

# Úvod k článku o Terminologii

Revival – toto slovo asi nejlépe vystihuje opakovanou publikaci našeho článku, ať se použije téměř kterýkoliv z možných překladů. U nás, autorů, tento revival může vyvolat hřejivý pocit, jak jsme byli už před více než 30 lety prozíraví, aktuální a vybrali jsme téma, které může být zajímavé i dnes. Na druhé straně může vyvolat i pocit jisté marnosti nad tím, že některé věci zůstávají i po tak dlouhé době stále živé, protože ne vše se změnilo k lepšímu i když „s vylučováním kuchyňské soli močí“ jsme se v posledních letech v literatuře již opravdu nesetkali.

## K otázkám užívání klinicko-biochemické terminologie v lékařské literatuře

L. Zahradníček, J. Vozníček,  
J. Kratochvíla, M. Pollak, A. Garčič

*Přetisk článku z časopisu Praktický Lékař (Praha), 57, 1977, č. 3 se souhlasem autorů.*

Klinická biochemie je interdisciplinární obor, který se do své nynější podoby vyvinul v posledních 30 – 40 letech, charakteristickým přechodem od poměrně jednoduchých kvalitativních analýz ke složitějším a náročnějším analýzám kvantitativním. Význam klinické biochemie pro většinu lékařských oborů je značný; pro lékaře z toho vyplývá častá potřeba psát a hovořit o výsledcích klinicko-biochemických analýz a správně je interpretovat. To však poněkud zatěžuje odlišnost chemického pojmosloví od pojmosloví medicínského, a navíc i to, že klinická biochemie dosud v některých směrech postrádá přesné a jednotné názvosloví. Je také na závalu, že lékaři klinických směrů často chápou klinickou biochemii jako jakýsi servis, s nímž však není třeba diskutovat o vlastních problémech. Výstižně to charakterizuje prof. Astrup (1), když říká o odděleních klinické biochemie: „Oddělení stále více do jisté míry připomínají supermarket, kde zákazníci jen dostávají své zboží a kde komunikace mezi zákazníky a prodávajícími je zredukována na stížnosti, jestliže zboží není v dostatečném množství a uspokojivé kvalitě. Zákazníci jsou klinikové, kteří si objednávají testy, zboží jsou výsledky a kliničtí chemici jsou obchodníci, kteří se snaží uspokojit zákazníky.“ Jedním z důsledků tohoto

Nestor a guru českého interního lékařství pan profesor Josef Charvát v jedné ze svých posledních promluv, které měl v Lékařském domě vždy při výročí oslav 17. listopadu, řekl: „Medicína je z padesáti procent věda a z padesáti procent umění!“. Myslíme si, že tento poměr se přece jen změnil a vědecká složka medicíny je nyní rozhodně podstatně vyšší než jen pouhých 50 %, ale tento 30 let starý článek nás musí žel stále držet při zemi.

Nicméně budeme rádi, pokud tato repetice naší publikace pomůže předejít opakování chyb, na které článek upozorňoval a stále upozorňuje.

*Za autory Miloš Pollak a Josef Kratochvíla*

špatného kontaktu mezi klinickými biochemiky a kliniky je i to, že se v odborné literatuře poměrně často setkáváme s nepřesnými a nejasnými formulacemi, které nezdá se mohou vést k tomu, že výsledky jinak kvalitní práce jsou do značné míry znehodnoceny.

Pokusíme se ukázat na nejběžnější druhy chyb z pojmoslovné oblasti klinické biochemie, s nimiž se v naší odborné literatuře setkáváme a pokusíme se přesněji vymezit obsah některých pojmů, dosud používaných poměrně intuitivně.

Pojmy, jimiž operuje klinická biochemie, pocházejí jak ze slovníku medicíny, tak chemie. Základní pracovní metodou klinické biochemie v užším slova smyslu je ovšem chemická analýza, a pro tu platí závazné názvoslovné normy, jichž je třeba užívat i v lékařské literatuře. Týká se to jak vlastního názvosloví a soustavy symbolů (2), tak soustavy měrných jednotek (3). Mimoto ovšem existují některé pojmy specifické právě pro oblast, kde se stýká medicína s analytickou chemií a biochemií, jejichž obsah bude užitečně upřesnit.

Všimněme si nejprve dvou velmi často konfúzně užívaných pojmů: klinicko-biochemické vyšetření a klinicko-biochemická analýza. Klinicko-biochemické vyšetření je soubor opatření směřujících ke zjištění určitého stavu vyšetřovaného organismu metodami klinické biochemie. Tento pojem je obsahově nadřazen pojmu klinicko-biochemická analýza, což je způsob získání informace o chemickém složení biologického vzorku. Kdežto analýza je záležitost čistě laboratorní, závisí výsledek vyšetření i na vlivech ležících mimo laboratoř (odběr vzorku, ovlivnění léky, biologické rytmy, způsob interpretace atd.). Vyšetřuje se tedy zpravidla pacient, analyzuje se vzorek biochemického materiálu. Jedno klinicko-biochemické vyšetření může vyžadovat i několik analýz (např. glukózový toleranční test).

Analýza může být kvalitativní nebo kvantitativní. Pochod, jehož výsledkem je získání informace o kvalitativním složení analyzovaného vzorku, se nazývá stanovení. Chceme-li tedy vědět, jaká je koncentrace bílkovin v moči, v níž jsme je dokázali, musíme tam bílkoviny stanovit. Formulací „dokázat přítomnost látky“ a „stanovit koncentraci látky“ lze sice také užít, ale jsou informačně nadbytečné. Vhodnější je říci „určit přítomnost“ nebo „určit koncentraci látky“, pojem určení je nadřazen pojmom důkaz i stanovení. Formulace „stanovit přítomnost látky“ je protismyslná; není jasné, zda jde o důkaz, nebo stanovení.

Zvláštním případem kvantitativní analýzy je stanovení aktivity enzymů. V tomto případě nelze užít výrazu „stanovení enzymu“, protože prakticky nikdy neurčujeme koncentraci enzymu, ale jeho aktivitu, tj. jeho schopnost katalyzovat za určitých podmínek určitou reakci. I při stejné koncentraci enzymu může být jeho aktivita v závislosti na podmínkách (např. teplota) různá, stanovujeme tedy vždy aktivitu enzymů.

Hovoří-li se o koncentraci látek nebo o aktivitě enzymů, užívá se v medicíně často výrazu „hladina“. Máme však za to, že ačkoliv se tento výraz vžil, jde spíše o obrazné vyjádření, které lze vždy a beze zbytku nahradit exaktnějším výrazem koncentrace nebo aktivity. Zvláště v písemných projevech by se tedy výraz „hladina“ mělo užívat velmi uvážlivě. Velmi problematické je užívání tohoto termínu o aktivitě enzymů („hladina transamináz“), neboť svádí k nesprávné představě, že se jedná o jakousi koncentraci nebo množství enzymu.

Jiným výrazem, jehož se užívá pro koncentraci, je „hodnota“ (např. „hodnota draslíku“, „hodnota enzymů“). Rovněž tento způsob vyjadřování je poněkud problematický a zpravidla je vhodnější užít přesnějších výrazů „koncentrace“ nebo „aktivita“. Výraz „hodnota“ se ovšem vžil ve spojení „normální hodnoty“; avšak již řadu let se pocítuje nepřesnost tohoto pojmu a navrhuje se různé jiné výrazy. V poslední době se ve světové literatuře prosazuje pojem „referenční interval“ (4); diskuse v tomto směru však ještě není uzavřena.

Uvádí-li se v literatuře údaj o koncentraci látky nebo o aktivitě enzymu, je důležité, aby bylo zřejmé, ve vzorku jakého materiálu byla koncentrace nebo aktivita určena. Pokud jde o moč, mozkomíšni mok apod., je situace vcelku jednoduchá. Komplikovanější je situace u analýz látek přenášených krví. V klinické biochemii se velmi zřídka analyzuje plná krev; z různých, většinou praktických důvodů, se nejčastěji užívá séra, méně často plazmy. Rozdíl mezi koncentrací látek v séru nebo plazmě na jedné stra-

ně a v celé krvi na druhé straně je obvykle značný, nehledě k tomu, že krev je z fyzikálněchemického hlediska v podstatě suspenze a koncentrace látek v plazmě a různých buněčných elementech je rozdílná; jinými slovy, koncentrace v krvi není jednotná. V odborné literatuře se však stále ještě setkáváme s formulacemi jako „kreatinin v krvi“ apod., ačkoliv ze souvislosti je zcela patrné, že jde o koncentraci v séru nebo plazmě. Podobné informace mohou někdy zcela zpochybnit publikovaný údaj.

Místo pojmů „koncentrace v krvi“ se často používá výrazů končících na -émie (např. glykémie, bilirubinémie). Užívání těchto výrazů v medicíně je velmi rozšířeno. Přípona -émie pochází z řeckého haima (krev). Její významotvorná funkce je velmi široká a poněkud neurčitá. Tak např. Stručný lékařský slovník (5) uvádí: „glykémie, glukémie, hladina cukru v krvi“, ale urikémie je vysvětlena jako „zmnožení kyseliny močové nebo jejích solí v krvi“. Bilirubinémie je uvedena opět jinak: „přítomnost žlučového barviva v krvi, obvyčejně se zvýšeným množstvím“. Odborná zahraniční publikace (6) vysvětluje glykémii jako „přítomnost glukózy v krvi“. Neurčitost ještě vzroste, budeme-li chtít vytvořit obdobný výraz ze slova urea: urémie má zcela jiný význam než jiná slova končící na -émie. Užívání výrazů končících na -émie pro označení koncentrace látky nebo aktivity enzymu („fosfatazémie“) tedy v žádném případě nelze doporučit. Vedle věcné nesprávnosti (výraz se vztahuje ke krvi, ale míněna je zpravidla koncentrace v séru nebo plazmě) je na závalu i značná neurčitost těchto pojmů. Zvláště nesprávná jsou spojení jako „stanovení cholesterolémie“, „sledovat hodnoty zinkémie“ apod., místo nichž je správné „stanovení cholesterolu a „sledovat koncentrace zinku v séru“. Výrazy končící na -émie se však zejména s předponami hypo-, hyper-, a- atd. dobře hodí k označení určitých, zpravidla patologických stavů (hypoglykémie, hypercholesterolémie atd.), kde jde o vyjádření poměrů v organismu. Tedy např. ze zjištění zvýšené koncentrace bilirubinu v séru lze přímo usuzovat na pacientovu hyperbilirubinémii i na to, zda je mírná nebo značná atp.

Obdobně by výrazy končící na -urie měly být rezervovány pro označení vylučování látek močí, ale nemělo by se jich užívat místo pojmu koncentrace látky.

Rovněž změny koncentrací nebo aktivit je třeba správně popisovat. Správné jsou pojmy „snížení koncentrace draslíku v séru“ nebo „zvýšení aktivity některých enzymů“, místo povrchních „snížení draslíku v séru“ a „zvýšení některých enzymů“, se kterými se v literatuře rovněž můžeme setkat.

Důležitou kapitolu tvoří názvosloví chemických látek; zde je v češtině situace celkem jasná; názvosloví je přesně vymezeno (7, 8) a je v souladu s mezinárodními platnými zásadami. Chyby zde častěji vyplývají z určitého zjednodušení chemických poměrů. Někdy se nebere zřetel na oxidační stupeň látky; např. nelze napsat „vylučoval močí chlór“, neboť v biologickém materiálu se chlór vyskytuje téměř výhradně jako anion Cl<sup>-</sup> (chlorid) a vylučovaly se tedy chloridy. Obdobně je nepřesné „přijem dusíku potravou“ místo „přijem dusíkatých látek“.

Lékařská mluva používá často cizích slov i tam, kde jsou k dispozici vžitá a výstižná česká výrazy. Už z hlediska stylistického není důsledné, jestliže se píše v jedné větě o kaliu a natriu a současně o železe a kyselině močové. Zcela zbytečné je také v české literatuře psát „natrium-chlorid“ a podobné výrazy. Silně zjednodušené je ovšem také hovořit třeba o „vylučování kuchyňské soli“, s čímž jsme se v literatuře rovněž setkali. Přesně vzato se např. močí nevylučuje ani chlorid sodný, protože chloridové a sodné ionty nejenže zde nejsou v ekvivalentním poměru, ale jsou v rovnováze i s jinými ionty a nejsou si vzájemně nijak přiřazeny.

Podobných problémů se může vyskytnout celá řada. Exaktně se vyjádřit, což by mělo být v odborné literatuře základní samozřejmostí, není vždy snadné a mnohdy je třeba, aby lékař konzultoval při psaní práce s klinickým chemikem. Tak například při publikaci jakéhokoliv výsledku analýzy by mělo být samozřejmostí uvést, jakým způsobem se výsledku dosáhlo. To znamená, že je nutno buď citovat použitou metodu, nebo podrobně popsat postup a podmínky stanovení. Má-li výsledek čtenáři něco říct, je často nutné uvést i příslušný referenční interval. To se týká zejména stanovení enzymových aktivit, kde je výsledek do značné míry ovlivněn podmínkami stanovení (pH, teplota, druh substrátu a jeho koncentrace, typ pufru a jeho koncentrace atd.). Význam uvedení referenčního intervalu lze demonstrovat na příkladu stanovení aktivity cholinesterázy: souprava pro stanovení aktivity tohoto enzymu, kde substrátem je acetylthiocholinjodid, uvádí referenční interval 1900 až 3800 U/l; souprava téže firmy, kde je jako substrát užit butyrylthiocholinjodid, má však referenční interval 3000 až 9300 U/l. Tedy např. výsledek 5000 U/l je patologický, bylo-li ke stanovení aktivity použito první soupravy; s druhým typem soupravy je to výsledek zcela normální. Jestliže se výsledky uvádějí jen pro ilustraci klinického případu apod., je užitečnější napsat např. „aktivity transamináz byly normální, aktivita kreatinkinázy byla mírně zvýšená“ a podobně, než uvést konkrétní výsledky bez blíže osvětlujících údajů.

Jiná okolnost, která může zatemnit výsledek, je používání nesprávných rozměrů. Jednotky mikrogramprocento a gramprocento ( $\mu\text{g}\%$ ,  $\text{mg}\%$ ,  $\text{g}\%$ ) uvádějí do rozpaků i zkušené chemiky. Potřeba jednotného vyjadřování výsledků měření, a to nejen pro klinickou biochemii, ale pro všechna odvětví vědy a techniky, se projevila vypracováním, přijetím a uzákoněním jednotek, vycházejících z mezinárodní měrové soustavy SI (3). Bohužel jsme svědky toho, že zatímco na sáčcích s polévkou v prášku najdeme údaj o její energetické (nesprávně kalorické) hodnotě v kJ (kilojoule), v nedávno publikované literatuře časopisecké i knižní se stále ještě vyskytují různé bizarní jednotky a není ojedinělé, když jsou uvedeny číselné údaje zcela bez rozměrů.

O měrových jednotkách SI bylo již v lékařské literatuře referováno (9, 10). Jejich zavádění není samoúčelné; bez jednotné soustavy je velmi obtížné srovnávat výsledky získané za různých podmínek a na různých místech. Je ovšem také třeba, aby se uživatelé seznámili s přesným významem měrových jednotek.

Ačkoliv v současné době ještě nelze požadovat, aby se v lékařské literatuře důsledně používalo jednotek soustavy SI, měly by redakce lékařských časopisů alespoň vracet k přepracování publikace, v nichž se operuje různými nedefinovatelnými jednotkami, které nikdy nebyly součástí žádné měrové soustavy.

Jak již bylo řečeno, výsledek klinicko-biochemické analýzy označuje zpravidla koncentraci nějaké látky nebo aktivitu enzymu. Podle doporučení IFCC (International Federation of Clinical Chemistry) (11) se koncentrace látek se známou relativní atomovou nebo molekulovou hmotností vyjadřují v mol. l<sup>-1</sup> (molární koncentrace). Tam, kde není relativní atomová nebo molekulová hmotnost přesně známa, se používá hmotové koncentrace látky nebo směsi s jednotkou g.l<sup>-1</sup>. Ovšem dokument IFCC je poněkud nedůsledný, jestliže doporučuje vyjadřovat v mol.l<sup>-1</sup> i koncentrace albuminu a triglyceridů, kde molekulovou hmotnost lze určit jen přibližně. Při interpretaci soustavy SI je tedy nutno postupovat opatrně abychom se vyhnuli např. i takovým chybám, jako najdeme v doporučení západoněmecké Společnosti pro klinickou chemii (12), kde se hovoří o pH jako o záporném logaritmu koncentrace vodíkových iontů, ačkoliv ve skutečnosti je pH definováno jako záporný dekadický logaritmus aktivity vodíkových iontů. Nelze tedy pH jednoduše převést na molární koncentraci. Nepromyšlené a nefundované prosazování zásad soustavy SI by tedy bylo stejně málo užitečné, jako setrvávat na starých uzacích.

Pokud jde o vyjadřování aktivit enzymů, je nutné si uvědomit, že jejich kvalita se měří za velmi rozmanitých podmínek. Tím vznikla během doby nepřehledná situace, kdy autoři metod na stanovení enzymových aktivit zaváděli různé, libovolně definované jednotky. Tento stav měla vyřešit tzv. mezinárodní jednotka enzymové aktivity (U); definici této jednotky lze stručně zapsat  $U = \mu\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ . Těto jednotky se dosud užívá. Soustavě SI však odpovídá jednotka  $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$ , pro niž byl navržen název katal (kat). Otázka však zatím není uzavřena (13). V každém případě je ovšem nutno uvést, k jakému množství materiálu se naměřená aktivita vztahuje. Jednotkou objemu je l, je tedy nutné psát např.  $U/l = U \cdot l^{-1}$ ,  $\text{mmol} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{l}^{-1}$  atd. Proto není správné napsat, že „aktivita amylázy v séru je 320U“, neboť není zřejmé, o jaký objem séra se jedná. Nesprávné jsou samozřejmě i symboly „I.U.“, „j.“ nebo zcela nesmyslné „ $\mu\text{M}/\text{ml}$ “ apod.

Zbývá ještě zmínit se o nedokonalostech ve vyjadřování matematických závislostí. Často se setkáváme s tím, že do rovnic se píší celá slova a veličiny se zaměňují se svými rozměry. Tak může vzniknout např. takovýto zápis, který jsme našli v učebnici pro zdravotnické školy:

$$\frac{E \text{ pokusu}}{E \text{ standardu}} \cdot 46,7 = \text{mg \% N močoviny}$$

Takovýto způsob psaní jen zatemňuje podstatu vztahu, který měla rovnice vyjadřovat. Správně bychom mohli tento vztah zapsat např. takto:

$$\frac{A_t}{A_s} \cdot 46,7 = c$$

Samozřejmě je nutné připojit vysvětlivky:

$A_t$  - absorbance1) odpovídající měřenému roztoku (testu)

$A_s$  - absorbance odpovídající standardu

$c$  - koncentrace dusíku močoviny v  $\text{mg}/100 \text{ ml}^2$ )

Snažili jsme se ukázat, že nepřesné a nesprávné užívání pojmů z oblasti klinické biochemie může nepříznivě ovlivnit srozumitelnost sdělení a srovnatelnost výsledků v lékařské literatuře, a tak má značný vliv na celkovou úroveň publikace. Příklady, které jsme uvedli, nejsou samozřejmě vyčerpávající, a některé otázky nejsou vyřešeny definitivně.

Bude však ku prospěchu věci, jestliže se sdělení stane podnětem k plodné diskusi.

## Souhrn

V lékařské literatuře se často nesprávně operuje pojmy z klinické biochemie, což mnohdy nepříznivě ovlivňuje úroveň publikací. V článku jsou rozebrány nejběžnější chyby a nepřesnosti ve vyjadřování v této oblasti, upřesněny některé základní pojmy a je ukázáno, jakým způsobem zajistit srozumitelnost, jednoznačnost a srovnatelnost publikovaných údajů.

## Literatura

1. Astrup, P.: Clinical Chemistry – A changing Discipline, Clin. Chem., 21, 1975, s. 1709.
2. Symboly veličin a názvosloví používané v analytické chemii. Praha, Academia 1973
3. ČSN 01 1300 a navazující normy řady 01 13.
4. Sundremann, F. W. Jr.: Current Concepts of „Normal Values“ in Clinical Chemistry. Clin. Chem., 21, 1975, s. 1873.
5. Valach, V., Kábrt, J.: Stručný lékařský slovník. Praha, Avicenum 1972.
6. Newman, Borland, W. A.: The American Illustrated Medical Dictionary, 22nd ed., W. B. Saunders Comp., Philadelphia and London 1951.
7. Názvosloví anorganické chemie (editoři Klikorka, J., Hanzlík, J.), Praha, Akademia 1974.
8. Nomenklatura organické chemie (editoři Bláha, K., Ferles, M., Staněk, J.), Praha, Academia 1974.
9. Homolka, J.: Nové vyjadřování laboratorních výsledků. Čas. Lék. čes., 112, 1973, s. 526.
10. Masopust, J., Tomášová, H.: Vyjadřování veličin a jednotek v klinické biochemii. Normální hodnoty. Čes. Pediatr., 30, 1975, s. 379.
11. IFCC – Dybkaer, R.: Nomenclature for Quantities and Units, Standard Methods of Clinical Chemistry, vol. 6, s. 223-224, Academic Press Inc., New York and London 1970.
12. Stamm, D.: Messgrossen und SI-Einheiten In der Klinische Chemie, Mitteilungen 1975, s. 3.
13. IFCC – Provisional Recommendation (1974) on IFCC Methods for the Measurement of Catalytic Concentration of Enzymes, Clin. Chim. Acta vol. 61, s. F11-F24, following s. 238 (1975).

J. K., 736 01 Havířov, odd. klin. biochemie NsP

- 1) Podle doporučení IUPAC (Intenational Union of Pure and Applied Chemistry) se místo starého výrazu „extinkce“ užívá „absorbance“
- 2) Správnější by ovšem bylo v duchu SI vyjádřit výsledek v  $\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$ ; pak by se ovšem změnil i faktor 46,7