

Poranění míchy + míšní syndromy

Milan Krtička
Klinika úrazové chirurgie FN Brno

Epidemiologie

- Počet pacientů s poraněním páteře a míchy se každoročně zvyšuje
- Nové poranění míchy – výskyt 4/100 000 obyvatel
- Příčiny poranění: pády z výše, dopravní nehody, sportovní úrazy, pracovní úrazy
- Zastoupení - 3 : 1 muži/ ženy
- Nejrizikovější věk 25-40 let

Epidemiologie

- U ¼ pacientů se na příčině podílí alkohol
- V akutní fázi zemře 10% zraněných
- S poraněním páteře je spojeno 50% úrazů hlavy
- Finanční náklady:
 - léčba paraplegika v 1. roce po úraze 271 000 USD
 - každý další rok léčby 27 000 USD
 - celoživotní péče u 25-letého paraplegika 1 000 000 USD

Poranění míchy

Dělení:

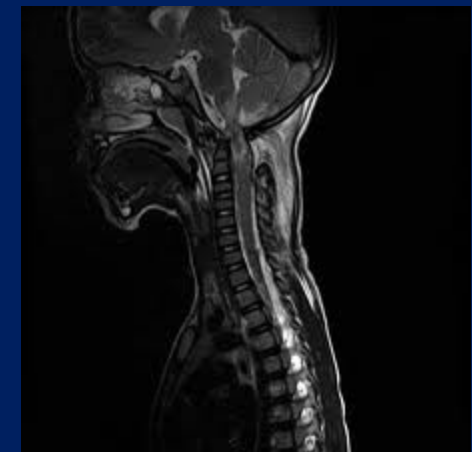
- Se současným poraněním páteře
 - 95 % všech poranění
 - nejčastěji luxační, tříštivé zlomeniny obratlů
 - etiologie – míšní komprese, přerušování míchy, komprese cévního zásobení a následná ischemie míchy



Poranění míchy

Dělení:

- Bez současného poranění páteře
 - vzácné
 - etiologie – nejčastěji otok míchy v terénu těžkých degenerativních změn
 - SCIWORA syndrom
(*Spinal Cord Injury Without Radiologic Abnormalities*)



Poranění míchy

Dělení:

- Kompletní míšní léze
 - nejtěžší stupeň poranění
 - morfologicky dilacerace míchy, ev. úplná nekróza v důsledku ischemie
 - úplný výpadek míšních funkcí pod místem poranění



Poranění míchy

Dělení:

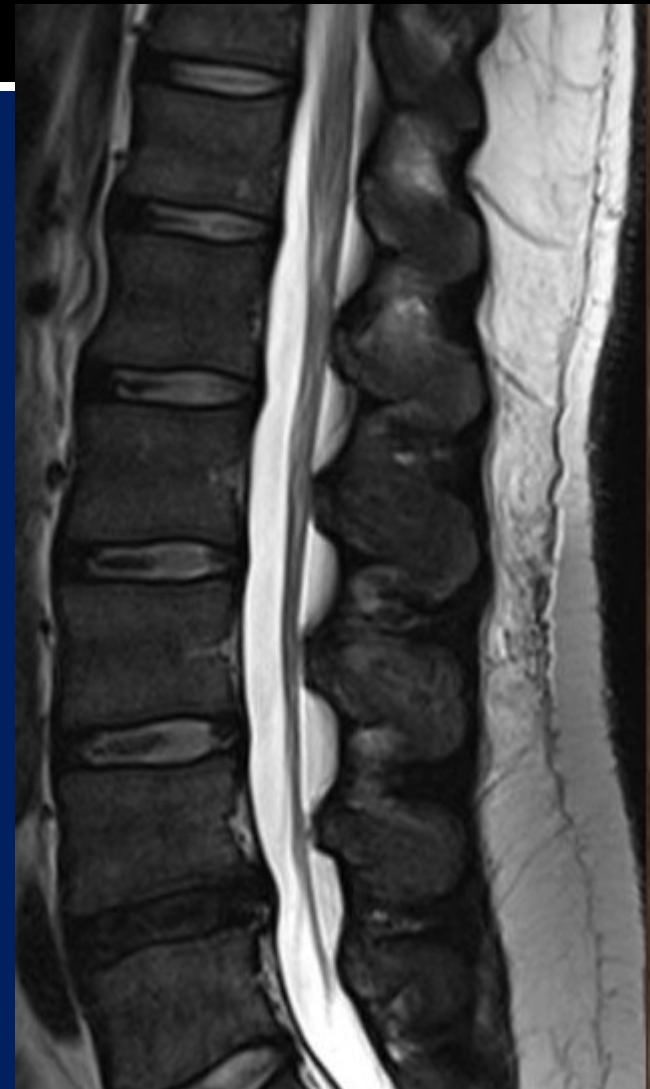
- Inkompletní míšní léze
 - je zachována některá kvalita cití nebo hybnost pod místem poranění
 - morfologicky nekompletní komprese či přerušení míchy



Poranění míchy

Dělení podle stupně postižení

- **Míšní komoce**
 - je reverzibilní stav
 - neurologické příznaky se vyskytují krátkodobě do 4-72 hod.
 - neurologicky je rozpoznatelná prchavá symptomatologie (poruchy citlivosti, vzácněji např. jako dysfunkce močového měchýře).



Poranění míchy

Dělení podle stupně postižení

- **Míšní kontuze**
 - je částečně reverzibilní stav
 - neurologické příznaky se vyskytují různě dlouhou dobu, částečně regredují
 - Na rozsahu poškození a výškové lokalizaci je závislá neurologická symptomatologie.



Poranění míchy

Dělení podle stupně postižení

■ Míšň komprese

- je prakticky ireverzibilní stav
- neurologické příznaky se vyskytují od úrazu, ale mohou vzniknout i na podkladě sekundárního postižení
- Na rozsahu poškození a výškové lokalizaci je závislá neurologická symptomatologie.



Poranění míchy

Patofyziologie míšního poranění

- nejedná se o jednorázovou událost ale o kaskádu změn vznikajících v prvních několika hodinách po úraze
- Zásadní vliv mají sekundární změny – poškození kapilár, perikapilární hemorhagie, traumatická hematomyelie, uvolňování volných kyslíkových radikálů, sekundární ischemie s následným míšním infarktem
- Nejprve vzniká infarkt šedé hmoty, následně edém bílé hmoty a postupně kompletní nekróza

Poranění míchy

Míšní šok

- Vzniká u závažného poranění míchy v oblasti krčního a horního hrudního úseku
- Projevy:
 - porucha vegetativních funkcí pod úrovní poranění
 - porucha autoregulace cévního řečiště
 - porucha termoregulace
 - střevní atonie
 - porucha vylučovací funkce ledvin
 - ochabnutí funkce útrobních orgánů (obstipace, retence moči, inkontinence)
 - areflexie pod úrovní poranění
 - hyperglykémie
- Míšní šok trvá od několika hodin po 6 týdnů

Poranění míchy

Míšní šok

- po odeznění míšního šoku dochází k určitému návratu reflexní aktivity:
 - Zvyšuje se tonus svalstva, zvláště flexorů
 - Začnou se objevovat šlachové reflexy
 - Tonus svalstva močového měchýře se mírně zvýší a při určitém stupni naplnění se měchýř automaticky vyprazdňuje bez vůle pacienta (tzv. automatický měchýř)
 - Objevuje se patologický Babinského reflex
 - Přetrvává úplná porucha aktivní hybnosti a citlivosti pod místem léze

Míšní syndromy

- Klinický obraz míšní léze je určen jednak výškovou lokalizací ale také transversálním rozsahem

Motorická dysfunkce

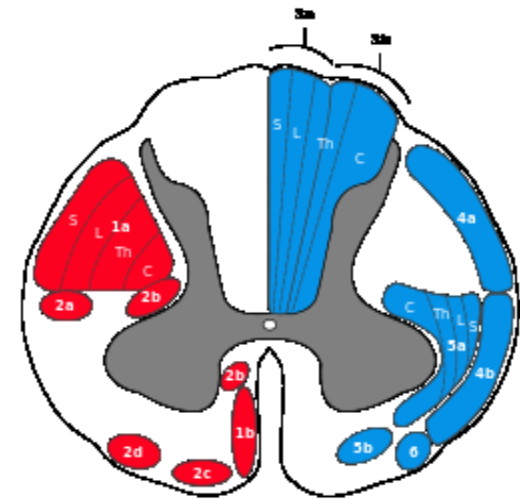
- Léze motorických neuronů na úrovni předních rohů míšních nebo ventrálních míšních kořenů vedou k syndromu periferní parézy (slabost, svalová atrofie, hypotonie, hyporeflexie)

Míšní syndromy

Motorická dysfunkce

- Léze kortikospinálního traktu se manifestuje syndromem centrální parézy

(elasticita, šlachová hyperreflexie, spastické pyramidové jevy)



Motorické a sestupné (eferentní) dráhy (vlevo, červeně)

1. Pyramidové dráhy

- 1a. Postranní kortikospinální dráhy
- 1b. Přední kortikospinální dráhy

2. Extrapiramidové dráhy

- 2a. Rubrospinalní dráhy
- 2b. Retikulospinální dráhy
- 2c. Vestibulospinální dráhy
- 2d. Olivospinalní dráhy

Somatotopické zkratky:

S: křížový, **L:** bederní,
Th: hrudní, **C:** krční

Senzitivní a vzestupné (afferentní) dráhy (vpravo, modře)

3. Zadní bílý provazec

- 3a. Sedý svazek
- 3b. Klínovitý svazek

4. Spino-cerebrální dráhy

- 4a. Zadní spino-cerebrální dráhy
- 4b. Přední spino-cerebrální dráhy

5. Postranně-přední systém

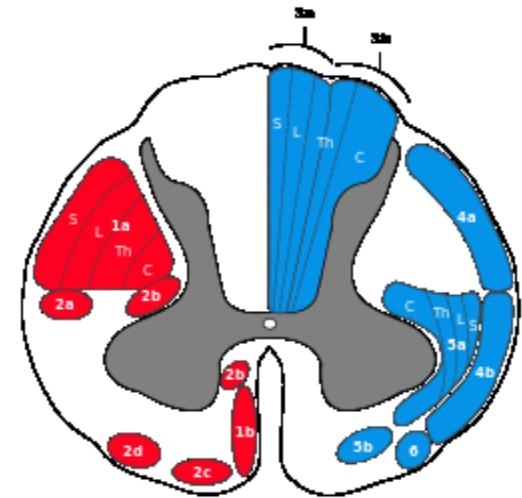
- 5a. Postranní spino-talamické dráhy
- 5b. Přední spino-talamické dráhy

6. Spino-olivová vlákna

Míšní syndromy

Senzitivní dysfunkce

- Léze předních a postranních provazců vede k postižení hrubé kožní citlivosti kadálně a kontralaterálně
- Léze zadních provazců vede k poruše propriocepce diskriminace citlivosti ipsilaterálně



Motorické a sestupné (eferentní) dráhy (vlevo, červeně)	Senzitivní a vzestupné (afferentní) dráhy (vpravo, modře)
1. Pyramidové dráhy	3. Zadní bílý provazec
1a. Postranní kortikospinální dráhy	3a. Sedý svazek
1b. Přední kortikospinální dráhy	3b. Klínovitý svazek
2. Extrapiramidové dráhy	4. Spino-cerebrální dráhy
2a. Rubrospinalní dráhy	4a. Zadní spino-cerebrální dráhy
2b. Retikulospinální dráhy	4b. Přední spino-cerebrální dráhy
2c. Vestibulospinální dráhy	5. Postranně-přední systém
2d. Olivospinální dráhy	5a. Postranní spino-talamické dráhy
	5b. Přední spino-talamické dráhy
Somatotopické zkratky: S: křížový, L: bederní, Th: hrudní, C: krční	6. Spino-olivová vlákna

Míšní syndromy

Autonomní dysfunkce

- Nejčastěji se projevuje poruchou mikce, defekace, sexuálních funkcí a poruchou vazomotoriky

Močová dysfunkce

Reflexní neurogenní močový měchýř

- Vzniká z postižení míchy nad úrovní míšního konu (míšní centrum mezi S₂-S₄) vedou k reflexnímu neurogennímu měchýři
- Měchýř se reflexně vyprazdňuje po dosažení jisté úrovně roztažení, vyprázdnění je bez významného rezidua
- Evakuace měchýře nastává obvykle každých 3-6 hodin
- Existují techniky, které umožní pacientům s touto poruchou močení jej částečně regulovat

Míšní syndromy

Autonomní dysfunkce

- Nejčastěji se projevuje poruchou mikce, defekace, sexuálních funkcí a poruchou vazomotoriky

Močová dysfunkce

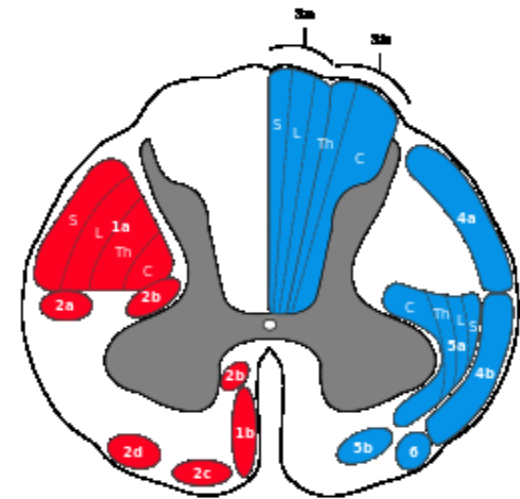
Autonomní močový měchýř (denervovaný měchýř)

- Vzniká při přerušení obou komponent reflexního oblouku močení (poškození spinálního centra měchýře v conus medularis)
- Močový měchýř je ochablý, roztažený a vyprazdňuje se pouze při přeplnění
- Anální a nulbokavernózní reflex je vymizely

Míšní syndromy

Transversální léze míšní

- Úplná ztráta aktivní hybnosti se svalovou atonií a vyhaslými šlachovými reflexy
- Úplná ztráta všech druhů citlivosti
- Autonomní dysfunkce – chabá paralýza močového měchýře, paralytický ileus, erektilní dysfunkce, porucha vazomotoriky, poruchy termoregulace
- Trofické a vegetativní poruchy (sklon k tvorbě dekubitů, osteoporóze, tendence k subluxačnímu postavení kloubech)



Motorické a sestupné (eferentní) dráhy (vlevo, červeně)	Senzitivní a vzestupné (aferentní) dráhy (vpravo, modře)
1. Pyramidové dráhy	3. Zadní bílý provazec
1a. Postranní kortikospinální dráhy	3a. Sedý svazek
1b. Přední kortikospinální dráhy	3b. Klínovitý svazek
2. Extrapyramidové dráhy	4. Spino-cerebrální dráhy
2a. Rubrospinalní dráhy	4a. Zadní spino-cerebrální dráhy
2b. Retikulo-spinalní dráhy	4b. Přední spino-cerebrální dráhy
2c. Vestibulo-spinalní dráhy	5. Postranně-přední systém
2d. Olivospinalní dráhy	5a. Postranní spino-talamické dráhy
	5b. Přední spino-talamické dráhy
	6. Spino-olivová vlákna

Somatotopické zkratky:
S: křížový, L: bederní,
Th: hrudní, C: krční

Míšní syndromy

Transversální léze míšní

Cervikomedulární syndrom

- Zahrnuje zranění sahající od prodloužené míchy do střední krční míchy.
- Může se vyskytnout nejtěžší varianta, kterou je zástava dýchání, kvadruplegie, ztráta citivosti pod C1 a hypotenze
- Rozsáhlejší poranění v této oblasti znamenají okamžitou smrt.

Poranění míchy nad úrovní C5

- Vzniká spastická kvadruplegie, ochrnutím je postižena i bránice, a proto je nemocný odkázán na umělou plicní ventilaci.

Poranění míchy v oblasti C5-7

- Postižení horních končetin je periferního typu, dolní končetiny jsou s obrazem spastické paraplegie
- Neurologický obraz je závislý na výšce léze

Poranění míchy v oblasti Th pátrže

- Úraz způsobuje spastickou paraplegii dolních končetin, bez postižení končetin horních.

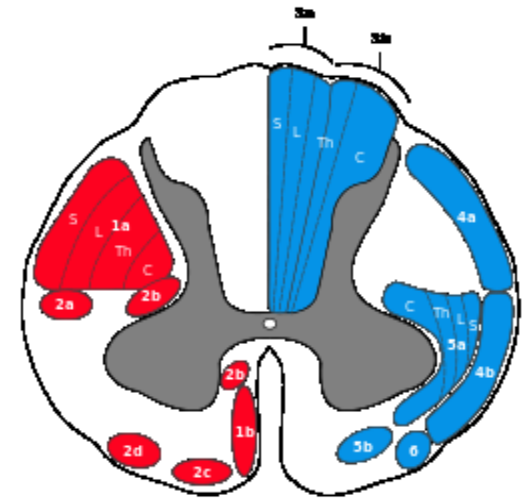
Poranění míchy v oblasti Th/L přechodu

- Vzniká paraplegie dolních končetin periferního typu
- Areflexie je trvalá, tonus zůstává trvale snížen, nevyvíjí se spasticita.

Míšní syndromy

Brown-Sequardův syndrom

- Na straně léze je centrální paréza z léze pyramidové dráhy
- Na straně léze je porucha hlubokého čítí s postižení zadních provazců
- Na straně protilehlé je porucha čítí pro bolest a teplo (křížení spinotalamického traktu)



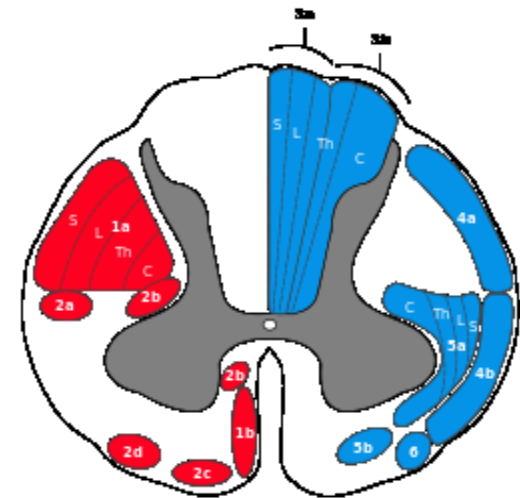
Motorické a sestupné (eferentní) dráhy (vlevo, červeně)	Senzitivní a vzestupné (afferentní) dráhy (vpravo, modře)
1. Pyramidové dráhy	3. Zadní bílý provazec
1a. Postranní kortikospinální dráhy	3a. Sedý svazek
1b. Přední kortikospinální dráhy	3b. Klínovitý svazek
2. Extrapiramidové dráhy	4. Spino-cerebrální dráhy
2a. Rubrospinalní dráhy	4a. Zadní spino-cerebrální dráhy
2b. Retikulospinální dráhy	4b. Přední spino-cerebrální dráhy
2c. Vestibulospinální dráhy	5. Postranně-přední systém
2d. Olivospinalní dráhy	5a. Postranní spino-talamické dráhy
	5b. Přední spino-talamické dráhy
	6. Spino-olivová vlákna

Somatotopické zkratky:
S: křížový, L: bederní,
Th: hrudní, C: krční

Míšní syndromy

Syndrom centrální míšní šedi

- Příčiny: hyperextenzní poranění, krvácení
- Intramedulární léze v blízkosti centrální krajiny
- Porušen spinotalamický trakt – porucha termické a algické citlivosti na obou stranách (taktilní čítí je zachováno)
- Velmi často se vyskytuje při poranění v krční oblasti
- Motoricky: neurologicky deficit dominuje na horních končetinách (těžká chabá paréza periferního typu na HKK a lehká na DKK)
- Cca u 1/2 pacientů se motorika DKK upraví do té míry, že jsou schopni chodit, prognóza úpravy motoriky HKK výrazně horší, jemná motorika prakticky chybí



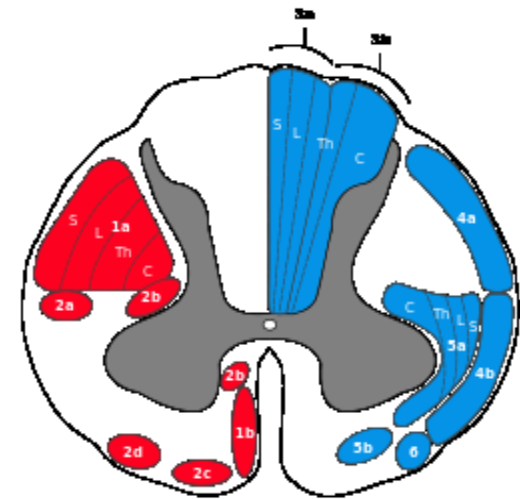
Motorické a sestupné (eferentní) dráhy (vlevo, červeně)	Senzitivní a vzestupné (afferentní) dráhy (vpravo, modře)
1. Pyramidové dráhy	3. Zadní bílý provazec
1a. Postranní kortikospinální dráhy	3a. Sedý svazek
1b. Přední kortikospinální dráhy	3b. Klínovitý svazek
2. Extrapyramidové dráhy	4. Spino-cerebrální dráhy
2a. Rubrospinalní dráhy	4a. Zadní spino-cerebrální dráhy
2b. Retikulospinální dráhy	4b. Přední spino-cerebrální dráhy
2c. Vestibulospinální dráhy	5. Postranně-přední systém
2d. Olivospinalní dráhy	5a. Postranní spino-talamické dráhy
	5b. Přední spino-talamické dráhy
	6. Spino-olivová vlákna

Somatotopické zkratky:
S: krční, L: bederní,
Th: hrudní, C: krční

Míšní syndromy

Syndrom předních provazců (též a. spinalis anterior)

- Poruchou motorického neuronu dochází k systémovému selektivnímu postižení proximálního a distálního motoneuronu s obrazem smíšené míšní obrny
- Senzitivní a autonomní dráhy jsou ušetřeny
- Znamky léze kortikospinálního traktu se manifestují nejdříve na dolních končetinách a později postihují i horní končetiny
- Nejčastěji vzniká v oblasti krční intumescence
- Schopnost chůze se obnoví jen v 10-20%



**Motorické a sestupné (eferentní) dráhy
(vlevo, červeně)**

1. Pyramidové dráhy

1a. Postranní kortikospinální dráhy

1b. Přední kortikospinální dráhy

2. Extrapyramidové dráhy

2a. Rubrospinalní dráhy

2b. Retikulospinální dráhy

2c. Vestibulospinální dráhy

2d. Olivospinalní dráhy

**Senzitivní a vzestupné (afferentní) dráhy
(vpravo, modře)**

3. Zadní bílý provazec

3a. Sedý svazek

3b. Klínovitý svazek

4. Spino-cerebrální dráhy

4a. Zadní spino-cerebrální dráhy

4b. Přední spino-cerebrální dráhy

5. Postranně-přední systém

5a. Postranní spino-talamické dráhy

5b. Přední spino-talamické dráhy

Somatotopické zkratky:

S: křížový, L: bederní,

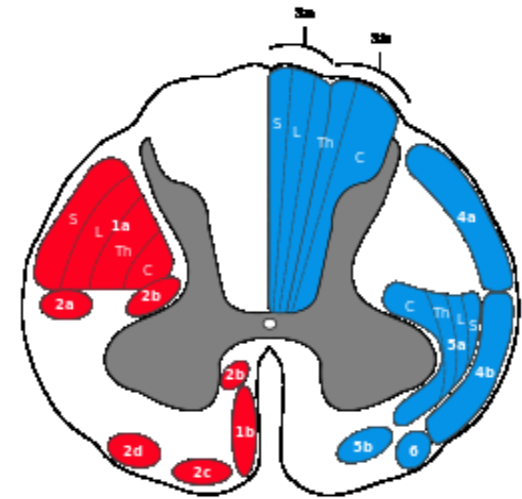
Th: hrudní, C: krční

6. Spino-olivová vlákna

Míšní syndromy

Syndrom zadních provazců

- Poškozením zadních provazců dochází k poruše hluboké citlivosti, nejčastěji na dolních končetinách, povrchová citlivost není porušena
- Šlachové reflexy jsou snižené nebo vymizelé, svalový tonus je snižený
- Z přerušení aferentní proprioceptivní signalizace dochází ke spinální ataxii
- Vyskytuje se vzácně a nejčastěji v oblasti krční míchy



Motorické a sestupné (eferentní) dráhy
(vlevo, červeně)

1. **Pyramidové dráhy**
1a. Postranní kortikospinální dráhy
1b. Přední kortikospinální dráhy
2. **Extrapiramidové dráhy**
2a. Rubrospinalní dráhy
2b. Retikulospinální dráhy
2c. Vestibulospinální dráhy
2d. Olivospinalní dráhy

Somatotopické zkratky:

S: křížový, L: bederní,
Th: hrudní, C: krční

Senzitivní a vzestupné (aferentní) dráhy
(vpravo, modře)

3. **Zadní bílý provazec**
3a. Sedý svazek
3b. Klínovitý svazek
4. **Spincerebrální dráhy**
4a. Zadní spincerebrální dráhy
4b. Přední spincerebrální dráhy
5. **Postranně-přední systém**
5a. Postranní spinoalamické dráhy
5b. Přední spinoalamické dráhy

6. Spino-olivová vlákna

Míšní syndromy

Syndrom kaudy

- Postižení kauda equina – periferní léze
- Klinicky palčivé kořenové bolesti, asymetrické parézy i poruchy cití – odpovídají postižení jednotlivých míšních kořenů, často jsou přidruženy sfinkterové poruchy

Syndrom konu

- Nevzniká zjevný motorický deficit, jsou postiženy jen krátké flexory prstů
- V popředí jsou sfinkterové poruchy a perianální a perigenitální porucha cití, která sedlovitě zasahuje a vnitřní plochy stehien

Základní terminologie

- **Pentaplegie** - ochrnutí všech končetin, svalstva trupu a břišního svalstva, včetně bránice. Jde o poškození míchy v oblasti C1-C4.
- **Tetrapostižení** - HKK paretické, DKK plegické, míšní léze v rozsahu C5-Th1
- **Paraplegie DK** –ztráta hybnosti dolních končetin, míšní poškození v oblasti Th1-Th12
- **Paraparéza DK** - projevy omezené hybnosti dolních končetin. míšní poškození v oblasti L1-S2.

