



PHARMAROUND
INTERAKTIVNÍ PLATFORMA

Role laboratorní medicíny v klinickém hodnocení

VLIV PREANALYTICKÉ FÁZE NA VÝSLEDKY LABORATORNÍCH VYŠETŘENÍ

Martina Mrkvicová, Kateřina Pilátová
Oddělení laboratorní medicíny, Masarykův onkologický ústav

ŠKOLA KLINICKÝCH HODNOCENÍ V PRAXI
2. – 4. duben 2014, Hotel Medlov

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



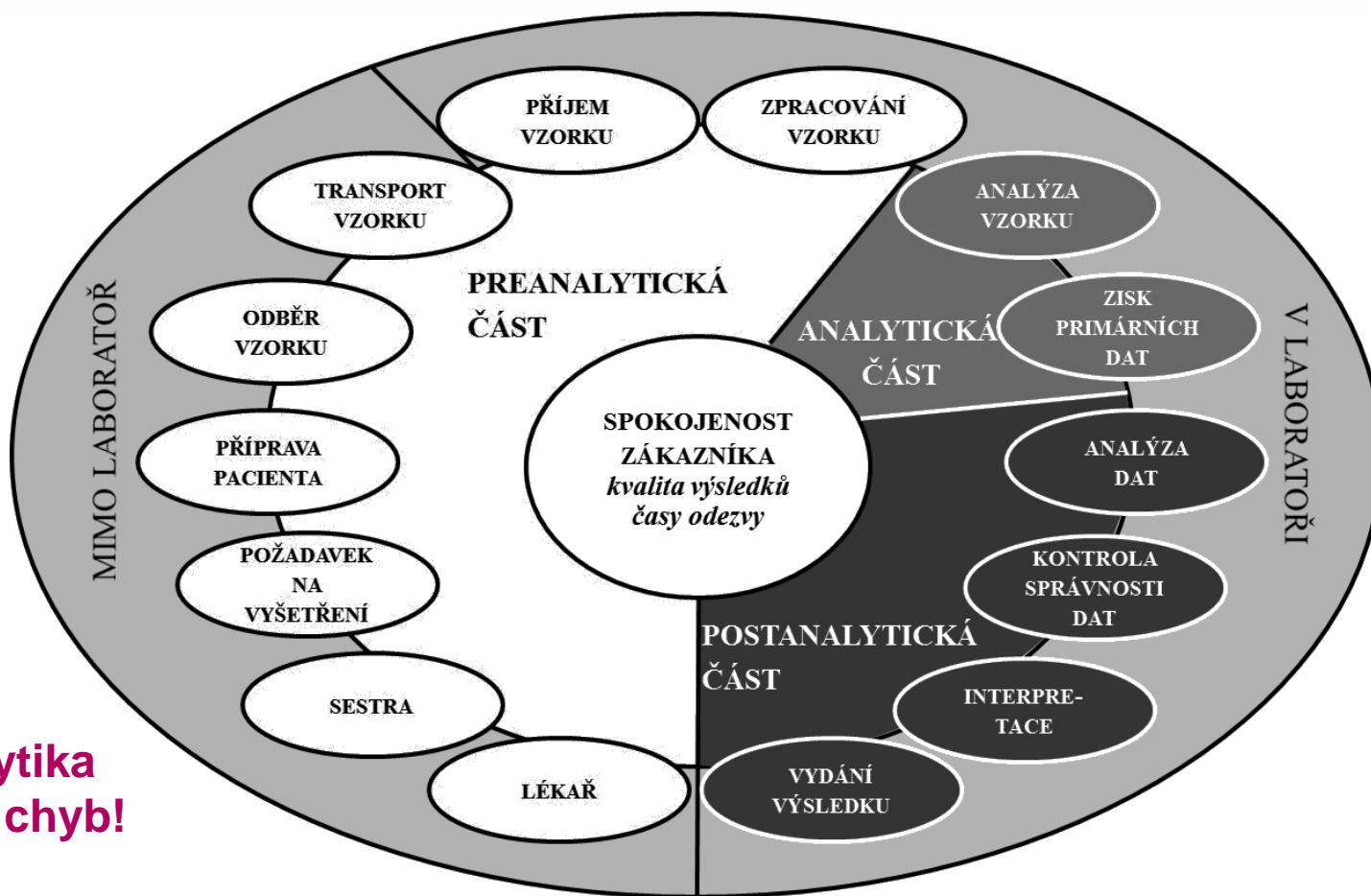
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



UNIVERSITAS
BRUNENSIS

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Fáze laboratorního vyšetření



**Preamalytika
až 60 % chyb!**

Preanalytická fáze – mimo laboratoř

- ▶ **Biologické faktory**
 - ▶ Neovlivnitelné
 - ▶ Ovlivnitelné
- ▶ **Odběr vzorku**
- ▶ **Uchování a transport vzorku**



Biologické faktory

▶ Neovlivitelné

- ▶ **Rasa:** černoch má více svalové hmoty, více kreatininu
- ▶ **Pohlaví:** muži mají vyšší LD, AST, CK, kreatinin, urea, Fe, Mg, tuky, **proč?** většinou hormonální vliv, více svalové hmoty
- ▶ **Gravidita:** zvýšení kortizolu, tyreoidálních hormonů, glomerulární filtrace, pokles Fe, transferinu, ery
- ▶ **Biologické rytmy:** věk, cirkadiánní rytmy, menstruační cyklus, roční (Ca, vit. D3)



Biologické faktory

► Ovlivnitelné

- **Pohyb:** mění některé parametry např. ostřejší chůze zvyšuje AST, LD, CK do 5min.
- **Dieta:** nejvíce ovlivňuje hodnotu glukózy, Fe, tuky; vegetariáni mají snížený Chol, TAG
- **Nikotin:** stimuluje dřeň nadledvinek a zvyšuje Glu, katecholaminy, Chol, TAG
- **Kofein:** dráždí žaludeční sekreci a zvyšuje ji, zvyšuje hodnotu volných mastných kyselin, má diuretický efekt
- **Vláknina:** snižuje resorpci Fe, Ca, Chol, TAG
- **Léky:** i.m. aplikace zvyšuje AST, LD, CK
- **Kontraceptiva:** zvyšují lipidy
- **Diuretika:** mění hemokoncentraci
- **Stres:** zvyšuje hladinu glukózy
- **Vliv prostředí:** nadmořská výška zvyšuje Ery, Hb, hematokritu



Druhy biologického materiálu

Co se dá odebírat?

- ▶ Krev
- ▶ Moč
- ▶ Stolice
- ▶ Tkáň
- ▶ Mozkomíšní mok (likvor)
- ▶ Jiné tělní tekutiny (sliny, pot, výpotky do tělních dutin, plodová voda, sekret dýchacích cest atd.)

...



Krev – suspenze krevních buněk (leukocyty, erytrocyty) a koagulačních elementů (trombocyty) v plazmě

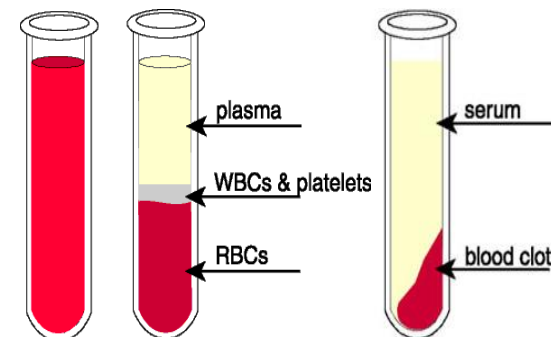
Plná krev – odebrána do zkumavky s antikoagulačním činidlem

Plazma a sérum – směs anorganických a organických látek ve vodě

plazma – odstředěním nesrážlivé (s antikoagulanciem) plně krve, tzn. oddělením krevních elementů

sérum – vysrážením krve (bez antikoagulancií) a následným oddělením sraženiny (krevního koláče)

Co obsahuje...	plazma	sérum
Krevní buňky a elementy	NE	NE
Proteiny vyjma koagulačních (srážecích) faktorů	ANO	ANO
Koagulační (srážecí) faktory	ANO	NE
Degradační produkty koagulačních faktorů	NE	ANO



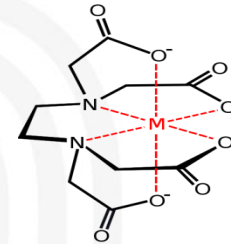
Plazma vs. sérum

- ▶ Příprava plazmy je rychlejší (bez srážení)
- ▶ Plazma snižuje riziko hemolýzy
- ▶ Protisrážlivé prostředky vnášení do plazmy ionty
- ▶ Některé enzymy plazmy inhibují a maskují řadu analytů
- ▶ V plazmě nelze provádět elektroforézu bílkovin (fibrinogen překrývá řadu γ -globulinů)
- ▶ V séru nežádoucí dodatečná koagulace

Antikoagulační činidla

► Vывázání Ca^{2+} iontů

- Aniontem slabé kyseliny – např. citrát sodný (koagulace, sedimentace)
- Chelatačním činidlem – EDTA (krevní obraz)

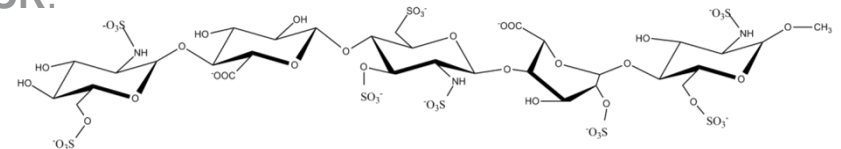


Inhibují koagulaci, ale i jiné enzymatické procesy, **chelatací (vazbou) iontů (např. vápníku)**, které potřebují pro svoji aktivitu některé enzymy. Navíc **uvolňují** ze své molekuly **sodík/draslík** → **interferují se stanovením iontů**.
Citrát na rozdíl od EDTA **neaktivuje krevní destičky**, brání jejich shlukování.

► Povrchovou úpravou odběrového systému

- Heparin, Li-heparin

Působí především prostřednictvím **aktivace antitrombinu** (Li-heparin navíc brání vazbě elektrolytů na heparin). Heparin může ovlivnit morfologii buněk a značení monoklonálními protilátkami, **inhibuje PCR**.



Odběr vzorku

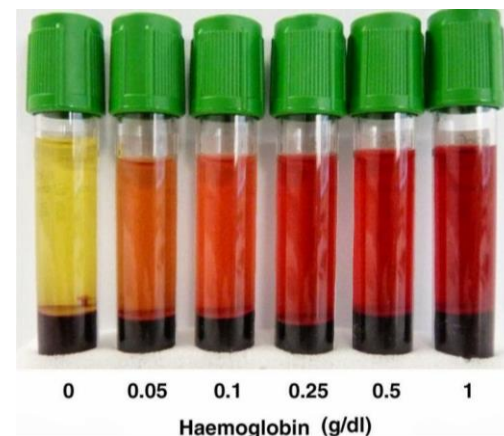
- ▶ **Typy odběrových systémů**
- ▶ **Správný způsob provedení odběru** (identifikace pacienta, dostatečný objem – poměr antikoagulačního činidla x krev, pořadí zkumavek atd.)
- ▶ **Zdroje preanalytické variability při odběru**
 - ▶ Denní doba odběru
 - ▶ Poloha pacienta
 - ▶ Pořadí odebíraných vzorků
 - ▶ Kontaminace desinfekčními prostředky
 - ▶ Použití turniketu a „cvičení“
 - ▶ Volba odběrové nádoby
 - ▶ Nasátí vzorku
 - ▶ Kontaminace mezibuněčnou tekutinou
 - ▶ Kontaminace infuzí
 - ▶ Vliv antikoagulans



Transport a uchování vzorku

- ▶ **vše potencionálně infekční materiál** – uzavřené boxy, jednorázové rukavice
- ▶ **bezotřesový transport** – hemolýza (červené zbarvení plazmy nebo séra uvolněným hemoglobinem)

- 1) hemolýza vadí většině biochemických i hematologických vyšetření, kdy při rozbití erytrocytu přejde řada látek do séra nebo plazmy a jejich koncentrace se zvyšuje nebo
- 2) zbarvení hemoglobinu interferuje s vyšetřovacím postupem, některá vyšetření proto nelze stanovit



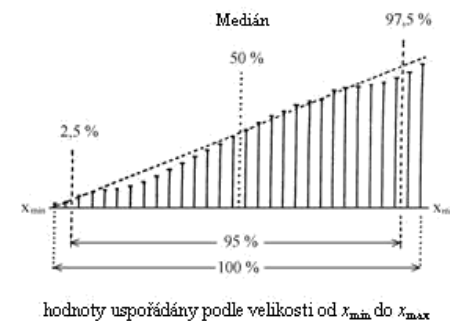
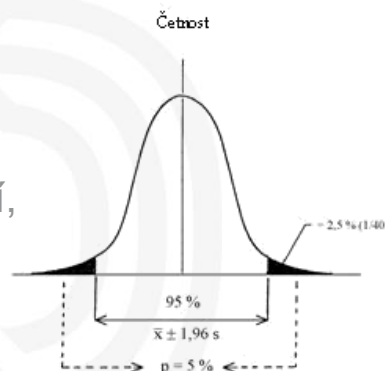
- ▶ **teplota, doba dodání od odběru, specifické požadavky (např. ve tmě – folát) atd....**

!!! stabilita analytu je doba, po níž se počáteční obsah (koncentrace, aktivita aj.) analytu ve vzorku nemění při skladování za přesně definovaných podmínek

Referenční hodnoty

- ▶ Jsou to takové hodnoty laboratorního testu, mezi nimiž leží většina hodnot získaná měřením referenční populace.

- ▶ Co je to většina? ...obvykle 95 %
- ▶ Co je to referenční populace?
...nepřítomnost nemoci (zdraví, nepřítomnost nádoru), určité pohlaví, věk, rasa aj...



- ▶ **Postup:**

- ▶ Výběr jedinců, kteří splňují příslušné předpoklady
- ▶ Odběr biologického materiálu (např. krev nalačno) a stanovení koncentrace příslušné látky (např. glukózy)
- ▶ Seřazení výsledků vzestupně podle velikosti a na obou koncích odebrání 2,5 % výsledků (uvnitř referenčního rozmezí tedy leží 95 % výsledků). Krajní hodnoty, představují dolní a horní referenční mez.

Referenční hodnoty

!!! Fyziologická rozmezí **se mohou** na jednotlivých pracovištích **lišit** v důsledku odlišných analytických metod a používaných firemních souprav (především u imunochemických metod)!!!

⇒ Každá laboratoř by měla uvádět své referenční hodnoty!

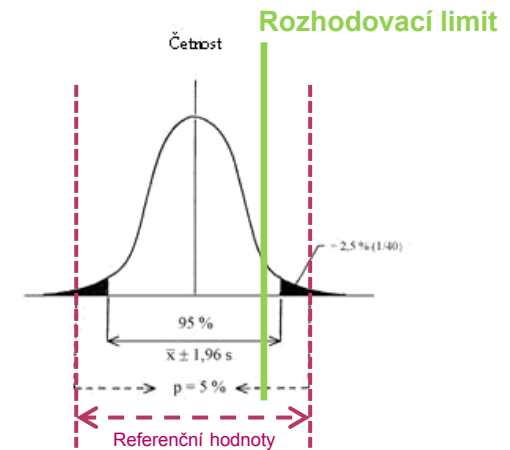
U některých analytů závisí referenční hodnoty na **věku** (KO, glukóza, lipidy atd), mohou se lišit **u mužů a žen** (KO, ALT, AST, lipidy atd).

Analyt	Věk/pohlaví	Od	Do	Jednotky
P_Alaninaminotransferáza	ženy	0,17	0,65	μkat/l
	muži	0,22	1,09	μkat/l
P_Glukóza	děti do 18 let	3,3	6,1	mmol/l
	všichni od 18 let	3,9	5,8	mmol/l
	nad 60 let	4,4	6,4	mmol/l
	nad 70 let	4,6	6,1	mmol/l

Referenční hodnoty vs rozhodovací limity

Rozhodovací limity, někdy zvané též kritické hodnoty leží mimo rozmezí referenčních hodnot. Je-li rozhodovací limit překročen, může být pacient významněji ohrožen nějakou chorobou.

Příklad 1: horní referenční mez pro koncentraci cholesterolu u mužů středního věku v našem státě je asi **6,5 mmol/l**; z velkých populačních studií je však známo, že **riziko rozvoje aterosklerózy** značně vzrůstá již od koncentrace cholesterolu **5 mmol/l**. Toto číslo je tedy rozhodovacím limitem mezi nižším a vyšším rizikem rozvoje aterosklerózy.



Příklad 2: koncentrace **glukózy nalačno** v plazmě žilní krve má být **nižší než 5,6 mmol/l**. Pro **diabetes mellitus (cukrovku)** však svědčí až hodnota **vyšší než 7 mmol/l**, a to ještě musí být zjištěna alespoň dvakrát. Hodnota mezi 5,6 a 7 mmol/l je mírně zvýšená a jedná-li se o diabetes, je třeba rozhodnout jiným testem.

Užitečné odkazy

Informace o laboratorních vyšetřeních

www.labtestsonline.cz

- ▶ abecední seznam laboratorních vyšetření
- ▶ nemoci a obtíže
- ▶ screening
- ▶ slovníček pojmů

Lab Tests Online[®] CZ
| Nekomerční web | | Garantováno odborníky | | Pro pacienty i lékaře |
Informace pro laickou a odbornou veřejnost o laboratorních vyšetřeních

ÚVODNÍ STRÁNKA AU BR CN DE ES FR GR HU IT KR PL PT RO TR UK US

O laboratorním vyšetření
O laboratorním vyšetření Laboratorní vyšetření přinášejí asi 70 – 80 % informací o pacientovi v nemocnici (klinicko-biochemické testy tvoří 60 – 70 % všech laboratorních vyšetření). Jejich význam neustále roste, jsou zaváděny nové, stále citlivější a specifitější testy, které...

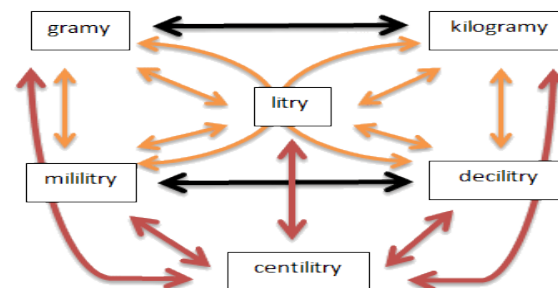
Příprava na laboratorní vyšetření
Příprava na laboratorní vyšetření Čas vlastní analýzy v laboratoři tvoří jen menší část z doby, která musí uběhnout od ordinace laboratorního vyšetření až po okamžik, kdy ošetřující lékař dostane jeho výsledek. Laboratorní vyšetření kromě vlastní analýzy zahrnuje přípravu pacienta, odběr, event. skladování a zaslání odebraného materiálu do laboratoře – tedy období ...

Seznam vyšetření
17-Hydroxyprogesteron
5-HIAA
ACE
Acetaminofen
ACT
ACTH
...

Kalkulačky na převody jednotek

<http://www.endmemo.com/chem/massmolarconcentration.php>

<http://www.prevody-jednotek.cz/>



Externí kontrola kvality (EHK)

- ▶ systém objektivního hodnocení laboratorních výsledků externí nezávislou organizací k tomu pověřenou
- ▶ zajišťují externí organizace (SEKK, CAP,...) k tomu pověřené
- ▶ porovnání výsledků měření stejného kontrolního vzorku mezi klinickými laboratořemi a porovnáním s referenčními hodnotami měření
- ▶ účel:
 - ▶ stanovení míry přesnosti, pravdivosti, porovnatelnosti a úrovně návaznosti výsledků měření
 - ▶ dosáhnout srovnatelnosti výsledků měření mezi jednotlivými pracovišti v národním, případně mezinárodním měřítku



cap



OSVĚDČENÍ O ÚČASTI

Kontrolní cyklus: KO3/10 - Krevní obraz

Odborná garance: Česká hematologická společnost ČLS J.E.P.
NKRL pro hematologii

Datum kontroly: 06.08.2010

Pracoviště: Masarykův onkologický ústav, Oddělení laboratorní medicíny
Žlutý kopec 7, Brno 2 IČ: 00209805
Doc. MUDr. Dalibor Valík Ph.D.

Osvědčujeme, že výše uvedené pracoviště se zúčastnilo kontrolního cyklu systému externího hodnocení kvality pro následující zkoušky:

Leukocyty (Počítač automat)
Erytrocyty (Počítač automat)
Hemoglobin (Počítač automat)
Hematokrit (Počítač automat)
MCV (Počítač automat)
Trombocyty (Počítač automat)
RDW ((747) Sysmex XE 5000)

Osvědčení o účasti:

- obsahuje všechny zkoušky, jejichž výsledky pracoviště uvedlo. Tento dokument slouží jako doklad účasti v příslušném cyklu EHK.

CERTIFIKÁT

Kontrolní cyklus: KO3/10 - Krevní obraz

Odborná garance: Česká hematologická společnost ČLS J.E.P.
NKRL pro hematologii

Datum kontroly: 06.08.2010

Pracoviště: Masarykův onkologický ústav, Oddělení laboratorní medicíny
Žlutý kopec 7, Brno 2 IČ: 00209805
Doc. MUDr. Dalibor Valík Ph.D.

Osvědčujeme, že výše uvedené pracoviště se úspěšně zúčastnilo kontrolního cyklu systému externího hodnocení kvality pro následující zkoušky:

Certifikace srovnatelnosti výsledků

Leukocyty (Počítač automat)
Erytrocyty (Počítač automat)
Hemoglobin (Počítač automat)
Hematokrit (Počítač automat)
MCV (Počítač automat)
Trombocyty (Počítač automat)

Certifikát:

- uvedeny všechny úspěšně provedené zkoušky
- návaznost metod na referenční materiál

Děkuji za pozornost!

Lab Tech



What I do



What my coworkers
think I do



What my friends
think I do



What my boss
thinks I do



What I imagine
myself doing



What my grandma
thinks I do