

Klinická biochemie – analytická část

2. Úvod do klinicko-biochemické analytiky

Petr Breinek

Specifické rysy zdravotnické laboratorní analytiky

- Preanalytická fáze
- Analytická fáze
- Postanalytická fáze

Analytická fáze nemůže korigovat chyby fáze preanalytické

(G.von Boroviczeny)

Preanalytická fáze

- Mimolaboratorní
- Laboratorní
- informace v Laboratorní příručce

Preanalytická fáze - mimolaboratorní

- Před odběrem biologického materiálu
- Odběr biologického materiálu
- Označení vzorku
- Transport

Před odběrem biologického materiálu

- Úvaha a rozhodnutí ošetřujícího lékaře
- Informovanost pacienta
- Režim před odběrem
- Informovanost o odběru biologického materiálu

Zdroje variability před odběrem

- **Neovlivnitelné** faktory variability u pacientů
- **Ovlivnitelné** faktory variability u pacientů

Neovlivnitelné faktory

- pohlaví
- rasa, etnická nebo sociální skupina
- věk
- gravidita
- cyklické variace
- intraindividuální variabilita

Ovlivnitelné faktory

- Fyzická aktivita před odběrem
- Psychický stres
- Dieta
- Kouření
- Léky
- Nadmořská výška
- Operace

Vliv polohy při odběru

vleže - vstoje/vsedě (Guder et al., 1996)

Zvýšení koncentrace	Analyty
5 – 10 %	hemoglobin, leukocyty, celkové kalcium, AST, ALP, IgG, IgA, IgM, T4, albumin, protein, cholesterol, LDL-cholesterol, triglyceridy,
11 – 15 %	hematokrit, erytrocyty, aldosteron
16 – 50 %	epinefrin
nad 50 %	renin, norepinefrin

Analyzovaný materiál

- B- KREV
- S- SÉRUM
- P-PLAZMA
- U- MOČ
- CSF-MOZKOMÍŠNÍ MOK (likvor)

- STOLICE, MOČOVÝ KÁMEN,
VÝPOTEK, SLINY, POT

B-KREV

- VENÓZNÍ / žilní (V)
- ARTERIÁLNÍ (a)
- KAPILÁRNÍ (c)

Příklad označení:

aB-pO₂ , VB-Glukóza

S-SÉRUM

- SRÁŽLIVÁ krev
doba srážení 30min a více
centrifugace 10 min, 1500x g

P-PLAZMA

– NESRÁŽLIVÁ krev

HEPARIN-Li,Na,NH₄,

EDTA

CITRÁT

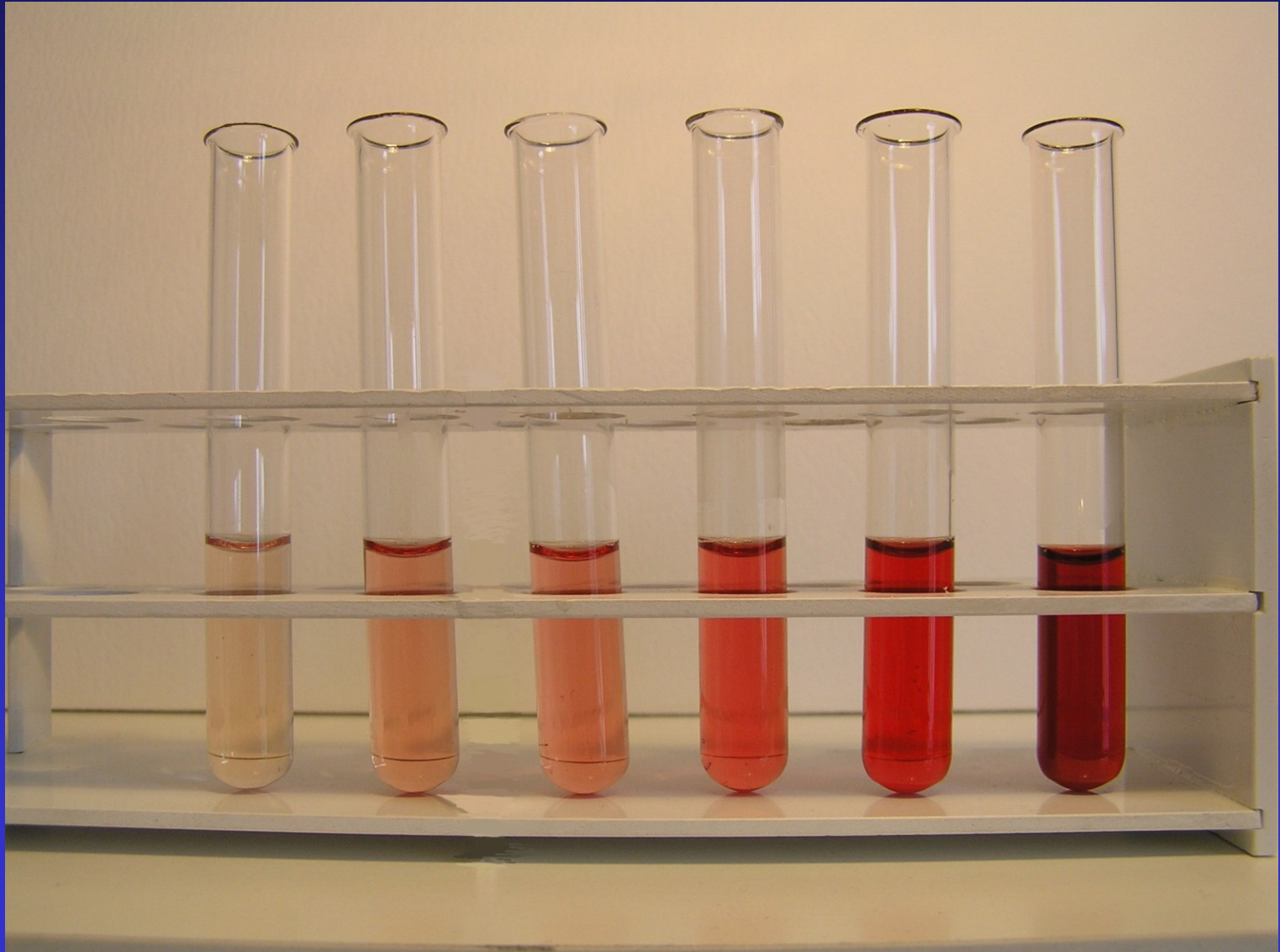
OXALÁT

NaF/EDTA

Vzhled séra, plazmy

- HEMOLYTICKÝ
- IKTERICKÝ
- CHYLÓZNÍ

Hemolýza



Odběr biologického materiálu

- Načasování odběru
- Poloha pacienta při odběru
- Místo odběru
- Způsob a kvalita odběru (použití škrtidla)

ODBĚROVÉ SOUPRAVY

- JEDNORÁZOVÉ
- SÉRUM gel x aktivátor srážení
- PLAZMA
heparin NH_4 , Li, EDTA, NaF,



Serum Aktivátor srážení
Serum-Gel Aktivátor srážení
Plasma NH_4 - Heparin
Plasma Lithium- Heparin
Plasma Lithium-Heparin Gel
Hematologie Kalium- EDTA
Glukóza Fluorid
Srážlivost Citrat
Sedimentace FW Citrat
Krevní plyny ASTRUP Lithium- Heparin
Neutral bez plnění

Transport biologického materiálu

(mezi odběrem a analýzou biologického materiálu)

Preanalytická fáze - laboratorní

- Příjem a identifikace
- Laboratorní žádanka
- Čárové kódy
- Úprava vzorku před analýzou
(Centrifugace, Třídění, Alikvotace)
- Informační systémy

Analytická fáze

- ✓ Standardní operační postupy (SOP)
 - analytické / vyšetřovací
 - technické
 - logistické
 - statistické
- ✓ Systémy řízení kvality

Postanalytická fáze

- ✓ Validace/ autorizace výsledků
- ✓ Výdej výsledků
- ✓ Uskladnění vzorků
- ✓ další postanalytické činnosti

- Validace výsledků
analytická – klinická
- Výdej výsledků
tisk – LIS/NIS – telefon - fax
- Uskladnění vzorků
teplota – čas - značení
- Další postanalytické činnosti
vykazování výkonů ZP - statistika

Příklad

Byly vyhodnoceny 2 výsledky stanovení po sobě jdoucí v čase u stanovení HbA1c.

- Výchozí hodnota = **8,2%**
- Po šestiměsíční léčbě = **7,1%**

Dlouhodobá přesnost = $CV_a = 5,0\%$

Intraindividuální variabilita = $CV_i = 1,9\%$

- Lze považovat tuto změnu za významnou s pravděpodobností 95% a vyšší?
- Jaká procentuální hodnota změny představuje kritickou diferencí?

Kritická diference

je rozdíl mezi dvěma po sobě jdoucími výsledky měření, který lze při určité úrovni analytické variability a intraindividuální variability označit za významný se zvolenou pravděpodobností, obvykle 95%

Kritická diference (CD)

$$CD = 2,77 \cdot (CV_a^2 + CV_i^2)^{0,5}$$

$$2,77 = 1,95 \cdot 2^{0,5}$$

1,95 (=95% pravděpodobnost)

$2^{0,5}$ (=dvě po sobě jdoucí měření)

$$CD = 2,77 \cdot (CV_a^2 + CV_i^2)^{0,5}$$

$$\begin{aligned} CD &= 2,77 \cdot (5,0^2 + 1,9^2)^{0,5} \\ &= 2,77 \cdot (25 + 3,61)^{0,5} \\ &= 2,77 \cdot (28,61)^{0,5} = 2,77 \cdot 5,349 = \\ &14,8\% \end{aligned}$$

Výchozí hodnota = 8,2%

(CD 14,8% z výchozí hodnoty = 1,2%, tj.
8,2% – 1,2% = 7,0%)

Změnu koncentrace HbA1c z 8,2% na 7,1% nelze považovat za významnou s pravděpodobností 95%.

HbA1c: referenční meze

2,8 - 4,0% (IFCC,2004)

Kompenzace diabetu	IFCC,2004	do 2004
Výborná	< 4,5 %	< 6,5 %
Uspokojivá	4,5 - 6,0 %	6,5 - 7,5 %
Neuspokojivá	> 6,0 %	> 7,5%

Navíc:

obě hodnoty vyšetření HbA1c (8,2% a 7,1%)
svědčí o neuspokojivé kompenzaci DM.