



Farmaceutický korespondenční seminář





Milí řešitelé,

konečně se Vám do rukou dostává 3. sada 3. soutěžního ročníku FARMAKOSu. Doufáme, že pro vás bude zajímavá, dozvíte se nové informace a celkově si její řešení užijete. Pokud narazíte na nějaký problém nebo nejasnost v zadání, ozvěte se nám na stejný email, na který budete posílat i vypracované úlohy a pokusíme se to vyjasnit.

Pevně doufám že epidemiologická situace umožní i konání závěrečného soustředění přímo na Farmaceutické fakultě v Hradci Králové.

Za organizátory Vám přeji hodně úspěchů při hledání řešení

Mgr. Štefan Kosturko

Jak odevzdávat řešení?

Řešení úloh vypracujte pro každou úlohu zvlášť do souboru Word a odešlete na e-mail farmakos@faf.cuni.cz. Do názvu souboru uveďte ročník-číslo sady-číslo úlohy a své příjmení, takže například 3-2-1-Příjmení. Stejně jako název souboru vyplňte i předmět e-mailu, aby se autorům úloh lépe hledalo Vaše řešení. Pro každou úlohu zašlete nový e-mail.

Termín odevzdání úloh: 16. dubna 2023

Autor grafické podoby soutěžního zadání:

Magdalena Goldmannová (IG @magdalenagoldmannova)



Bolesť a opioidy

Úloha 1 (20 bodů)

Júlia Minarovičová

Medzinárodná asociácia pre štúdium bolesti (IASP) definuje bolesť ako „neprijemný senzorický a emocionálny zážitok spojený so skutočným alebo potenciálnym poškodením tkaniva.“ Považujeme ju za symptóm, ktorý vzniká na podklade základného ochorenia. Na základe trvania bolesti ju môžeme rozdeliť na akútnu a chronickú. Akútna bolesť je dobre lokalizovateľná a často doprevádzaná autonómnou hyperaktivitou. Má pozitívny biologický význam, keďže sa jedná o signál ochorenia či poškodenia organizmu. Typickou psychickou reakciou, ktorú akútna bolesť vyvoláva, je anxieta. Na druhej strane chronická bolesť trvá dlhšie ako niekoľko mesiacov, je často bez presnej lokalizácie a autonómnej reakcie. Má negatívny, škodlivý až priam deštruktívny biologický význam. Sprievodným javom tohto typu bolesti je depresia. V prípade akútnej bolesti využívame systém tzv. „step-down“, čo znamená zahájenie liečby silným analgetikom s postupným prechodom na slabšie, samozrejme s ohľadom na zdravotný stav pacienta. V prípade chronickej bolesti využívame opačný systém, tzv. „step-up“, keďže terapiu začíname liečbu použitím slabšieho analgetika a v prípade potreby máme možnosť využiť aj silnejšie.

Opioidy alebo opioidné analgetiká, sú skupina liečiv používaná najmä v terapiách stredne ťažkej aj ťažkej bolesti a v anesteziológii. Jedná sa o jednu z najstarších skupín liečiv vôbec, keďže prvé zmienky o pestovaní maku a ópia pochádzajú už z čias Mezopotámie a Egypta a sú staršie ako 5000 rokov. Zástupcovia z tejto skupiny liečiv pôsobia ako agonisti na opioidných receptoroch, ktoré sú lokalizované na periférii aj v centrálnom nervovom systéme. Rozlišujeme 3 typy opioidných receptorov, ktoré sú označované gréckymi písmenami μ , κ a δ .

1. Napíšte miesta, kde sa vo vyššej miere nachádza jednotlivý typ receptorov a aké účinky sú typické po ich aktivácii? Ktorý typ receptorov je najvýznamnejší z klinického hľadiska?

- μ :
- κ :
- δ :

Jednotlivé látky zo skupiny opioidov vykazujú rozdielnu afinitu k jednotlivým typom opioidných receptorom, čo následne korešponduje s ich výsledným klinickým účinkom. Okrem analgetického účinku vykazujú aj inhibičnú aktivitu na centrum pre kašeľ v predĺženej mieche, preto niektoré z nich majú v klinickej praxi uplatnenie aj ako antitusiká. Podľa pôsobenia na jednotlivé typy receptorov ich delíme do 4 skupín: agonisti, paricálni agonisti, zmiešaní ago-antagonisti a antagonisti.



2. Ku každej z daných skupín napíšte aspoň 1 zástupcu.

- **Agonisti:**
- **Parciálni agonisti:**
- **Zmiešaný ago-antagonisti:**
- **Antagonisti:**

Jedná sa o skupinu liečiv pre ktorú sú typické nežiadúce účinky, ktoré sa objavujú nezávisle na dávke, avšak ich frekvencia a intenzita stúpa s dĺžkou ich užívania. Na takmer všetky nežiadúce účinky sa však u pacientov postupne vyvíja tolerancia.

3. Napíšte aspoň 5 typických nežiadúcich účinkov pre túto skupinu liečiv. Na aký nežiadúci účinok nevzniká nikdy tolerancia?

Sú indikované najmä na tlmenie bolesti v prípadoch, kedy nie sú neopioidné analgetiká dostatočne účinné. Jedná sa najmä o ťažké akútne formy bolesti. Niektoré majú využitie aj behom celkovej anestézie (napr. fentanyl).

Slabé opioidy vykazujú slabý μ -agonistický efekt a ich limitujúcim faktorom v klinickej praxi je stropový efekt. Silné opioidy naopak vykazujú afinitu prevažne k μ receptorom. Väčšina z nich nemá stropový efekt.

4. Rozdeľte jednotlivé opioidy medzi silné a slabé opioidy.

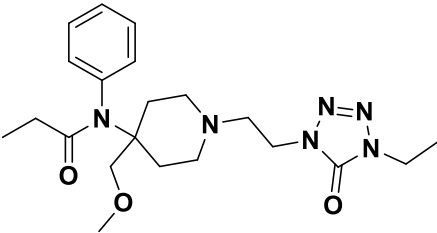
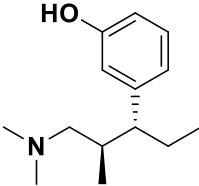
Zarad'te: tramadol, morfin, fentanyl, kodein, hydromorfon, dihydrokodein, sufentanil, oxycodon

Slabé opioidy:

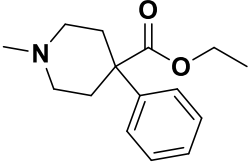
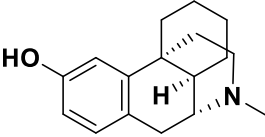
Silné opioidy:

5. Vysvetlite pojem „stropový efekt“. Napíšte silný opioid, u ktorého možno očakávať stropový efekt, avšak nie v bežných terapeutických dávkach.

6. Pomenujte jednotlivé opioidy.



7. Opioidy možno podávať v rôznych typoch liekových foriem. Napíšte aspoň 4 rôzne typy ich aplikácie.

Pre opioidy je typický výskyt psychickej závislosti. Fyzická nebýva tak častá a prejavuje sa ako abstinenčný syndróm.

8. Popíšte po akej dobe sa vyskytuje abstinenčný syndróm, ako dlho trvá a ako sa prejavuje.

9. Ako prebieha terapia závislosti?

10. Ako sa prejavuje akútna intoxikácia opioidmi a aká je pri nej prvá pomoc?

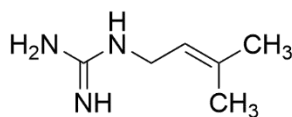


Farmakognozie – aminokyseliny, peptidy, proteiny

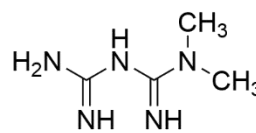
Úloha 2 (20 bodů)

Nikola Lebeková

Sloučenina A se nachází v kvetoucí nati rostlině planě rostoucí v jižní Evropě a v západní Asii. Uvedená rostlina patří mezi archeofyty a vyskytuje se téměř na celém území ČR. Je to vytrvalá a vysoká bylina s přímou lodyhou, která je někdy větvená. Květenství je hroznovité s 15-40 květy, které vyrůstají z úžlabí listů. Kalich je pěticípí, zvonkovitého tvaru a je lysý. Koruna je dlouhá – světle modrá pavéza, namodralý člunek a křídla. Plodem je lusk. Rostlina kvete od července do září.



A



B

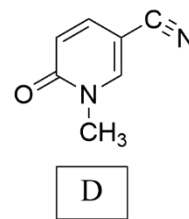
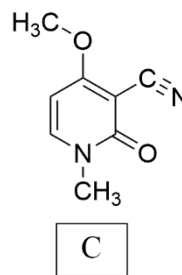
1. Uved'te český binomický název rostliny a čeleď do které patří. Názvy uveďte také v latinském jazyku. Odhadněte, která část matečné rostliny bude použita k výrobě officinální drogy? Uved'te český a latinský název officinální drogy připravené z této matečné rostliny?
2. Sloučenina A patří mezi deriváty guanidinu, resp. močoviny. Která zásaditá aminokyselina má ve své molekule stejnou skupinu jako sloučenina A? Uved'te triviální název sloučeniny A. Jaké má tato sloučenina účinky na lidský organismus? Uved'te její potencionální využití v humánní medicíně.
3. Bude mít sloučenina B podobné účinky jako sloučenina A? Jedná se o látku přírodního původu? Jaký je INN název sloučeniny B? Je pravda, že se sloučenina B bude používat u diagnózy E11.90?



Enzym pepsin (EC 3.4.23.1) je aspartatová endopeptidasa, která rozkládá bílkoviny přijaté ve stravě. Tvoří se v hlavních buňkách žaludeční sliznice, kde je biosyntetizován ve formě neaktivního prekursoru. Ten je na pepsin aktivován pomocí kyseliny chlorovodíkové a již dřív vzniklého pepsinu.

4. **Uved'te, jak se jmenuje biosyntetický prekursor pepsinu a ve zkratce popište co se děje v průběhu jeho aktivace na pepsin.**
5. **Z jakého orgánu, kterého zvířecího druhu lze izolovat pepsin pro humánní účely? Jméno zvířecího druhu uveďte v jeho latinské trinominální formě a uveďte také čeleď, do které patří.**
6. **V současné době není pepsin obsažen v žádném registrovaném HVLP. Používá se tedy v humánní medicíně? Jestli ano, tak uveďte, kde se s ním můžeme setkat.**
7. **Pepsin se ve veterinární medicíně používá k diagnostice některých nemocí omnivorů. Uveďte konkrétně za jakým účelem se využívá?**

Sloučenina C a sloučenina D jsou toxické pyridinové alkaloidy. Společně s lektinem RCA jsou obsaženy v semenech rostlinného druhu, kterého plody jsou uvedeny na následujícím obrázku. Mimo uvedené, obsahují semena tohoto rostlinného druhu také vysoce toxický, termolabilní albumin, který patří do skupiny proteinů označovaných jako RIP. Tento albumin stojí za smrtí bulharského spisovatele, který byl v roce 1978 zavražděn pomocí mikropolety obsahující tento jed, když mu ji "náhodný" kolemjdoucí aplikoval do stehna hrotem deštníku. Mimo zmíněné sloučeniny, obsahují semena tohoto druhu až 50 % oleje, který se z nich získává lisováním za studena, následně se filtruje, bělí a propařuje s vodou.

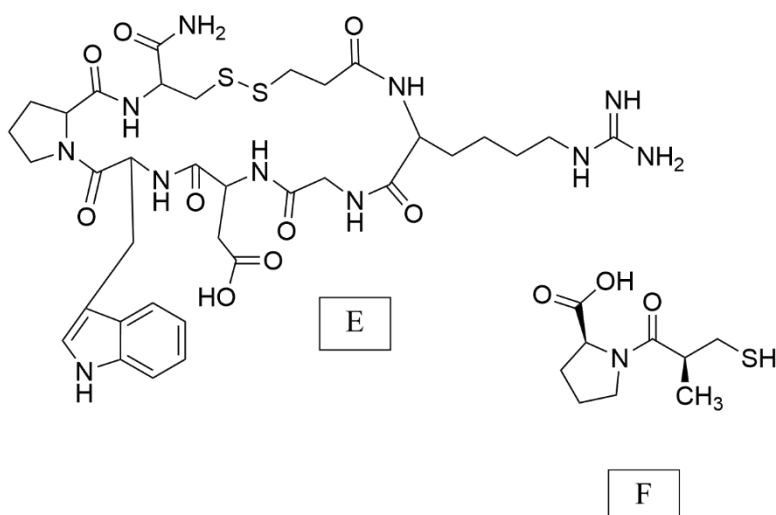




8. Uved'te český binomický název a čeleď do které patří rostlina, které semena obsahují tyto alkaloidy. Názvy uved'te také v latinském jazyku.
9. Uved'te triviální název sloučeniny C a sloučeniny D. Uved'te, jaký má sloučenina C význam v humánní medicíně.
10. Jaký účinek má lektin RCA na součásti lidské kapalně tkáň?
11. Dohledejte název toxického albuminu obsaženého v semenech tohoto rostlinného druhu. Jaká je podstata jeho toxického působení na lidský organismus? Mají RCA a tento albumin nějaké společné účinky na lidský organismus?
12. Jak již bylo zmíněno výše, tak se olej získaný ze semen toho rostlinného druhu propařuje vodou. Uved'te, proč je tomu tak. Má tento olej nějaké terapeutické použití v humánní medicíně? – uveďte příklad. Za jakým účelem bude barber v barbershopu používat tenhle olej?

I navzdory nebezpečné manipulaci, byly šípy ponořené v hadím jedu oblíbenou biologickou zbraní mnohých starověkých říší. Obzvláště obávanými byly šípy skytských lučičníků, který míchaly jed stepních zmijí s dobytčí krví a chlěvskou mrvou. Tuhle směs následně zakopali do země a nechali ji shnít. Kromě hadí složky tohoto jedu, způsobovali šípy namočené v této shnilé směsi svým obětem také rozličné zánětlivé komplikace v místě zásahu, které pokud nebyly časně ošetřeny končily rozsáhlým septickým šokem.

Složení hadího jedu úzce souvisí s evolucí, a tudíž s genetickou predispozicí jednotlivých hadích druhů tzn. že hadí jedy jsou látky, které jsou druhově specifické. Jsou to komplikované směsi vícerých polypeptidů a proteinů, které mají rozmanité účinky na lidský organismus. Jed obsahuje především rozličné enzymy, které způsobují například hydrolýzu lecitinu na lysolecitin, vyvolávají srážení krve, mají proteolytickou aktivitu, způsobují nekrózu tkáň v místě uštknutí, podporují šíření jedu v těle, hydrolyzují neurotransmiter acetylcholin nebo narušují membránové glycerolfosfatidy.



13. Doplňte nasledující text. Hadí jsou lineární polypeptidy o délce 61-74 aminokyselin, obsahující 4-5 disulfidických můstků. Mezi tyto toxiny patří například nebo, vyskytující se u druhu *Bungarus multicinctus* Blyth. nebo druhů *Naja atra* Cantor a *Naja siamensis* Laurenti. Tyto toxiny působí jako kompetitivní antagonisté na ploténce. V důsledku přerušení a větve nervového systému, dochází k a paralýze, což vede k smrti uštknutého jedince. Některé toxiny rodu *Naja* Laurenti. našli své terapeutické uplatnění, v medicíně, při léčbě neuralgické, revmatické nebo Paralytické vlastnosti jedu některých druhů rodu *Crotalus* L. nebo *Agkistrodon* Palisot de Beauvois našli své uplatnění v terapii

14. Některé hadi jedy, resp. jejich složky, působí na kardiovaskulární systém. Uveďte, jak je tedy označujeme. Dohledejte alespoň dva hadí rody, v kterých se tyto toxiny vyskytují – názvy uveďte latinsky.

Sloučenina E je cyklický heptapeptid odvozený od dezintegrinů, což je skupina metaloproteas, která se u hadů vyvinula duplikací genetické informace, která kóduje transmembránové a volně cirkulující metaloendopetidasy rodiny ADAM. Tyto metaloproteasy obsahují ve své molekule specifickou tripeptidovou sekvenci – RGD, která je zodpovědná za jejich kompetitivní vazbu na integrinové receptory.



15. Vyhledejte a uveďte alespoň čtyři příklady hadích dezintegrinů. Od kterého hadího dezintegrinu, kterého hadího druhu je odvozena sloučenina E a jaký je její INN název? – název hadího druhu uveďte latinsky.
16. S kterým integrinovým receptorem interaguje tato sloučenina? Jaký je její mechanismus účinku? Jaký dopad má tato sloučenina na lidský organismus a jaké je její terapeutické použití podle aktuálního SPC?
17. Jaký je INN název sloučeniny F? Který hadí druh přispěl k jejímu objevení? Jaký je její mechanismus účinku na lidské tělo? Jaká je její indikace?

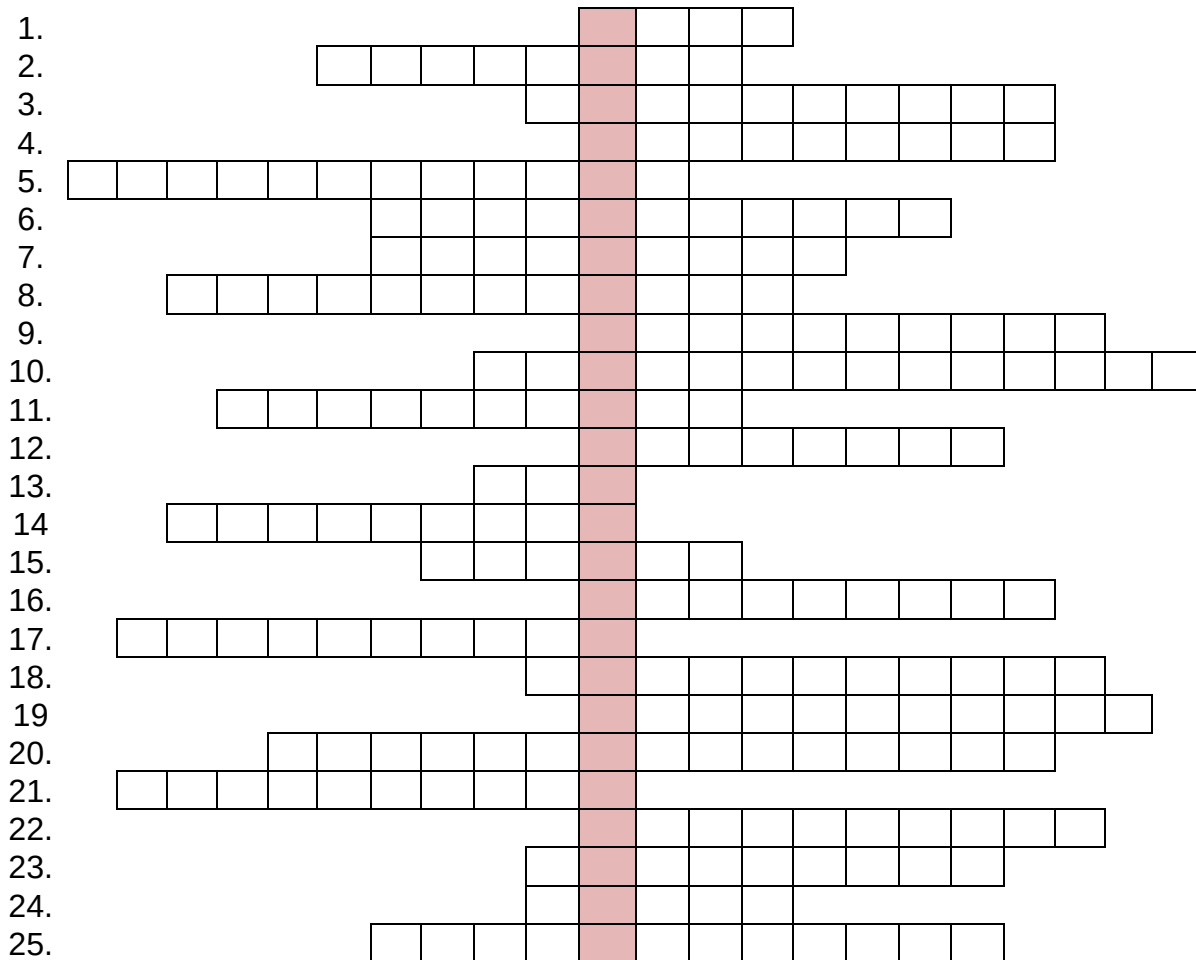


Kardiovaskulárny systém

Úloha 3 (20 bodů)

Júlia Minarovičová

Vyriešte tajničku. Jej riešenie je potrebné pre vyriešenie ďalších úloh.



1. Skratka ochorenia, ktoré je charakterizované ako perzistentná bronchiálna obštrukcia, prekancerózný stav a ako kašeľ a vykašliavaním behom 3 mesiacov 2 roky po sebe.
2. Antikoagulans, ktorého štruktúra je odvodená od kumarínov.
3. Odborný názov pre prirodzené zúženie (napr. aorty).
4. Nesteroidné antiflogistikum, ktorého užívanie je spojené s vysokou hepatotoxicitou.
5. Hlavný diagnostický nástroj vredového ochorenia gastroduodena
6. Liečivo, ktorého antidotom je N-acetylcysteín.
7. Liečivo, ktoré pôsobí výhradne inhibíciou cyklooxygenázy 2 (jediné registrované z danej skupiny)
8. Stav, ktorý je sprevádzaný neuroglykopeniou a sympatoadrenálnou reakciou a je spôsobený nízkou koncentráciou glukózy v krvi.
9. Inhibitor neprilysínu používaný v terapii chronického srdčného zlyhávania.
10. Názov baktéria spôsobujúcej mor.
11. Názov liečiva zo skupiny opiodiov, s duálnym mechanizmom účinku.



12. Akútny lokalizovaný zápal kože, ktorého pôvodcom sú typicky beta hemolytické streptokoky sk.A.
13. Telesná tekutina s priemernou hustotou $1\,002 - 1\,035\text{ kg/m}^3$.
14. Tricyklické antidepresívum, predávané pod obchodným názvom Prothiaden.
15. Čierna dechtovitá stolica
16. Antivirotikum s IUPAC názvom: 1-[(2R,4S,5S)-4-azido-5-(hydroxymethyl)oxolan-2-yl]-5-methylpyrimidine-2,4-dione
17. Betablokátor, ktorý je neselektívny na β receptory a pôsobí taktiež anatagonisti na α_1 receptory.
18. Imunosupresívum, ktoré nežiadúcim účinkom je zvýšenie krvného tlaku.
19. Typické antipsychotikum zo skupiny butyrofenónov.
20. Supraventrikulárna arytmia, jedná sa o najčastejší typ tachyarytmií.
21. Základný penicilín pre p.o.podanie
22. Inhibítor PCSK-9, známy pod obchodným názvom Praluent.
23. Metabolicky najvýhodnejšie diuretikum zo skupiny tiazodov.
24. Reakcie očnej zrenica vyvolaná parasymptomimetikami.
25. Obsolentné liečivo zo skupiny derivátov sulfonylurey s najvyšším rizikom hypoglykémie

- 1. Napíšte definíciu daného ochorenia.**
- 2. Napíšte symptómy ochorenia, ktoré je riešením tajničky.**
- 3. Aký typ klasifikácie sa bežne používa na stanovenie závažnosti tohto ochorenia. Danú klasifikáciu popíšte.**
- 4. Akými diagnostickými nástrojmi, môžeme toto ochorenie diagnostikovať.**
- 5. Napíšte EBM, ktorá sa používa vo farmakoterapii daného ochorenia.**



Antidysrytmika

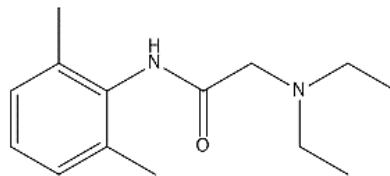
Úloha 4 (20 bodů)

Isabela Whelanová

Antidysrytmika jsou látky, které upravují poruchy srdečního rytmu – arytmie. Arytmie dělíme na tachyarytmie (příliš rychlý srdeční rytmus) nebo bradyarytmie (příliš pomalý srdeční rytmus). Farmakologicky se antidysrytmika řadí do tříd, které označujeme I-IV. Tyto třídy dělí antidysrytmika dle mechanismu jejich účinku.

1. Do třídy I řadíme látky, které blokují Na^+ kanály. Třída I se dále dělí na podtypy A-C dle toho, jak ovlivňují repolarizaci. V této úloze se blíže podíváme na lidokain, který se řadí do třídy IB, u které se doba repolarizace zkracuje.

- a) Dole máš vzorec lidokainu. Napiš, jak se jmenuje systematicky a vyznač, k jaké části molekuly patří jednotlivé části systematického názvu (rozděl ho na tři hlavní části).



- b) Lidokain má kromě antidysrytmického efektu i jedno další, lokální využití. O jaké využití se jedná?
- c) Proč se při tomto lokálním užívání lidokainu používají zároveň vazokonstrikční látky?

2. Antidysrytmika II. třídy jsou beta blokátory. Betablokátory je velká skupina léčiv, která se používá pro léčbu tachyarytmií, ale i hypertenze, srdečního selhání nebo glaukomu.

- a) Rozlišujeme beta blokátory s ISA a bez ISA. Co označuje zkratka ISA?
- b) Uveď, na který podtyp beta receptorů působí kardioselektivní beta blokátory a jeden příklad takového beta blokátoru.
- c) U beta blokátorů je potřeba postupovat obezřetně při podávání pacientům s astmatem. Vysvětli proč a na základě toho urči, zda je lepší pacientovi, který trpí astmatem, podat propranolol nebo esmolol.

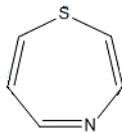


3. III. třídu antidysrytmik tvoří látky, jejichž působení je založené na blokaci napětově řízených draselných kanálů. Jedním z nejznámějších představitelů této třídy antidysrytmik je amiodaron.

- a) Molekule amiodaronu obsahuje jeden nezvyklý prvek. Jaký prvek to je a jakých lidských hormonech se tento prvek tak nachází?
- b) Amiodaron mohou užívat pacienti trpící fibrilací síní. Proč tito pacienti často užívají i warfarin?
- c) Warfarin je léčivo, které má velký interakční potenciál. Co bys podal pacientovi, pokud bys zachytil předávkování warfarinem?

4. Do třídy IV řadíme blokátory Ca^{2+} kanálů. Blokátory Ca^{2+} kanálů se dělí na dihydropyridinové a nedihydropyridinové, ale jako antidysrytmika se používají pouze nedihydropyridinové, kam se řadí dvě látky: verapamil a diltiazem.

- a) V molekule diltiazemu se nachází tento heterocyklus. Pojmenuj jej.



- b) Jak ovlivňují verapamil a diltiazem CYP3A4 (cytochrom P450 3A4)?
- c) Co by toto ovlivnění znamenalo v případě, že by člověk, který užívá verapamil, použil fentanyl?

5. Dalším antidysrytmikem je srdeční glykosid digoxin, který blokuje Na^+/K^+ ATPázu v srdci. Tím zvyšuje koncentraci Ca^{2+} v srdečních buňkách, což zvyšuje sílu stahu srdce a snižuje tepový rytmus. Proto se používá v léčbě srdečního selhání.

- a) Molekula digoxinu obsahuje steroidní základ, na který se navazuje cukr. Uveď, o jaký monosacharid se jedná a kolik jednotek tohoto sacharidu se nachází v jedné molekule digoxinu.
- b) Z jaké rostliny se digoxin získává? Uveď latinský název.
- c) Digoxin je látka s úzkým terapeutickým indexem. Co to znamená pro jeho bezpečnost?



Patologická fyziológia

Úloha 5 (20 bodů)

Denisa Bučová

Hovorí nám o patologických stavoch – stavy kedy v tele neprebíha „všetko ako má“, tzv. fyziologicky. Najčastejšie sa takéto odchýlky vo fyziológii diagnostikujú až pri prejave daného ochorenia. Veľa ochorení môže byť minimálne zo začiatku asymptomatických, preto sú dôležité aj preventívne prehliadky, kde sa dajú zachytiť rozbiehajúce sa patofyziologické komplikácie (zvýšený krvný tlak, hypercholesterolémia – tzv. zvýšený cholesterol, diabetes, zhoršený zrak a mnoho ďalších).

Poskytuje nám informácie o etiopatogenéze (príčine a rozvoji) ochorenia, patofyziologických aspektoch a významných klinických symptómoch (horúčka, bolesť, únava, nespavosť, ťažkosti s dýchaním či zažívaním...) u ochorení orgánových systémov a tkanív.

Nadväzuje na anatómiu a fyziológiu ľudského tela, zároveň prepája informácie z biochémie, resp. patobiochémie a je odrazovým mostíkom pre správnu liečbu (farmakológiu), pretože bez správnej diagnostiky ochorenia môžeme pacienta efektívne liečiť len ťažko.

Je to veľmi rozsiahla problematika, preto v našom farmaceutickom štúdiu sú uprednostnené patologické stavy, ktoré sú pro farmaceuta dôležité najmä s ohľadom na liekovú problematiku.

V nižšie uvedených úlohách sa budeme zaoberať vybranými základnými pojmami a stavmi najčastejšie sa vyskytujúcimi v tomto odbore. Je to len malá ukážka komplexného predmetu, kde je všetko navzájom poprepájané. Verím, že vás úloha zaujme a vzbudí záujem o ďalšie štúdium.

1) U buniek rozlišujeme odchýlky v zmenách ich štruktúry. Môžeme ich rozdeliť na zmeny progresívne a regresívne. V progresívnych zmenách sú uvedené definície stavov, vašou úlohou je doplniť ich odborný názov. U regresívnych zmien, je naopak, uvedený odborný pojem a vašou úlohou je jeho stručné vysvetlenie.

Medzi progresívne zmeny patrí:

- a) zväčšovanie buniek –
- b) zvyšovanie počtu buniek –
- c) stav, kedy sa určité tkanivo premení v tkanivo iné –

Medzi regresívne zmeny patrí:

- a) atrofia –
- b) dystrofia –
- c) nekróza –,
- d) apoptóza –,



e) smrť –

- 2) Zápal (záněť) je častou komplikáciou (ale často nevyhnutným obranným mechanizmom) v patofyziológii organizmu. Vašou úlohou bude doplniť do nasledujúceho textu chýbajúce slová. Text pojednáva o typoch zápalu a základnom zjednodušenom mechanizme zápalu. (Pre možnú náročnosť chýbajúcich slov sú niekedy uvedené viaceré počiatočné písmená.)

Reparatívny (**asep.....**) zápal je zápal vyvolaný **než.....** (**f.....**, **ch.....**) príčinami.

Defenzívny (**sept.....**) zápal je zápal na základe ataku **mi.....**. Je uňho výrazne zvýšená činnosť **i.....** **s.....**. Snahou je **lokal.....**, potlačenie a **elim.....** infekcie. Následne nastupuje fáza **rep.....**.

Fázy zápalovej reakcie môžeme rozdeliť do piatich stupňov:

- a) **c.... r....** – nastáva **vazod.....**, spomalenie krvného prúdu. Nastáva **exp.....** zápalových **adhez.....** molekúl endotelom cievy, zvyšuje sa cievna **perme.....** – uvoľňovanie **hist....** a ďalších látok,
 - b) **exs.....** – nastáva únik tekutiny a **biel.....** (komplementové, koagulačné a kinínové plazmatické systémy) z ciev poškodených zápalom – vzniká zápalový **ed.....**. Medzi faktory podieľajúcimi sa na vzniku tohto stavu sú: zvýšená permeabilita **end.....** pre proteíny (histamin), zvýšený **hydro.....** tlak v **kap.....** (v dôsledku hyperémie), zvýšený **onk.....** tlak v intersticiu (v dôsledku proteinových makromolekúl),
 - c) **infil..... b.... elem.....** – **leu.....**, **makrof.....**, **lym.....**, zo žírnych buniek uvoľňujúce sa vazoaktívne amíny, **leuko.....**, **prosta.....**, **prostacy.....**, PAF (faktor ovplyvňujúci **t.....**),
 - d) **prol.....** – je prejavom **rep.....** tkaniva. Dochádza k tvorbe **granul.....** tkaniva. Vznik **vazi.... j....**,
 - e) **alter.....** – **regr.....** zmeny (**dystro.....**, **nekr.....**).
- 3) Vymenuj 5 klinických prejavov zápalu (aj odborný názov), napíš k nim krátku charakteristiku.
- 4) Vysvetli pojmy metabolická acidóza a metabolická alkalóza. Popíš príčiny, kompenzáciu a dôsledky týchto stavov.



5) Prirad' k sebe správne dvojice.

infarkt	iktus
cievna mozgová príhoda	prechodná ischemia myokardu
Addisonova choroba	glukokortikoid
angina pectoris	hypertyreóza
aldosteron	ireverzibilné poškodenie kardiomyocytov
Graves Basedowova choroba	hyperpigmentácia
Cushingov syndróm	mineralokortikoid
kortizol	měsíčkovitý obličej