Autonomní nervový systém

Literatura:

učebnice Kittnar: Vegetativní NS (J. Mysliveček), Základy neurověd (J. Mysliveček)
Atlas Silbernagl : Vegetativní NS, schéma zásobení jednotlivých orgánů sympatikem a parasympatikem.
zkratky: Ach – acetylcholin, NA – noradrenalin
Vstupní znalosti
Anatomické uspořádání:
Centrální struktury: hypothalamus, mozkový kmen
Periferní struktury

1. Sympatikus – torako-lumbální systém
2. Parasympatikus – kranio - sakrální systém (kraniální část – hlav. nervy III, VII, IX, X)
3. Enterický nervový systém (ENS)

Mediátory:
Hlavní mediátory periferního ANS jsou Ach a NA
Doplňkové mediátory, modulátory : dopamin, GnRH, VIP, neuropeptid Y, serotonin, PG, adenosin, enkefalin, GABA
Mediátory ENS: Ach, serotonin, VIP, NO
Hormony dřeně nadledvin: katecholaminy
Receptory:
Pro acetylcholin: nikotinový, muskarinový
Pro katecholaminy: α1,2, β1,2,3

Aferentace ANS
Receptroy ANS v periferii jsou velmi různorodé: mechanoreceptory, chemoreceptory, osmoreceptory…
Aferentní dráha je buď součástí reflexního oblouku na úrovni míchy, nebo vstupuje do vyšších etáží (kmen, hypotalamus)
Úkol:
Popište zapojení regulačního obvodu vegetativního NS od receptoru až po efektor na následující podněty: hypotenze, hypoxie
Základní schéma zapojení eferentních drah periferního ANS
(obr. 3.22, str. 127 – Základy neurověd, J. Mysliveček)

Odpovědi výkonných orgánů:
<u>Cholinergní výboj:</u>
Účinky jsou jen místní a krátké.
Příčinou je vysoká koncentrace Ach esterázy na synapsi.
<u>Noradrenergní výboj:</u>
Delší účinek, širší oblast působnosti, NA z nervových zakončení lze detekovat i v krvi. V krvi je obsažen rovněž adrenalin (a dopamin) ze dřeně nadledvin

Význam cholinergní stimulace
anabolická (trávení, vstřebávání, ukládání zásob)
Význam noradrenergní stimulace
katabolická, krizová (zajištění energie, zvýšení srdečního výdeje, zvýšení dodávky kyslíku, snížení prahu pro stimulaci RF – posílení stavu pohotovosti)
Distribuce jednotlivých typů receptorů a jimi zprostředkované funkce
Atlas Silbernagl : Vegetativní NS

Praktické úkoly:

1. Ortoklinostatický test:

pomůcky: bedside monitor: tonometr, pulsní oxymetr nebo jednosvodové EKG
provedení:Vyšetřovaný - poloha vleže 8 min, poté rychlé postavení, 5 – 7 minut ve stoje: měří se TK a TF před postavením a na konci stoje
Hodnocení reakce:

- Hypotensní: TKS ↓ o více než 20 mm Hg (+ TF ↑ o více než 10/min) (+ TF se nemění nebo se sníží)
- Normotensní: TKS ↓ max. o 20 mm Hg nebo ↑ o max. 10 mm Hg
- Hypertensní: TKS ↑ o více než 10 mm Hg

2. Reflex karotického sinu:

Masírujte jednostranně karotický sinus za sledování tepové frekvence (monitor). Popište pozorování.

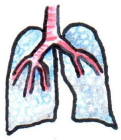
Otázky:

1. Která z následujících odpovědí je zprostředkovaná stimulací muskarinového receptoru?
   a. Dilatace hladké svaloviny bronchů
   b. Mióza
   c. Konstrikce vnitřního rektálního svěrače
   d. Ejakulace
   e. Zvýšená srdeční kontraktilita
2. Vyjmenujte podněty, které jsou významnými stimulátory stresové reakce
   a. ……
   b. ……
   c. ……
   d. ……
   e. …….
   f. …….
3. 25-letá ženě se velmi špatně dýchá. Potíže má zejména s výdechem, který je prodloužený proti normě. Saturace její krve měřená pulzním oxymetrem je 80%, tepová frekvence 145, tlak krve 160/100. Příčinou obtíží je bronchospasmus a s ním spojená porucha ventilace. Vyberte receptor a způsob jeho ovlivnění, který by mohl mít bronchodilatační efekt.
   a. Stimulace alfa adrenergních receptorů
   b. Stimulace beta 1 adrenergních receptorů
   c. Stimulace beta 2 adrenergních receptorů
   d. Stimulace beta receptorů neselektivně (1 i 2)
   e. Inhibice beta 2 adrenergních receptorů
   f. Inhibice muskarinových receptorů

4. 60-letý muž s bradykardií 30/minutu byl přijat do nemocnice pro mdloby a slabost. Puls měl pravidelný, tlak 90/50. V rámci prvního ošetření mu byl podán atropin (blokátor muskarinových receptorů. Jaké účinky lze očekávat?
    a. vzestup periferní cévní rezistence
    b. stimulaci vagové inervace SA uzlu
    c. zrychlení tepové frekvence
    d. vzestup srdečního výdeje

Výstupní znalosti:

Příprava na farmakoterapii, fyziologické mechanismy. Ukázka účinků některých látek ovlivňujících ANS

Cílová tkáň	Látka	Receptor	Situace, ve které se používá
Srdeční svalovina	Adrenalin **SM** sympato-mimetikum	β1 stimulace receptoru	Resuscitace při srdeční zástavě - využívá pozitivně +ino +chrono +dromo +batmotropní efekt
	β-blokátory **SL** sympatol-lyticum	β1 iInhibice receptoru	Hypertenze, srdeční nedostatečnost využívá negativně -ino -chrono -dromo -batmotropního efektu ke snížení srdeční práce
	Atropin **PSL** parasympato-lyticum	muskarinový inhibice receptoru	Bradykardie, k dosažení vyšší srdeční frekvence inhibicí parasympatického vlivu n. vagus
Bronchiální svalovina 	β2 mimetika **SM** sympato-mimetikum	β2 stimulace receptoru	Bronchokonstrikce při anafylaktickém šoku nebo astmatickém záchvatu β2 mimetikem dosáhneme bronchodilatace
Svalovina cév	Noradrenalin **SM** sympato-mimetikum	α 1 stimulace receptoru	Hypotenze, ovlivnění periferní rezistence, noradrenalinem docílíme vasokonstrikce
M. sphincter a dilatátor pupilae	Atropin **PSL** parasympato-lyticum	muskarinový inhibice receptoru	K dosažení mydriázy při vyšetření očního pozadí

Úvod do renálních funkcí

H_2O, Soluty, osmolarita, bilance

Téma funkce ledvin dělíme do dvou praktik:

A. Glomerulární procesy, determinanty GF – simulace B5
B. Tubulární procesy, praktické cvičení: Osmotická a vodní polyurie

V úvodním praktiku se budeme věnovat přípravě na toto téma:

Úkol 1: Jmenujte funkce ledvin….
Shrnutí:

LEDVINA JE HOMEOSTATICKÝ ORGÁN

- ELIMINACE VE VODĚ ROZPUSTNÝCH METABOLITŮ A TOXINŮ
- BILANCE VODY
- BILANCE SOLUTŮ

Otázky:
Jaký je fyziologický denní příjem vody a NaCl?
Jaké jsou fyziologické denní ztráty téhož?

Praktický úkol na doma:

Změřte vlastní denní bilanci tekutin za 24 hodin ve dvou izolovaných dnech:
(netýká se osob s renálním onemocněním)

A. s maximálním omezením příjmu tekutin
B. s maximálním příjmem tekutin dle poučení vyučujícího praktických cvičení z fyziologie:

Sledované dny by měly být od sebe odděleny pár dny s obvyklým příjmem tekutin. Proč?
Pozor na příjem velkého objemu vody naráz. Proč? Kolik?
Střídejte nápoje s jídlem, zařaďte polévku.
Změřte objem přijatých tekutin, sbírej 24 hodin moč, popiš barvu moči. Naměřené hodnoty přineste na praktická cvičení na téma ledviny. Jak se lišil objem přijaté tekutiny a moči? Jaké máte pro to vysvětlení.

V den praktických cvičení na téma Tubulární procesy ledvin v 5. bloku přineste vzorek ranní moči.

Úkol 2: Zopakujte si obsah vody a její distribuci v lidském těle včetně změn od narození do stáří. Co to je osmolarita vnitřního prostředí, jaký je její fyziologický rozsah. Čím je nebezpečná hypo/hyper osmolarita. Jmenujte regulační mechanismy zapojené do udržování stálého složení a objemu tělesných tekutin. Zopakujte si koncentrace hlavních solutů krve: Na, K, Cl, Ca, NaHCO3, urea, Glc.

Co je to osmotický tlak? Co je to onkotický tlak?

HODNOCENÍ HYDRATACE ORGANISMU, BILANCE TEKUTIN

Hydratace organizmu: Klinické projevy

Dobrá hydratace	Nedostatečná hydratace
Vlhké sliznice	Suché sliznice, rozpraskané rty, suchost jazyka
Dobrý kožní turgor, vytvořená kožní řasa se po uvolnění rychle vrací do původní podoby	Snížený kožní turgor, vytvořená kožní řasa přetrvává i po uvolnění
Světlá moč	Tmavá moč
Měkká stolice	Tuhá stolice

Měřené parametry: Bilance tekutin (pozitivní/negativní/vyrovnaná), CVP, koncentrace metabolitů v krvi a moči

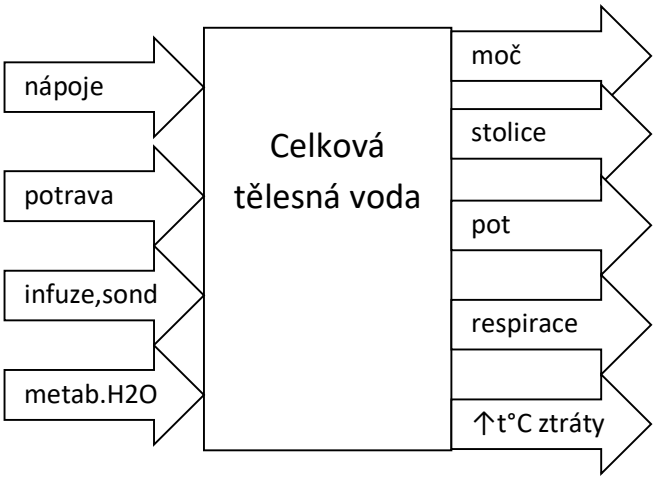
Bilance tekutin

Přírůstek tekutin:

a. Nápoje
b. Potrava
c. (infuze, proplachy sond…)
d. Metabolická voda 250 - 500 ml a více podle metabolismu, velkosti jedince

Ztráty tekupin u zdravého jedince:

a. Močí: podle bilance 500ml - 20l
b. Stolicí podle složení a množství stravy 60-80% hmotnosti stolice
c. Potem podle termoregulačních potřeb/hydratace/hormonální a nervové regulace 250ml – 20l
d. Respirací podle velikosti jedince a tělesné zátěže 250 -500 ml a více
e. Je-li zvýšená periferní tělesná teplota, pak na každý °C nad 36.5°C odhadujeme ztrátu 200 ml H_2O/24 h



Normální diuréza

Množství vytvořené moči/24 hodin

Norm. hodnoty: fyziologická diuréza >500 ml/d podle bilance tekutin a solutů (teoreticky cca do 20 l)

- oligurie < 500 ml/d
- polyurie > 2500 ml /d