

Poranění periferních nervů



Ostrý S.^{1,2}

- 1) *Neurochirurgické oddělení, Nemocnice České Budějovice, a.s.*
- 2) *Neurochirurgická klinika 1.LF UK v Praze*

Epidemiologie

2-3% všech úrazů

58% fraktur humeru

Fraktura s dislokací – 95% trakční poranění nervu



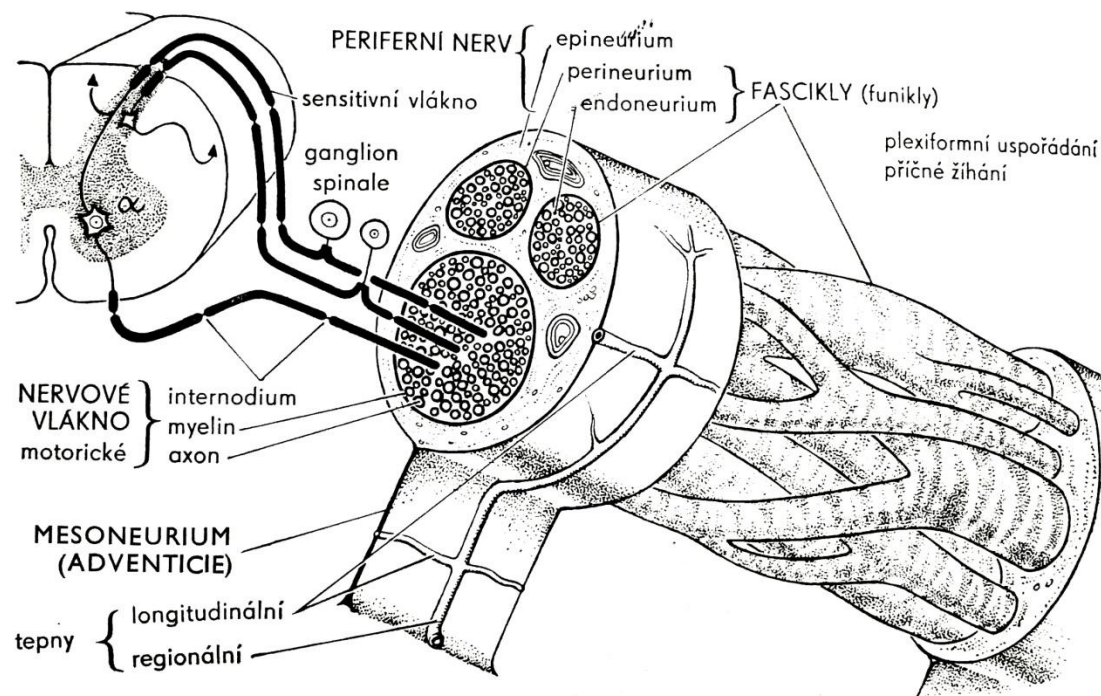
Anatomie

Endoneurium

Perineurium

Epineurium

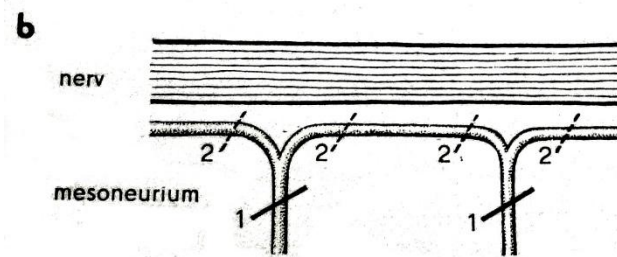
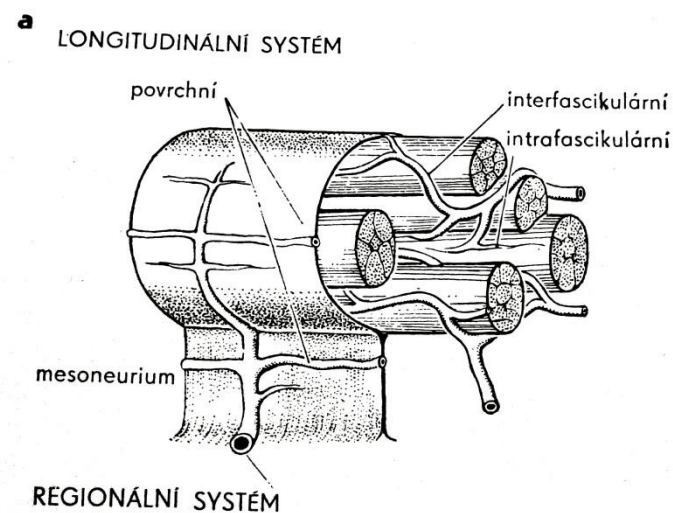
Mesoneurium



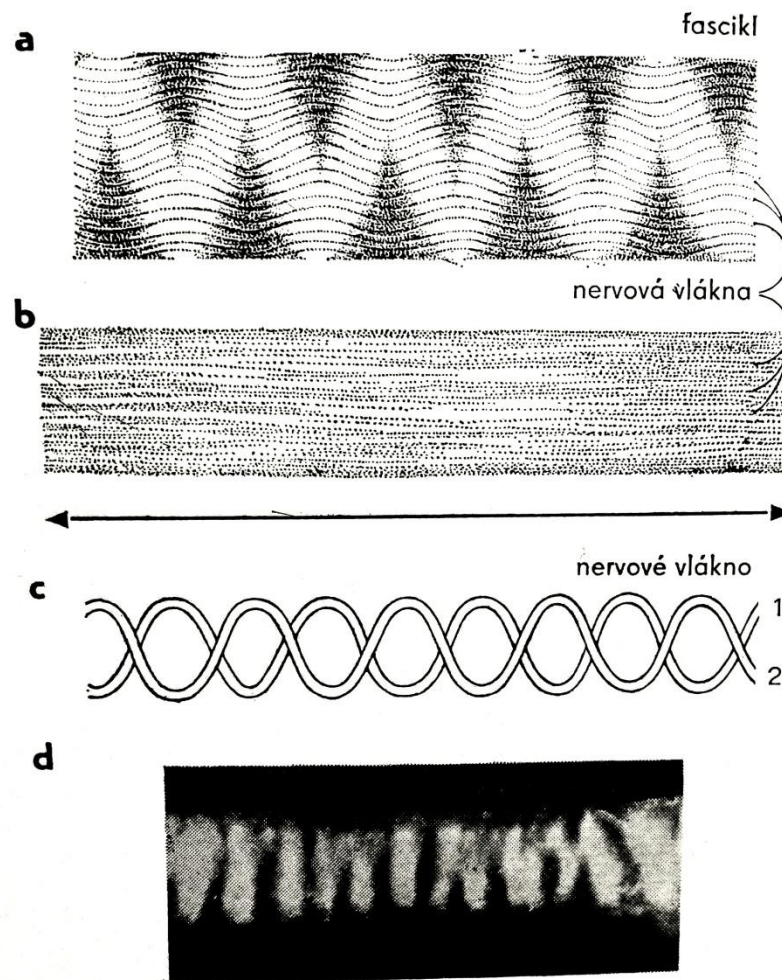
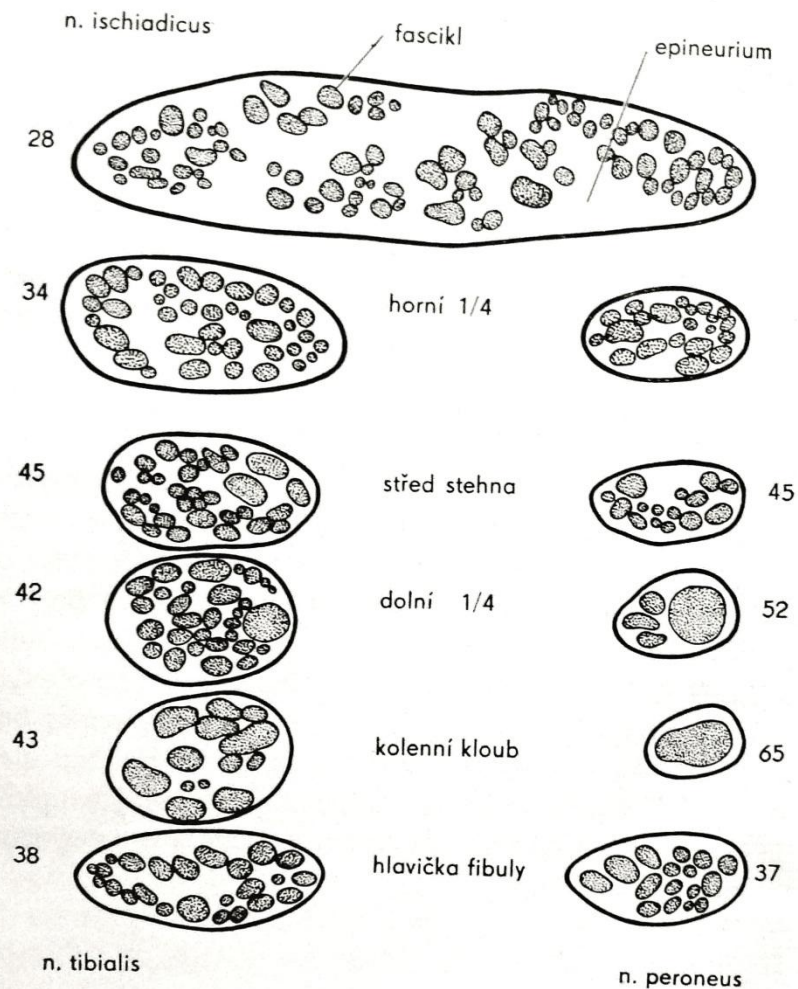
Cévní zásobení

Longitudinální systém

Transverzální systém



Stavba nervu



Rozdělení- Seddon

- Neurapraxe st.1
- Axonotmeze st.2
- Neurotmeze st.3



Neurapraxe

- Zachována integrita axonů i endoneurální trubice
- Plně reverzibilní
- Nenastane Wallerova degenerace
- EMG: negativní



Axonotmeze

- Přerušen axon
- Zachována integrita endoneurální trubice
- Wallerova degenerace
- EMG: fibrilace, POV,
- Spontánní regenerace, funkčně dokonalá



Neurotmeze

- Přerušen axon
- Přerušení endoneurální trubice, (... ,nervu)
- Přerušení jizvou – perineurium, epineurium
- Wallerova degenerace
- EMG: fibrilace, POV,
- Regenerace pouze po NCH intervenci



Souhrn

Seddon	Sunderland	neurom	Wallerova degenerace		Wallerova regenerace	Úprava
				denervační fibrilace		
Neurapraxe	1. stupeň – funkční blok axonů	0	ne	ne	ne	týdny (6)
Axonotmese	2. stupeň – přerušeni axonů	kontinuální	ano	za 2–3 týdny ano	spontánní	měsíce (4–6)
Neurotmese	3. stupeň – přerušeni endoneuria a axonů	terminální	ano	ano	může být spontánní	měsíce roky
	4. stupeň – přerušeni perineuria a fascikulů		ano	ano	po resekci a sutuře	
	5. stupeň – přerušeni epineuria a nervu		ano	ano	jen po sutuře	
	6. parciální a smíšené léze (kontinuální neurom) 7. iritační	kontinuální	ano	většinou ano	dle stupně	



Sunderland 1943, Seddon 1954

Příčiny

- Otevřené
- Trakční
- Luxace a fraktury
- Neurovaskulární
- Iatrogenní



Otevřené poranění

Řezné

> 90% poranění nervu
Revize nervu - **akutní**

Tržně zhmožděné

> 90% poranění nervu
Revize nervu - **akutní**

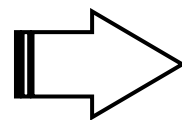
Střelné

50-70% spontánní reinervace
Revize až po demarkaci poranění > 2-3T



Trakční poranění

Prodloužení o $\geq 2-3\%$
délky nervu



Intrafascikulární
ischemie.

Přetržení:

- Axonu
- Myelinové pochvy
- Endoneurální trubice
- Perineuria
- Epineuria
- Anatomické přerušení



Fraktury a luxace

Komprese nervu
Kontuze

Spontánní regenerace 77-90%

Neurolýza:

nejistý efekt

koincidence se spontánní regenerací?



Neurovaskulární poranění

Nekroza nervu

Hematom

AN

Otevřené/ Uzavřené

Volkmanova ischemická kontraktura



Iatrogenní

Injekce - i.m.
Repozice fraktur, luxací

Operační zákroky:

OS

ORL – operace parotis – n.VII

Krční uzliny – pl. cervicalis

Struma – r.lar.recurrens

Varixy – n.saphenus

MO – shunt – n.femoralis

APPE – n.ilioinguinalis

Sympatektomie – pl. lumbalis, n.femoralis

Otlaky: anestezie, ICU



Iatrogenní - i.m.

Trauma – chemické, nikoliv mechanické

Léčba:

Okamžitá instilace FR – naředění

Parciální: wait and see

Kompletní: revize a výplach

+ 2M: rerevize s intraop neurografií



Taktika vyšetření

1. Je poraněn periferní nerv?
2. Jaká je úroveň poranění PN?
3. Ve které výši je nerv poraněn?
4. Jaký je stupeň poškození nervu?
5. Jaký je vývoj poranění?



1 - Je poraněn PN?

Klinický obraz:

Bolest

Otok

Porucha hybnosti

Porucha citlivosti

Fraktura, luxace, ruptura svalu, šlachy

Příčiny periferní parézy

výhřez, tumor, metabolické, NM onemocnění

Imitace periferní parézy

CMP, konverze

Koincidence příčin



Klinický obraz

Motorika

Senzitivita

Trofika

-svaly

-kůže

-adnexa

Potní test



2,3 - Úroveň poranění PNS, etáž

Kořen

Plexus

Nerv

Topická diagnostika

klinická, EMG

Vícečetná poranění???

Lokalizace – etáž

klinicky, EMG



4 - Stupeň poranění

Denervační syndrom

- částečný
- úplný

Senzitivní / Motorický

Klinický / Elektrografický

Funkční termín !!!

Diferenciace až dle vývoje v čase!!!



5 - Jaký je vývoj poranění

Úvodní vyšetření

Dynamika

Indikace k intervenci

Intervaly kontrol

P

P+1T -CMAP dist: 0 (1+)

P+3T -fibrilace + (3+)

P+6T -CMAP prox: + (1)

-CMAP prox: 0 (2+) operační indikace!!!



Wallerova degenerace

Několik hodin po poranění

Celý periferní pahýl

Dráždivost perif pahýlu 2-5 D (VII: 96-120h; Ischiadicus 54-72h)

Od 4.D: rozpad myelinových pochev

Büngnerovy pruhy: Sch. bb. v endoneurálních trubicích

Atrofie distálního pahýlu nervu: 6M



Waller 1852

Atrofie nervu a svalu

Nerv: 6M

snížení objemu neurálních trubic
zvýšení kolagenu perineuria
nikdy fibrotizace

Sval: motorická ploténka
svalová vřeténka

1R
 $\geq 2R$

reinervace $\leq 1R$

atrofie svalu plně reverzibilní



Regenerace

Zduření prox. pahýlu
Chromatolýza těla buňky
Satelitoza

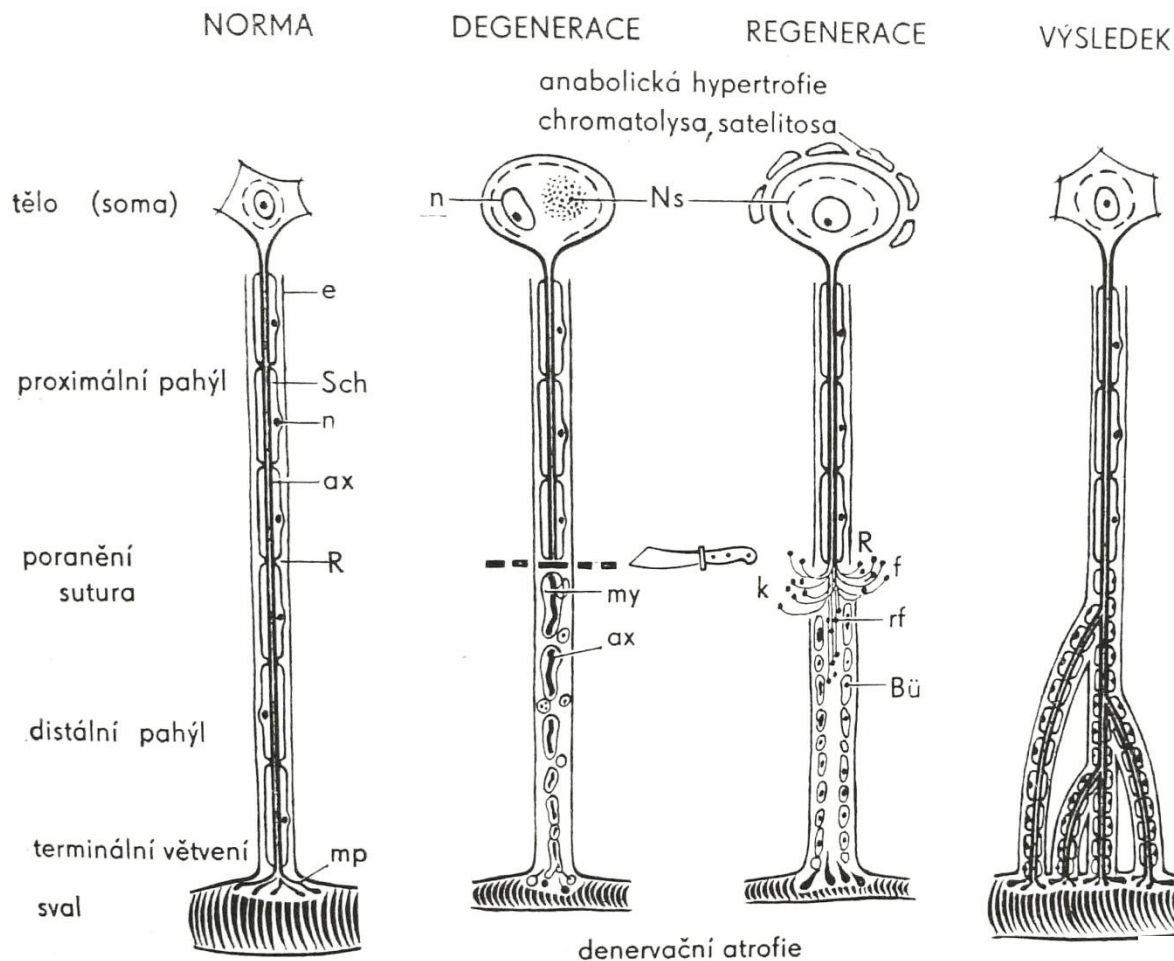
Regenerace: mesenchymální reakce
regenerace axonů

Morfologická:
prorůstání vláken distálně přes místo poranění 10.-20.D

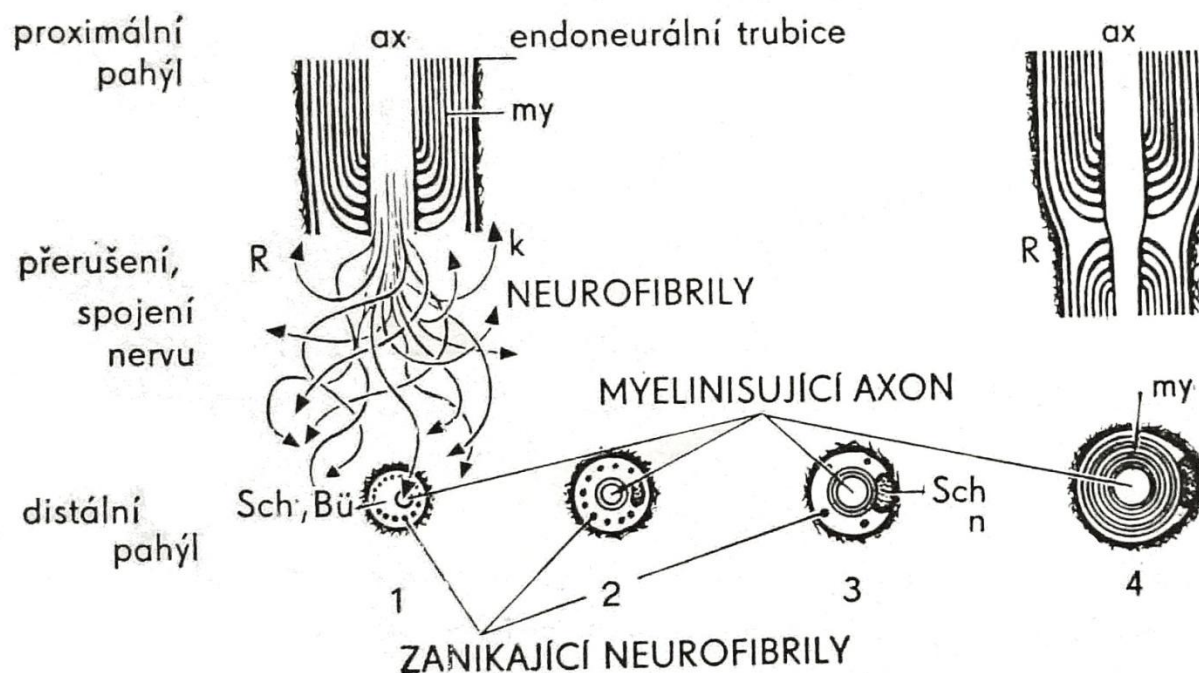
Funkční:
obnovení ztracené funkce – regenerace dosáhla ploténky,
receptoru



Regenerace



Regenerace po spojení



Nervové fibrily
 Endoneurální trubice
 Myelinizace 1 fibrily - axon

Co ovlivňuje regeneraci?

Rychlost regenerace: 0,5 – 8,5 mm/D

Prox > Dist

Senzitivní > Motorické

Tlak axoplasmu: Prox > Dist

Resistence endoneurální trubice: Prox < Dist

Faktor času



Jak dlouho trvá regenerace

Počáteční zdržení:	4 – 10 – 20 D
Zdržení v jizvě:	4 – 8 T
Regenerace distálního pahýlu:	≈ 1 mm/d
Terminální zdržení:	???



Neurom

Zmnožení fibrozní tkáně se shlukem volných nervových vláken (fibril) vznikající v místě poranění nervu.

Tinnel

Provokace bolesti v senzitivní distribuci nervu

V kontinuitě

Amputační



Indikace k primooperaci

Akutní

Otevřená poranění
řezné, bodné,
tržně zhmožděné
Iatrogenní

Odložené

Zavřená poranění
komprese, kontuze
trakce

Střelná poranění – není průstřel nervu



Take home message

- Trauma PN je akutní stav.
- Maximum dat o traumatu.
- Řešit akutně (správný timing).
- Faktor času v obnově funkce.

