



TRAUMATISMELE MÂINII

Leziunile nervoase

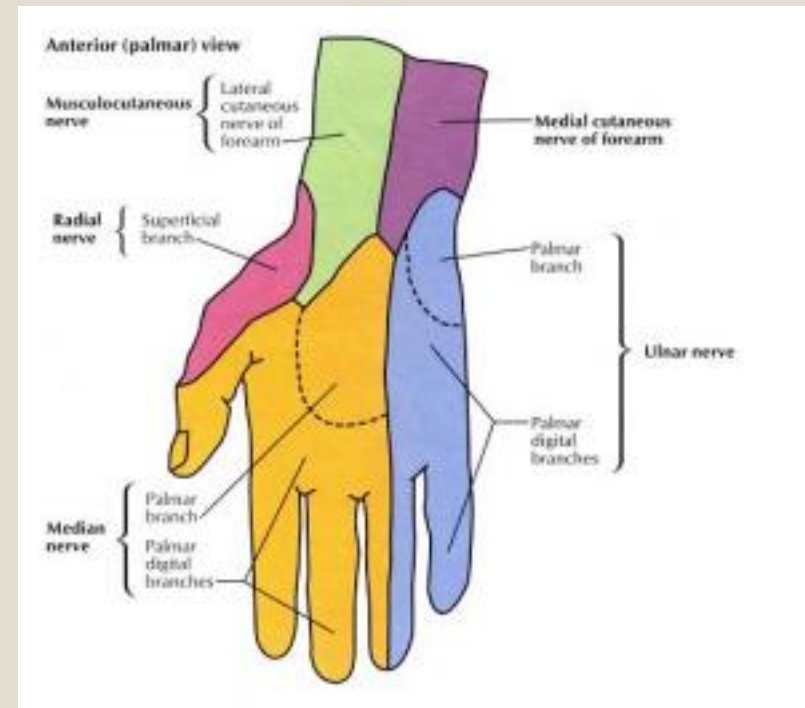
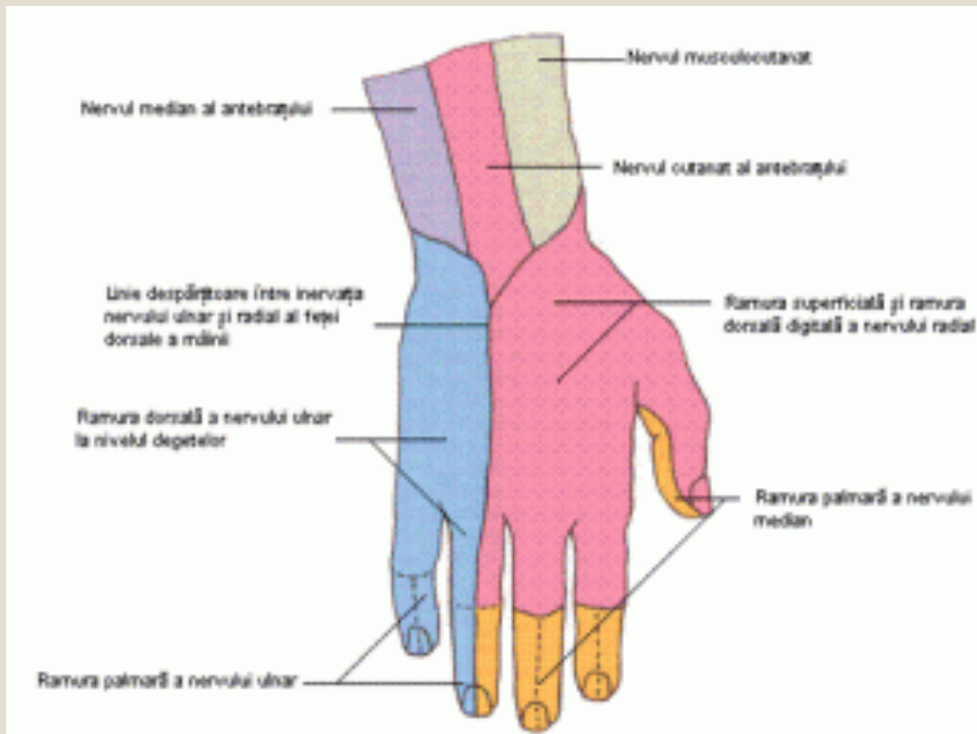
Structura nervilor periferici

- Nervii periferici conțin fibrele nervoase – prelungiri ale neuronilor medulari și din ganglionii spinali – grupate în fascicule care la rândul lor sunt reunite în grupe fasciculare, această organizare fiind menținută de scheletul conjunctiv al nervului. Nervii periferici au trei tunici conjunctive: epinervul, perinervul și endonervul.
- *Epinervul* reprezintă stratul extern, cu rol protector și de suport pentru vasele sangvine neurale. El se descrie două componente: una externă, epitronculară, cu rol protectiv și una intratronculară, ce susține grupele fasciculare. *Perinervul* este cel care reunește fibrele pentru a forma fascicule. El formează o barieră de difuziune ce menține o presiune endoneurală pozitivă și un mediu intrafascicular optim. *Endonervul* formează structura de suport pentru fiecare fibră nervoasă cunoscută sub denumirea de *tub endoneural* – suportul histologic al creșterii axonale.
- Nervii periferici au o vascularizație segmentară și regională. Vasele sangvine ale nervului sunt orientate longitudinal în epinerv și dau naștere unei rețele perineurale plexiforme. Alterarea conducerii nervoase survine la o elongare peste 6%, cu efecte dezastruoase asupra regenerării.
- Viabilitatea fibrelor depinde nu numai de nutriția asigurată de sistemul microvascular intraneural, ci și de transportul axonal anterograd și retrograd. Transportul axonal – cu cele două componente, ale sale, rapidă și lentă – este mecanismul ce asigură deplasarea organitelor și a macromoleculelor prin axon. Compresiunea cronică a trunchiului nervos determină prin blocarea transportului axonal degenerescența walleriană a fibrelor în distal.

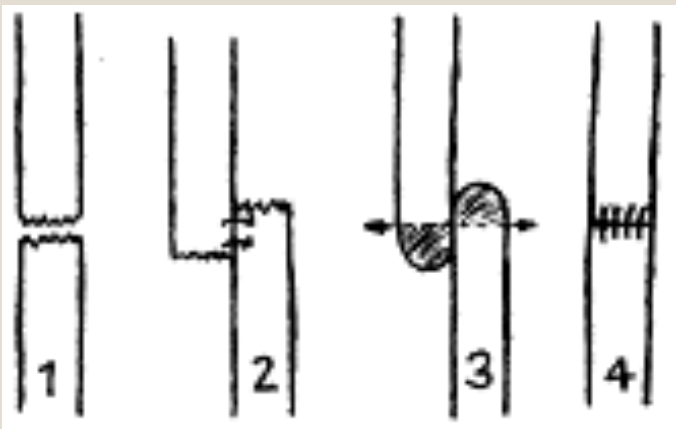
Fiziopatologie

- Întreruperea continuității fibrei nervoase este urmată de apariția degenerării walleriene ce constă dintr-un ansamblu de modificări fiziopatologice reversibile ce au loc distal de leziune care se caracterizează prin liza axonală și a tecii de mielină. Procesul începe la 24-36 ore de la lezarea nervoasă și este completă în maximum 72 ore. Segmentul distal al nervului devine astfel un mănunchi de tuburi endoneurale goale în care se găsesc celule Schwann unite prin benzi de citoplasmă, păstrând astfel arhitectura trunchiului nervos. Dacă nu se produce reinervarea în interval de 12-18 luni, apare o fibroză endoneurală, cu reducerea numărului de tuburi endoneurale, ceea ce face reinervarea mult mai dificilă.
- Singurul țesut nervos înzestrat biologic cu capacitatea de refacere prin regenerare este cel din nervii periferici. Regenerarea nervoasă constă într-un ansamblu de fenomene complexe ce au la bază creșterea fibrelor nervoase din bontul proximal în cel distal ce este inițiat de restabilirea continuității nervoase.
- La om viteza medie de regenerare este de 2,5 mm/zi în partea superioară a antebrațului, 2 mm/zi în 1/3 distală și de 1 mm/zi la pumn și degete.

- Orice plagă localizată pe proiecția cutanată a unui trunchi nervos trebuie cercetată clinic pentru evidențierea unei posibile leziuni nervoase, ceea ce influențează decizia terapeutică.
- Leziunile nervilor periferici se manifestă în urgență printr-un sindrom motor și unul senzitiv, la care în cazurile cronice se adaugă și unul vegetativ. Diagnosticul pozitiv în urgență se bazează în primul rând pe explorarea sensibilității, în special a celei tactile și la presiune; testarea sensibilității termice și dureroase nu se efectuează în urgență. Pentru diagnostic se testează întreg teritoriul de distribuție a nervului suspionat, de preferință comparativ cu membrul controlateral, atingând tegumentele cu un deget sau o agrafă.
- Testarea sindromului motor este mai dificil de efectuat și de interpretat în urgență, însă importanța informațiilor pe care le furnizează justifică meticulozitatea examinării. Este obligatorie testarea ambelor sindroame și a funcțiilor motorii (pentru a putea astfel diagnostica și leziunile nervoase parțiale).



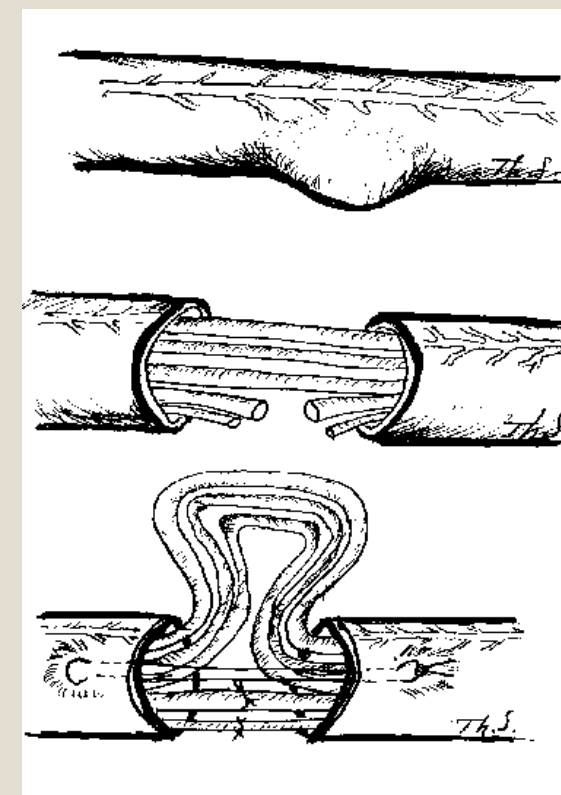
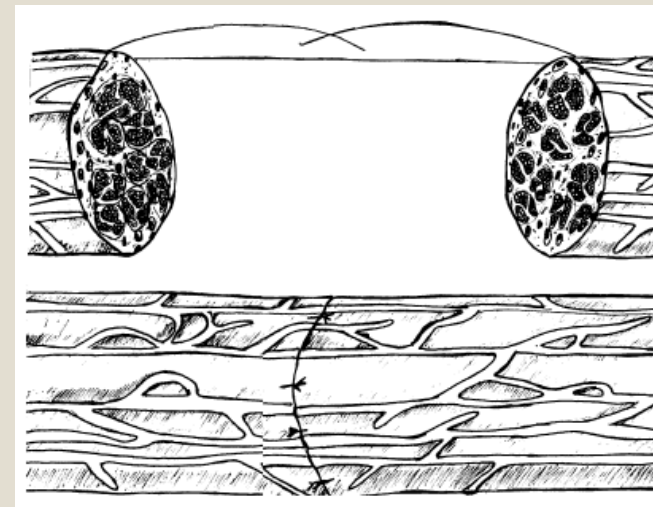
Testarea motorie	
Nerv	Funcție
Median (distal)	Opoziția policelui Abducția palmară a policelui
Median (proximal)	Flexia AIF police Flexia AIFD index Flexia AIFP degete 2-5
Ulnar	Adducția policelui Abducția și adducția degetelor Flexia AMF și opoziția auricularului
R a d i a l (antebraț)	Extensia AMF 2-5 Extensia AIF police
Radial (braț)	Extensia pumnului



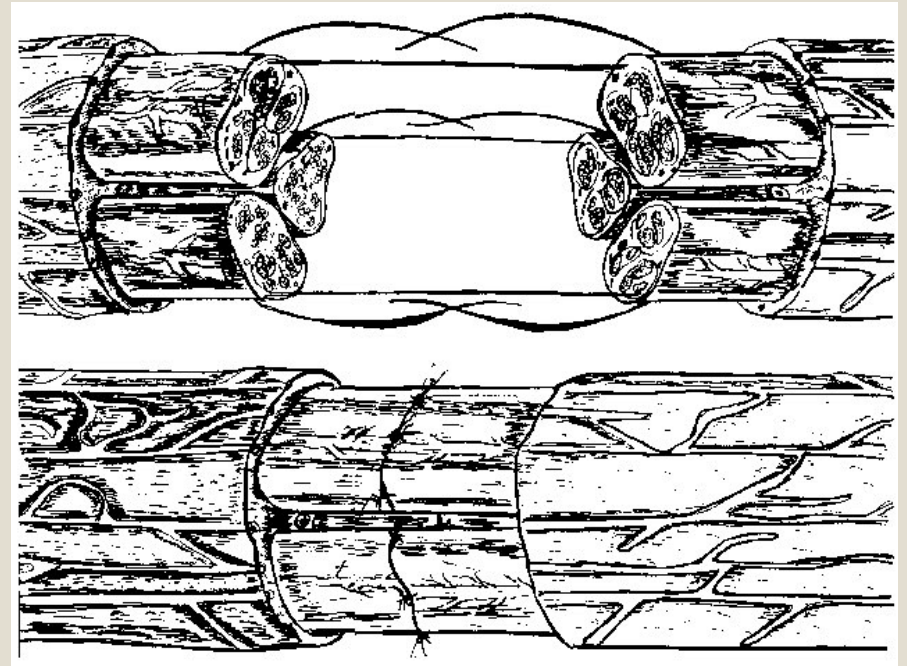
- Tratatamentul în urgență al leziunilor nervilor periferici este cel mai avantajos în repararea nervoasă din mai multe considerente: scurtează la minimum perioada de denervare, capetele nervoase nu sunt retractate sau modificate prin fibroză, disecția nu este îngreunată de reacția cicatricială. Sutura primară este indicată în mod particular în toate secțiunile nete, pentru nervii mici, în leziunile parțiale și în replantări, dar date fiind avantajele menționate, se adresează în fapt tuturor leziunilor nervoase, cu excepția strivirilor întinse și a defectelor de nerv ce se reconstruiesc secundar.
- Având în vedere complexitatea rezolvării defectelor de nerv, trebuie subliniată importanța prevenirii retracției capetelor unui nerv secționat prin ancorarea capetelor acestuia cu ocazia practicării toaletei chirurgicale primare.
- A abandona în plagă capetele unui nerv secționat este echivalent cu condamnarea pacientului la un prognostic mai slab după repararea secundară. Retracția capetelor nervului neancorat va duce la apariția unui defect de nerv care va trebui rezolvat prin grefă nervoasă.
- În serviciile în care nu există medici antrenați în repararea nervilor periferici în urgență, în fața unei secțiuni de trunchi nervos se poate face ancorarea latero-laterală a capetelor nervului. Acest tip de ancorare prin încălecarea capetelor nervului, nu numai că va preveni retracția capetelor nervului secționat, dar va asigura o sutură fără tensiune la repararea secundară după rezecția nevroamelor.

- Dacă manipularea atraumatică a nervului nu este stăpânită sau dotarea materială nu o permite, atunci un simplu fir în "U" sau două fire laterale vor apropia capetele nervului secționat.
- Principiul reparării nervilor periferici constă în coaptarea capetelor nervoase astfel încât fasciculele din bontul proximal să vină în contact cu cele corespondente din capătul distal, astfel încât creșterea axonală să restabilească distribuția periferică a fibrelor nervoase cât mai aproape de schema inițială. Acest lucru nu este posibil fără ajutorul microscopului operator, capabil să asigure magnificații de până la 40 de ori ce asigură diferențierea corectă dintre fascicule și țesutul conjunctiv intratroncular. Funcție de structurile trunchiului nervos prin care trece acul de sutură, se descriu mai multe tipuri de neurorafii.

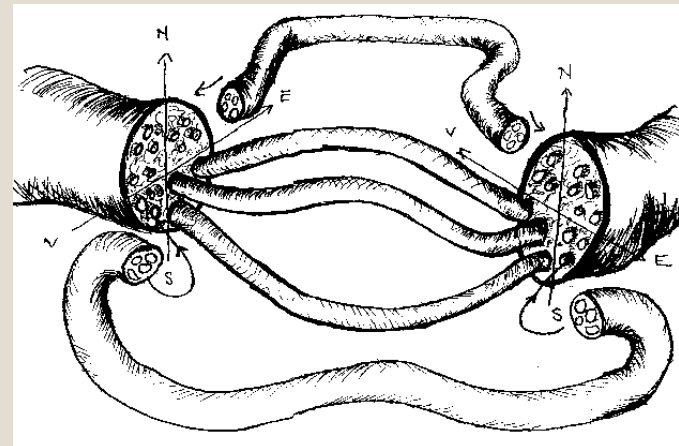
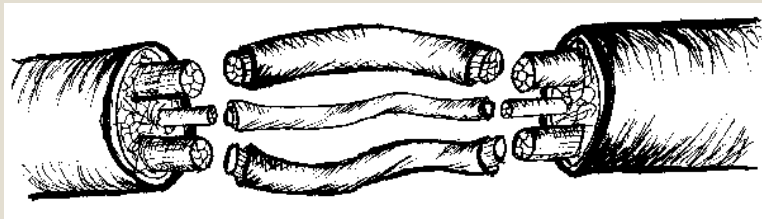
- Sutura epineurală este o sutură ce coaptează circumferențial epinervul extern. Este cea mai simplă neurorafie și cea mai puțin traumatizantă, dar are dezavantajul de a nu putea realiza o corespondență fasciculară certă în interiorul trunchiului nervos. Tehnica este indicată în special pentru nervii mici, oligofasciculari (nervii digitali).
- Sutura fasciculară circumferențială (Michon) caută să stabilească o corespondență mai bună a fasciculelor prin excizia limitată a epinervului extern și coaptarea fasciculelor periferice. Tehnica este mai laborioasă și mai traumatizantă, fără a putea asigura coaptarea fasciculelor centrale.
- Sutura epiperineurală (Bourrel) combină avantajul tehnicii ușoare și atraumatice a suturii epineurale cu cel al coaptării fasciculare periferice din sutura Michon. Este tehnica cel mai des utilizată în prezent, fiind aplicată cu succes atât la nervii mici, cât și la cei polifasciculari, cu sau fără organizare pe grupe fasciculare.
- Sutura interfasciculară încearcă să coapteze direct fasciculele corespondente, atât de la periferia cât și din interiorul trunchiului nervos. Deși tehnic se poate realiza o corespondență fasciculară perfectă, aceasta se face cu prețul unui traumatism neural important și prin manevre extrem de delicate și laborioase. Din aceste motive, sutura interfasciculară se aplică doar pentru nervi mici sau în cazul leziunilor parțiale ori etajate ale trunchiurilor mari.



- Sutura pe grupe fasciculare exploatează spațiile de clivaj intratronculare asigurate de epinervul intern și coaptează grupurile fasciculare (GF) corespondente de o manieră epiperineurală. Este o metodă ce asigură rezultate excelente pentru trunchiurile nervoase mari cu organizare pe GF.
- Principalele sale indicații sunt:
 - pentru un ram colateral perfect delimitat în intratroncular încă înainte de emergența sa;
 - când există o separare netă intratronculară a GF motorii de cele senzitive;
 - când există o bună corespondență a GF;
 - când GF sunt suficient de mari ca diametru pentru a permite sutura lor separată;
- Sutura pe GF nu este indicată în trei situații:
 - corespondența între GF din proximal și distal este incertă;
 - diametrele GF mixte sunt mult diferite între proximal și distal;
 - numărul GF este mare, cu un diametru mic, necesitând mult material de sutură.
- Cea mai frecventă utilizare a suturii pe GF este pentru nervul ulnar în treimea distală a antebrațului, unde există o separare netă între GF senzitive, situate anterior, și cele motorii, posterioare. Practic tehnica tratează nervul cubital ca pe doi nervi, unul senzitiv și unul motor.



- Grefa de nerv reprezintă modalitatea tehnică de rezolvare a unui defect nervos mai mare de 3 cm. Necesitatea grefării vine din constatarea că sutura în tensiune a capetelor nervoase duce la rezultatele cele mai slabe prin reducerea drastică a ratei de regenerare. De aceea, unul dintre principiile fundamentale ale suturii nervoase îl constituie absența tensiunii la nivelul coaptării. Principiul tehnic este de a înlocui porțiunea de nerv absentă cu segmente de nervi cutani (NC), cel mai utilizat fiind nervul sural. Există două modalități de inserare a grefoanelor: nervii cu organizare pe GF sunt separați în grupurile componente, iar grefoanele sunt suturate între GF corespondente (grefare de tip GF-NC-GF). Pentru trunchiurile nervoase mari fără organizare pe GF, nu se mai face nevroлиза internă a acestora, iar grefoanele coaptează sectoarele corespondente pe tranșele de secțiune (grefare sectorială). Uzual pentru un trunchi nervos la nivelul antebrățului sunt necesare 4-5 segmente de nerv sural.
- Pentru a putea fi revascularizate, grefoanele trebuie plasate într-un pat receptor bine vascularizat și trebuie spațiate între ele pentru a nu veni în contact direct unele cu altele.
- Reconstrucția nervoasă prin grefare se efectuează de regulă secundar, grefarea primară având rezultate mai modeste, probabil datorită leziunilor asociate provocate de un traumatism suficient de puternic pentru a produce defectul nervos.

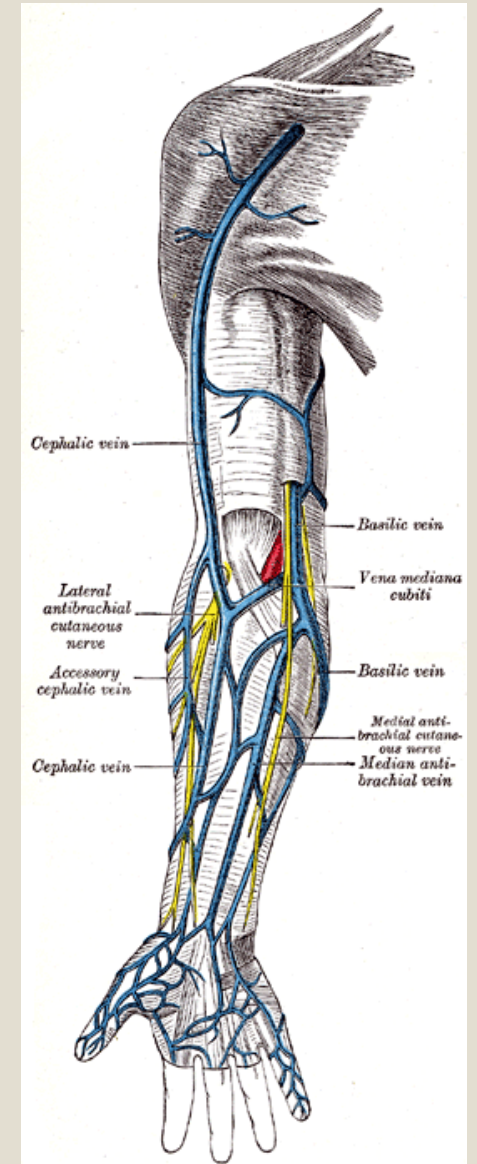
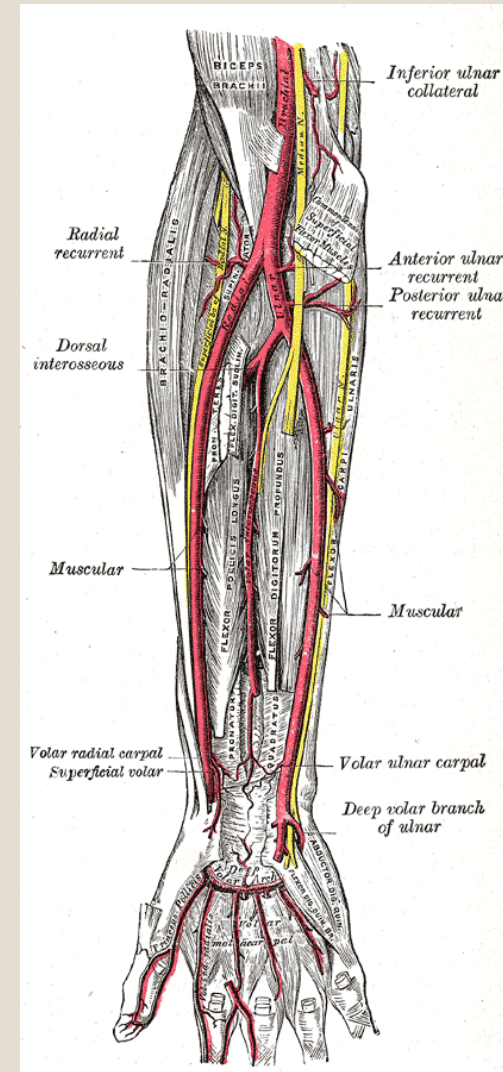


- **Îngrijirea postoperatorie**

- Repararea unui nerv periferic trebuie urmată de o imobilizare de 3 săptămâni cu articulațiile adiacente în flexie, pentru a relaxa tranșa de sutură. Excepția o constituie grefa de nerv, în care lungimea grefoanelor trebuie măsurată cu membrul în extensie completă, poziție în care se face și imobilizarea.
- Rezultatele reparării nervoase depind într-o bună măsură de calitatea reeducării funcționale postoperatorii. În cabinete specializate se poate efectua atât kinetoterapia și recuperarea motorie, cât și reeducarea sensibilității, pentru învățarea noilor percepții și corecția posibilelor tulburări de localizare gnozică.
- **Prognosticul** leziunilor nervoase depinde de vârsta pacientului, de mecanismul și nivelul leziunii, de intervalul scurs până la reparare și de calitatea reparării microchirurgicale. În mâini experimentate, rezultatele funcționale reprezintă peste 80% din cazuri.

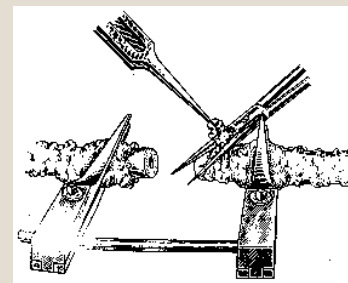
Leziunile vasculare

- Arterele de la nivelul antebrățului și a mâinii:
 - Artera ulnară
 - Artera radială
 - Artera interosoasă
 - Arcul palmar superficial
 - Arcul palmar profund
 - Arterele digitale
- Venele de la nivelul antebrățului și a mâinii:
 - Sistemul superficial: vena cefalică și vena bazilică
 - Sistemul profund
 - Arcul palmar superficial
 - Arcul palmar profund
 - Venele digitale

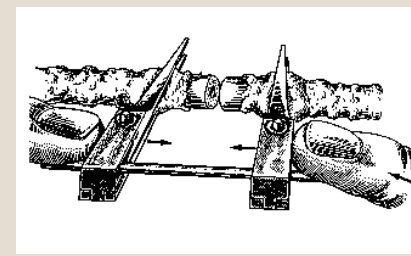


- Disecția pediculilor vasulo-nervoși cu care se începe timpul microchirurgical are rolul de a mobiliza capetele vasculare pentru a putea efectua suturile fără tensiune. Unul din timpii esențiali ai microanastomozei îl reprezintă rezecția capetelor vasculare lezate, ce trebuie efectuată numai după inspectarea atentă sub microscopul operator al vaselor pe toată lungimea expusă traumatismului, pentru a exciza zonele lezate ce se recunosc prin prezența la exterior a hematoamelor adventiceale, iar pe tranșa de secțiune se observă decolarea intimală. Orice anastomoză efectuată într-o zonă traumatizată este condamnată trombozei, cu obstrucție vasculară și necroză distală.
- Anastomozele vasculare se efectuează numai sub microscopul operator, cu instrumentarul specific de microchirurgie și folosind materiale de sutură corespunzătoare fineței și sensibilității structurilor coaptate: pentru antebraț se utilizează fire 8.0, pentru mână 9.0, iar pentru arterele digitale sunt necesare fire 10.0 sau chiar 11.0.

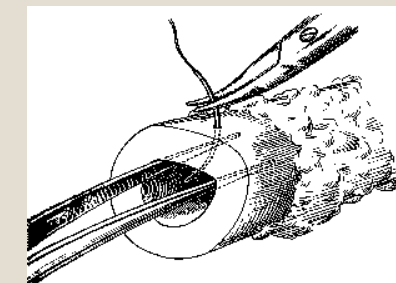
- Anastomoza arterială se efectuează cel mai ușor dacă cele două capete sunt menținute apropiate cu ajutorul unor pense aproximatoare Ikuta sau Tamai, ce servesc și la rotarea vasului pentru sutura peretelui posterior. După montarea acestora se practică o adventicectomie limitată, ce are drept scop ușurarea anastomozei, dar și cu rol de simpatectomie periarterială cu efect vasodilatator.
- Există mai multe metode de realizare a anastomozei, cele mai utilizate fiind tehnica quadrangulației – primele două fire se trec la 180°, următorul la 90°, completându-se apoi fața anterioară, după care se procedează la fel și pe fața posterioară – și tehnica triangulației, în care primele trei puncte se trec la câte 120°, după care se completează laturile.
- După refacerea arterială, este de preferat relaxarea garoului și a permite o sângerare controlată din segmentul replantat cu scopul de a “spăla” sistemul vascular de ionii acizi și de ceilalți produși de degradare tisulară determinați de ischemie.



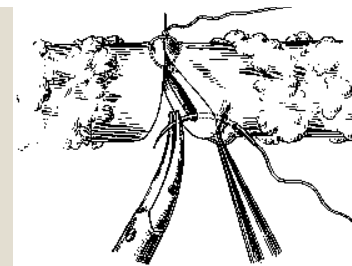
A



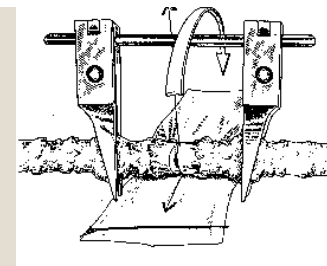
B



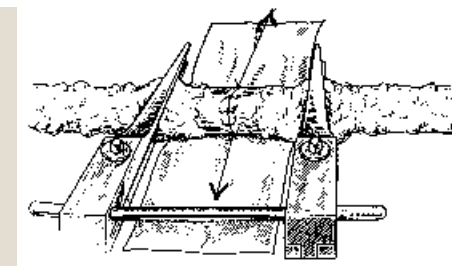
C



D



E



F

Fig. 32 Tehnica microanastomozei arteriale

A. adventicectomia; B. apropierea brațelor pensei aproximatoare; C,D. plasarea primelor două puncte de sutură; E. rotarea pensei pentru sutura peretelui posterior; F. anastomoza terminată

- După sutura standard a tendoanelor extensoare se trece la anastomozele venoase. Se apreciază că raportul optim între numărul de artere reperfuzate și ce al venelor este de 1/2.
- Tehnica anastomozelor venoase nu diferă mult de cea pentru artere, folosind cel mai adesea quadrangulația sau sutura circumferențială pas cu pas. Adesea anastomozele venoase sunt mai dificile decât cele arteriale datorită rezistenței mecanice scăzute a peretelui venos și ușurinței cu care se colabează.
- Prevenirea trombozelor la nivelul anastomozelor arteriale și venoase se face cu o medicație adaptată tipului leziunii și fiecărui pacient în parte, ce poate include:
 - heparină obișnuită sau heparine fracționate,
 - vasodilatatoare periferice – pentoxifilină, dipiridamol,
 - antisludge – Dextran 40.
- Ori de câte ori este posibilă, în fața unei complicații vasculare este indicată reintervenția microchirurgicală pentru dezobstrucție și refacerea anastomozelor. În cazul replantărilor distale (zonele I-II), sunt posibile și metode conservatoare de redersare, în special în cazul trombozelor venose. Astfel, se pot practica incizii tegumentare prin care să sângere în pansament, și prin care se poate administra local heparină, sau pe segmentul cu suferință venoasă se aplică lipitori, ce decongestionează degetul.

- F. T.
- Sex M, Mediu R
- Vârsta: 60 ani
- AMPUTATIE DG V, SECT TFS+TFP DG II-III-IV, SECT PVN DG II-III-IV (FLEX)
- IM IN APP. MONTARE STENT CARDIAC



Acute nerve reconstruction

Hand Service
Department of Orthopaedic Surgery

Median nerve grafting



