



SLOVENSKÁ SÚDNOLEKÁRSKA SPOLOČNOSŤ
kolektívny člen Slovenskej lekárskej spoločnosti

SLOVAK SOCIETY OF FORENSIC MEDICINE
Collective Member of the Slovak Medical Association

**Stanovisko Slovenskej súdnolekárskej spoločnosti SLS
k posudzovaniu ovplyvnenia ľudskeho jedinca etanolom**

1. STANOVENIE AKTUÁLNEHO OVPLYVNENIA VYŠETROVANEJ OSOBY ETANOLOM

Miera aktuálneho ovplyvnenia živého ľudskeho jedinca etanolom závisí najmä od výšky koncentrácie etanolu v centrálnom nervovom systéme. Z praktického hľadiska je možné stupeň ovplyvnenia stanoviť nasledovnými postupmi:

A. Vyšetrením koncentrácie etanolu v žilovej krvi, ktorá musí byť odobratá a vyšetrená za nasledovných podmienok:

1. Pred samotnou analýzou etanolu vo vzorke je nutné venovať náležitú pozornosť aj predanalytickej fáze merania, t. j. podmienkam pri odbere krvi, transporte, manipulácii, skladovaní a prípravy na samotné meranie. Odber žilovej krvi sa odporúča z laktvej jamky po dezinfekcii kože bezalkoholovými prípravkami alebo prípravkami alkoholovými po 5 sekundách čakania. Na transport vzorky do laboratória sa používa plastová alebo sklenená skúmavka, na ktorej môže ale nemusí byť gélová zátka. Odporúčané sú vákuové a sterilné odberové skúmavky. V skúmavke by mal byť nad vzorkou minimálny prázdny priestor.

Skúmavku s biologickým materiálom je nevyhnutné čo najskôr doručiť do laboratória, ktoré vykonáva analýzu, transport vzoriek do laboratória sa odporúča v chlade použitím prenosného chladiaceho zariadenia. V prípade, ak to nie je možné, je potrebné skúmavku uskladniť v chladničke pri teplote do 4 °C a čo najskôr doručiť do laboratória. Vzorku sa odporúča vyšetriť do 24 hodín po odbere. Koncentrácia etanolu sa nemení pri uskladnení skúmavky v chladničke pri teplote do 4 °C po dobu do troch mesiacov. Pri skladovaní vzorky pri teplote -20 °C je doba bezpečného skladovania ešte dlhšia. V prípade, ak nie je možné dodržať uvedené podmienky, je potrebné pridať do vzorky 1% NaF (fluorid sodný).

Za dodržanie stanovených podmienok odberu, skladovania a transportu vzorky je do doby odovzdania vzorky do laboratória zodpovedný žiadateľ.

2. Stanovenie etanolu v krvi, prípadne v iných biologických materiáloch, sa môže uskutočňovať nasledovnými spôsobmi:

- vzorka sa analyzuje na dvoch prístrojoch metódou plynovej chromatografie (GC) head space (HS) s plameňovo-ionizačným detektorom (FID) (prístroj HS-GC-FID) s rovnakými deliacimi kolónami alebo s odlišnými deliacimi charakteristikami kolón pre každý prístroj,
- vzorka sa analyzuje na prístroji HS-GC-FID, ktorý ma v sebe zabudované dve kolóny s odlišnými deliacimi charakteristikami – vzorka sa odmeria súbežne na oboch kolónach,
- vzorka sa analyzuje na prístroji HS-GC-FID s jednou kolónou.

HS-GC-FID je zlatým štandardom a ako jediná alternatívu je možné použiť rovnaký prístroj s hmotnostným detektorom (HS-GC-MS).

3. Validácia metódy na prístroji HS-GC-FID, resp. HS-GC-MS, sa uskutočňuje použitím analytickej štandardy etanolu a vnútornej štandardy (napr. t-butanol alebo n-butanol). Minimálnym validačným parametrom je kalibračná krivka v príslušnej matici vytvorená aspoň zo šiestich bodov, kde odozva detektora by mala byť lineárna v celom rozsahu kalibračnej krivky. Ďalšími validačnými parametrami sú limit kvantifikácie, limit detekcie, skreslenie (*bias*) a presnosť pre merania v rámci jedného dňa a zároveň v rámci viacerých dní, matricové efekty a zisťovanie interferencií (sledovaný analyt by mal mať odlišný retenčný čas ako všeobecne známe prchavé látky napr. acetón, metanol, acetaldehyd, toluén).

4. Vyššie uvedené validačné parametre platia aj v prípade stanovenia etanolu v alternatívnych biologických maticiach ako žlč, mozgovomiechový mok, sklovec, moč, pohrudnicový výpotok, mozog, pečeň, oblička, slezina, pľúca, sval alebo kostná dreň. V prípade tkanív sa odporúča analyzovať minimálne 4-krát zriedený homogenát. Niektoré alternatívne matrice sú v postmortálnej toxikológii vhodné ako podporné dôkazy pre posilnenie záverov, že osoba pred smrťou požíla alkoholický nápoj.

5. Presnosť a reprodukovateľnosť všetkých analytických metód k stanoveniu etanolu musí byť primerane overená po relevantnej validácii metódy. Presnosť metódy sa overuje vnútornou kontrolou, a to analýzou štandardných roztokov etanolu jednej koncentrácie každý deň pred začatím merania vzoriek. Na kontrolu presnosti metódy sa odporúča aspoň raz za tri mesiace analyzovať náhodne vybranú uskladnenú vzorku. Aspoň jedenkrát za tri mesiace analytickú

štandardu etanolu s inou koncentráciou ako pri každodennom meraní. Ďalšou podmienkou je vykonať meranie náhodne vybranej vzorky na inom prístroji, resp. v inom laboratóriu. Pri overovaní presnosti prístroja analytickou štandardou (interná kontrola) je odporúčaná prípustná odchýlka pre všetky koncentrácie etanolu do 10 percent.

Externá kontrola sa realizuje prostredníctvom externej firmy, ktorá dodá a následne vyhodnotí pre laboratórium neznámu koncentráciu etanolu aspoň 6-krát ročne.

6. Koncentrácia etanolu sa udáva v jednotkách SI g/kg (promile).

Výsledok stanovenia sa uvádza ako priemerná hodnota najmenej z dvoch stanovení metódou HS-GC-FID, resp. HS-GC-MS. V prípade potreby je možné udať výsledok ako priemer \pm smerodajná odchýlka alebo ako rozsah dvoch nameraných hodnôt bez ich priemerovania.

7. Odber krvi je potrebné doplniť lekársnym klinickým vyšetrením ovplyvnenia psychických, sensorických a motorických funkcií ľudského jedinca.

B. Vyšetrenie koncentrácie etanolu vo vydychovanom vzduchu sa vykonáva za účelom stanovenia miery ovplyvnenia vyšetrovanej osoby etanolom, a to za nasledovných podmienok:

1. **Dychová analýza musí byť vykonaná certifikovaným dychovým analyzátorom** typu „EVIDENTIAL“, t. j. typu určeného pre dôkazové kvantitatívne vyšetrenie koncentrácie etanolu v dychu.

2. **Dychová analýza musí byť vykonaná za prísneho dodržania návodu na použitie príslušného dychového analyzátora**, najmä čo sa týka dohľadu nad prirodzenou a primeranou dychovou aktivitou vyšetrovanej osoby.

3. Kvôli vylúčeniu ovplyvnenia dychovej analýzy etanolom v dutine ústnej **je vyšetrujúci povinný čakať 15 minút do vykonania prvej dychovej analýzy**. Počas tejto doby nesmie vyšetovaná osoba požívať žiadne tekutiny, potraviny či požívatinu, nesmie fajčiť a musí byť pozorovaná, či u nej nedôjde k zvracaniu, grgntiu či čkaniu. Uvedenú 15-minútovú čakaciu dobu pred samotným vyšetrením je možné nahradiť opakovaným vyšetrením v časovom úseku minimálne 15 minút po prvom pozitívnom meraní, pričom výsledok prvej dychovej skúšky je platný len vtedy, keď korešponduje s výsledkom druhej dychovej skúšky,

v opačnom prípade sa za smerodajný považuje výsledok druhej dychovej skúšky a je potrebné vykonať minimálne ešte jednu dychovú skúšku taktiež s odstupom 15 minút.

Vyšetrojúci musí taktiež vylúčiť prítomnosť akéhokoľvek cudzieho predmetu v dutine ústnej počas dychovej analýzy (napr. žuvačka, nikotínové vrecúško a pod.).

4. V prípade nastavenia dychového analyzátoru na zobrazovanie výsledku v jednotkách mg/l sa odporúča uvedený výsledok prepočítať na g/kg (promile) za **použitia prepočítacieho faktora 2,1 (2100) napr. 1 mg/l zodpovedá 2,1 g/kg (promile)**. Výsledok takéhoto prepočtu spravidla zvyhodňuje vyšetrovanú osobu, nakoľko nepreukazuje presnú, ale minimálnu možnú a jednoznačne preukázateľnú koncentráciu etanolu v krvi v jednotkách g/kg (promile).

5. **V prípade pozitívneho výsledku dychovej analýzy je vhodné a v prípade akýchkoľvek pochybností o priebehu a výsledku dychovej skúšky je nevyhnutné potvrdiť výsledok dychovej analýzy odberom krvi a jej vyšetrením metódou plynovej chromatografie.**

2. ALKOHOLOGICKÉ VÝPOČTY

V prípade, že **čas odberu krvi alebo čas dychovej analýzy je odlišný od času, na ktorý treba stanoviť mieru ovplyvnenia vyšetrovanej osoby**, je možné za určitých podmienok vykonať výpočet koncentrácie etanolu v krvi v inkriminovanom čase.

Koncentrácia etanolu v krvi zistená výpočtom je aproximáciou skutočnej hodnoty. Presnosť výpočtu závisí od odbornosti a skúsenosti súdneho lekára a od stupňa poznania vyšetrených okolností daného prípadu.

A. Jednoduchý spätný výpočet koncentrácie etanolu v krvi je možné vykonať len za nižšie uvedených podmienok a pravidiel:

1. Vyšetrovaná osoba sa musí po celý čas medzi časom, na ktorý treba výpočet vykonať a časom vyšetrenia nachádzať vo vylučovacej fáze alkoholemickéj krivky, v opačnom prípade musí byť spätný prepočet doplnený bilančným odpočtom etanolu, vstrebaného v uvedenom časovom úseku.

2. Krv bola analyzovaná pri splnení podmienok vyšetrenia žilovej krvi uvedených v tomto stanovisku a uvedeným vyšetrením bola zistená koncentrácia etanolu v krvi vo výške 0,21 g/kg (promile) a viac.
3. Dychová analýza bola vykonaná pri splnení podmienok vyšetrenia etanolu vo vydychovanom vzduchu uvedených v tomto stanovisku a uvedeným vyšetrením bola zistená koncentrácia etanolu vo vydychovanom vzduchu vo výške 0,10 mg/l a viac.
4. Medzi časom skončenia požívania alkoholických nápojov a časom vyšetrenia nesmie byť dlhší časový úsek ako 15 hodín.
5. Rýchlosť eliminácie etanolu z organizmu (faktor Beta60) sa pohybuje v rozmedzí 0,12 až 0,20 g/kg (promile) za 1 hodinu. Pri koncentráciách etanolu v krvi pod 0,30 g/kg a pri závažnom chorobnom poškodení pečene môže klesnúť až na úroveň 0,10 až 0,12 g/kg, pri koncentráciách etanolu v krvi nad 2,00 g/kg a pri dlhodobom (niekoľkodňovom) výraznom alkoholovom excese môže výnimočne stúpnuť až na 0,25 g/kg za 1 hodinu.
6. Jeden hlt nápoja zodpovedá približne 30 ml, izolovaný hlt môže dosiahnuť až 50 ml.
7. Rýchlosť vstrebávania alkoholického nápoja za ideálneho stavu tráviaceho traktu dosahuje 1 gram za 60 až 90 sekúnd. V špecifických prípadoch hodných lekárskeho posúdenia sa môže spomaliť až na rýchlosť 1 gram za 120 až 150 sekúnd napr. požívanie vysoko koncentrovaných nápojov na lačno (riziko pylorospazmu), požívanie alkoholických nápojov spolu s veľkým množstvom potravy, dokázateľná anacidita žalúdočného prostredia, nadmerné psychické napätie či únava a pod.

B. Bilančný výpočet koncentrácie etanolu v krvi je možné vykonať len za dodržania nižšie uvedených podmienok a pravidiel:

1. Musí byť známy čas začiatku, časová postupnosť, ako aj čas ukončenia požívania alkoholických nápojov.
2. Musí byť známa charakteristika požitého alkoholického nápoja – obj. % etanolu, prípadne presný názov či druh.
3. Musí byť presne špecifikované množstvo požitého alkoholického nápoja a to vo vzťahu k časovej osi alkoholického excesu vrátane časového údaju o prípadnom zvracaní.
4. Musí byť známy druh a množstvo požitej potravy, požívatín či nealkoholických nápojov vo vzťahu k časovej osi k požívaniu alkoholických nápojov.
5. Musí byť známy telesná hmotnosť, telesná výška, resp. svalová konštitúcia vyšetrovanej osoby.

6. Redukčný (rozdeľovací, Widmarkov) faktor u normostenického muža je 0,7 a u normostenickej ženy 0,6, u hyperstenických jedincov je nižší, u hypostenických jedincov je vyšší, maximálne však varíruje v rozsahu 20 %.
7. Vstrebávací deficit je vždy najmenej 10 % z požitého etanolu, v prípade požívania nízko alkoholických nápojov v kombinácii s veľkým množstvom potravy môže dosiahnuť 20 %, vo veľmi ojedinelých prípadoch až 30 %.
8. Rýchlosť eliminácie etanolu z organizmu (faktor Beta60) sa pohybuje v rozmedzí 0,12 až 0,20 g/kg (promile) za 1 hodinu. Pri koncentráciách etanolu v krvi pod 0,30 g/kg a pri závažnom chorobnom poškodení pečene môže klesnúť až na úroveň 0,10 až 0,12 g/kg, pri koncentráciách etanolu v krvi nad 2,00 g/kg a pri dlhodobom (niekoľkodňovom) výraznom alkoholovom excese môže výnimočne stúpnuť až na 0,25 g/kg za 1 hodinu.
9. K prejavom vplyvu etanolu na psychické, senzorické a motorické funkcie ľudského organizmu sa súdny lekár môže vyjadrovať len vo všeobecnej rovine.
10. Pri posudzovaní ovplyvnenia ľudského jedinca na základe výsledku bilančného výpočtu je nevyhnutné vziať do úvahy všetky dostupné vyšetrené okolnosti, prípadne závery klinického lekárskeho vyšetrenia a taktiež možnú interakciu s inými paralelne požitými psychoaktívnymi látkami či liečivami.

C. Ostatné alkoholické výpočty spravidla spočívajú v kombinácii vyššie uvedených základných matematických modelov, na použitie ktorých je však okrem detailných znalostí farmakokinetiky a farmakodynamiky etanolu potrebné aj individuálne lekárske zohľadnenie možných fyziologických či patologických variácií skúmaného ľudského organizmu.

3. VŠEOBECNÉ ZÁVERY

A. Podľa všeobecne súdnolekársky uznávaného hodnotenia a súčasného svetového trendu nie je žiadna (ani nadpriemerne disponovaná) osoba, v ktorej krvi sa nachádza 0,80 g/kg (promile) alkoholu a viac, resp. v ktorej dychu sa nachádza 0,38 mg/l alkoholu a viac, spôsobilá byť účastníkom cestnej premávky bez toho, aby neohrozila seba alebo iných účastníkov cestnej premávky.

B. Z odborného hľadiska je nutné tolerovať koncentráciu do 0,14 mg/l vrátane pre dychovú analýzu a koncentráciu do 0,30 g/kg vrátane v prípade vyšetrenia krvi ako bezvýznamnú. Uvedené koncentrácie sú nevýznamné nielen z hľadiska ohrozenia

bezpečnosti cestnej premávky, ale aj akejkolvek inej ľudskej činnosti (pracovná činnosť). Uvedené koncentrácie v sebe už zahŕňajú aj prípadnú laboratórnu chybu.

C. Hodnotiť stupeň alkoholického ovplyvnenia len na základe stanovenia koncentrácie etanolu v moči nie je možné.

D. Alkoholické výpočty a ich interpretáciu v kontexte všeobecného posúdenia ovplyvnenia osoby etanolom môže vykonávať len lekár so špecializáciou v odbore súdne lekárstvo, resp. lekár v špecializačnej príprave v uvedenom odbore.

V Bratislave 22.01.2025

SLOVENSKÁ SÚDNOLEKÁRSKA SPOLOČNOSŤ
 SLOVAK SOCIETY OF FORENSIC MEDICINE
 Kolektívny člen Slovenskej lekárskej spoločnosti
 -3-

Doc. MUDr. Silvia FARKAŠOVÁ IANNACCONE, PhD.

predsedníčka výboru Slovenskej súdnolekárskej spoločnosti SLS

Prof. MUDr. Ľubomír STRAKA, PhD.

odborný poradca

podpredseda výboru SSLS SLS

Mgr. Ing. Ľuboš Nižňanský, PhD.

odborný poradca

člen výboru SSLS SLS