

9. ročník (2024/25)



Silvestrovský bonus

Autorské řešení

MUNI | RECETOX

MUNI Ústav experimentální
SC I biologie

Jan Macek (e-mail: janmacek249@gmail.com)

1. Pít či nepít? Hlavně vědecky!

20 bodů

Silvestr je čas pro setkání s přáteli, pro předsevzetí, ohňostroje... a samozřejmě čas pořádně se VOŽRAT. Koneckonců, zrovna v pití alkoholu jsme docela přeborníci – Češi i Slováci jsou rozhodně v první desítce co se týče spotřeby alkoholu na osobu. Za rok 2023 to konkrétně bylo (v ČR) 9,4l čistého lihu na obyvatele.

1. Z výše uvedeného údaje vypočítejte kolik piv (Braník 10°) vypije jeden čech za rok? [1 b]

Braník 10° obsahuje 25 g alkoholu na 500 ml nápoje, což je asi 32 ml alkoholu.

$$9\,400/32 = 294 \text{ piv/rok}$$

Pojďme si alkoholickou problematiku projít s nějakým (ne)sympatickým Čechem ve středním věku. Třeba s nějakým takovým Tondou Novákem. Takový Tonda vypije denně 5 piv, s výjimkou víkendu ovšem, to je těch piv potom 7 a dva panáky k tomu. Takhle pije už dvacet let, vyjma hospody rád kouká na fotbal a v době mistrovství samozřejmě i na hokej. Hrdě o sobě prohlašuje že je nekuřák! Je rozvedený a pracuje jako denní ostraha v Kauflandu.

2. Vypište 6 stádií opilosti. Ke každé výši promile alkoholu v krvi a příznaky. [2 b]

Intoxikace (0,1–0,5 ‰) – mírná změna vědomí a reakčního času

Euforie (0,3–1,2 ‰) – relaxace, zvýšené sebevědomí, ovlivnění motoriky

Excitace (0,8–2,5 ‰) – Rozmazané vidění, blábolení, ztráta jemné motoriky, signifikantní zpomalení reakčního času, změny nálad, ztráta úsudku

Zmatenost (1,8–3,0 ‰) – disorientovaný jedinec, ztráta motoriky, krátkodobé ztráty vědomí, postižení paměti (tuto fázi už si většina lidí nepamatuje)

Mráкотy (více než 2,5 ‰) – těžké postižení vědomí „kvalitativně“ (ztráta motoriky, úsudku, logiky...). Velké riziko poškození kvantitativního (bezvědomí)

Koma (více než 3,5 ‰) – těžké bezvědomí bez reakce na bolestivý podnět

Smrt... (více než 4,5 ‰)

... samozřejmě, jde o vysoce individuální věc. Úplně jiný bude mít dopad na 18letou slečnu, která váží 40 kg a jiný na 120kg chlapa, který pije pravidelně.

3. Jaké faktory mohou ovlivnit rychlost vstřebávání alkoholu z nápoje – vypište alespoň 4 a zdůvodněte proč. [1 b]

- Jídlo – alkohol se vstřebává především z tenkého střeva. Pokud máme plný žaludek, obsah z něj se vyprazdňuje do střeva po částech – tedy relativně pomalu a stejně tak i alkohol.
- Síla nápoje – v tenkém střevě se alkohol vstřebává prostou difuzí – čím větší koncentrační gradient (silnější nápoj), tím rychlejší vstřebávání.
- Ženy – ženy mají v játrech méně laktát dehydrogenázy (enzymu který metabolizuje ethanol), tedy se pomaleji alkoholu zbavují
- Rychlost příjmu – čím rychleji alkohol vypijeme, tím větší koncentrační gradient a tím vyšší vstřebávání
- Tolerance – alkoholici mají více enzymů, které degradují alkohol, odbourávají rychleji
- Hmotnost – čím více vody v těle, tím více se alkohol „rozprostře“. Tedy, čím těžší a čím větší procento svalové hmoty tím větší rozložení alkoholu.

4. Co je to endogenní alkohol a jak vzniká? Má vyšší hladinu alkoholik, či abstinent? [2 b]

Je to ethanol, který vzniká v lidském těle z meziproductů normálního metabolismu (např. z acetaldehydu). Jsou to normálně maličké hladiny (0,071 mikrogramu na decilitr, tedy pokud člověk zrovna netrpí auto-brewery syndromem :))

Alkoholici mají hladiny endogenního alkoholu obecně nižší, protože alkohol obecně účinněji metabolizují.

5. Jak byste očekávali že bude pan Novák vypadat (uvažujte pouze lékařsky relevantní charakteristiky)? Je v riziku nějakého (nějakých) onemocnění? Kterých? [1 b]

Pán je silný alkoholik se sedavým zaměstnáním a žádným pohybem. Očekávat tedy můžeme nadváhu/obezitu. Typické pro alkoholiky jsou začervenalé tváře a nos („*facies ethylica*“).

Alkohol poškozují především játra (způsobuje alcohol-related liver disease – cirhozu – hepatocelulární karcinom). Dále poškozují slinivku břišní (chronická pankreatitida) a přispívá k vysokému krevnímu tlaku. Může přispět i ke vzniku dalších nádorů – orálních, orofaryngeálních a nádorů jícnu. (a mnoho dalších, toto jsou onemocnění s nejvyšší korelací na alkohol.)

6. Je nějaký laboratorní test, který nám relativně přesně ukáže na možné zneužívání alkoholu pacientem? [1 b]

Můžeme změřit přímo hladinu alkoholu v krvi (ukáže akutní intoxikaci). Pokud chceme informaci o dlouhodobějším užívání, ukáže nám na něj izolovaný vzestup GGT (jeden z markerů jaterního poškození) anebo můžeme změřit hladiny karbohydrát deficientního transferinu.

7. Tonda Nováka občas bolí záda. V lékárně si koupil Ibuprofen 400 mg a Paralen 500 mg. Který z léků byste mu doporučili k občasnému užívání? Svou odpověď zdůvodněte (popište mechanismus, kterým by léčivo mohlo pacientovi ublížit). [2 b]

Určitě Ibuprofen! Byť ani jedna možnost není optimální, paralen (resp. Jeho účinná látka paracetamol) se v játrech typicky metabolizuje na neškodné meziproducty a je vyloučen z těla. Alkohol ale podporuje funkci enzymu P450 2E1, který paracetamol metabolizuje na extrémně toxický meziproduct N-acetyl para benzochinon, který způsobí fulminantní jaterní selhání.

Asi si dovedete představit, jak takový Tonda vypadá v sobotu ráno... Mlýny boží melou sice pomalu, zato kocovina mele docela rychle ;)

8. Ve kterém orgánu se ethanol zpracovává? Jakými enzymy? Co je výsledným produktem? [1 b]

Jak už jste asi zjistili, ethanol se metabolizuje v játrech. Ethanol se nejprve enzymem alkohol dehydrogenáza mění na acetaldehyd (zpětnou reakcí vzniká ten endogenní alkohol :)) a dále enzymem acetaldehyd dehydrogenázou na acetát (a ten je pak dále zpracován na energii).

9. Jaké jsou příčiny kocoviny? Proč je nám po alkoholu tak špatně? [2 b]

Pokud vypijeme příliš mnoho alkoholu, přetížíme výše zmíněný enzymový systém a alkohol se začne zpracovávat alternativními drahami. Vzniklé metabolity zhoršují funkci jater.

Signifikantním faktorem je také dehydratace – alkohol je silně diuretický a v opilosti si člověk neuvědomí, že by měl vodu doplnit. S dehydratací pak také úzce souvisí minerálový rozvrat (obzvlášť pokud člověk zvracel...) a acidóza. Dále můžeme myslet na iritaci GIT (pocity na zvracení, zvýšená produkce žaludečních kyselin). Konečně, alkohol způsobuje hypoglykémii.

10. Když teď máte v malíku příčiny kocoviny – zkuste vymyslet jak kocovině předejít / zmírnit ji a vysvětlíte proč by to mohlo fungovat. Farmakologickou léčbu ponechte stranou :) [2 b]

V podstatě stačí na hlavu otočit otázku číslo 3 – ideálně tedy pomalu pít málo procentní nápoj. Pít přiměřeně své hmotnosti a toleranci.

Nezapomenout pořádně pít (večer i ráno poté). Před konzumací alkoholu se pořádně najíst. Nejlepší jsou jídla s vysokým obsahem proteinů (zpomalí vyprazdňování žaludku).

Alkohol, respektive ethanol, je psychoaktivní, toxická a návyková látka, která celosvětově ročně způsobí přibližně 2,5 milionu úmrtí (dle WHO). Je to látka s vysokým závislostním potenciálem. Zbavení se závislosti na ethanolu je velmi obtížné a u silně závislých může být dokonce život ohrožující (...což neplatí ani pro heroin, ani pro kokain, ani pro většinu „tvrdých“ drog). Dle současných guidelines WHO je jakákoliv konzumace ethanolu považována za nebezpečnou. (Žádná z doporučení typu „1 sklenka červeného vína denně“ již neplatí!)

Po přečtení tohoto odstavce si asi říkáte, jak je možné že reklamy na Absolut vodku běží celý den v televizi a jedna za druhou naskakují na Youtube...

11. Proč je pro nás alkohol společensky tak moc přijatelný? (Otázka nemá jednu správnou odpověď, zamyslete se nad touto problematikou v cca 5 větách.) [2 b]

Uznám jakoukoliv relevantní odpověď.

Alkohol je s evropskou společností v podstatě od nepaměti. Ve středověku představovaly alkoholické nápoje bezpečnější variantu k vodě. Narozdíl od často kontaminované vody byly většinou buď převařené (pivo) nebo obsahovaly dost alkoholu (víno), aby v nich patogeny nepřežily. Alkohol je v podstatě sankcionovaný církví (přijímání mešního vína) a je pevnou součástí naší kultury (tradiční vinařství, pivovarnictví, pálení pálenek apod.)

12. Jaké jsou metody prevence alkoholismu na populační (= státem organizované) úrovni? Zkuste porovnat přístupy v ČR, Dánsku a Saudské Arábii. [2 b]

Jsou to metody které plošně nařizuje stát.

V ČR to je de facto omezení pití pro osoby nad 18 let a zákaz alkoholu při řízení. Omezení nákupů alkoholu ani reklamy nemáme.

V Dánsku si mimo specializované obchody (tedy např. v supermarketu) koupíte alkohol od pondělí do soboty mezi 10:30 a 22:00. Podobně to mají třeba v pobaltských státech. Pít se může od 16 (pivo a víno), zbytek od 18 let věku.

Saudská arábie má totální prohibici. Mimo speciální turistické rezorty si alkohol nesmíte ani koupit, ani nesmí být propagován reklamou.

13. Co je fetální alkoholový syndrom? Popište jeho příčiny a projevy. [1 b]

Příjem ethanolu matkou během těhotenství a to buď menší dávky chronicky nebo i jedna větší dávka – bezpečné množství neexistuje...

Klinicky se projevuje retardací růstu, kraniofaciální dysmorfii (mikrocefalie, hypoplastická horní čelist, plochá střední část obličeje) a poškozením CNS (kognitivní poruchy, poruchy chování, mentální retardace).

Zvýšené je též riziko dalších vývojových vad.

A to je ze silvestrovského bonusu všechno. Pevně doufám, že si z úlohy něco zajímavého odnášíte. Závěrem si jen dovolím říct, že ač žádná dávka ethanolu není bezpečná, bezpečně víme, že vyšší dávky jsou mnohem nebezpečnější než dávky nízké. Tak na to myslete a šťastný Nový rok!