

Biologický korespondenční seminář



Biozvěst

Ročník 3

Série 4 - řešení

Úloha 1: K moři

Autor: Jasna Simonová

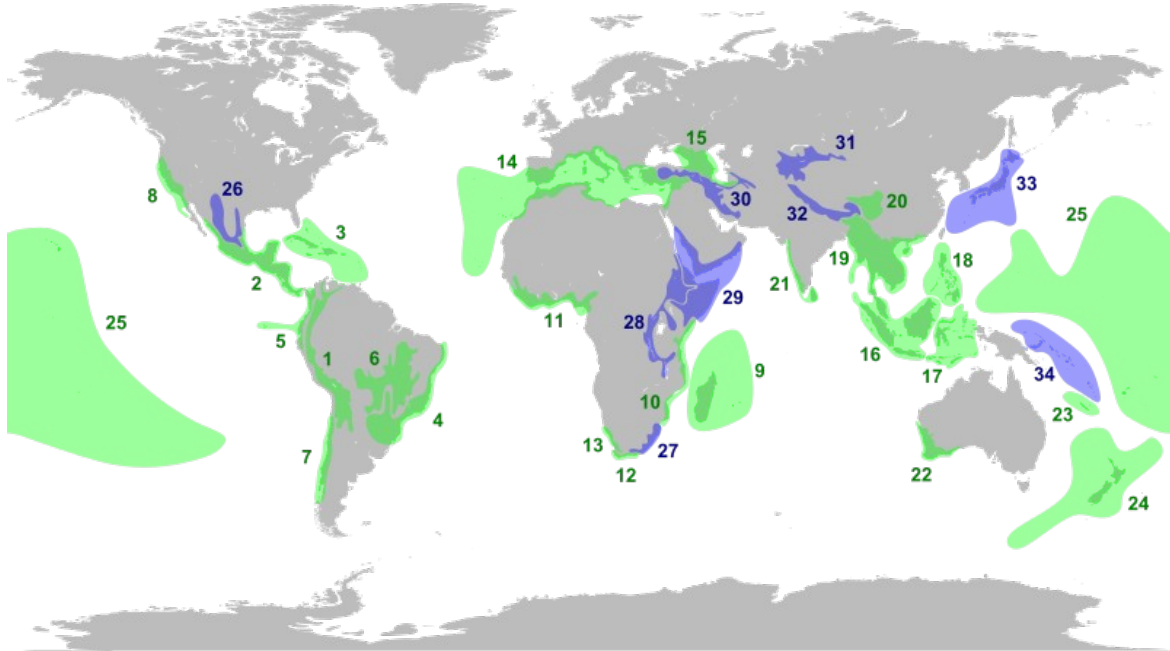
Počet bodů: 18

Přestože je v Čechách stále dosti zima, jaro a následující léto už se blíží. Mnozí z vás jistě už podrobněji plánují letní prázdniny a za pošmourných dnů sní o rozmanité biodiverzitě, která se už brzy probudí k nové aktivitě a kterou budou v létě objevovat, zkoumat a obdivovat. Pro nás cizokrajnou biodiverzitou, kterou vidáme často právě o prázdninách, jsou organismy žijící v moři. Pojdme se tedy podívat blíže ke Středozevnímu moři a k tomu, co v něm žije.

1. Okolí Středozevního moře je k nám nejbližším biodiverzitním hotspotem (místem, kde je globálně vysoká biodiverzita). Zkuste vymyslet alespoň tři důvody, proč je právě ve Středomoří diverzita tak vysoká.

Koncept „horkých míst biodiverzity“ (*biodiversity hotspots*) byl zaveden v 80. letech Normanem Myersem ve snaze stanovit priority pro ochranu přírody. Jako *biodiversity hotspots* označujeme místa s cennou biodiverzitou (velký počet druhů, vysoký stupeň endemismu), která jsou silně ohrožena. Ochranou těchto hotspotů bychom tedy měli chránit větší počet druhů než ochranou jinak vybraných oblastí.

Vymezení *hotspots*, jak jej Norman Myers popisuje v článku z roku 2000, je založeno především na endemismu cévnatých rostlin (jako indikátorů biodiverzity), kterých musí být přítomno alespoň 1500 druhů (0,5 % z celkového počtu vyšších rostlin), a stupni ohrožení představovaném ztrátou původních habitatů, která musí dosahovat aspoň 70 %. Na takto definované oblasti by se pak úsilí ochrany přírody mělo zaměřit především. Toto pojetí je někdy kritizováno – například proto, že nemusí dobře odrážet diverzitu ostatních taxonů, nevede k ochraně menších oblastí nebo nemusí zahrnovat aktuálně nejvíce ohrožené oblasti (kde ztráta habitatů zatím není velká, ale postupuje velmi rychle).



The twenty-five biodiversity hotspots (green) as indicated in Myers, N., *et al.* (2000) "Biodiversity hotspots for conservation priorities." *Nature* 403:853–858. (https://en.wikipedia.org/wiki/Biodiversity_hotspot#/media/File:Biodiversity_Hotspots.svg)

Středomořská pánev je z hlediska cévnatých rostlin opravdu velmi bohatá – vyskytuje se tu kolem 30 000 druhů rostlin, z toho je přibližně 13 000 endemických. Menší pozornost je obvykle věnována diverzitě mořských organismů, kterých se zde vyskytuje přibližně 17 000 druhů (co se týče rostlin, obratlovců a bezobratlých jedná se přibližně o 6 % světové diverzity).

Biodiverzitu ovlivňuje velké množství faktorů. Pokud se podíváme na globální rozložení biodiverzity, hlavním prediktorem počtu druhů je **teplota** (stručně řečeno: čím vyšší teplota, tím více mutací a rychlejší diverzifikace a zároveň čím vyšší teplota, tím vyšší produktivita a větší počet jedinců, kteří mohou dát vzniknout novým druhům). Středozevní moře leží v relativně nízkých zeměpisných šířkách a proto můžeme teplotu považovat za jednu z příčin zdejší vysoké biodiverzity. Zároveň je důležité i to, že zde teploty během roku tolik nekolísají a minimální teploty, kritické pro spoustu druhů, nejsou příliš nízké.

Nicméně podobné klima jako v Středozevní oblasti je i na spoustě jiných míst. Čím je Oblast Středozevního moře specifická? Je velmi **geograficky a geologicky členitá**, nachází se zde velké množství pohoří a také ostrovů. Navíc celá oblast procházela **složitou geologickou historií**, kdy opakovaně docházelo k izolaci a opětovnému spojení různých oblastí, což umožňovalo vznik nových druhů. Důležité je dále, že se Středozevní moře nachází na **pomezí temperátního a subtropického klimatického pásma, Eurasijského a Afrického kontinentu**. Kontakt s Atlantským oceánem zajišťuje jakousi stabilitu vzhledem k vnitrozemským slaným jezerům. Díky dlouhému soužití s člověkem nevedla intenzivní lidská činnost k zásadnímu poklesu biodiverzity.

celkem 3 body

- 2. Abychom lépe pochopili proč dnešní biota vypadá tak, jak vypadá, je často užitečné podívat se do minulosti (někdy i do té geologické). Jak vlastně vzniklo Středozevní moře? Mění se dnes nějak jeho velikost?**

Středozevní moře je pozůstatkem původního praoceánu Tethys. Evropa a Afrika se k sobě stále velmi pomalu přibližují (rychlostí asi 1 cm za rok) a tak se Středozevní moře postupně uzavírá a zmenšuje. (Zároveň proti tomuto trendu působí zvyšování hladiny světového oceánu o cca 3 mm za rok a tedy i zvětšování plochy oceánů v důsledku globálních změn klimatu.)

celkem 2 body

- 3. Na dnešní biotu Středozevního moře má významný vliv jeden lidský stavební počín z 19. století. Co lidé tak významného pro organismy Středozevního moře postavili? Jaký proces byl touto stavbou spuštěn? (Nazývá se podle jejího hlavního inženýra.) Jedná se o v tomto území historicky ojedinělou stavbu?**

Jedná se o Suezský průplav, který spustil tzv. Lessepsovskou migraci, tedy migraci organismů z Rudého do Středozevního moře. Průplav byl otevřen roku 1869, hlavním inženýrem byl Ferdinand de Lesseps. Migrace nezačala okamžitě, protože část průplavu tvoří hypersalinní Hořká jezera, která po desetiletí fungovala jako přirozená migrační bariéra. Salinita jezer se však postupně vyrovnává s Rudým mořem a tak je průplav pro migranty průchozí. Řada přichozích druhů je ve Středozevním moři považována za invazní. Migrace opačným směrem (tzv. Antilessepsiánská) probíhá v menší míře, protože Rudé moře má vyšší salinitu a přechod z nižší salinity do vyšší je pro většinu organismů náročnější.

Suezský průplav není historicky jediným propojením Rudého a Středozevního moře. Už od 13 století př. n. l. zde vznikaly různé kanály propojující Rudé moře s deltou Nilu. Všechny tyto stavby však postupně zanikly, především kvůli zanesení sedimenty.

celkem 1 bod

- 4. Na obrázku vidíte jednoho účastníka výše zmíněného procesu. Pokuste se jej co nejpodrobněji taxonomicky zařadit.**



Uprostřed fotografie vidíte výborně maskovaného nahožábrého plže *Melibe fimbriata* (Gastropoda: Opisthobranchia: Nudibranchia: Dendronotacea: Tethyidae).

celkem 2 body

5. Na dně některých částí Středozemního moře můžeme najít evapority miocénního stáří. Jak evapority vznikají? Jak je možné, že je nacházíme na dně moře? Jak jejich vznik může souviset s dnešní diverzitou Středomoří?

Evapority vznikají srážením rozpustných solí (halit, sírany, uhličitany, chloridy) nejčastěji při odpařování (resp. zahušťování roztoku) mořské vody. Dnes nejuznávanějším vysvětlením přítomnosti evaporitů právě na dně Středozemního moře je vysychání moře, při němž došlo ke vzniku vrstev evaporitů, přičemž následně byly překryty vrstvou sedimentů, které zabránily jejich zpětnému rozpuštění po opětovném naředění vody při zalití na úroveň původní hladiny.

Díky tomuto vysychání (tzv. Messinská salinitní krize, probíhala před 5.96 až 5.33 miliony lety) došlo ke vzniku pevninských mostů, které umožňovaly migraci mnoha Asijských druhů do středomoří. Po opětovném obnovení původní hladiny, zde tyto populace zůstaly „uvězněny“, v mnoha případech zradiovaly a vznikla tak celá řada místních endemitů (např. mnoho druhů sladkovodních ryb na Balkáně).

podle Kateřiny Kubíkové

celkem 2 body

6. Krásnými živočichy, které můžete ve Středozemním moři potkat, jsou žebernatky (Ctenophora). Přesto, že mohou dorůstat značné velikosti (až kolem metru), pohybují se většinou brvami umístěnými na podélných žebrech (ctena), které navíc krásně odrážejí světlo v duhových barvách. Kromě této nepravé luminiscence, jsou schopny i bioluminiscence pravé. K lovu používají lepivé buňky koloblasty umístěné především na tykadlech. V roce 2014 se objevil překvapivý názor na fylogenetické postavení žebernatek. Kterým živočichům by mohly být žebernatky příbuzné? Co Moroze a kol. k takovému názoru vedlo?

Analýzy Moroze a kol. staví žebernatky jako zcela bazální skupina živočichů (příbuzné by tedy byly všem ostatním živočichům stejně). Studie vychází z molekulárně-fylogenetických srovnání různých genových rodin, ale i z porovnání fyziologických znaků (rozdíly v imunitním systému, nervové soustavě, svalech,...).

celkem 2 body

7. Houby (Porifera) patří mezi nepochybně fascinující živočichy. Od křídly se jejich současné rody téměř nezměnily, mají velmi jednoduchou netkáňovou tělní stavbou, nicméně jsou už schopny třeba koordinovaných pohybů zajišťujících proudění vody tělem houby nebo kontinuálního růstu. Čeled' Cladorhizidae dokonce umí aktivně lovit malé korýšky, které zachytí jehlicemi a stráví pomocí buněk, které kořist postupně obklopí. Houby mohou být také domovem jiných živočichů. Kdo na vás může

vykouknout z houby *Euplectella aspergillum*? V jaké houbě byste hledali koryše *Paguristes eremita*? Houby často obsahují různé medicínsky zajímavé látky. Proč tyto látky nacházíme právě v houbách?

Vhoubě *Euplectella aspergillum* žijí často drobní krabi rodu *Spongicola*. (Japonci věří, že vždy párek těchto koryšů spolu „uvěznění“ v této houbě stráví celý život a pokládají ji za symbol věrnosti, realita však může být jiná – v houbě spolu může žít i více jedinců, kromě toho se z ní mohou kdykoli prostříhat klepety.)

Houby často obsahují cytostatické, protizánětlivé, antibiotické a antivirotické látky, které jsou, jak se v posledních letech zdá, vytvářeny spíše jejich symbionty (především bakteriemi) než samotnou houbou. Například mezi produkty některých druhů rodu *Cymbastella* patří antimalarika, avarol izolovaný z houby *Dysidea avara* je aktivní proti viru HIV. Některé houby (např. rod *Tedania*) obsahují vysoké koncentrace kovů, které také mohou působit antibioticky až toxicky. Produkce všech těchto látek slouží k obraně proti predátorům a parazitům nebo ke konkurenčnímu boji s ostatními přisedlými organismy. Vzhledem ke své nepohyblivosti a nedostatku mechanické ochrany se houby musí spoléhat na podobné obranné mechanismy jako třeba rostliny – a důležitou součástí jejich obrany je právě produkce zajímavých sekundárních metabolitů.

celkem 1 bod

8. Velmi důležitými mořskými bezobratlými jsou také koráli. V poslední době se často mluví o jejich ohrožení tzv. bělením (angl. bleaching). Na tomto procesu je dobře vidit možná křehkost symbiotických vztahů, které přitom mohou být zásadní pro fungování celých ekosystémů. V čem bělení korálů spočívá? Jaký faktor prostředí je pro korály nejrizikovější?

Jako bělení korálů (*coral bleaching*) označujeme proces blednutí korálů v důsledku stresu. K blednutí dochází následkem vypuzování symbiotických obrněnek (zooxanthel) a/nebo snižování koncentrace fotosyntetických barviv v zooxanthelách. Při bělení korál obecně běžně ztrácí 60 – 90 % zooxanthel a každá zooxanthela může ztratit 50 – 80 % svých fotosyntetických barviv. Tělo samotného korálu je průhledné a při ztrátě pigmentu zooxanthel jím prosvítá bílá vápenatá kostra korálu.

Pokud není bělení příliš intenzivní nebo často opakované, korál dokáže zooxanthely získat zpátky během několika dnů či měsíců. Pokud však stres přetrvává a ztracené populace zooxanthel nejsou obnoveny, korál umírá.

Základním a nejvíce prozkoumaným stresovým faktorem pro korály je extrémní teplota vody, nicméně bělení je obecnou odpovědí na stres, který může být způsobován více faktory (jako jsou například zvýšená radiace, acidifikace, znečištění, vystavení vzduchu, infekce, zvýšená sedimentace i další). Nicméně změny teploty, záření a pH oceánů jsou faktory, které působí nejvíce globálně.

Zvýšená teplota (a stejně tak i snížené pH) může narušit enzymatické dráhy odpovědné za ochranu proti oxidativnímu stresu (který s intenzitou fotosyntézy ještě narůstá), při příliš vysoké teplotě (nad 30 °C) může být také narušena samotná funkčnost fotosyntézy. Rychlé změny teploty mohou dále oslabovat adhezi buňek, což pak vede k fyzickému vypuzení obrněnek.

Vypuzování zooxanthel je někdy považováno za adaptivní mechanismus, který vede k výměně populace zooxanthel. Těch je velké množství druhů a jsou různě odolné vůči jednotlivým typům stresu. V ideálním případě tedy korál získá nové odolnější zooxanthely a je schopen se se stresem lépe vyrovnávat.

Dále jsou korály ohroženy také eutrofizací vody, která způsobuje nárůst vláknitých bentických řas, které korály přerůstají a stíní jim. Také se zvyšuje množství fytoplanktonu a s tím i biomasa zooplanktonu, což oproti korálům (přizpůsobeným spíše relativnímu nedostatku živin) zvýhodňuje filtrující zoobentos. Dalším pro korály ohrožujícím faktorem může být změna druhové skladby společenstev korálových útesů (například úbytek býložravých ryb).

celkem 1 bod

9. Ve Středomoří můžeme objevit i velmi podivné živočichy, kteří louví velmi dlouhým chobotem (proboscis), který může obsahovat i jedový bodec. Do jakého kmene patří? Jak dlouhý může být světově nejdelší zástupce této skupiny?

Jedná se o zástupce kmene pásnice (Nemertea). Mohou dosahovat až 30 metrů délky (*Lineus longissimus*), existují však i zprávy o jedinci dlouhém přes 50 m. Ve Středomoří dosahují velikosti 75 cm.

celkem 1 bod

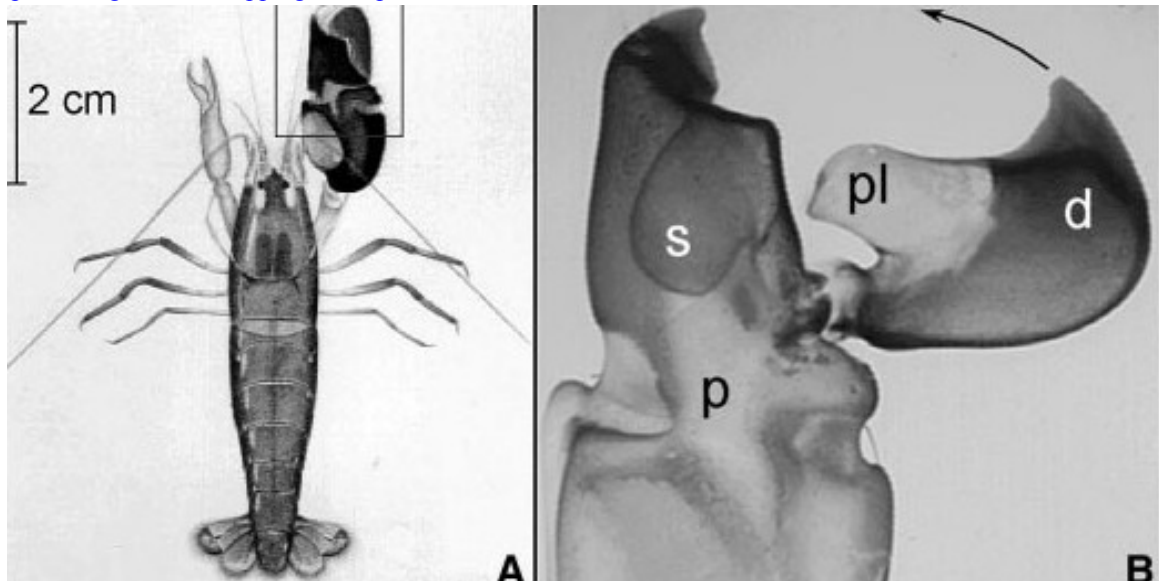
10. Někdy při ponoření hlavy pod hladinu můžete slyšet jakési praskání. Jde o střelbu „pistolníků“ z čeledi Alpheidae. Proč střílí? A jak to dělají?

Garnáti čeledi Alpheidae dokážou „střelbou“ omráčit potenciálního predátora nebo i zabít drobnější kořist. Dokáží také pomocí ní komunikovat („střelba“ je nebezpečná jen na krátké vzdálenosti) s ostatními „pistolníky“.

Výběžek na jednom prstu zesíleného klepeta zapadá přesně do jamky na druhém prstu. Prudké zaklapnutí klepeta během necelé milisekundy způsobí, že voda z jamky je vystříknuta ven za extrémního tlaku a rychlosti přes 100 km za hodinu. Přibližně 3 mm před klepetem pak dojde ke vzniku kavitační bubliny vzduchu – v proudu o vysoké rychlosti je totiž velmi nízký tlak a tak objem mikroskopických bublinek vzduchu přítomných ve vodě nesmírně expanduje. Jak se rychlost vody snižuje a tlak vody tak stoupá, bublina během necelé sekundy kolabuje, což způsobuje slyšitelný zvuk. Teplotní a tlakové podmínky jsou zde natolik extrémní, že dokonce dochází k uvolnění fotonů (tzv. *shrimpluminiscence*; množství fotonů je však tak malé, že vzniklé světlo nelze spatřit pouhým okem).

V mělkých částech oceánu je tato „střelba“ hlavní složkou šumu, který znesnadňuje zobrazování podvodního prostředí pomocí sonaru. To není nepříjemné jen pro vědce zkoumající oceán, ale také pro námořní komunikaci. Proto také výzkum zvukových projevů vodních „pistolníků“ začal v době druhé světové války, kdy jejich „střelba“ znesnadňovala detekci nepřátelských ponorek.

Na tomto odkazu si můžete „střelbu“ poslechnout (zní podobně jako hořící větvičky): <http://ocr.org/sounds/snapping-shrimp/>





<https://reefs.com/2016/05/17/shrimps-sonar-alpheids-helped-win-war/>

Versluis et al. 2000, Science

celkem 1 bod

11. Měkkýše, alespoň plže a mlže, si často představujeme jako poměrně neškodná a pomalá zvířátka. Nicméně i v této skupině najdeme zástupce, kteří nás určitě překvapí. Pokuste se najít na internetu videa nějakého rychlého a nějakého dravého mořského plže nebo mlže. Do řešení úlohy zkopírujte jejich URL adresu a připojte krátký vysvětlující komentář.

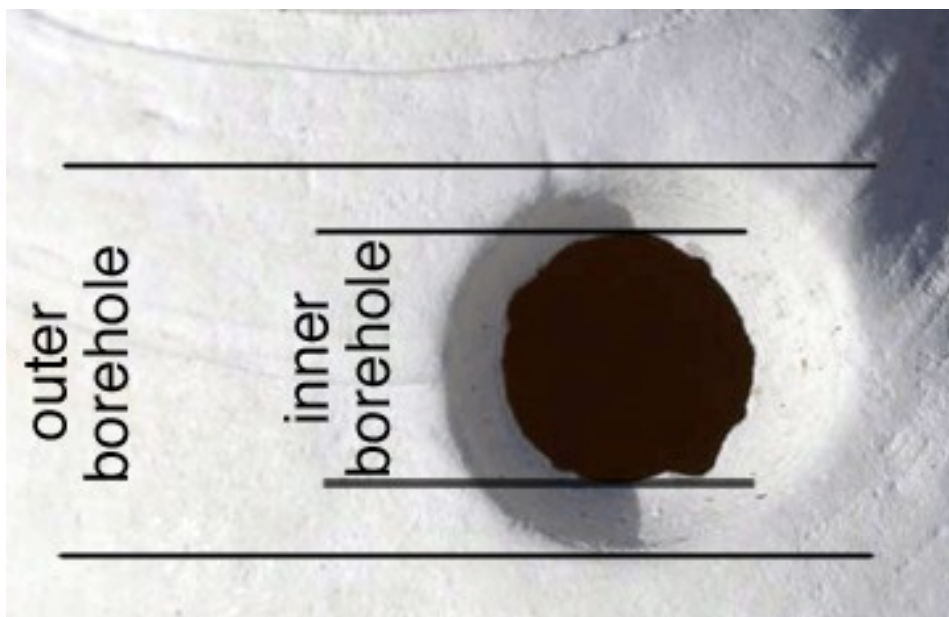
Asi nejnámějším dravým mořským plžem jsou homolice (*Conus*). Svou kořist loví pomocí chobotu se zuby raduly přeměněnými v bodce a napojenými na jedovou žlázu. Homolice počká, až se kořist dostatečně přiblíží a potom překvapivě rychle vymrští chobot s jedovatým bodcem. Kořist je ve chvíli ochromena a přední část homolice se na ni doslova navlékne jako třeba ponožka. Jed některých tropických druhů homolic je nebezpečný i pro člověka.

Prudce nebezpečné video je třeba tady:

<https://www.youtube.com/watch?v=ajIRZ6TGD2Y>

Úplně jinou strategii mají draví a nikoli rychlí plži čeledi natikovití (Naticidae), anglicky zvaní Moon Snails. Svým tělem obklopí kořist (většinou nějakého mlže) a pomocí ostré raduly a kyseliny rozruší její schránku, takže se už pomocí proboscis snadno dostanou k nechráněnému tělu.

<https://www.youtube.com/watch?v=T-9u5ICBUmE>; <https://www.youtube.com/watch?v=0h6wtTnaWs4>



<http://www.asnailsodyssey.com/LEARNABOUT/MOON/moonFeed.php>

Charakteristické proděravění ulit.

Mezi mlži a plži jsou nejrychlejší nejspíš hřebenatky (Pectenidae), které se pohybují díky vypuzování vody rychlým otvíráním a zavíráním lastury:

<https://www.youtube.com/watch?v=QzT2L5CsiA8>

Relativně rychle také dokáží lézt plži z čeledi Olividae: <https://www.youtube.com/watch?v=ke8ZkJFafZM>

S díky Helče Čermákové přikládám i odkaz na video s „mořskými andílkami“ druhu *Clione limacina* – drobnými pteropodními, tedy volně plovoucími bezschránkatými, plži severních chladných moří, kteří určitě patří mezi ty nejroztomilejší živočichy, které v moři můžete najít ☺

<https://www.youtube.com/watch?v=rmBIDinJU8>

celkem 1 bod

12. Při pohledu pod vodu určitě na mnohých místech uvidíte takové krásně roztažené vějíře, které se při i jen jemném podráždění stáhnou do kulaté dírky nebo trubičky. Komu patří? Která část těla je tvoří?

Patří rournatcům z třídy mnohoštětinatců (Annelida: Polychaeta: Sabellida). Vějíře jsou tvořeny ústními přívěsky (tentacles, tykadly) rournatce.

celkem 1 bod

13. BONUS: Kdo to na vás kouká?

Chobotnice pobřežní (*Octopus vulgarica*) ☺

celkem 1 bod

Úloha 2: Hmyz a jeho ochrana očima veřejnosti

Autor: Jan Pražák

Počet bodů: 20

Hmyz patří bezesporu k jedné z nejoblíbenějších ale zároveň i nejnenáviděnějších skupin živočichů. V této úloze se zaměříme na to, jak tuto živočišnou třídu vnímá neodborná veřejnost a co za těmito postoji stojí.

1. Nejdříve se pokuste přijít na to, jaké mají běžní lidé o hmyzu povědomí a znalosti. Zeptejte se 20 – 30 lidí (např. vašich spolužáků, příbuzných apod.) na tyto otázky, pomocí kterých zjistíte rozšířenost nejčastějších chybných domněnek o hmyzu:

- a) Kolik má hmyz nohou?
- b) Řadí se do hmyzu pavouci?
- c) Jak vypadá mládě mouchy?

Odpovědi jednoduše zpracujte (vytvořte např. tabulky odpovědí a jejich procentuální zastoupení) a slovně zhodnoťte. Kvalitativní odpovědi si rozdělte do několika skupin (např. odpověď muška, malá moucha a drobná muška můžete zařadit do jedné kategorie odpovědí).

Většina řešitelů tuto otázku zvládla vypracovat výborně. Někdo rozdával papírové dotazníky, někdo se doptával lidí okolo, někdo využil možnost vytvoření internetového dotazníku. Součástí otázky bylo i slovní zhodnocení výsledků. Zde bylo vhodné čísla, co vám vyšla, nějak „okecat“. Nestačilo jen přepsat čísla, která už jsou v tabulce. Rád bych všem, kdo tuto úlohu řešili, poděkoval za zajímavá data a informace.

4 body

2. Znalost těchto základních informací a souvislostí je sice důležitá, nicméně pro hmyz samotný je zásadnější postoj k němu a tedy i jeho ochrana. Lidé sice hmyz nějakým způsobem chrání, nicméně k jeho ochraně jsou mnohem menší tendence, než k ochraně např. velkých zvířat, měkkýšů, korálů atd. Napište alespoň tři faktory, které tendenci k ochraně hmyzu výrazně zmenšují.

Zde se dala vymyslet řada odpovědí, tudíž jsem je posuzoval individuálně a většinou u nich máte každý komentář. Uvádím několik možných odpovědí:

- Některé druhy hmyzu jsou důležití škůdci, lidé tedy berou hmyz obecně jako škodlivý.
- Některé druhy jsou nebezpečné či nepříjemné, což se opět zobecňuje.
- Lidem se často hmyz hnuší.
- Hmyz většinou není vzhledově ani jinak příliš atraktivní, na rozdíl od větších živočichů.
- Běžné druhy se vyskytují hojně, a protože lidé často nerozlišují jednotlivé druhy, mají pocit, že hmyzu je dost a není třeba ho chránit.
- Hmyz nám je méně příbuzný a méně podobný, máme ho tedy intuitivně menší tendenci chránit více než jiné organismy.

Možností je samozřejmě více...

2 body

3. I v rámci hmyzu se ale najdou skupiny nebo jednotlivé druhy, na které se v ochranářství nezapomíná a dostává se jim péče mnohem větší než ostatním. Jmenujte alespoň jednu skupinu a alespoň pět

konkrétních druhů hmyzu, které jsou (v České republice) tohoto dokladem a vysvětlíte, proč jsou chráněny více než většina ostatního. Náповědou je, že to opět souvisí zejména s neodborným pohledem veřejnosti.

Jedná se o nápadné skupiny, tedy zejména denní motýly (popř. velké a hezké noční motýly), velké či barevné brouky (popř. také vážky, velcí rovnokřídli, kudlanky, někteří blanokřídli atd.). Druhů se dalo vymyslet mnoho (jasoňové, roháč obecný, martináč hrušňový, otakárci, tesařík obrovský, tesařík alpský atd.).

Důvodem k intenzivnější ochraně může být nápadnost (barevná či velikostní), všeobecná oblíbenost, popř. unikátnost (to se týká spíše jednotlivých druhů, např. endemiti, glaciální relikt apod.). Každou smysluplnou a odpovídající myšlenku jsem uznával.

2 body

- 4. Tyto organismy mohou ochránáři využít k ochraně dalších, jinak zapomínaných, druhů. Jakým způsobem to dělají? Jak se kvůli tomu obecně v ochránářství nazývají druhy organismů z minulé otázky?**

Jedná se o tzv. **deštníkové druhy** (*umbrella species*). Další druhy (ty méně nápadné, které by nešly samy o sobě chránit) mohou ve svůj prospěch využívat ochranu (např. biotopu), která je určena pro daný deštníkový druh. Takto mohou být chráněny např. staré duby pro roháče či páchníky, které mohou být následně využívány drobným na dřevo vázaným hmyzem (např. extrémně vzácný cca 1 mm velký mršník *Abraeus parvulus*).

1 bod

- 5. I v případě, že je ochrana hmyzu zajištěna zákonem (jak tomu je ve většině zemí včetně té naší), nemusí to být žádná výhra. Často se totiž velmi vyzdvihuje ochrana jedinců, která v případě hmyzu je v naprosté většině případů bezvýznamná. Proč tomu tak je, když při ochraně např. velkých savců se tato strategie osvědčila? Jaký typ ochrany by se měl spíše uplatňovat a proč? Zkuste uvést a vysvětlit alespoň dva důvody, proč je těžké správnou ochranu hmyzu prosadit mezi běžnými lidmi.**

Hmyz je většinou výrazně **R-strategický** a má **velkou populační dynamiku** (a velikost stabilních populací je mnohem větší než u obratlovců). Není pro něj problém (a je to u něj přirozené), když velké procento jedinců zahyne (a třeba se ani nerozmnoží). I malý zbytek populace se může poměrně snadno znovu namnožit a původní množství obnovit. K vysokému úhynu samozřejmě dochází i přirozeně přírodními vlivy. V zemích, kde je aplikována individuální ochrana hmyzu pomocí zákazů sběru apod. by měl být vyhlášen i zákaz bouří, zákaz sucha, zákaz žraní hmyzu pro ptáky a savce, povinnost herbivorie u hmyzu atd. Kromě toho se daly vymyslet další možnosti – např. hmyz žije skrytě (alespoň některá stádia) a nejde tedy individuálním sběrem vyhubit atd. Opět jsem uznával všechny rozumné možnosti.

- Mnohem důležitější je ochrana biotopů. Na rozdíl od individuálního sběru je zničení biotopu naprosto devastující.
- Důvodů, proč je tento ochránářský model obtížně aplikovatelný je mnoho, uvádím pár příkladů
- Musí se tomu obětovat prostor, popř. prostředky, což lidé nechtějí.
- Je to intelektuálně náročnější a lidé se proto spokojí s jednodušší individuální ochranou.
- Lidé mají zafixován styl ochrana = nezabíjení a je těžké pro ně pochopit jiný koncept.

3body

- 6. Postoj veřejnosti a mnoha ochránářů často působí obrovské problémy lidem, kteří hmyz zkoumají, sbírají apod., přestože tito jsou jako hrozba pro ohrožené druhy naprosto zanedbatelní. Najděte jednu kauzu, kdy snaha o sběr a výzkum chráněného hmyzu způsobila problémy českým entomologům, a stručně ji popište. Poradíme, že dvě nejznámější se odehrály na Slovensku v roce 2004 a v Indii v roce 2008.**

V roce 2004 měli na Slovensku extrémní problémy Stanislav Krejčík a Josef Dvořák. V roce 2008 „ochránci“ v Indii zadrželi entomology Emila Kučeru a Petra Šváchu. Shrnutí zde neuvádím, informace je možné najít na internetu.

1 bod

- 7. Na závěr zkuste přijít na faktory, které hmyz nejvíce ohrožují a na co by se tedy jejich ochrana měla také nejvíce zaměřit. Bohužel většina těchto faktorů je (hlavně z hlediska veřejnosti) těžko řešitelná a jejich řešení téměř neprůchozí. Napište alespoň tři konkrétní faktory, které hmyz výrazně ohrožují a uveďte, proč je tak těžké s nimi bojovat.**

Opět mnoho možných odpovědí:

- a. zarůstání bezlesých stanovišť
- b. špatné obhospodařování lesa (odklizení mrtvého dřeva, pěstování smrčáků jak svině a podobných plantáží atd.)
- c. chemizace zemědělství
- d. znečištění vod
- e. různé změny v krajině (rovnání koryt, vysoušení mokřadů atd.)
- f. homogenizace krajiny

Obecně je problém v tom, že vyřešení těchto problémů je dosti komplexní záležitost a je většinou nerealizovatelné (kvůli současnému stavu krajiny a stylu života člověka), příroda je v něčem již nevratně poškozená apod. Zdůvodnění jsem také posuzoval individuálně.

2 body

Úloha 3: Medvídkovití

Autor: Eliška Pšeničková

Počet bodů: 17

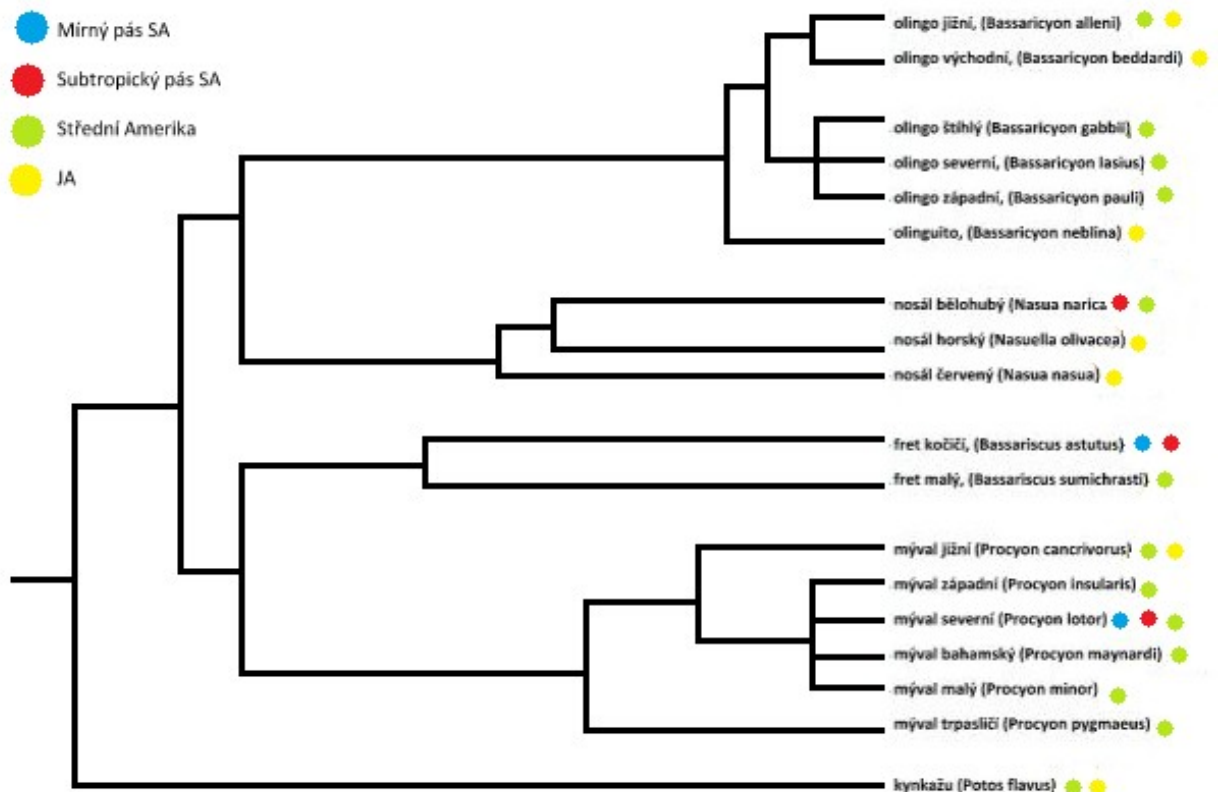
V řešení úlohy se zpravidla zkopíruje úvodní text zadání, může být zkrácen, pokud obsahoval nepodstatné věci a místo toho může obsahovat nové informace

1. Jaké jsou společné znaky této čeledi?

Mezi společné znaky této čeledi patří huňatý dlouhý ocas (některé druhy ho mají chápavý), všežravci, dobře šplhají, mají hlavně noční aktivitu, každopádně nosálové a mývalové toto kritérium zcela nespĺňují, žijí původně v Novém světě.

celkem maximálně 2 bod

- 2. Nakresli fylogenetický strom této čeledi, včetně všech známých druhů, uveďte odborná i česká jména. Celá čeleď má evoluční původ v Americe, vyznačte ve fylogenetickém stromu barevnými symboly, kde se každý druh vyskytuje. Rozlišujte barevnou škálou mírný a subtropický pás Severní Ameriky, Střední Ameriku a Jižní Ameriky.**



Celkem 4 body

za fylogenetický strom 1 bod, za odborná i česká jména po bodu a 1 bod za rozlišení částí Ameriky

3. Jaký vliv na rozšíření čeledi měla „Velká americká výměna“?

Původní areál byl ve střední Americe, do Jižní expandovali druhotně. Většina druhů dnes žije v Jižní Americe. Jako „Velká americká výměna“ se označuje třetihorní událost, ke které došlo po srážce Jižní Ameriky se střední Amerikou. Původně byla Jižní Amerika odděleným samostatným kontinentem s unikátní faunou. Po srážce kontinentů proběhly rozsáhlé migrace a též vymřela řada druhů.

celkem 1 bod

4. Kteří zástupci se projevují denní aktivitou a kteří mají chápavý ocas?

Denní aktivitou se projevují nosálové a z části mývalové. Chápavý ocas má kynkažu.

celkem 1 bod

0,5 bodu za nosály a mývaly a 0,5 bodu za kynkažu.

5. Jmenujte největšího zástupce medvídkovitých.

Největší zástupce medvídkovitých je mýval severní.

celkem 0,5 bodu

6. Zjistěte, kde žije mýval trpasličí *Procyon pygmaeus*. Jaký je jeho stupeň ohrožení podle IUCN? Zjistěte, jaká evoluční změna u něho proběhla a jak se tento proces nazývá v obecné ekologii.

Je kriticky ohrožený. Cozumel je ostrov, kde žije. V důsledku jeho izolace se projevil tzv. ostrovní nanismus.

celkem 1,5 bodu

0,5 bodu za stupeň ohrožení, 0,5 bodu za Cozumel a 0,5 bodu za ostrovní nanismus

7. Mýval severní *Procyon lotor* je naopak často nazýván škůdcem a bez problému se šíří i v lidské civilizaci. Zjistěte, kde byl jeho původní areál v Severní Americe před jeho ovlivněním člověkem.

Mýval se vyskytuje v celé kontinentální severní a střední Americe. Dříve se vyskytoval i na mnoha ostrovech v Karibiku, kde byl vyloven kolonisty pro maso.

celkem 1 bod

8. Mývala můžeme potkat i u nás. Odkud se k nám přesně rozšířil a jak velká byla prvotní populace?

V roce 1934 byly v Německu, ve městě Kassel vyuštěny do přírody dva chovné páry. Odtud se dostal i k nám.

celkem 0,5 bodu

9. Jaký je starší název Mývala severního?

Medvídek mýval

celkem 0,5 bodu

10. S jakým jiným našim živočichem si můžeme mývala splést a do jaké čeledi tento organismus patří?

Můžeme si ho splést se psíkem mývalovitým (*Nyctereutes procyonoides*). Psík mývalovitý patří do čeledi psovitých (Canidae).

celkem 1 bod

0,5 bodu za psíka mývalovitého a 0,5 bodu za čeleď psovitých

11. Kam byl mýval zavlečen v důsledku toho, že se objevoval v TV pořadu, který byl v té zemi velmi populární?

Zemí, kam se mýval dostal díky populárnímu TV seriálu je Japonsko. Šlo o seriál Araiguma rascal (angl. Raccoon Rascal) z roku 1977. Pro zájemce přikládám odkaz.

<https://www.youtube.com/watch?v=pKy9dNC19Ms>

celkem 1 bod

12. Mýval je v Severní Americe rezervoárem vztekliny. Popište a zdůvodněte, jak se v čase vyvíjí infikovanost populace a jaká je periodicita infekčních vzplanutí.

Vzteklina u mývalů v Americe propuká v 5-ti letých cyklech. Počet infikovaných v letech roste, až dosáhne kritické hranice přibližně každých 5 let.

celkem 0,5 bodu

13. Nejmysterioznějším zástupcem čeledi je bezesporu olinguito *Bassaricyon neblina*. Uved'te, kdy a jakým způsobem byl objeven?

Byl objeven v srpnu 2013 (oznámeno 15. 8. 2013), a jako nový druh byl prohlášen po DNA testech, když američtí vědci, prováděli srovnávací studii olingů. Nejprve byla objevena řada anatomických odlišností a následné testy DNA potvrdily nový druh.

celkem 0,5 bodu

14. Čím se vyznačuje čenich nosála bělohubého *Nasua narica* a k čemu mu slouží?

Čenich nosála se vyznačuje velkou pohyblivostí, může jej otočit na kteroukoliv stranu v úhlu až 45 stupňů. Slouží mu při hledání potravy.

celkem 0,5 bodu

15. V čem je výjimečná pohyblivost u freta kočičího *Bassariscus astutus*?

Jedná se o mimořádně obratné zvíře, dokáže otáčet zadní nohy o 180 stupňů.

celkem 0,5 bodu

16. Jak se jinak nazývá kynkažu *Potos flavus* a k čemu mu slouží dvaceticentimetrový jazyk?

Jinak se nazývá taky jako medvídek kynkažu, medvídek potos nebo ohonovin. Jeho jazyk mu slouží k vylizování nektarů z hlubokých květů. V tropickém deštném pralese plní důležitou roli opylovače.

celkem 0,5 bodu

17. Komu patří kynkažu jménem Baby Luv?

Kynkažu Baby Luv patří Paris Hilton

celkem 0,5 bodu

Praktická úloha: Probouzení vegetace

Autor: Eliška Pšeničková

Body: 25

1. U kterého stromu se nejprve objevují květy a teprve pak list?

vrby, šácholan, javor, slivoně

1 bod

Jak se jmenuje první a druhý typ růstové aktivity? Uveď i s příkladem rostliny daného typu.

první: DUBOVÝ – dub letní, buk lesní, smrk ztepilý.

1 bod

druhý: TOPOLOVÝ – topol, bříza, lípa, akát, modřín.

1 bod

2. Budeme pozorovat rašení pupenů a celkové probouzení vegetace. Vyberete si 2 stromy stejného druhu. U každého si označíte (například bavlnkou, ale neutahujte jí příliš těsně!) 3 pupeny (každý pupen na jiné větvi). Pupen je potřeba začít sledovat ještě v období dormance. Jakmile se začne zvětšovat, budete zapisovat jeho přírůstek. Bylo by nejvhodnější provádět měření každý den, každopádně lze ho provádět v pravidelné frekvenci každý 2. - 4. den. Přírůstky nebudou příliš skokové. Pozorujeme čtyři fáze: pupen v dormanci, pupen nabobtnávající, pupen rašící (po objevení špičky prvního listu) a pupen co opadl nebo byl ulomen. Jakmile se objeví první lístek, začnete měřit jeho velikost. Délka listu se měří od báze čepele po její vrchol. Měření délky listu ukončíte, jakmile naměříte po 3 měřeních stejnou hodnotu. Data zpracujte do přehledných tabulek, grafů. Porovnejte oba stromy. Do protokolu přiložte pár fotek z měření.

Za řádné provedení praktické úlohy včetně všech náležitostí protokolu max.

14 bodů

3. Jmenuj dalších alespoň 5 faktorů, které ovlivňují rašení rostlin.

teplota vzduchu, teplota půdy, množství srážek, množství vypařované vody, druh rostliny, nadmořská výška, expozice větve, doba slunečního svitu, množství živin apod.

po 0,5 bodu tj. max. 2,5 bodu

4. Co je to suma efektivních teplot (GDS)?

Je to součet všech kladných průměrných denních teplot od 1. ledna do data začátku pučení.

1 bod

5. Co je potenciální evapotranspirace (PET)?

Potenciální množství vody, které se odpaří z povrchu za určité teploty.

1 bod

6. U dřevin vyvíjející se základy mladých větví (pupeny) chrání pupenové šupiny listového původu. Urči, jaký pupen má:

a) vrba jíva - pupen krytý jednou šupinou

0,5 bodu

b) bez hroznatý – polonahý pupen

- c) buk lesní – pupen krytý střechovitě se překrývajícími šupinami 0,5 bodu
- d) kalina tušalaj – nahý pupen 0,5 bodu
7. Někdy jsou pupeny či mladé listy chráněny lepkavými sekrety. Pro koho je to typické?
Je to typické pro pupeny jírovce maďalu a mladé rozvíjející se listy olše 0,5 bodu
8. U koho je pupen chráněn i rozšířenou spodinou listového řapíku?
U platanu javorolistého 0,5 bodu
- 1 bod

Úloha 5: Hodnocení serologického nálezu

Autoři: Kristýna Minářová, Stanislav Vosolsobě

Počet bodů: 20

Otázky:

1. 75-letá pacientka, t.č. hospitalizována již měsíc pro močovou infekci a plánována výměna infikovaných stentů v močovodech. Během hospitalizace opakovaně zvracela. Dle gastrokopie zjištěn zánět dvanáctníku. Předchozí zánět jícnu již nemá. Nyní opět zvrací, měla 2 průjemové stolice. Vzhledem k tomu, že na vedlejším pokoji se nachází pacient s rotavirovou infekcí a před 3 dny byla propuštěna pacientka s rotaviry, která nerespektovala domovní řád nemocnice a vycházela z pokoje, ošetřující lékař odebral stolici na antigeny rotavirů, adenovirů, norovirů a astrovirů. Všechny byly pozitivní.
- a) Zhodnot'te výsledek, své vysvětlení zdůvodněte (0,5 b)
Jedná se o zkříženou antigenní pozitivitu. Vzhledem k epidemiologickým údajům (přítomnost rotavirové infekce na oddělení) by se mohlo jednat o rotavirovou infekci.
- b) Co byste udělali na místě ošetřujícího lékaře? (1 b)
Obratem jsem volala na mikrobiologii, že nám hlásili tento výsledek a byla bych ráda, kdyby se mi vyjádřili k té čtyřnásobné infekci, protože takový nesmysl si žádná slušná laboratoř nemůže dovolit vypustit do světa. Dotyčná laborantka něco inkohorentně koktala a pak mi dala telefonní číslo na lékaře. Vzhledem k tomu, že mi to půl hodiny nikdo nebral, zavolala jsem znovu té laborantce a ta mi dala k telefonu primářku mikrobiologie. Ukázalo se, že od mého prvního telefonátu je celá mikrobiologie na nohou a zjišťuje, co se vlastně stalo. Domluvila jsem se s primářkou, že až to zjistí, dá mi vědět. V mezičase jsem zahájila na našem oddělení manévry k zajištění izolace rotavirové enteritidy (což není taková legrace, uvážíme-li, že ze sedmi pokojů jich 5 nějakou izolaci mělo) a nahlásila jsem hygieně nosokomiální nákazu rotaviry. Za chvíli volala primářka z mikrobiologie, že mají nové kity (sada činidel a pomůcek pro provedení testu) na viry průjmů a asi moc nefungují. Test zopakovali a všechny viry vyšly negativní. Pro jistotu jsem ještě druhý den poslala jedno vyšetření stolice, tentokrát jen na antigen rotavirů, které vyšlo negativní. K velké úlevě sester se nemuselo stěhovat celé oddělení, zrušila jsem hlášení nosokomiální nákazy a ústavní hygienička na nás přestala dotírat.
2. Na ambulanci srpnu přichází 53-letý pacient – urolog. Asi před 14-ti dny měl týden trvající bolesti hlavy. Závratě neměl, světloplachý nebyl, horečku neměl. Bolest mu v práci nepřekážela, byl schopen normálně operovat. Očkovaný proti klíšťové meningoencefalitidě není. Před týdnem si nechal vyšetřit serologii klíšťové meningoencefalitidy s následujícím výsledkem:
Anti TBE IgM pozitivní, Anti TBE IgG pozitivní

Pacient lumbální punkci k vyšetření mozkomíšního moku odmítl. Bolesti odezněly, ale nově se objevily psychiatrické příznaky- úzkosti, deprese. Bylo provedeno párové serum s odstupem 3 týdnů od předchozího vyšetření s následujícím výsledkem:

Anti TBE IgM pozitivní, Anti TBE IgG pozitivní, Avidita 87% (vysoká)

a) Interpretujte daný nález, své vysvětlení zdůvodněte (0.5 b)

Při prvním kontaktu na ambulanci se výsledek jeví jednoznačně pozitivně. Vzhledem k tomu, že až dosud bylo na sérologii klíšťové meningoencefalitidy spolehnutí, pacienta jsem přijala jako potvrzenou klíšťovou meningoencefalitidu. Při příjmu už mu bylo docela dobře, takže jsem ho ani netlačila do té lumbální punkce, což se později ukázalo jako chyba, protože v kontrolní sérologii nedošlo k žádnému vývoji. Vzhledem k vysokoavidním protilátkám IgG již někdy v minulosti klíšťovou meningoencefalitidu prodělal, ale rozhodně ji nemá nyní. IgM jsou nejspíše nespecificky aktivované protilátky

b) Proč si myslíte, že měl pacient psychiatrické příznaky? (1 b)

Rozhodně nesouvisí s klíšťovou meningoencefalitidou. Spíš se jedná o manifestaci osobnostních rysů při stresu z domnělé nemoci v rámci psychosomatiky.

3. 86-letá pacientka přijata k hospitalizaci pro celkové zhoršení zdravotního stavu, malátnost, slabost. Horečku neměla. Ve vstupní laboratoři vysoká elevace zánětlivých parametrů. Odebrány 2 aerobní + 1 anaerobní hemokultura. V jedné z aerobních hemokultur hlášena pozitivita Gramm pozitivních koků, později určených jako *Staphylococcus epidermidis*. Ostatní hemokultury němé. V močovém sedimentu mírné známky zánětu, kultivačně v moči prokázána *Escherichia coli* více než 10^5 . Terapie antibiotiky s efektem, v kontrolní laboratoři výrazný pokles zánětlivých parametrů. Na provedeném ultrazvuku a následně CT břicha zjištěny mnohočetné metastasy v játrech.

a) Zhodnoťte nález v hemokulturách (0,5 b)

Jednoznačně se jedná o kontaminaci kožní florou. Pro probíhající onemocnění je zcela bezcenná.

b) Zhodnoťte nález v moči (0,5b)

Vzhledem k zánětlivému sedimentu a přítomnosti *Escherichia coli* v moči ve vysoké koncentraci se nejspíše bude jednat o zdroj infekce.

c) Co si myslíte o nálezu metastáz v játrech- souvisí se základním onemocněním, pro které pacientka přišla do nemocnice nebo ne? Pokud ano, jak? (1b)

Nejspíše se jedná o náhodný nález při infektu. Ale fakt je, že vzhledem k příliš vysokým zánětlivým parametrům a relativně malé zánětlivé reakci v moči nelze zcela vyloučit, že došlo k sekundární infikaci metastáz.

4. 37-letý intravenosní narkoman s bionáhradou aortální chlopně přijat pro horečnatý stav. Ve vstupní laboratoři vysoká elevace zánětlivých parametrů. Dle provedeného echa srdce (ultrazvuk) zjištěny bakteriální vegetace na aortální biochlopni, ve 3 aerobních hemokulturách prokázán *Staphylococcus aureus*.

a) Zhodnoťte nález v hemokulturách (0,5 b)

Vzhledem k pozitivitě ve 3 hemokulturách je *Staphylococcus aureus* původce infekce.

b) O jaké onemocnění se jedná? (0,5 b)

Infekční endokarditida na biochlopni

5. 26-letá pacientka přijata pro průjem. Ve výtěru ze stolice zjištěna *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Campylobacter jejuni*. V moči zjištěn nezáánětlivý močový sediment, kultivačně prokázána *Escherichia coli* v koncentraci 10^4 , *Klebsiella pneumoniae* v koncentraci 10^5 .

a) Zhodnoťte nález kultivace ve stolici (0,5 b)

Původcem průjmu je *Campylobacter jejuni*, vše ostatní je běžná střevní flora

b) Zhodnoťte nález kultivace v moči (0,5 b)

Jedná se o polymikrobiální floru, tedy o kontaminaci. Z laboratoře by nejspíš napsali, ať zopakujeme odběr, ale vzhledem k nezánetlivému močovému sedimentu víme, že pacientka močovou infekci nemá a proto ušetříme peníze za zbytečné vyšetření.

6. 4-letý pacient s klinicky jednoznačně vyjádřenou spálou. Před zahájením antibiotické terapie proveden výtěr z krku, kde kulturačně zjištěno: *Streptococcus mutans*, *Haemophilus influenzae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pneumoniae*, *Brahmanella catarrhalis*. Terapie Prokain-Penicilinem s efektem do 3 dní.

a) Zhodnoťte a vysvětlete kulturační nález v krku (0,5 b)

Jedná se o běžnou floru z krku. S výjimkou *Pseudomonas aeruginosa*, ta je ze střeva. Občas máme černé na bílém napsáno, kam si lidé strkají prsty... Vzhledem k tomu, že dítě má spálu, původcem je *Streptococcus pyogenes*. Nicméně na kulturační plotně ho „přerostla“ běžná flora. To ještě neznamená, že nemá spálu.

b) Byl výtěr z krku indikován? Vysvětlete proč ano, nebo proč ne. (1b)

V tomto případě nebyl. Odběry se mají dělat, když jimi chcí něco zjistit. Když vidím, že má dítě spálu, a vím, že spálu dělá *Streptococcus pyogenes*, mám nějaký důvod proto, abych zjišťovala původce? Asi ne. Navíc, když vyjde negativní, ztrácím cenný čas tím, že rodičům vysvětluji, že výtěžnost kultivace je asi pouze 40%... Léčbu mu stejně v tomto případě upravovat nebudu. Nicméně pro úplnost dodávám, že i za obyčejnou spálou se může skrývat zrada. Ve stejné věkové skupině (malé děti) stejnou vyrážku, nález v krku a horečku udělá také Kawasaki syndrom. Navíc ještě těžký zánět spojivek a otoky končetin. Jedná se o autoimunitní onemocnění, vaskulitidu, při které dochází k zánětu koronárních tepen a dítě je ohroženo akutním infarktem myokardu. V tomto případě ale spíše než výtěr z krku, který je samozřejmě při Kawasaki syndromu negativní, nás na diagnosu může upozornit skutečnost, že onemocnění absolutně nereaguje na podávaný Penicilin ani ve vysokých dávkách.

7. 17-letá pacientka přichází pro 14-dní progredující bolesti v krku, dnes od rána nemůže polykat ani sliny. Z počátku měla zvýšené teploty, nyní má 2 dny trvající horečku až 39°C. V základní laboratoři má zvýšené jaterní testy a atypické lymfocyty v krevním obraze. CRP je středně zvýšené. Ve výtěru z krku zjištěn *Streptococcus viridans*, *Streptococcus mutans*, *Neisseria sp.*, *Leptotrichie sp.*, *Treponema sp.*, *Fusobacterium sp.* V serologii zjištěna anti VCA IgM +++, VCA IgG ++, EBNA -, EA ++, Anti CMV IgM +, anti CMV IgG -. 1,5b

a) O jaké onemocnění se jedná? (0,5 b)

O infekční mononukleosu

b) Zhodnoťte nález ve výtěru z krku (0,5 b)

Jedná se o běžnou floru. Při infekční mononukleose je třeba provést výtěr z krku proto, že bývá velmi častá superinfekce tonsil *Streptococcus pyogenes*. V případě superinfekce je třeba pacienta zajistit penicilinem

c) Zhodnoťte výsledek serologie. Je třeba doplnění dalšího serologického vyšetření? Svě zhodnocení zdůvodněte. (0,5b)

Jedná se o primoinfekci EBV. Je to tak proto, že je silně pozitivní VCA IgM, a časný antigen vzhledem k dlouhému průběhu onemocnění je přítomno i IgG. EBNA je negativní, takže dosud pacientka infekční mononukleosu neměla. Co se týče CMV, nejspíše se jedná o zkříženou pozitivitu protilátek, protože pozitivní je pouze třída IgM, a to ještě pouze slabě. Osobně bych ušetřila několik set korun za kontrolní serologii, ale v případě nejistoty by šlo dodělat párové sérum CMV s odstupem 2-3 týdnů (kontrolovat EBV považuji za vyloženě vyhazování peněz). Aviditu CMV dodělat nelze, protože se z principu dynamiky tvorby protilátek vyznačuje pouze ve třídě IgG a pacientka je nemá.