merle primer tamir uygulanan vakalarda kesik olan sinir uçlarının hazırlanması sırasında dikkatli olunmasını ve fasikülleri düzgün olarak keserken kontüze etmekten kaçınılması gerektiğini belirtmiştir. Bu amaçla kliniklerinde frozen ile sinir uçları dondurulup, düzgün kesi yapılarak uçlar uygun fasiküler adaptasyon sağlanacak şekilde karşı karşıya getirilerek epinöral olarak rotasyonu önleyecek şekilde minimal sayıda suture konularak dikilmektedir. Daha sonra fibrinden yapılan yapıştırıcı materyelle tam bir devamlılık sağlanmaktadır. Bu sayede sinir içindeki yabancı madde miktarı ve sinirin buna reaksiyonu minime indirilmektedir.

Dikiş materyeli olarak hastalarımızda çoğunlukla 6/0-8/0 nylon dikiş materyeli kullanılmıştır. Dikiş materyelinin kalınlığı intranöral nedbe dokusunu arttıracaktır. Mikrocerrahi tekniklerle ve mikroskop altında yapılan tamirlerde 10/0 monofilaman nylon kullanılması nedbe dokusunu azaltacak ve sinir iyileşmesi ve fonksiyonel sonucu olumlu yönde etkileyecektir.

Vakalarımızın 4'üne sekonder olarak tension nedeniyle veya nörinom eksizyonu sonrası sinir grefti uygulanmıştır. Vakaların hepsine sural sinir grefti kullanılmıştır. Kontrolu yapılan 2 vakadan 1'inde orta, diğerinde yeterli sonuç elde edildiği gözlenmiştir. Günümüzde otolog greftin homolog greftlere üstünlüğü sürmektedir. Sinir greftlemede ven, arter, doku parçası, vs. gibi çok değişik materyeller kullanılmıştır (29). Millesi 158 vakalık serisinde %85, Sami 211 vakalık serisinde %90 başarılı sonuçlar elde etmişlerdir (31). Merle ve Michon 150 hastalık serilerinde %57.1 oranında sinir greftlemesi uygulamışlar ve %57.1 başarısız, %19.1 orta, %23.8 başarılı sonuç belirtmişlerdir (23).

SONUÇ

Sonuç olarak Ana Bilim Dalımızda 1988 yılına kadar primer olarak makroskobik ve 1988 yılından itibaren mikroskobik cerrahi ile tamir edilen çeşitli seviyelerdeki ulnar sinir kesilerinin tedavi sonuçları değerlendirilmeye çalışılmıştır. 1988 yılına kadar primer tamirlerin deneyimsiz ihtisas öğrencisi düzeyinde ve acil şartlarda yapılması, mikroskop altında yapılan tamirlerle büyük farklılıklar ortaya çıkarmıştır. Aynı nedenlerle sekonder tamirin deneyimli ve uzman hekimlerce yapılması, primer tamir ile sekonder tamir sonuçlarını karşılaştırmada önemli sonuç farkına meydan vermemiştir. Kliniğimizde Sayın Hocam Prof.Dr. Merih EROĞLU'nun ve diğer Hocalarımın değerli katkılarıyla oluşturulan acil el cerrahisi ve mikrocerrahi ekibinin 1988 yılından itibaren 24 saat hizmet vermesi sonucu elde ettiğimiz sonuçlar daha başarılı olmakta ve hastalara bu konuda uzman kişilerce en son tekniklerle müdahale edilmektedir. İleriki yıllarda bu konuda çok daha başarılı sonuçlar ortaya çıkacağına inanmaktayız.

KAYNAKLAR

1. Andruson, M.U.: Methods of Studying Sensation Disorders After Injuries of the Median and Ulnar Nerves. Orthop. trav.Protez. August. (8), 50-1, 1987.
2. Bateman, J.: Trauma to nerves in Limbs, Ed by Bateman J., 289-291, W.B. Saunders Company, 1962.
3. Brand, P.W.: Tendon Transfers for Median and Ulnar Nerve Paralysis. Orthop. Clin. North Am., 2:447-9, 1970.
4. Brown, P.W.: Factors Influencing the success of the Surgical Repair of Peripheral Nerves. Surg. Clin. of North Am., 52, 5, October, 1972.
5. Carroll, H.R.: Nerve Injuries associated with wrist trauma., Orthop. Clin. North Am., Vol-15, 2, 279-87, April, 1984.
6. Chow, J.A.: Anatomical Basis for Repair of Ulnar and Median Nerves in the Distal Part of Forearm by Group Fascicular Suture and Nerve Grafting. J.B.J.S., 68-A, February, 273-80, 1986.
7. Daniel, R.K., Terzis, J.K.: Reconstructive Microsurgery. Little, Brown and Comp., Boston, 387-429, 1977.
8. Dellon, A.L. The Mouing Two-Point Discrimination test; Clinical Evaluation of the Quickly Adapting Fiber/Receptor System. J.Hand Surg. 3:474-81. 1978.
9. Dellon, A.L. An Alternative to the Classical Nerve greft for the Management of the short Nerve Gap. Plast. Reconst. Surg. November, 82(5); 849-56, 1988.
10. Edshage, S.: Peripheral Nerve Suture. Acta Chir. Scand., 331, 1-104, 1966.
11. Ege, R.: Periferik Sinir Yaralanmaları. Travma, genel ve özel sistemler, Ed. by Ege, R., 1.Baskı, 272-86, Emel Matbaacılık, Ankara, 1981.
12. Evarts, C.M.: Surgery of the Musculoskeletal System, Churchill Livingstone, Vol-I, 1983.
13. Garrison, F.H.: An Introduction to the History of Medicine 4th Ed., W.B. Saunders, Philadelphia, 1929.

14. George, E.O.: Complications of Peripheral Nerve Injuries, in Complications in Orthopaedics Surgery, Ed by Charles H.E., 2th Ed., Vol II, 865-908, Lippincott comp., st Louis, 1978.
15. Green, D.: Operative Hand Surgery. Vol-II, Churchill Livingstone, 1375-1401, 1988.
16. Gülgönen, A.: Mikrocerrahi ve Üst Ekstremitte Replantasyonları İnceleme Yazısı, Cem Ofset, İstanbul, 1987.
17. Güres, M.: Periferik Sinir Yaralanmalarının Otogreftle Onarımı, Uzmanlık tezi, İzmir, 1979.
18. Leclercy, D.C., et al: Improvement in the Results in Sixty Four Ulnar Nerve Sections Associated with Arterial Repair, J.Hand. Surg., November, 10, 997-9, 1983.
19. Mackin, E.J.: Sensibility Evaluation in the Hand . Ed by Tubiana, R., Vol-III, 489-508, Saunders Comp., 1988.
20. Mannerfelt, L.: Studies on the Hand in Ulnar Nerve Paralysis. A clinic-experimental Investigation in normal and anamalous Innervation. Acta Orthop. Scand. Suppl., 87, 1966.
21. Marsh, D.: Does the Use of the Operating Microscope Improve the Results of Peripheral Nerve Sütüre, J.B. J.S., 69-B, 4, 625-30, 1987.
22. Martens, P.R.: Peroperative Nerve Injuries, Anesthesia, October, 43(10), 699-902, 1988.
23. Merle, M. and et al.: Microsurgical Repair in 150 Patients with Lesions of median and Ulnar Nerves, in the Hand, Ed by Tubiana, R, Vol-III, 595-602, Saunders Comp., 1988.
24. Milford, C.: Nerve Injuries, in Campbell's Operative Orthopaedics, Ed by Crenshaw, A.H., 7th ed, Vol-I, 229, Mosby Comp., St Louis, 1987.
25. Odar, İ.V.: Anatomi Ders Kitabı, Cilt I, 12.Baskı, 454-57, Elif Matbaacılık, Ankara, 1980.
26. Ollstein, R.: A Surgical Approach to the Motor Branch of the Ulnar Nerve, Plast. Reconstr. Surg., Sept.:84 (3), 526-8, 1989.

27. Özdemir, O.: Median Sinir Yaralanmaları, Uzmanlık tezi, İzmir, 1989.
28. Rollins, J.: Recognition of Acutely Lacerated Ulna-Nerve Median Nerve Palmar Communicating Branch, Clin. Orthop., June, 15, 91-94, 1984.
29. Rosen, J.M. et al.: Fascicular tubulization: a Comparison of Experimental Nerve Repair Techniques in the cat. Ann. Plast. Surg., June, 22(6), 467-78, 1989.
30. Rowntree, T.: Anomalous nerve supply of hand muscles, J.B.J.S., 31-B, 1949.
31. Salvi, V.: Problems connected with the repair of nerve sections, The Hand, 5, 1, 25-32, 1973.
32. Sarıoğlu, A.C.: Periferik sinir cerrahisinde son gelişmeler. Cerrahpaşa Tıp Fak.Mecm., 46:192-97, 1983.
33. Seddon, H.J.: Surgical disorders of the peripheral nerves, Williams and Wilkins, Baltimore, 1972.
34. Spinner, M.: Injuries to the major branches of peripheral nerves of the forearm, 2nd ed., WB Saunders, Philadelphia, 1978.
35. Sunderland, S.: Nerves and nerve injuries, 2nd ed., Churchill Livingstone, Edinburgh, 1978.
36. Tenny, R.: Digital nerve grafting for traumatic defects, J.B.J.S., December, 66(9), 1375-9, 1984.
37. Tubiana, R.: Paralysis of the peripheral nerves, in the Hand, ed by Tubiana, R., Vol-III, 509-518, Saunders Company, 1988.
38. Türek, S.L.: (Tercüme:Ege, R.) Ortopedi ilkeleri ve uygulamaları, cilt:II, 951-67, Yargıçoğlu Matb., Ankara, 1980.
39. Yormuk, E., Özbek, M.: Mikrovasküler cerrahi ve replantasyon, 1-2, 28-33, Nürol Matb., Ankara, 1983.
40. Walker, E.A.: History of neurological surgery, Williams and Wilkins, Baltimore, 1951.
41. Zancollı, E.A.: Structural and dynamic bases of hand Surgery, 2nd ed., 168-174, J.B.Lippincott, Philadelphia, 1978.