

Arterie

Stavba stěny:

Tunica intima s endotelem

Tunica media – elastická složka u tepen v blízkosti srdce, na tenčích přibývá svaloviny, střední a tenké jsou čistě svalové

Tunica externa – tvořena vazivem, obsahuje nervová vlákna vasokonstriční, vasodilatační i sensitivní, má vlastní cévní zásobení – vasa vasorum

Vlásečnice (kapiláry)

– spojení mezi tepnami a žilami, výměna látek mezi krví a tkáněmi (stěna jen z jedné vrstvy endotelových buněk)

Průtok krve je zajišťován srdeční činností, elasticitou tepen a kontrakcí svaloviny v tunica media.

Někdy přímá spojení (ne přes kapiláry) – arteriovenózní anastomózy (př. břicha prstů, jazyk, boltec ušní)

Aorta

Aorta ascendens – od ventriculus sin. po 2. art. sternocostalis dx.
a. coronaria cordis dx. a sin.

Arcus aortae – od 2. art. sternocostalis dx. po levou stranu Th3
truncus brachiocephalicus (a. carotis communis dx. a a. subclavia dx.)
a. carotis communis sin.
a. subclavia sin.

Aorta descendens – od Th3 – L4

Aorta thoracica

Aorta abdominalis (odděleny bránicí)

Tepenné zásobení hlavy a krku:

a. carotis communis – horní okraj štítné chrupavky – a. carotis interna a externa

- a. carotis externa

- ventrální větve - ke štítné žláze (a. thyroidea sup.), jazyku (a. lingualis), a do obličeje (a. facialis)

- dorzální větve - k týlní krajině, pro m. sternocleidomastoideus

- mediální větve - ke stěně hltanu

- konečné větve - a. temporalis superficialis

- a. maxillaris

A. subclavia

prochází přes cupula pleurae, skrz fissura scalenorum, vytváří sulcus a. subclaviae na 1. žebro – od zevního okraje 1. žebra mění jméno na a. axillaris

Větve: 1) a. vertebralis

- 2) truncus thyreocervicalis (ke štítné žláze, pro svaly lopatky a krku)
- 3) truncus costocervicalis
(pro hluboké šíjové svaly a první dvě mezižebří)
- 4) a. thoracica interna (pro m. rectus abdominis a pro bránici)
- 5) a. transversa colli (pro povrchové svaly heterochtonní)

A.axillaris – od 1. žebra po distální okraj
šlachy m. pectoralis major

- Větve: 1) svalové větve
- 2) a. thoracoacromialis (pro ramenní kloub a prsní svaly)
 - 3) a. thoracica lateralis (pro m. serratus anterior)
 - 4) a. subscapularis (a. circumflexa scapulae, a. thoracodorsalis pro m. latissimus dorsi)
 - 5) a. circumflexa humeri anterior
 - 6) a. circumflexa humeri posterior
(přes foramen humerotricipitale do m. deltoideus)

A.brachialis

– od okraje m. pectoralis major, v sulcus bicipitalis medialis, ve fossa cubiti se štěpí na:
a. radialis a a. ulnaris

větve:

- 1) a. profunda brachii (v sulcus n. radialis)
- 2) a. collateralis ulnaris superior (za med. epikondylem, do tepenné sítě kolem loketního kloubu)
- 3) a. collateralis ulnaris inferior (do tepenné sítě kolem loketního kloubu)

konečné větve:

- 4) a. radialis a a. ulnaris

A.radialis

Pod m. brachioradialis, do foveola radialis, pod šlachou m. extensor pollicis longus jde na hřbet ruky, prostoupí m. interosseus dorsalis I. a na dlani vydá konečné větve r. palmaris profundus a a. princeps pollicis.

Větve :

- a) větve k loketnímu kloubu
- b) svalové větve
- c) r.carpeus palmaris
- d) r. carpeus dorsalis (aa. metacarpeae dorsales – aa. digitales dorsales)
- e) a. metacarpea dorsalis I.- aa.digitales dorsales
- f) r. palmaris superficialis – spoluvytváří arcus palmaris superficialis
- g) r. palmaris profundus (spoluvytváří arcus palmaris profundus, z něj - aa. metacarpeae palmares)

h) a.princeps pollicis- aa.digitales palmares

A.ulnaris

– mezi m. flexor digitorum profundus a superficialis, distálně mezi m. flexor carpi ulnaris a m.flexor digitorum superficialis. Do dlaně po povrchu retinaculum flexorum po radiální straně os pisiforme a dělí se na konečné větve: r. palmaris superficialis a profundus

větve:

a) Svalové

b) k radiokarpálnímu kloubu

c) r. palmaris superficialis – v polovině metakarpů, 3 aa. digitales palmares communes, aa. digitales palmares proprii, palec a laterální stranu ukazováku vyživuje a. princeps pollicis z a. radialis

d) r. palmaris profundus – (spoluvytváří arcus palmaris profundus, z něhož jdou aa. metacarpeae palmares)

RETE ARTICULARE CUBITI

RETE CARPI PALMARE ET DORSALE

AORTA ABDOMINALIS – od bránice po L4

Větve parietální:

- ke stěně břišní dutiny, k bránici

Větve viscerální:

- nepárové

1) truncus coeliacus (Th12-L1) - (k žaludku, k játrům, ke slezině)

2) a. mesenterica superior (L1) (pro celé tenké a část tlustého střeva)

3) a. mesenterica inferior (L3) (od flexura coli sin. kaudálně až po kraniální část konečníku)

- párové:

1) k nadledvinám

2) k ledvinám

3) k vaječnům (resp. k varlatům)

Aa. iliacae communes

- L4 – art. sacroiliaca (dělí se na a. iliaca int. a ext.)

A. iliaca interna

– zásobuje orgány a stěnu malé pánve

Větve parietální:

- svalové pro hýžd'ové svalstvo přes canalis obturatorius pro adduktory stehna

Větve viscerální:

- a. umbilicalis (obliteruje a mění se v lig. umbilicale lat.)

- k močovému měchýři

- k ductus deferens (resp. k děloze)
- ke konečníku
- k zevním pohlavním orgánům

A. femoralis

- od lacuna vasorum po fossa poplitea, přes fossa iliopectinea a canalis adductorius

větve:

- 1) k zevním pohlavním orgánům
- 2) a. profunda femoris (a. circumflexa femoris med. a lat., aa. perforantes)
- 3) svalové
- 4) a. genus descendens (r. saphenus)

A. tibialis anterior

prostup membrana interossea cruris, mezi m. tibialis ant. a m. extensor digitorum longus, distálně mezi m. tibialis ant. a m. extensor hallucis longus

větve:

- 1) do tepenné sítě kolenního kloubu
- 2) svalové
- 3) do tepenné sítě kolem obou kotníků
- 4) a. dorsalis pedis

nejdůležitější:

a. arcuata – aa. metatarsae dorsales
– aa. digitales dorsales

a. metatarsa dorsalis I. – aa. digitales dorsales pro přivrácené strany I. a II. prstu
r. plantaris profundus – skrz I. MT prostor na planta pedis

A. tibialis posterior

– pod arcus tendineus m. solei, leží na hlubokých flexorech bérce, za mediálním kotníkem do planta pedis

větve:

- 1) do tepenné sítě kolenního kloubu
- 2) a. peronea- pro výživu fibuly a okolních svalů
- 3) a. nutricia tibiae
- 4) do tepenné sítě mediálního kotníku
- 5) do tepenné sítě kolem paty

konečné větve:

a. plantaris medialis (r. profundus a superficialis)

a. plantaris lateralis (arcus plantaris – aa. metatar. plantares, aa. digitales plantares)

RETE ARTICULARE GENUS

RETE MALLEOLARE MEDIALE

RETE MALLEOLARE LATERALE

RETE CALCANEUM

RETE DORSALE PEDIS

VENY

VENA CAVA SUPERIOR

Vzniká soutokem dvou venae brachiocephalicae ve výši připojení chrupavky prvního pravého žebra ke sternu. Sestupuje kaudálně předním horním mediastinem a za třetím sternokostálním kloubem se otevírá do pravé předsíně.

Vena brachiocephalica vzniká na obou stranách soutokem vena jugularis interna a vena subclavia. Tento soutok se nachází za articulatio sternoclavicularis a je označován jako žilní úhel (angulus venosus). Na obou stranách se do něj otevírají také velké mízní kmeny (vlevo ductus thoracicus, vpravo ductus lymphaticus dexter).

1) Kolaterální přítoky

- od štítné žlázy
- Vena vertebralis
- Vena thoracica interna

2) Kmenové přítoky

- Vena jugularis interna.
- Vena subclavia.

VENA JUGULARIS INTERNA

Přivádí krev z dutiny lební, obličejových oblastí hlavy a krku. Začíná rozšířením bulbus superior venae jugularis internae. Za sternoklavikulárním kloubem se rozšiřuje v bulbus inferior venae jugularis internae.

přítoky intrakraniální a extrakraniální:

1) Intrakraniální přítoky

- Sinus durae matris.

2) Extrakraniální přítoky

- Vena facialis
- Vena lingualis
- od štítné žlázy, od hltanu, laryngu a trachey
- Vena retromandibularis vzniká soutokem vena temporalis superficialis a vena maxillaris.
- Vena jugularis externa je podkožní žíla

VENA SUBCLAVIA

Je pokračováním vena axillaris, hranicí mezi oběma žilami je první žebro,

K přítokům patří:

- vena transversa colli a vena suprascapularis

VENA AXILLARIS

navazuje ve výši úponu musculus pectoralis major (na úrovni collum chirurgicum humeri) na párovou vena brachialis.

Má řadu kolaterálních přítoků.

- Venae thoracoepigastricae – sbírají krev z podkožní oblasti laterální a přední stěny hrudní. Jsou napojeny na podkožní žíly břicha (venae subcutaneae abdominis).
- Vena cephalica je povrchová podkožní žíla horní končetiny, probíhá po zevní straně předloktí a paže (v sulcus bicipitalis lateralis) a v trigonum deltoideopectorale.

VENAE MEMBRI SUPERIORIS

Na horní končetině jsou vytvořeny dva venosní systémy – hluboký a povrchový.

1) Hluboké žíly:

jsou zpravidla zdvojené, doprovázejí jednotlivé tepny a jejich názvy jsou od tepen odvozené.

2) Povrchové (podkožní) žíly:

vytvářejí na dorzální i palmární straně ruky vzájemně propojené podkožní žilní síť (*rete venosum dorsale et palmare manus*). Na hřbetní straně ruky :

- *Vena basilica* – vzniká z dorzální žilní pleteně jako *vena salvatella*. Pokračuje na ulnární straně a otevírá se do *vena brachialis*.
- *Vena cephalica* – formuje se na palcové straně *rete venosum dorsale manus* jako *vena cephalica pollicis*. Pokračuje na laterální straně a otevírá se do *vena axillaris*.

V oblasti loketní jamky jsou spojeny pomocí *vena mediana cubiti*

VENA CAVA INFERIOR

začíná po pravé straně bederní páteře ve výši obratle L4 spojením *vena iliaca communis dextra et sinistra*. a otevírá se do pravé předsíně.

Přítoky dolní duté žíly jsou parietální a viscerální.

a) Parietální přítoky

- *Venae iliacae communes*
- *ze stěny břišní*
- *od bránice*

b) Viscerální přítoky

- *z varlat (vaječnicků)*
- *od ledvin a nadledvin*
- *Venae hepaticae*
- *Vena umbilicalis*

Venae iliacae communes

Vena iliaca communis sinistra et dextra vznikají před pravým a levým *articulatio sacroiliaca* soutokem *vena iliaca interna* a *vena iliaca externa*.

Vena iliaca interna

je párová žíla, která vzniká z venosních pletení malé pánve nad *foramen ischiadicum majus*.

a) Parietální přítoky

- *větve pro stěnu pánve*

b) Viscerální přítoky

- *žilné pleteně pro orgány pánve*

Vena iliaca externa

je pokračováním *vena femoralis*. Začíná pod mediální částí *ligamentum inguinale* v *lacuna vasorum*

VENAE MEMBRI INFERIORIS

žíly hluboké a povrchové.

Oba tyto systémy jsou navzájem propojeny četnými spojkami.

a) Hluboké žíly dolní končetiny

provázejí stejnojmenné arterie, jsou většinou zdvojené až ztrojené. Největší hlubokou žílou dolní končetiny je *vena femoralis*, jde do pánve jako *vena iliaca externa*.

b) Povrchové (podkožní) žíly dolní končetiny

rete venosum plantare et dorsale pedis.

Dorzální venosní pleteň– *vena saphena parva et vena saphena magna.*

- *Vena saphena parva* vychází za laterálním kotníkem, je přítokem *vena poplitea*.
- *Vena saphena magna* začíná na mediální straně nohy, ústí do *vena femoralis*.

VENA PORTAE

zajišťuje funkční jaterní oběh. Přivádí krev se vstřebanými látkami z nepárových orgánů dutiny břišní do jater. Vzniká soutokem *vena mesenterica superior* a *vena lienalis* za *caput pancreatis* ve výši těla obratle L2.

Přítoky:

a) Kmenové přítoky

- *Vena mesenterica superior*
- *Vena lienalis*. Na rozdíl od tepen bývá přítokem většinou i *vena mesenterica inferior*

b) Další přítoky

- ze žaludku a jícnu
- *Venae paraumbilicales*

PORTOKAVÁLNÍ ANASTOMÓZY

jsou drobné spojky mezi řečištěm *vena portae* a oběma dutými žilami, mohou nabývat na významu za patologických stavů při zvýšeném tlaku krve v řečišti vrátnicové žíly, kdy se rozšiřují a umožňují odtok krve z *vena portae* do dutých žil.

- 1) Spojky v dolní části jícnu a ve stěně žaludku
- 2) Spojky v okolí pupku, které mají při rozšíření hvězdovitý tvar a jsou označovány jako „*caput Medusae*“.
- 3) Spojky v oblasti konečníku.
- 4) Burowovy žíly kolem močového měchýře,
- 5) Retziusovy žíly mezi intra a retroperitoneálními žilami

KAVOKAVÁLNÍ ANASTOMÓZY

Horní a dolní dutá žíla jsou spojeny zvláštními žilnými systémy, které jsou rozloženy po stranách páteře. Tyto žíly sbírají krev z oblasti retroperitonea, zadní stěny břišní, mezižebních prostor, páteře a ze zadního mediastina. Mají nedokonale vyvinuté chlopně a umožňují proto průtok krve oběma směry.

1) *Plexus venosi vertebrales*

2) *Vena azygos*

vzniká pod bránicí a kaudálně se spojuje s *vena iliaca communis dextra*, ústí zezadu do *vena cava superior*.

Přítoky:

- z kaudálních 8 až 10 mezižebří
- *Vena hemiazygos* probíhá po levé straně páteře. Kraniálně vystupuje až do výše Th7–9.
- Žíly, které odvádějí krev z orgánů mediastina, bránice

Fetální krevní oběh

- *V.umbilicalis*- napojuje se na řečiště *v.portae* a spojkou *ductus venosus* na *v.cava inferior*
- *Aa.umbicales*-větve a.*illiaca interna*
- Foramen ovale
- *Ductus arteriosus*

- **KREV PLODU A MATKY SE NEMÍCHAJÍ!!**

Mízní systém

Začíná na periférii, vede pouze centripetálně, v konečném úseku se napojuje na žíly.

V organismu-okolo 450 míz.uzlin.

Zajišťuje zpětný transport vody a metabolitů z tkáň.moku do krve

Systém- povrchový

- hluboký

Funkce- drenážně-transportní

- imunologické

Mízní cévy

- začínají slepě
 - tenkostěnné cévy (stěna tenčí než u žil)
 - větší množství chlopní
 - do průběhu cév vloženy mízní uzliny
 - Vasa lymphocapilaria
 - Rete lymphocapilare
 - Vasa lymphatica
 - Truncus lymphaticus
-
- u hlavních kmenů dobře vyvinuta tunica media, na rozdíl od tenké tunica externa

Míza - lymfa

Vzniká z tkáňového moku - bezbarvá, čirá tekutina

Intersticiální mok je tvořen buňkami a filtrací z plasmy stěnou kapilár.

Do lymfy se vstřebávají bílkoviny, cholesterol a tuky ve formě mastných kyselin (chylus).

S tuky se vstřebávají i vitaminy rozpustné v tucích (A, D, E, K), steroidní hormony, železo, měď a vápník.

Do lymfatických kapilár prostupují interendotelovými štěrbinami buňky - lymfocyty, leukocyty a makrofágy

Mízními cévami se mohou šířit i nádorové buňky – metastazování.

Při zástavě odtoku lymfy vzniká mízní otok – lymfedém=nízkoobjemové městnavé lymf.selhání

- lymfoscintigrafie- lidský albumin značený izotopem technecia

Tkáně bez lymfatik:

vlasy, nehty, epidermis, rohovka, sklivec, čočka, chrupavka, nervová tkáň, kostní dřeň

Mízní uzliny (nodi lymphatici)

- pouzdro + trámečky

- hilus
- kůra (cortex)
- parakortikální vrstva
- dřev (medulla)
- konvexní část - „afferentní“ – vasa afferentia
- konkávní hilus - „eferentní“ – vas efferens

Funkce uzliny

- drenážně-transportní
- imunologické:

a) produkce lymfocytů,
 b) filtrace lymfy,
 c) díky tvorbě T a B lymfocytů uzliny zabezpečují obranou schopnost těla –
 humorální a buněčná imunita

- tributární oblasti
- regionální uzliny
- sentinelová uzlina
- *záněty – bolestivá zduření*
- *nádory – nebolestivá zduření*

2 mízovody

(nepravidelné dělení těla)

- ductus thoracicus
 - pars abdominalis
 - pars thoracia
 - pars cervicalis
 - sinister
- ductus lymphaticus dx.
- cisterna chyli

Lymfa hlavy

- N. I. parotidei
- N.I. retroauriculares
- N.I. occipitales
- N.I. submandibulares
- N.I. submentales

Jazyk

- 3 směry

+ přes střední čáru do
 druhostranných uzlin

KRK

- n.l. cervicales
 - anteriores

– laterales

n.l.cervicales superficiales

n.l.cervicales profundi

- podél v. jugularis int.
- podíl n. accessorius
- supraklavikulární uzliny

Axilla

40 uzlin

6 skupin

nodi lymphatici

- pectorales (Sorgius),
- subscapulares,
- interpectorales,
- laterales,
- centrales,
- apicales
(infraclaviculares)

Mamma

plexus areolaris

plexus subareolaris, plexus circumareolaris

Odtokové cesty:

- Nodi lymph. laterales, centrales et subscapulares
- nodi parasternales
- nodi supraclaviculares
- abd. spojky (epigastrická cesta)
- Intercostální cesta

Metoda sentinelové

uzliny snižuje výskyt

komplikací spojených

s radikální operací

karcinomu prsu jako

je lymfedém

Plíce

vše doprava (truncus lymphaticus dexter)

doleva jen horní 2 segmenty levé plíce

Žaludek

- 6 skupin regionálních uzlin
- metastázy supraklavikulárních uzlin vlevo- Virchowovy uzliny

Lymfatický systém horní končetiny

- Povrchový- mediální, laterální a přední kolektory- nodi lymph.cubitales superf.
- Hluboký- podél tepen- nodi lymph.cubitales prof.,brachiales...

Lymfatický systém pánevní končetiny

- **Povrchový-** kolektory- laterální, mediální a zadní- nodi lymf.inguinales superf., nodi lymf.poplitei
- **Hluboký-** podél tepen- nodi lymf.inguinales prof.- Cloquetova-Rosenmullerova uzlina

Lymfodrenáž

- Pokud dojde k poškození lymfatických cév úrazem, operací, infekcí apod. nemá potom lymfa kudy proudit a hromadí se v podkoží, za vzniku otoků (edémů).
- Léčba lymfedému je velmi zdoluhavá a časově náročná. Součástí komplexní terapie obvykle bývá bandažování, lymfodrenáž, rehabilitační cvičení, příp. medikamentózní léčba.
- Lymfodrenáž je speciální masáž, která má za úkol obnovit a zvýšit oběh lymfy. Používá se k tomu speciální hmatová technika manuální lymfodrenáže.
- Příkladová lymfodrenáž je založena na přerušované kompresi končetiny a vytváření tlakové vlny, která podpoří jak lymfatický tak i žilní systém.
- Příkladová komprese je vhodná i jako preventivní terapie u lidí vystavených dlouhému stání, u zaměstnanců v obchodě, v dopravě apod.

NERVOVÝ SYSTÉM

FUNKCE NERVOVÉ SOUSTAVY

- **řídící funkce** – nervová soustava zajišťuje nervové řízení činnosti orgánů, jedná se tedy o kybernetický systém organismu. Základní vlastností je excitabilita (iritabilita, schopnost podráždění) a generování elektrických nervových impulzů.

ROZDĚLENÍ NERVOVÉ SOUSTAVY

- **centrální nervová soustava** (*systema nervosum centrale*)
- mícha (*medulla spinalis*)
- mozek (*encephalon, cerebrum*)
- zadní mozek (*rhombencephalon*)
- prodloužená mícha (*medulla oblongata*)
- most Varolův (*pons Varoli*)
- mozeček (*cerebellum*)
- střední mozek (*mesencephalon*)
- přední mozek (*prosencephalon*)
- mezimozek (*diencephalon*)
- koncový mozek (*telencephalon*)
- **periferní nervová soustava** (*systema nervosum periphericum*)
- somatický nervový systém
- spinální nervy (*nervi spinales*)
- hlavové nervy (*nervi craniales*)
- viscerální nervový systém (autonomní, vegetativní)
- sympatikus (*pars sympathica*)
- parasympatikus (*pars parasympathica*)

Rozdělení neuronů:

- **Unipolární** neurony mají pouze jeden výběžek, a to axon. Patří sem primární smyslové buňky, čichová buňka a tyčinky a čípky sítnice.

- **Bipolární** neurony jsou opatřené jedním neuritem a jedním dendritem, které obvykle odstupují na opačných pólech buněčného těla. Je to například druhý neuron zrakové dráhy
- **Pseudounipolární** neuron je zvláštní typ bipolárního neuronu. V blízkosti těla dendrit a axon splývají v jediný výběžek, dendraxon. Ten se po různě dlouhém průběhu ve tvaru písmene T opět rozděluje na výběžky dva. Pseudounipolární neurony jsou typické pro spinální ganglia a ganglia mozkových nervů.
- **Multipolární** neurony jsou nejpočetnější. Z buněčného těla vystupuje několik dendritů a jeden axon, takže buňka má hvězdicovitý tvar. Multipolární neurony jsou „typické“ neurony.

Neuroglie

- **Astrocyty** - největší z neurogliových buněk

Vysílají dlouhé výběžky opatřené nožkami (vaskulární pedikly), které obalují všechny cévy CNS => **HEB**

- **Oligodendrocyty** - najdeme jak v šedé tak i v bílé hmotě. Myelinizují nervová vlákna.
- **Mikroglie** -nejmenší z neuroglií

Mají obrannou funkci - schopnost fagocytózy

- **Ependymové buňky** - vystylají centrální kanál míšní a mozkové komory -jsou omývány mozkomíšním mokem a napomáhají jeho toku.

- **funiculus** = provazec

x

- **fasciculus** = svazek axonů -HETEROGENNÍ strukt. – má původ v rozdílných jádrech šedé hmoty a tvoří synapse též v různých strukturách

x

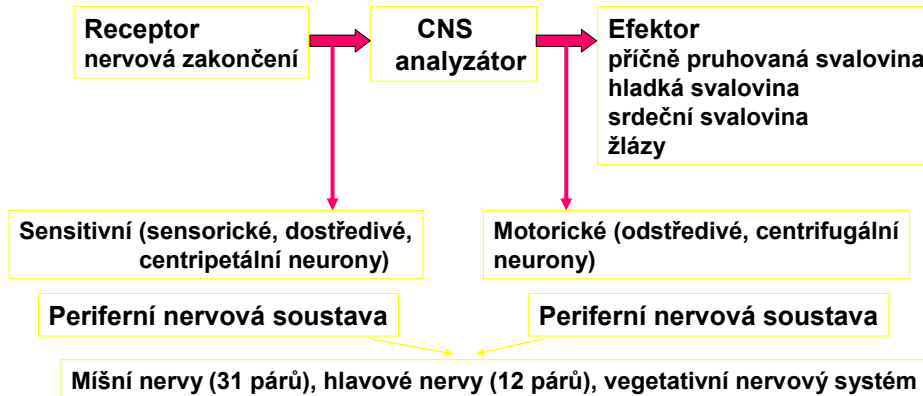
- **tractus** =dráha- svazek axonů -HOMOGENNÍ strukt. – vlákna mají shodný původ i zakončení

- **ipsilaterální** x **kontralaterální**

- **rostrální** = ozn. směru v NS odpovídající jejímu funkčnímu uspořádání (resp. fylogenetickému vývoji) od spodního konce míchy k přednímu okraji mozku – dosl. K NOSU

Nervový systém

- 1) zprostředkovává vztahy mezi vnějším prostředím a organismem
- 2) zajišťuje odpověď organismu na podněty zvnějšku
- 3) zprostředkovává vztahy mezi všemi částmi organismu
- 4) zajišťuje celistvost (integraci) všech dějů v organismu



REFLEXNÍ OBLOUK

Nervový systém neustále monitoruje stav vnějšího i vnitřního prostředí organismu pomocí receptorů, zpracovává tyto informace v centrální nervové soustavě a vydává na základě toho pokyny, které realizují výkonné orgány – efekty. Tento systém převodu informací z vnějšího a vnitřního prostředí těla přes CNS zpět k výkonným orgánům se nazývá reflex.

Reflex je tedy fyziologický děj, jehož podstatou je reakce organismu na změnu vnějšího nebo vnitřního prostředí- jedná se o odpověď organismu na podráždění. Anatomickým podkladem reflexu je **reflexní oblouk** – systém nervových drah, na kterých se reflex uskutečňuje. Reflexní oblouk obsahuje následující složky:

1. Receptory
2. Dostředivé nervové dráhy
3. Centrální nervová soustava
4. Odstředivé nervové dráhy
5. Efekty

RECEPTORY

Receptor (senzor) je zařízení, které reaguje na změny vnějšího nebo vnitřního prostředí organismu a tyto změny převádí na akční potenciály nervových impulzů a vysílá je do řídicího centra v CNS. Rozdělení podle umístění:

exteroreceptory – receptory, které reagují na podněty (změny) z vnějšího prostředí organismu.

interoreceptory – receptory, které reagují na podněty (změny) z vnitřního prostředí organismu. Podle konkrétního umístění je dělíme na:

proprioceptory – receptory umístěné v pohybovém systému (ve svalech, šlachách a kloubních pouzdech)

visceroreceptory – receptory umístěné v útrobních orgánech a v cévách

Rozdělení podle fyzikálního charakteru působícího podnětu

mechanoreceptory – receptory reagující na mechanické podněty

chemoreceptory – receptory reagující na chemické podněty

termoreceptory – receptory reagující na tepelné podněty

fotoreceptory – receptory reagující na světlo

Speciálním případem, jsou tzv. **algoreceptory** – receptory reagující na bolest.

DOSTŘEDIVÉ NERVOVÉ DRÁHY

Dostředivé (aferentní, centripetální, senzitivní) dráhy jsou dráhy vedoucí nervové impulzy z receptorů do centrální nervové soustavy.

Dostředivé dráhy jsou tvořeny výběžky tzv. **senzitivních neuronů**, jejichž těla jsou uložena mimo CNS v tzv. **senzitivních gangliích**.

Dostředivé dráhy dělíme na:

- **somatosenzitivní dráhy** – přinášejí informace z receptorů v kůži a v pohybovém systému
- **viscerosenzitivní dráhy** – přinášejí informace z visceroreceptorů (z útrobních orgánů)
- **senzorické dráhy** – přinášejí informace ze sensorů – specializovaných smyslových orgánů (zrakový, sluchový, pohybově-rovnovážný, čichový a chuťový)

CENTRÁLNÍ NERVOVÁ SOUSTAVA

Centrální nervová soustava (CNS) je řídicí centrum nervového systému. Přijímá informace z receptorů prostřednictvím dostředivých nervových drah, tyto informace zpracovává a vyhodnocuje a zajišťuje odpovědi organismu prostřednictvím odstředivých nervových drah a efektorů.

Nervová tkáň CNS tvoří dva typy hmoty:

šedá hmota (substantia grisea):

Je tvořena těly a dendrity neuronů a gliovými buňkami. Těla neuronů přijímají informace z axonů senzitivních neuronů v senzitivních gangliích a vydávají nové informace tzv. motorickým neuronům v CNS. Na cestě mezi senzitivním a motorickým neuronem nemusí být u nejjednodušších reflexů žádný jiný přepojovací neuron. Obvykle ale bývá mezi nimi vložen jeden nebo více přepojovacích neuronů, tzv. **interneurony**.

bílá hmota (substantia alba):

Je tvořena svazky myelinizovaných axonů neuronů uložených v hmotě šedé, které obstarávají komunikaci mezi neurony šedé hmoty.

asociační dráhy

komisurální dráhy

projekční dráhy - podle směru je dělíme na dvě skupiny:

- **vzestupné (ascendentní) dráhy** – dráhy jdoucí od nižšího centra k vyššímu. Jsou pokračováním dostředivých (aferentních, senzitivních) periferních drah.
- **sestupné (descendentní) dráhy** – dráhy jdoucí od vyššího centra k nižšímu. Jsou pokračováním odstředivých (eferentních, motorických) periferních drah.

ODSTŘEDIVÉ NERVOVÉ DRÁHY

Odstředivé (eferentní, centrifugální, motorické) nervové dráhy vedou nervové impulzy z centrální nervové soustavy do efektorů (výkonných orgánů). Tyto dráhy začínají tzv.

motorickým neuronem v CNS. Axon tohoto neuronu opouštějící CNS představuje vlastní odstředivou (motorickou) dráhu.

somatomotorické dráhy

visceromotorické dráhy

EFEKTORY

Efektory jsou výkonné orgány či tkáně, které zajišťují vlastní odpověď organismu na podráždění. Mohou jimi být:

- **svalové buňky** – výsledkem reflexu je pohyb
- **žlázové buňky** – výsledkem reflexu je sekrece

PERIFERNÍ NERVOVÝ SYSTÉM

(systema nervosum periphericum)

- Periferní nervový systém je tvořen soustavou nervů a nervových uzlin (ganglií), které zprostředkovávají oboustranný přenos informací mezi centrální nervovou soustavou a periferií (kůží, pohybovým systémem a útrobními orgány). Nerv se skládá z nervových vláken a vaziva. Nervová vlákna jsou myelinizovaná (bílé) nebo nemyelinizovaná (šedé) výběžky neuronů. Nervová vlákna tvoří svazečky, několik svazečků vytváří nerv. Jednotlivá nervová vlákna jsou v nervu spojena vazivem – **endoneurium**. Svazečky vláken jsou spojeny vazivem – **perineurium**. Povrch nervu je obalen vazivovým obalem – **epineurium**. Ve vazivu uvnitř nervu probíhají cévy, které zajišťují jeho výživu.

senzitivní nervy

Obsahují dostředivá (aférentní) vlákna, která vedou inf. z receptorů do CNS. Mají do svého průběhu vložena senzitivní ganglia s pseudounipolár. Neurony, mají jeden výběžek větvíci se na dendrit a axon. Dendrit vede vzruchy od receptorů v periferii do ganglia, svazky těchto dendritů tvoří nerv. Axon vede vzruchy z ganglia do šedé hmoty CNS.

somatosenzitivní – vedou informace z receptorů v kůži a pohybovém systému (svalch, šlachách, periostu, kloubních pouzdrech)

viscerosenzitivní – vedou info. z receptorů v orgánech

senzorické – vedou informace ze senzorů

motorické nervy

Obsahují odstředivá (eferentní) vlákna, která vedou z CNS do efektorů (svalů nebo žláz) a zajišťují jejich činnost. Tyto nervy vznikají v jádrech šedé hmoty míchy nebo mozkového kmene.

somatomotorické nervy – inervují příčně pruhovanou svalovinu, do které se jejich nervová vlákna (axony) dostávají přímo, bez přepojení

visceromotorické nervy – inervují hladkou svalovinu a žlázové buňky, do nichž se jejich nervová vlákna dostávají po alespoň jednom přepojení ve vsunutém tzv. autonomním gangliu

smíšené nervy

- Obsahují jak motorická, tak senzitivní vlákna. Většina nervů je smíšených, pouze některé jsou buď čistě motorické nebo čistě senzitivní.

Periferní nervový systém lze podle inervovaných oblastí těla rozdělit na dvě skupiny – somatický a viscerální.

Somatický nervový systém se podílí na inervaci somatického oddílu těla (kůže a pohybový systém)

Viscerální nervový systém na inervaci viscerálního oddílu těla (útrobní orgány a cévy).

SOMATICKÝ NERVOVÝ SYSTÉM

Je složen ze **somatosenzitivních** a **somatomotorických** (popř. senzorických) nervových vláken (drah). Inervuje tedy **senzitivně kůži a pohybový systém** (svaly, šlachy, kosti, kloubní pouzdra), **motoricky příčně pruhované svaly**. Podle toho, z jaké části centrální nervové soustavy somatické nervy vycházejí, je dělíme na **míšní (spinální)** a **hlavové (kraniální)**.

MÍŠNÍ NERVY (nervi spinales)

Míšní nervy odstupují z míchy v počtu 31 párů.

krční nervy (nervi cervicales) – 8 párů

hrudní nervy (nervi thoracici) – 12 párů

bederní nervy (nervi lumbales) – 5 párů

křížové nervy (nervi sacrales) – 5 párů

kostrční nerv (nervus coccygeus) – 1 pár

Každý spinální nerv vystupuje z míchy dvěma kořeny, předním (**radix ventralis**), a zadním (**radix dorsalis**). Přední kořeny obsahují pouze vlákna odstředivá (eferentní, motorická), zadní kořeny pouze vlákna dostředivá (aferentní, senzitivní). Zadní kořen má do svého průběhu vsunutou nervovou uzlinu (**ganglion spinale**).

Zadní kořen (radix dorsalis) obsahuje aferentní vlákna, která slouží k povrchovému i hlubokému čítí, vedení bolesti, tepla a chladu. Na každém zadním kořenu leží ganglion spinale, které obsahuje neurony aferentních vláken.

Přední kořen (radix ventralis) obsahuje eferentní somatomotorická (ke kosterním svalům) i visceromotorická vlákna (k hladkým svalovým buňkám ve stěnách orgánů a cév, v kůži atd.). Blokádou tohoto kořene při subarachnoidální anestezii dochází k přechodné paralýze svalů.

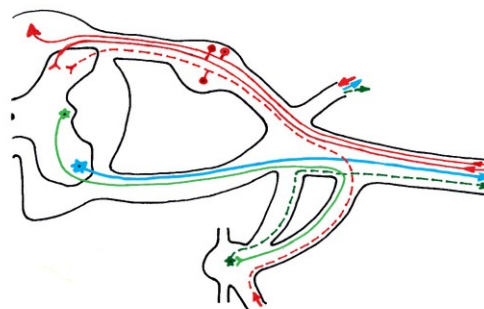
Vlastní míšní nerv vzniká spojením předního a zadního kořene a z páteřního kanálu vystupuje skrz **foramen intervertebrale**. V oblasti dolní bederní a křížové části páteřního kanálu se nachází „chvost“ radikulárních vláken, tzv. **cauda equina**. Po výstupu z páteřního kanálu se míšní nerv rozvětví na 2 větve – zadní větev (**ramus dorsalis**) a přední větev (**ramus ventralis**). Obě větve obsahují jak dostředivé, tak odstředivé dráhy.

Zadní kořen vede jak somatosenzitivitu,



tak i

viscerosenzitivitu



- Při vedení bolesti z útrob tak může dojít k jevu, kdy impulzy z orgánů jsou (na úrovni spinálního ganglia nebo míchy) převedeny na neurony vedoucí vněmy z kůže, což vede k přecitlivělosti daného okrsku kůže na dotek. Tyto okrsky, typické pro jednotlivé vnitřní orgány se nazývají

HEADOVY zóny.

- Podobně, při poškození vnitřního orgánu se může bolest přenášet i do jiné oblasti těla, inervované senzitivně stejným zadním míšním kořenem – IRADIACE bolesti, typicky např. iradiace bolesti u infarktu myokardu do ulnární strany levé HK (ale často i jinam, např. do dolní čelisti).

ramus dorsalis

Je to krátká a tenká větev míšního nervu. Její funkcí je motorická i senzitivní inervace epaxiálního (zadního) oddílu trupu. Inervuje tedy motoricky autochthonní (hluboké) svaly zádové a senzitivně kůži v oblasti zad. Ve svém průběhu si zadní větve zachovávají jednoduché segmentární uspořádání. Pouze zadní větve několika prvních krčních nervů mají složitější úpravu.

Netvoří plexy

ramus ventralis

Je to delší a silnější větev míšního nervu. Její funkcí je motorická i senzitivní inervace hypaxiálního (předního) oddílu trupu. Inervuje tedy motoricky svalstvo přední části trupu (krku mimo suprahyoidní svaly, hrudníku, břicha a pánve) a svalstvo končetin (tedy svalstvo vzniklé rovněž z hypaxiálních oddílů myotomů) a senzitivně kůži na přední části trupu a na končetinách. Ve svém průběhu mají složitější uspořádání než zadní větve míšních nervů. Je to dáno ztrátou segmentace, navzájem se proplétaly a vytvořily nervové pleteně:

- Pl.cervicalis C1-C4
- Pl.brachialis C4-Th1
- Nn.thoracici Th1-Th12
- Pl.lumbalis Th12-L4
- Pl.sacralis L4-5,S1-5,Co

Mišní dermatomy

Každému míšnímu segmentu odpovídá určitá kožní oblast, která je senzitivně zásobena příslušným míšním nervem. Tato oblast se nazývá **dermatom**. Prostřednictvím těchto anatomických vztahů je možno veškerý tělesný povrch rozdělit do segmentů čili dermatomů. Sousedící dermatomy se mohou překrývat – nikoli však přes střední čáru.