

616.633[:547.484.2]-034-074

DLOUHODOBÉ SLEDOVÁNÍ KYSELINY PYROHROZNOVÉ V MOČI ZDRAVÝCH MUŽŮ

Plk. doc. MUDr. Zdeněk HOTTMAR, CSc.
VLVDÚ JEP v Hradci Králové

Jednou z metod, která přispívá k určování stupně tělesného zatížení, je kvantitativní stanovení kyseliny pyrohroznové (KP) v moči.

Pro objektivní hodnocení takto získaných výsledků je třeba znát tzv. fyziologické hodnoty kyseliny pyrohroznové v moči, jejich dynamiku během dne či během delšího časového období, a to za podmínek, které zásadně neovlivňují pyruvicacidurii pokusných osob.

V naší práci jsme po dobu jednoho týdne sledovali u souboru zdravých mužů vylučování kyseliny pyrohroznové a určovali její průměrné hodnoty v moči, nepřetržitě sbírané po celou dobu pokusu.

Metodika

Pokusnými osobami byly 3 desetičlenné skupiny zdravých dvacetiletých mužů, kteří se vždy po celou dobu pokusu (7 dní) zdržovali na našem pracovišti. Muži zachovávali shodný kontrolovaný denní režim, měli shodné fyzicky a duševně zcela nenáročné zaměstnání vsedě, shodné stravování a ubytování. Jejich zdravotní stav byl stále sledován. Do pokusu nebyl vzat nikdo

s jakýmkoli podezřelým klinickým nálezem, se zvýšenou teplotou nebo nálezem v moči. Všechna moč pokusných osob byla nepřetržitě sbírána, měřena a vyšetřována.

Pro stanovení kyseliny pyrohroznové jsme zvolili metodu Friedemanna a Haugenové (1), která v modifikaci Slavíka a Michalce byla v našem písemnictví nejčastěji použita, a umožnila nám proto vzájemně srovnávat vlastní výsledky s výsledky jiných pracovišť.

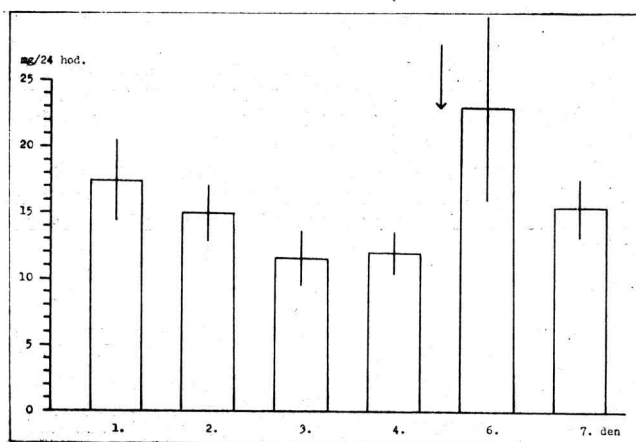
Statistické zhodnocení výsledků bylo prováděno párovým Studentovým t-testem.

Výsledky

a) U první skupiny pokusných osob jsme sledovali hodnoty kyseliny pyrohroznové vyloučené močí vždy celkem za 24 hodin, a to po dobu 7 dní. Výsledky jsou uvedeny na grafu 1. Sloupce grafu a čísla pod nimi znázorňují jednotlivé dny pokusu. Pátý den, ve kterém z technických důvodů nebyla KP stanovena, je v grafu označen šipkou.

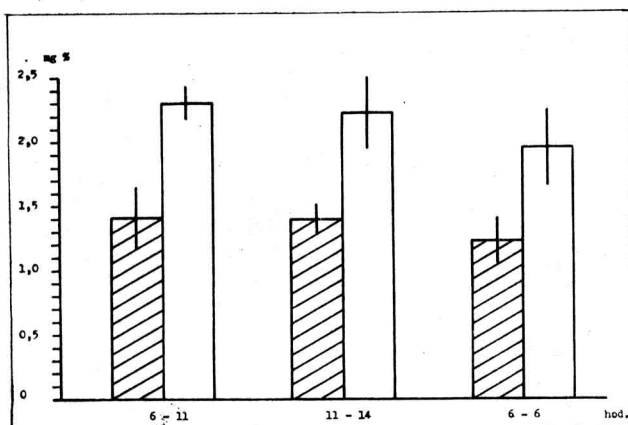
Graf 1

Průměrné hodnoty kyseliny pyrohroznové v moči během jednoho týdne



Graf 2

Koncentrace KP ve 3 porcích moče během 2 náhodně vybraných dní



Průměrné hodnoty KP se pohybují v jednotlivých dnech mezi 11 až 23 mg/24 hodin.

b) U téhož souboru jsme dále sledovali koncentraci KP ve 3 porcích moče (sbírané v době od 6–11, od 11–14 a od 6 do 6 hodin), a to ve dvou náhodně vybraných dnech během týdne.

Výsledky znázorňuje tabulka 1 a graf 2.

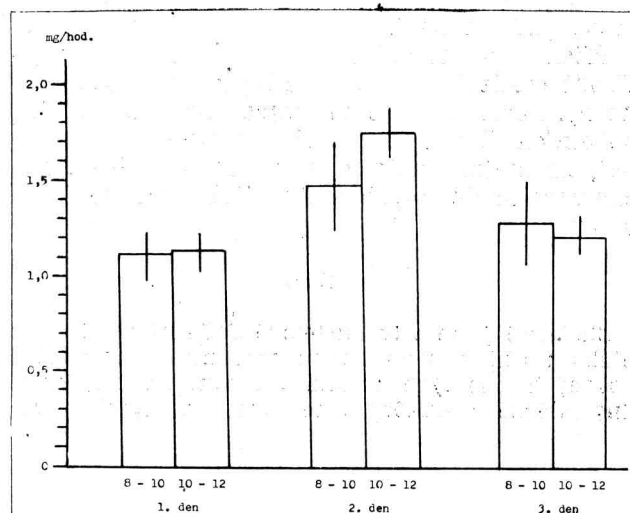
Z tabulky i grafu je zřejmé, že průměrná koncentrace kyseliny pyrohroznové si udržuje v dopoledních porcích moče z obou dní svou hladinu. Ani koncentrace KP ve 24hodinové moči se od dopoledních porcí statisticky významně neliší. Odchylné jsou výchozí koncentrace v obou dnech pokusu ($p = 0,01$), jejich další trend má však — jak již bylo řečeno — shodnou tendenci.

c) U další desetičlenné skupiny jsme po 3 náhodně v týdnu vybrané dny sledovali množství vyloučené KP ve dvou dopoledních porcích moče (8–10 a 10–12 hodin).

Výsledky uvádíme v tabulce 2 a v grafu 3.

Graf 3

Vylučování KP ve 2 porcích moče během 3 náhodně vybraných dní



Tabulka i graf svědčí pro skutečnost, že množství kyseliny pyrohroznové vyloučené v obou za sebou následujících porcích se od sebe lišilo ve všech dnech pokusu málo. Mezi porcemi sbíranými od 8–10 hodin a od 10–12 hodin jsme nenašli žádný významný rozdíl v žádném pokusném dni. Rovněž tak jsou statisticky nevýznamné rozdíly v množství vyloučené KP mezi jednotlivými porcemi moče navzájem, bez rozdílu časového intervalu sběru a dne sběru moče.

Tabulka 1

	6–11		11–14		6–6	
	M	s	M	s	M	s
1. den	1,42	0,38	1,39	0,18	1,23	0,28
2. den	2,31	0,21	2,23	0,45	1,96	0,49

Koncentrace KP ve 3 porcích moče během 2 náhodně vybraných dnů (v mg %)

Tabulka 2

	8–10		10–12	
	M	s	M	s
1. den	1,08	0,25	1,10	0,22
2. den	1,47	0,66	1,78	0,76
3. den	1,37	0,50	1,20	0,32

Vylučování KP ve 2 porcích moče (mg/hod.) během 3 náhodně vybraných dnů

d) U třetí skupiny jsme stanovili množství vyloučené KP v případě, kdy obvyklý, dříve zmíněný denní režim pokusných osob byl během dopoledne úmyslně narušen: v prvním dni (varianta A) shodnou krátkodobou fyzickou prací, tj. společnou půlhodinovou rozvíčkou, v následujícím dni (varianta B) individuální nekontrolovanou prací (přenášení břemen, chůze, hra ve stolní tenis apod.). Kyselina pyrohroznová byla určována ze 3 porcí moče, sbírané v době od 12–8, od 8–12 a opět od 12 do 8 hodin.

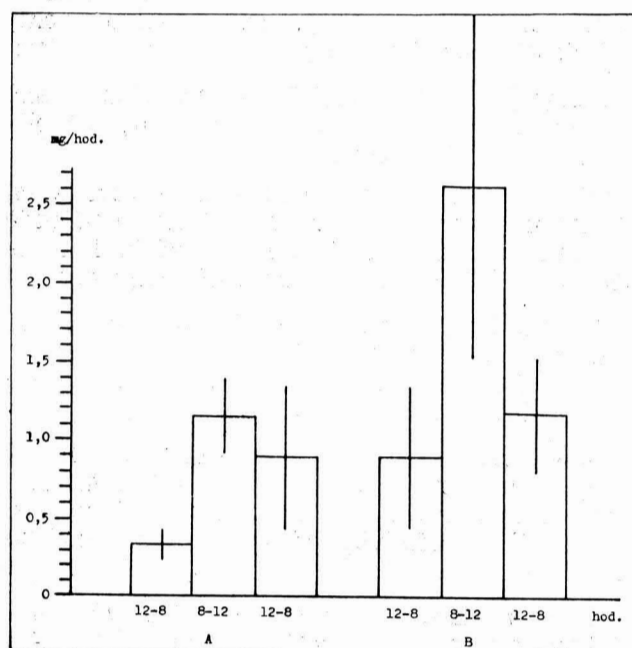
Výsledky dokumentuje graf 4. Fyzická námaha v dopoledních hodinách se projevila podstatným zvýšením množství KP vyloučené v tomto údobí (na grafu 4 viz interval 8–12), a to jak ve srovnání s předcházející porcí moče, tak i ve srovnání s jinými hodnotami KP nalezenými v dříve popsanych pokusech (viz tabulku 2 a graf 3). Rozdíly mezi první a druhou porcí moče jsou statisticky významné (u varianty A $p = 0,001$, u varianty B $p = 0,02$).

Zvýšené vylučování KP je zvláště markantní v případě, kdy pokusné osoby během celého dopoledne vykonávaly různou fyzickou práci (varianta B). Za 24 hodin, tj. od 8 do 8 hodin vyloučily pokusné osoby průměrně 33,6 mg KP. Koncentrace KP v moči z intervalu od 8 do 12 hodin dosáhla průměrně 3,09 mg%.

U varianty A jsme našli ve 24hodinové moči průměrně 22,2 mg KP.

Graf 4

KP v moči v den rozvíčky (A) a v den nekontrolované individuální fyzické práce (B)



Diskuse

Při našem uspořádání pokusných podmínek jsme v moči zdravých mužů nacházeli průměrné hodnoty KP, které se pohybují zhruba ve středu tzv. fyziologické normy, tj. mezi 10 až 25 mg za 24 hodin (2).

Množství vyloučené KP je u našich pokusných osob podstatně menší než v případech, které uvádějí ve svých sděleních například Glücksmann a Fišerová (3) i Kubík (4). Zmínění autoři nacházeli v moči divadelních herců, dirigentů, traktoristů, tanečníků, hráčů kopané a jiných lidí po skončení jejich denního zaměstnání průměrné koncentrace KP mezi 2–6 mg%, to jest hodnoty, které několikanásobně převyšují průměrné koncentrace KP v moči našich pokusných osob, pokud tyto osoby nebyly fyzicky zatíženy. Na druhé straně některé naše pokusy, ve kterých jsme hodnotili fyzickou zátěž podle hladiny KP v moči, dokazují ve shodě s uvedenými citacemi, že zvýšené vylučování KP močí je v soulase se stupněm fyzického zatížení.

Při srovnání s většinou obdobných údajů z písemnictví vidíme příspěvek své práce v tom, že jsme měli možnost vyšetřovat moč pokusných osob nikoli jednorázově (např. jen z jedné porce získané po hodnocení fyzického výkonu), nýbrž dlouhodobě, z desítek porcí moče, sbírané nepřetržitě po řadu dní. Měli jsme možnost denní režim pokusných osob nejen libovolně řídit a měnit, nýbrž i trvale kontrolovat. Soubor našich pokusných osob byl zcela homogenní podle věku, pohlaví i zaměstnání.

Souhrn

Sledovali jsme po dobu jednoho týdne vylučování kyseliny pyrohroznové močí u homogenního souboru zdravých mladých mužů (30 osob). Pokusné osoby měly zcela shodný denní režim, shodné fyzicky a duševně nenáročné zaměstnání vsedě, shodné stravování a ubytování. Cílem pokusu bylo zjistit tzv. fyziologické hodnoty KP v moči, které by mohly být srovnávány s hodnotami kyseliny pyrohroznové stanovenými při fyzickém zatížení.

Průměrné hodnoty kyseliny pyrohroznové v moči se pohybují v různých dnech týdne mezi 11 až 23 mg za 24 hodin. Koncentrace kyseliny pyrohroznové kolísá v jednotlivých porcích moče během dne průměrně mezi 1,2 až 2,3 mg%.

Písemnictví

1. Friedemann, T. E., Haugen, G. E.: Pyruvic acid. II. The determination of ketoacids in blood and urine. J. Biol. Chem., 147, 1943:415–442.
2. Albanese, A. A.: Newer methods of nutritional biochemistry. New York and London, 1963.
3. Glücksmann, J., Fišerová V.: Kyselina pyrohroznová v moči. Čas. lék. čes., 92, 24, 1953:669–675.
4. Kubík, Š. aj.: Studie o dennom kolísaní kyseliny pyrohroznovej u ľudí v klude a pri práci. Prac. Lék., 12, 7, 1960:336–340.