

Preanalytická fáze laboratorních vyšetření

- Mgr. M.Bunešová, MBA
- UK 2 LF a FN Motol, Praha

Laboratorní diagnostika

- Používá analytických laboratorních technik k analýze biologických materiálů pacientů
- Výsledky analýz tvoří velmi důležitou součást diagnostiky, sledování účinků terapie a prevence chorobných stavů
- Data z laboratoří tvoří 70- 80% veškerých diagnostických dat

Zdravotnická laboratoř

- Analyzuje biologický materiál pacientů
- Výsledky analýz tvoří velmi důležitou součást diagnostiky, sledování účinků terapie a prevence chorobných stavů



Kvalita laboratorního vyšetření

- Znamená soulad požadavků s potřebami jejich uživatelů
- Pouze kvalitní laboratorní vyšetření poskytují prospěch uživatelům
- Uživatelem je pacient

Laboratorní vyšetření

- Preanalytická část
- Analytická část – chyby při vlastní analýze vzorku
- Postanalytická část – chyby při tisku a přenosu dat, přeslechnutí v telefonu



Jednotlivé fáze

- **Preanalytická fáze** příprava pacienta
 - odběr biologického vzorku
 - transport do laboratoře
 - identifikace zkumavky a žádanky
 - uchovávání vzorku před analýzou
 - příprava vzorku ke zpracování
- **Analytická fáze** vlastní vyšetření v
laboratoři
- **Postanalytická fáze** výsledkové
protokoly a jejich hodnocení

Preanalytická fáze laboratorního vyšetření

- Soubor všech postupů a operací, kterými projde vzorek analyzovaného materiálu od okamžiku, kdy je analýza požadována, do okamžiku, kdy je vzorek vložen do analytického měřicího systému
- Významná část těchto postupů se odehrává na klinických a lůžkových odděleních mimo laboratoří

Preanalytické faktory

- Faktory, které nelze ovlivnit, ale je třeba je brát do úvahy při hodnocení výsledku
- Faktory, které můžeme ovlivnit a eliminovat/redukovat jejich účinek na vyšetření

Seznam důležitých preanalytických faktorů

- *faktory neovlivnitelné* – pohlaví, rasa, věk, gravidita,
nemoc, cyklické variace, biologický poločas stanovované látky
- *faktory ovlivnitelné* - hmotnost organismu, životní styl, dietní návyky, vliv léků, zevní prostředí, **operace, odběry vzorků, jejich transport do laboratoře, jejich identifikace**

Preanalytická fáze - odběr, transport, identifikace

- **NIKDY NELZE ZE ŠPATNÉHO VZORKU
DOJÍT K SPRÁVNÉMU VÝSLEDKU**



Chyby identifikace

- Požadavek oddělení na dodatečné přeznačení vzorků podle korekčních pokynů z klinických oddělení lze považovat za velmi riskantní záležitost a *nemá být praktikováno.*

Odběr biologického vzorku

- Biologický vzorek – potenciálně infekční materiál, používaný k vyšetřování v klinických laboratořích pro účely diagnostiky, terapie a prevence
- Krev – venózní
kapilární

Odběr venózní krve

hlavní zásady před odběrem

- Lačnit po dobu nejméně 10-12 hodin
- Přijímat tekutiny v podobě čisté vody nesyčené kyslíčnícem uhličitým, nesladké
- Vyloučit alkohol a tabákové výrobky
- Omezit tělesné aktivity na minimum.

Odběr venózní krve

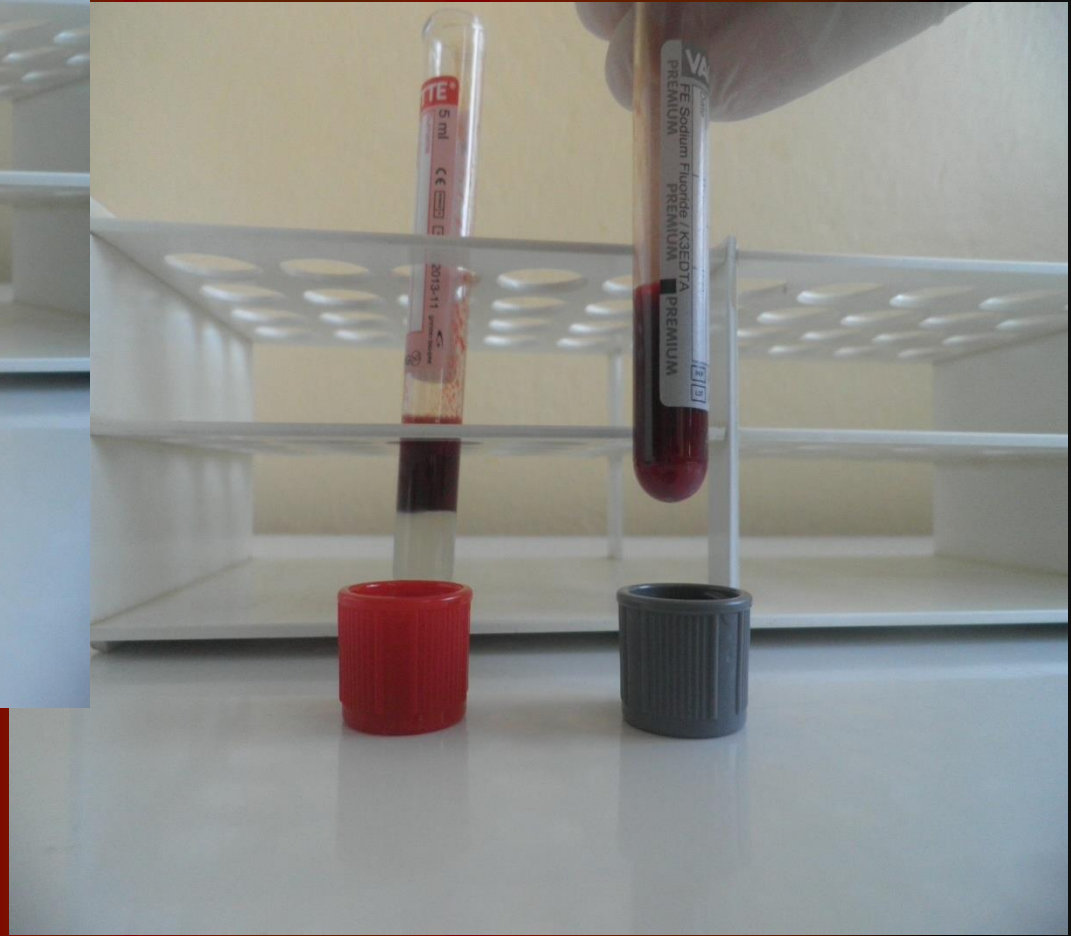
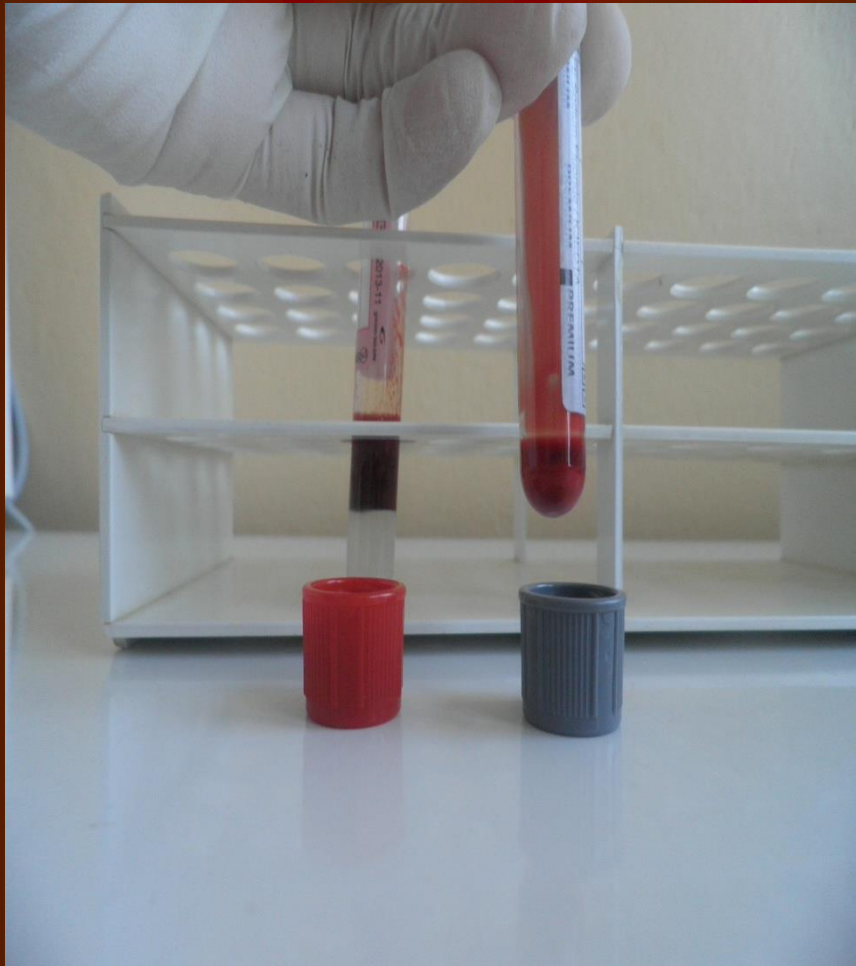
hlavní zásady před odběrem

- Vyvarovat se stresu.
- Vyloučit, pokud může ovlivnit laboratorní vyšetření a pokud lze, medikamentózní terapii dle pokynu ošetřujícího lékaře.
- Pokud lze, vyloučit odběr v době menstruačního krvácení.

Odběr venózní krve

hlavní zásady před odběrem

- příprava příslušné dokumentace (žádanky)
- příprava odběrových pomůcek
- příprava příslušného druhu odběrových zkumavek s ohledem na požadované vyšetření
- řádné označení zkumavek před provedením odběru





Žádanky na vyšetření

Žádanka musí obsahovat následující údaje

- Jméno a příjmení pacienta
- Rodné číslo pojištěnce, popř. náhradní číslo
- Odebíraný materiál
- Požadované vyšetření
- Diagnózu
- Pojišťovnu, případně způsob platby
- Datum vystavení žádanky
- Při statimovém nebo vitálním vyšetření čas odběru

Žádanky na vyšetření

- Razítko příslušného zdravotnického zařízení / oddělení /, IČP
- Čitelné jméno lékaře
- Kontaktní telefonní spojení
- Dodatečné údaje pro některá vyšetření/ množství sbírané moče, hmotnost a výška pacienta, délka těhotenství
- Veškeré odchylky od běžných postupů

Odběr venózní krve

- posouzení kvality žilního systému – s ohledem na použití jehly správného průsvitu a místa vpichu
- u hospitalizovaných pacientů se zavedenou infuzí – odběr z druhé ruky nebo z místa pod intravenózní linkou; nejlépe když není infuze

Odběr venózní krve

- použití jednorázových rukavic (pro každého pacienta nové)
- dezinfekce místa vpichu, úplné osušení dezinfekčního prostředku – prevence hemolýzy
- POZOR! Při odběru na hladinu alkoholu v krvi se nesmí použít dezinfekční prostředek, který obsahuje alkohol.
- Je důležité zachování sterility, nelze se dotýkat předpokládaného místa vpichu.

Odběr venózní krve

- stabilizace polohy žíly palcem
- zataženou rukou se nedoporučuje cvičení, zatáta pěst se nedoporučuje, vede ke zvýšení hladin některých analytů
- správná poloha jehly při vpichu - úhel mezi povrchem paže a jehlou má být cca 15 stupňů
- uvolnění turniketu – v okamžiku, kdy se objeví krev v první zkumavce

Doporučené pořadí odběrových zkumavek z jednoho vpichu

- 1. odběr na hemokulturu (pokud se provádí) vždy jako první
- 2. zkumavky bez přísad - červený nebo žlutý uzávěr
- 3. zkumavky na hemokoagulaci - modrý uzávěr
- 4. ostatní zkumavky s přísadami

Odběr venózní krve

- Odběry z centrálních katetrů a kanyl – první odebraná zkumavka se do laboratoře neposílá (zlikviduje se)
- Důležité: všechny zkumavky s přísadami bezprostředně po odběru promíchat pomalým opakovaným otáčením minimálně 5 x

NETŘEPAT!

Odběr venózní krve

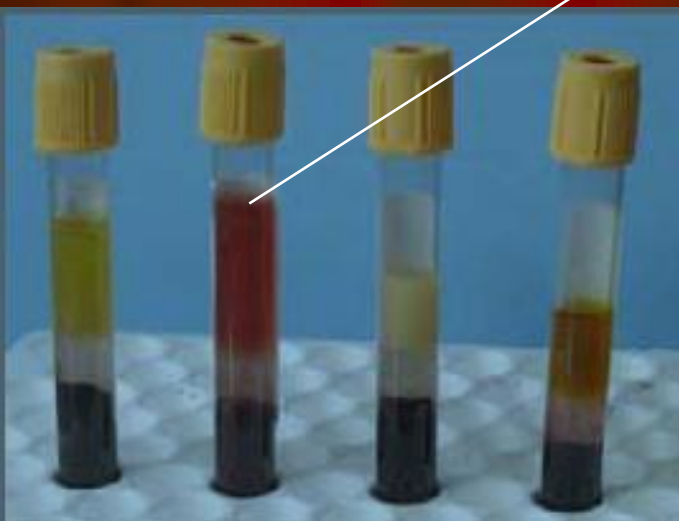
- Nejčastější chybou v laboratoři klinické biochemie je HEMOLÝZA
- Zvýšená frekvence hemolyzovaných vzorků je vždy znakem selhávání procesů odběru a transportu (nedodržení doby srážení, mechanické poškození při transportu atd)
- **Často se zvýšená četnost hemolýzy vztahuje ke konkrétnímu oddělení, někdy i ke konkrétní (například nedostatečně zacvičené) sestře**

Duplikát

			Ref. meze
	Hemolýza	+++	
81135	Sodný kation ISE - 6 ředěnín	137 [*] mmol/l	136-146
		delta check: změna -4% od 18.09.2012 (142)	
81145	Draselný kation ISE - 6 ředěnín	nelzezměřit-hemolýza	4.7-7.5
81157	Chloridy ISE - 6 ředěnín	106 [*] mmol/l	96-116
		delta check: nevýznamný	
81139	Ca celkový Fotometrie s arsenazo III	2.31 [*] mmol/l	1.75-2.87
		delta check: nevýznamný	
	Osmolalita-počítaná počítka: 2*(Na+K)+Urea	311 [I]* mmol/kg	285-295
		delta check: nevýznamný	
81155	Glukóza v plazmě Metoda HK	5.2 [I]* mmol/l	1.7-4.4
		delta check: nevýznamný	
		Stav materiálu: HEMOL ++	
81113	AST Modifikovaná IFCC metoda při 37°C	3.06 [I]* ukat/l	0.38-1.21
		delta check: nevýznamný	
81111	ALT Modifikovaná IFCC metoda při 37°C	0.14 * [I] ukat/l	0.15-0.73
		delta check: změna -71% od 18.09.2012 (0.48)	
81247	Bilirubin celkový Dílozo metoda	12.0 umol/l	provedeno opak.
81247	Bilirubin přímý Dílozo metoda	4.9 umol/l	opraveno
81137	Močovina Enzymová metoda s trezoz a GDH	31.4 [I]* mmol/l	0.7-5.0
		delta check: nevýznamný	
	S-KREA		
81169	Kreatinin Enzymová kolorimetrická metoda	80 [I]* umol/l	27-62
		delta check: nevýznamný	
	eGFR-krea-(Schwartz)	nelze spočítat	
81125	Celková bílkovina Biretnová metoda	48.5 [*] g/l	40.0-68.0
		delta check: změna +14% od 18.09.2012 (42.6)	
91153	CRP-HS Imunoturbidimetrie	8.6 [I]* mg/l	0.0-5.0
		delta check: nevýznamný	
97111	Separace séra	1x	

Cena vyšetření: 483 bodu, 434.7 Kč.

Kontroloval (a):



Diagnoza: I652

Žadající lékař: MUDr. Špaček Miroslav

Č. pojištěnce:

			Ref. meze
	Hemolýza	+++	
81593	Sodný kation ISE - s Teďřim	132 *[] mmol/l	137-144
		Delta check: změna -7% od 29.08.2012 (142)	
81293	Draselný kation ISE - s Teďřim	nelzezměřit-hemolýza	3.9-5.3
81469	Chloridy ISE - s Teďřim	97 *[] mmol/l	98-107
		Delta check: změna -9% od 29.08.2012 (107)	
81421	Alkalická fosfatáza IFCC metoda při 37 °C (AMP)	0.76 *[] ukat/l	0.68-2.35
		Delta check: změna -21% od 29.08.2012 (0.96)	
81357	AST Modifikovaná IFCC metoda při 37 °C	1.59 []* ukat/l	0.16-0.63
		Delta check: změna +194% od 29.08.2012 (0.54)	
81337	ALT Modifikovaná IFCC metoda při 37 °C	0.92 []* ukat/l	0.10-0.63
		Delta check: nevýznamný	
81495	GGT (GMT) IFCC metoda při 37 °C	0.72 [*] ukat/l	0.15-0.92
		Delta check: nevýznamný	
81383	LD (IFCC) IFCC metoda při 37 °C LP	15.88 []* ukat/l řaděno	1.83-3.50
		Delta check: změna +473% od 29.08.2012 (2.77)	
81495	Kreatininkináza Metoda při 37 °C (NAC)	4.78 []* ukat/l	0.41-2.85
81523	Kyselina močová Enzymová metoda s urikázou	315 [*] umol/l	208-424
		Delta check: změna +36% od 29.08.2012 (231)	
81521	Močovina Enzymová metoda s ureázou a GDH	3.6 [*] mmol/l	2.9-8.2
		Delta check: nevýznamný	
	S-KREA		
81499	Kreatinin Enzymová kolorimetrická metoda eGFR-krea-(MDRD)	63 [*] umol/l	42-80
		Delta check: nevýznamný	
		> 1.2 ml/s/1,73 m2	
81473	HDL cholesterol PTMa metoda	2.03 [*] mmol/l	0.72-2.69
		Delta check: změna +38% od 29.08.2012 (1.56)	
81527	LDL cholesterol PTMa metoda	1.70 [*] mmol/l	1.50-5.40
		Delta check: nevýznamný	
91153	CRP-HS Imunoturbidimetrie	<0.5 mg/l	0.0-5.0
97111	Separace séra	1x	

Cena vyšetření: 514 bodu, 472.05 Kč.

Kontroloval (a): ing. Jahodová Lucie

100 %

1 / 1

Dat. nar.: 3.10.1939

Datum a čas příjmu: 20.08.2012-07:15

Pojišťovna: 207

Diagnóza: S010

Žadající lékař: MUDr.Pecková Marie

Č. pojištěnce:

Duplikát

					Ref. meze
81593	Sodný kation <small>ISE - s TedEum</small>	133	*[]	mmol/l	137-144
81393	Draselný kation <small>ISE - s TedEum</small>	3.5	*[]	mmol/l	3.9-5.3
81469	Chloridy <small>ISE - s TedEum</small>	96	*[]	mmol/l	98-107
81641	Železo <small>metoda s ferrozinem</small>	31.5		umol/l	
	Osmolalita-počítaná <small>počítána: 2*(Na+K)+Gl+Urea</small>	274	*[]	mmol/kg	280-301
81439	Glukóza v plazmě <small>Metoda s HK</small>	6.0	[*]	mmol/l	4.6-6.4
81421	Alkalická fosfatáza <small>IFCC metoda při 37°C (AMP)</small>	0.74	*[]	ukat/l	0.88-2.35
81357	AST <small>Modifikovaná IFCC metoda při 37°C</small>	0.58	[*]	ukat/l	0.16-0.63
81337	ALT <small>Modifikovaná IFCC metoda při 37°C</small>	0.56	[*]	ukat/l	0.10-0.63
81435	GGT (GMT) <small>IFCC metoda při 37°C</small>	0.58	[*]	ukat/l	0.15-0.92
81383	LD (IFCC) <small>IFCC metoda při 37°C LP</small>	2.77	[*]	ukat/l	1.83-3.50
81361	Bilirubin celkový <small>Varadátová metoda</small>	8.0	[*]	umol/l	3.0-19.0
81363	Bilirubin přímý <small>Varadátová metoda</small>	4.6	[]*	umol/l	0.0-2.0
81523	Kyselina močová <small>Enzymová metoda s triázol</small>	231	[*]	umol/l	208-434
81621	Močovina <small>Enzymová metoda s triázol a GDH</small>	2.0	*[]	mmol/l	2.9-8.2
	S-KREA				
81499	Kreatinin <small>Enzymová kolorimetrická metoda eGFR-krea-(MDRD)</small>	50	[*]	umol/l	42-80
		> 1.2		ml/s/1,73 m2	

Odběr venózní krve

- Nejčastější závadou v hematologické laboratoři bývá použití nevhodné odběrové zkumavky nebo nedodržení poměru antikoagulačního činidla a odebrané krve.

Odběr kapilární krve

- dostatečné prokrvení bříška prstu (teplá voda, zábal)
- dostatečná desinfekce – zabránění následné infekci
- oschnutí desinfekčního prostředku – prevence hemolýzy
- výběr správné lancety s určenou hloubkou vpichu - hloubka vpichu nemá být větší než 2 mm
- odstranění první kapky krve - zabránění kontaminace tkáňovým mokem
- **Kontaminace krve tkáňovým mokem vždy velmi nepříznivě ovlivní kvalitu analýzy (obvykle naředěním vzorku)**

Odběr kapilární krve

- *vyloučit mačkání prstu* – způsobuje zkreslení výsledku řady analytů („vymačkává“ se tkáňový mok!!)
- *vyloučit stírání kapek krve o odběrovou nádobku* – prevence hemolýzy a srážení krve
- *vyloučit vniknutí vzduchových bublin do kapiláry* – vyloučení chyb při stanovení parametru ABR a *okamžité* (bez prodlevy) promíchání kapiláry pomocí ocelových drátů – prevence srážení

Odběr moče

- **Moč na vyšetření chemicky a sedimentu**
vzorek 10 ml první ranní moče, střední proud
- **Sběr moče za 24 hodin**
podrobný popis, edukace pacienta, předání písemného návodu pacientovi, ověření informovanosti pacienta zpětnou vazbou

Zima t. a kol: Laboratorní diagnostika, Galén: 2007

Odběr biologického vzorku v pediatrii

- Děti jsou unikátní skupinou – nejsou pouhými zmenšeninami dospělých.
- Referenční meze se liší od starších dětí a dospělých
- Nejvíce je pediatrie charakterizována odlišnostmi danými růstem a vývojem kojenců.



Odběr biologického vzorku v pediatrii

Tři základní okruhy problémů:

- 1.-správný odběr pediatrických biologických vzorků
- 2.-referenční meze pro dětský věk
- 3.-výběr přístrojů a metod ke zpracování velmi malého množství biologického vzorku

Odběr biologického vzorku v pediatrii

Odběr kapilární krve – u mladších dětí a novorozenců je méně traumatizující odběr z prstu či patičky než z žíly

Postup –

před vpichem kůži zahřát (průtok krve vzroste až 7x)

použít jednorázové rukavice

vpich nesmí být hlubší

než 2,4 mm



Odběr biologického vzorku v pediatrii

- Objem vzorku
- Analyzátory používají malé reakční objemy, přesto je velikost pediatrických vzorků primární záležitostí
- Celkový krevní objem zdravého novorozence je 85 ml/kg
- **Dobrým plánováním** požadovaných laboratorních testů se vyhneme nadměrným ztrátám krve (nozokomiální anémie)

Odběr biologického vzorku v pediatrii

- Doporučené maximální objemy vzorků krve vzhledem ke hmotnosti dětí



Doporučené maximální objemy vzorků krve vzhledem ke hmotnosti dětí

Hmotnost pacienta (kg)	Maximum na 1 odběr (ml)	Maximum na 1 měsíc (ml)
0,5 – 0,9	1	8
0,9 – 1,8	1,5	12
1,8 – 3,0	2,0	17
3 - 4	2,5	23

Doporučené maximální objemy vzorků krve vzhledem ke hmotnosti dětí

Hmotnost pacienta (kg)	Maximum na 1 odběr (ml)	Maximum na 1 měsíc (ml)
4 - 5	3,5	30
5 - 7	5	40
7 - 9	10	60
9 - 11	10	70

Odběr biologického vzorku

Odběr ostatního biologického materiálu

- *moč* – nejčastěji první ranní moč, střední proud
- *stolice* – nejčastěji vzorek velikosti lístkového oříšku z vnitřku stolice
- *mozkomíšní mok* – k odběru má kompetenci pouze lékař
- *další tělní tekutiny* - synoviální tekutina, výpotky do tělních dutin, sliny, vzorky tkání

Identifikace biologického vzorku

- Identifikace odběrové nádoby – nejsou nutná všechna data, která jsou vyžadována na žádance o laboratorní vyšetření biologického materiálu.
- Povinné je jméno, rodné číslo a oddělení
- Je podstatná jednoznačná identifikace pacienta, od kterého byl vzorek odebrán.

Laboratorní příručky

- Povinnost ošetřujícího personálu sledovat laboratorní příručky konkrétní laboratoře
- Povinnost laboratoře udržovat aktuální informace a přístupnost laboratorních příruček na netu

Chyby ve zdravotnictví

- Zdravotní péče představuje značné riziko pro pacienty (osmé největší ze všech pracovních lidských činností)
- Asi 10% pacientů je v jejím průběhu více nebo méně poškozeno
- Jde o celosvětový problém

Chyby při laboratorním vyšetřování

- Nejvíce chyb-asi 60% z „laboratorních chyb“ vzniká při preanalytické fázi
- Nejčastěji jde o
 - hemolýzu
 - chybné odběrové nádoby
 - chybnou identifikaci pacienta

Četnost preanalytických chyb

- Hemolýza 39-69%
- Sražená krev 5-12%
- Špatný odběr 9-21%
- Špatná odběrová nádobka 5-13%
- Chybná identifikace 1-2%

HIL/hemolytické/ikterické/lipemické



Transport biologického vzorku



- Vzorek chráníme před mrazem, vysokou teplotou, světlem, s krví netřepeme.
- Transport krve musí být dostatečně rychlý, aby se včas oddělilo sérum od krvinek. Pro stanovení K^+ , do 1 hod pro ostatní do 2 hod.
- Doba transportu a speciální požadavky se musí řídit pokyny laboratoří
- Krev je nutné transportovat v uzavřených nádobkách

Přijetí vzorku laboratoří

- POVINNOST LABORATOŘE POUŽÍVAT ŘÁDNÉHO VZORKU
- Realizace práva pacienta na řádný vzorek
- Organizace poskytující zdravotnickou péči jsou **povinné** provádět management rizika
- nepřetržitě zlepšovat kvalitu svých **služeb**
- ochraňovat bezpečnost svých pacientů
- zajišťovat vysoký standard péče



WHERE DO ERRORS OCCUR?

- *„K většině chyb v laboratorním procesu (od objednání testu po interpretaci výsledku) dojde před tím, než vzorek dojde do laboratoře“*

- *Plebani M, Carraro P. Clin Chem 1997 and 2007*
 - *Nutting PA et al. JAMA 1996*
 - *Soderberg J et al. J Eval Clin Practice 2010*

INDIKÁTORY KVALITY V LABORATORNÍ MEDICÍNĚ

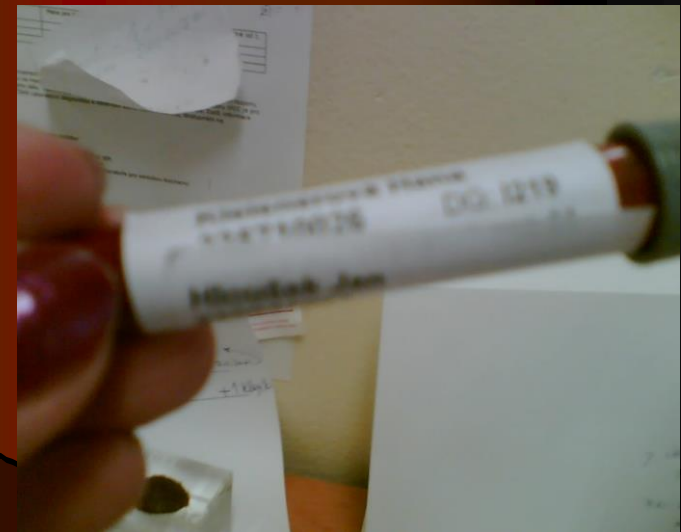
- JSOU NAŠIM PŘÍSPĚVKEM K PÉČI O PACIENTA
 - BEZPEČNOST PACIENTA
 - KLINICKÁ EFEKTIVITA
 - VČASNOST
 - ZAMĚŘENÍ NA PACIENTA
- ***„the right test on the right person at the right time, with a right analytical performance and interpreting that test correctly“.***

IFCC

- Pracovní skupina IFCC navrhla jako indikátory kvality pro preanalytickou část klinické biochemie
 - hemolýzu
 - špatné značení zkumavek
 - nevhodný objem vzorku
 - špatně zvolená odběrová zkumavka
 - ztracení vzorku

Důvody odmítnutí vzorku

- neoznačený či nečitelně označený vzorek
- neúplná data (požadavky VZP)
- neshoda mezi žádankou a vzorkem
- riziko kontaminace vzorku - poškozená nádoba
- kontaminace žádanky materiálem
- nesprávný materiál
- doba mezi odběrem a dodáním přesahuje stabilitu



Odmítnutí vzorku

- provedeno podle pravidel je důležitým nástrojem regulace kvality preanalytického procesu a zajištění kvality péče o pacienta

Příjemné studium

