

# Preanalytická a postanalytická fáze

**Petr Breinek**

# Literatura

- Doporučení odborných společností  
[www.cskb.cz](http://www.cskb.cz)

Česká společnost  
klinické biochemie

Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně





česky | [english](#)

Hledat











ČSKB | Odborné akce | Vzdělávání | Časopisy | **Doporučení** | Stanoviska | Spolupráce | Sekce laborantů | Kvalita | Legislativa | Odkazy | Diskusní fórum

Kalkulátory

## Doporučení

Název	Vydáno	Smysl	Revize	Aktuální verze
Cílený screening celiakální spruce (CS)	únor 2009	Na vzniku tohoto programu se aktivně podíleli členové Komise MZ ČR pro CS, text byl projednán a podpořen 15 odbornými společnostmi ČLS JEP		<i>aktuální</i> Publikováno v Klin. Biochem. Metab., 17 (38), 2009, No. 1, p. 55–56 (  <a href="#">pdf ke stažení</a> )
Doporučení České nefrologické společnosti a České společnosti klinické biochemie ČLS JEP k vyšetřování glomerulární filtrace	březen 2009	orientace v postupech vyšetření glomerulární filtrace		<i>aktuální</i> Publikováno v Klin. Biochem. Metab., 17 (38), 2009, No. 2, p. 109–117.  <a href="#">PDF ke stažení</a>

# ➤ Jiné zdroje - www.labtestonline.cz

DOMŮ  AU  DE  ES  GR  HU  IT  PL  UK  US 

## Lab Tests Online<sup>CZ</sup>

Informace pro laickou a odbornou veřejnost o laboratorních vyšetřeních

Nekomerční web

*K rychlé navigaci v rámci Lab Tests Online použijte tlačítko Hledat a níže uvedená menu*

Hledat

Vyšetření

Nemoci a obtíže

Screening

▶ ÚVODNÍ STRÁNKA

▶ NOVINKY

▶ O LABORATORNÍM VYŠETŘENÍ

▶ O NÁS


▶ MAPA STRÁNEK


▶ SLOVNÍČEK

▶ PODMÍNKY UŽITÍ

▶ VYŠETŘENÍ

provozovatelé

 ČESKÁ SPOLEČNOST KLINICKÉ BIOCHEMIE

 CZEDMA

### ALT



**Další název:** glutamát-pyruvát dehydrogenáza (GPT)  
**Oficiální název:** Alaninaminotransferáza  
**Související vyšetření:** [AST](#), [ALP](#), [Bilirubin](#), [Jaterní profil](#)

### Vyšetření

**Jak je vyšetření využíváno?**  
**Kdy je vyšetření požadováno?**  
**Co výsledek vyšetření znamená?**  
**Další informace v souvislosti s tímto vyšetřením**

**Jak je vyšetření využíváno?**  
ALT stoupá při jaterních nemocech. ALT je hodnoceno spolu s dalšími enzymy, jako je alkalická fosfatáza (ALP) a aspartátaminotransferáza (AST) a dalšími testy s cílem lépe určit jaterní onemocnění.

**Kdy je vyšetření požadováno?**  
Lékař indikuje vyšetření ALT (a řadu dalších testů) při

 **poslat stránku e-mailem**  
 **vytisknout stránku**

- > Základní informace
- > Vyšetřovaný parametr
- > Vyšetření
- > Informace o laboratorním vyšetření
- > Časté otázky
- > Další dotazy
- > Literatura a odkazy

#### GLOSSARY

- ▶ Ikterus
- ▶ Enzym
- ▶ Cirhóza

# ➤ Jiné zdroje - www.sekk.cz



Home



Akreditovaný organizátor  
programů zkoušení  
způsobilosti č. 7004

EHK (EQA)

SLP

EDU

Prodej

Infoservis

O nás ...

## Informační servis

### Obsah

[Základní informace](#)

[Obecné edukační texty \(metrologie, návaznost, nejistoty, doporučené postupy, ...\)](#)

[AIM - Autoimunita](#)

[AKS - Analyty krevního séra](#)

[CSF - Klinicko-biochemická analýza likvoru](#)

[DD - D Dimery](#)

[DIF - Hodnocení nátěru periferní krve](#)

[KD - Sledování kompenzace diabetu](#)

[KM - Kardiální markery](#)

[KO - Krevní obraz](#)

V následující tabulce naleznete seznam edukačních textů, dokumentů, odkazů a nástrojů, které jsou seřazeny dle tématických okruhů.

Řada dokumentů je ve formátu [PDF](#).

*Dokument*

*Datum  
zveřejnění*

➤ Knihy, časopisy, skripta, ...

- Knihy:

Racek J. a kol.: Klinická Biochemie, Galén, 2006

Zima T. a kol.: Laboratorní diagnostika, Galén,  
2002

- Časopisy:

Klinická biochemie a metabolismus, ČSKB

Fons, informační bulletin, Stapro



# Specifické rysy klinicko - biochemické analytiky

- Preanalytická fáze
- Analytická fáze
- Postanalytická fáze

Analytická fáze nemůže korigovat chyby  
fáze preanalytické

(G.von Boroviczeny)

# Frekvence laboratorních chyb

- Preanalytická fáze 46 - 68%
- Analytická fáze 7 – 13%  
(POCT) až 40%
- Postanalytická fáze 18 – 47%

# Preanalytická fáze

- Mimolaboratorní
- Laboratorní



# Mimolaboratorní preanalytická fáze

- Příprava pacienta před odběrem
- Odběr biologického materiálu
- Uložení a transport materiálu do laboratoře

(centrifugaci – pokud není zajištěn rychlý transport)

# Laboratorní preanalytická fáze

- příjem a identifikace vzorků
- centrifugaci
- skladování vzorku před analýzou
- příprava vzorku před vlastní analýzou

# Preanalytická fáze

- Faktory neovlivnitelné
- Faktory ovlivnitelné

# Preanalytická fáze ovlivňuje výsledky vyšetření:

- Před odběrem biologického materiálu
- Při odběru biologického materiálu
- Mezi odběrem a analýzou biologického materiálu

# ISO 15189 a preanalytická fáze

- # Kapitola 5.4-postupy před vyšetřením
  - # 5.4.1 Identifikace pacienta
  - # 5.4.2,3,5 Odběr (manuály)
  - # 5.4.3 Identifikace vzorku
  - # 5.4.6 Transport vzorku
  - # 5.4.8.Odmítnutí vzorku
  - # 5.4.9 Objem vzorku
  - # 5.4.14 Stabilita při skladování

# Jak snižovat chyby (rizika) preanalytické fáze?

- Doporučení pro odběr, odmítnutí, identifikaci biologického materiálu
- Edukace
- Kultura pracoviště
- Akreditace, certifikace
- Programy EHK



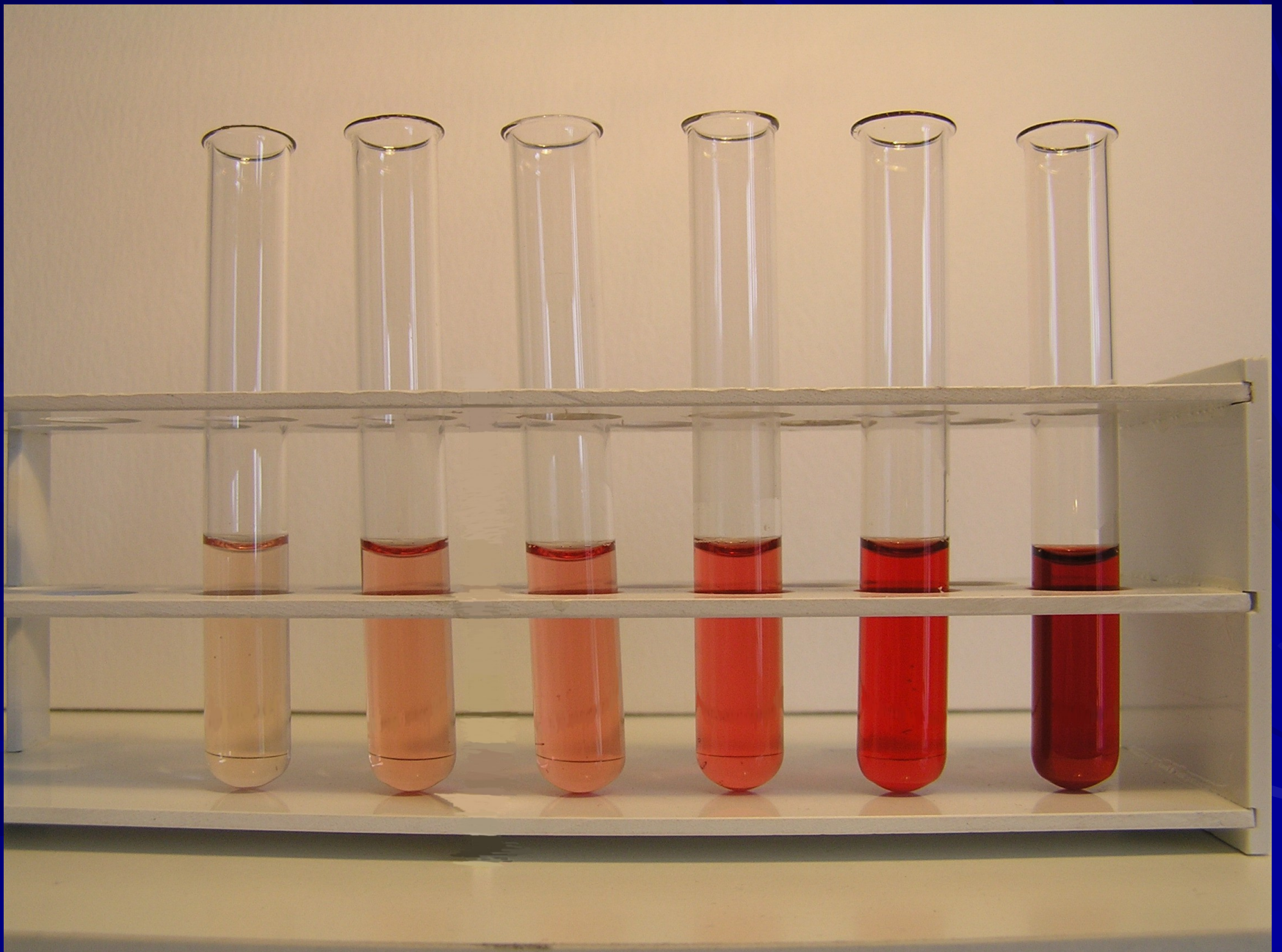
# Četnost preanalytických chyb

- Hemolýza 40 - 70%
- Nevhodný vzorek 19 – 46%
- Chybná identifikace 1 – 2%  
(značení odběrových nádobek/zkumavek 50%,  
zadávání dat do LIS 22%)

# Hemolýza

- in vitro > 98%
- in vivo < 2%

ovlivňuje minimálně 40 analytů



# Vznik hemolýzy

- Odběr
- Transport
- Zacházení
- Skladování (mimo i v laboratoři)

# Hemolýza – možné příčiny

- Mechanická
- Osmotická
- Tepelná
- Chemická



# Faktory neovlivnitelné

- ✓ Pohlaví
  - ✓ Věk
- } zohledněny v referenčních mezích
- ✓ Rasa, etnická a sociální skupina
  - ✓ Cyklické změny (denní, roční)
  - ✓ Intraindividuální variabilita ( lze minimalizovat opakovanými odběry)
  - ✓ Gravidita (↑ hCG, prolaktin, GFR, sedimentace Ery, placentární ALP,...)



- ✓ Biologický poločas
- ✓ Současně probíhající jiná nemoc

<p>cirkadiánní rytmus s maximem <b>odpoledne a večer</b></p>	<p>cirkadiánní rytmus s maximem <b>ráno</b></p>	<p>cirkadiánní rytmus s maximem <b>v noci</b></p>	<p>Cirkanuální rytmus s maximem <b>v létě</b></p>
<p>TSH PTH Prolaktin Leukocyty</p>	<p>ACTH Železo Testosteron Renin</p>	<p>LH (v pubertě) Somatotropin Melatonin IL-1</p>	<p>1,25-diOH- vitamin D TSH</p>

# Faktory ovlivnitelné

- ❖ Stravovací návyky (dieta, lačnění, dehydratace)
- ❖ Léky (interference chemická, farmakologická, biologická)
- ❖ Fyzická aktivita před odběrem
- ❖ Poloha při odběru
- ❖ Stres
- ❖ Nadmořská výška
- ❖ Diagnostické a terapeutické zásahy (operace, infuze, transfuze, dialýza, ozařování,...)
- ❖ Mechanické trauma

# Preanalytická variabilita při odběru

- Informovanost pacienta
- Režim před odběrem
- Načasování odběru
- Poloha při odběru
- Turniket
- Hemolýza
- Antikoagulancia

# Poloha pacienta při odběru

Rozdíly při změně polohy  
vleže - vstoje/vsedě (Guder et al.,1996)

5 -10%	Ca, AST, ALP, albumin, cholesterol, bílkoviny,...
11 – 15%	Ery, hematokrit,...
16 – 50%	Epinefrin,...
>50%	Renin, norepinefrin,...

# Preanalytická variabilita mezi odběrem a analýzou

- Doba srážení
- Vliv antikoagulancií
- Vliv centrifugace
- Ostatní vlivy ( skladování teplota, transport, změny analytu v čase)



## Odběr biologického materiálu

- Načasování odběru
- Poloha pacienta při odběru
- Místo odběru
- Způsob a kvalita odběru

(použití škrtidla)

po 3 min se zvyšuje koncentrace bílkovin o 5-8%  
po 15 min až o 15%)

# Příprava vzorku

- Centrifugace
- Třídění
- Alikvotace
- Úprava před analýzou

# Centrifugace

$$RCS = 1,118 \cdot 10^{-5} \cdot r \cdot n^2$$

## RCS relativní centrifugační síla

udává, kolikrát je odstředivé zrychlení u dna zkumavky větší než gravitační zrychlení  $g$  ( $g=9,81 \text{ m.s}^2$ )

$r$  kolmá vzdálenost dna zkumavky od středu rotoru (cm)

$n$  počet obrátek rotoru centrifugy/min



# Příklad

$$r = 10 \text{ cm}$$

$$n = 2\,000 \text{ obrátek/min}$$



$$RCS = 1,118 \cdot 10^{-5} \cdot r \cdot n^2$$

$$\begin{aligned} RCS &= 1,118 \cdot 10^{-5} \cdot 10 \cdot 2000^2 = \\ &= 1,118 \cdot 10^{-4} \cdot 4\,000\,000 = \\ &= 1,118 \cdot 4 \cdot 10^2 = 447,2 \text{ g} \end{aligned}$$

Podmínky centrifugace jsou specifikovány:

- RCS (g)
- dobou (min)
- teplotou

Pro krev: 5-10 min, 1000-2000 g, 20-22°C

(separační gel): 10 min, 1600-2000 g, 20-22°C, nesmí se recentrifugovat

## ■ Postanalytická fáze (POF)

Soubor laboratorních činností začínajících po analytické fázi a zajišťující přeměnu analytického výsledku na informaci podloženou důkazy → **správná interpretace laboratorních výsledků**

Vyžaduje:

- **Komunikaci** s kliniky
- **Znalost** odborné literatury a doporučení odborných společností



# Činnosti postanalytická fáze

- ✓ Autorizace (validace) výsledků  
analytická – klinická
- ✓ Interpretace výsledků
- Výdej výsledků  
tisk – LIS/NIS – telefon - fax
- Uskladnění vzorků  
teplota – čas - značení
- Další postanalytické činnosti  
vykazování výkonů ZP – statistika
- Konzultace a konzilia

# Autorizace (validace) výsledků

- Sledování všech „hlášení“ analyzátorů
- Sledování všech „hlášení“ LIS
- Delta-check
- Kritická diference (CD%)
- Srovnání s předchozími výsledky
- Srovnání s ostatními výsledky
- Srovnání s diagnózou

- Kvalitní POF vyžaduje
  - kvalitní výsledek
  - profesionální a kompetentní přístup podložený důkazy
  - komunikaci
- POF je atributem klinické složky oboru
- Není pouze záležitostí lékařů
- Podílejí se všichni laboratorní pracovníci
  - od středního personálu, na který je delegována
  - po lékařské konzilium
- Musí se aktivně pěstovat a podporovat

# Časová odezva (TAT) turnaround time

je doba, za kterou je k dispozici výsledek

- ✓ celkový TAT (doba od odběru biologického materiálu do vydání výsledku)
- ✓ laboratorní TAT (doba od příjmu biologického materiálu do vydání výsledku)

# Kritická diference (CD)

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

# Kritická diference - výpočet

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

$CV_a$  = mezilehlá přesnost (analytická variabilita)

$CV_i$  = intraindividuální biologická variabilita

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

1,95 (=95% pravděpodobnost)

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



# Příklad

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

$CV_a$  (mezilehlá přesnost) = 5%

$CV_i = 1,9\%$

Výchozí hodnota = 8,2%

Po šestiměsíční léčbě = 7,1%

Lze považovat tuto změnu za významnou s pravděpodobností 95% a vyšší?

Jaká procentuální hodnota změny představuje kritickou diferencí?

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

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

Výchozí hodnota = 8,2%

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

Změnu hodnot (z 8,2% na 7,1%) nelze považovat  
za významnou s pravděpodobností 95%

Kritická diference je 14,8% (zaokrouhleno 15%)

Navíc:

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

# ČSKB – Kalkulátory ([www.cskb.cz](http://www.cskb.cz))

Česká společnost klinické biochemie

Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně



## Kritická diference dvou následných měření (hodnota CD %)

### Zadání vstupních hodnot:

(všechny vstupní hodnoty jsou v %)

Mezilehlá přesnost měření ( $CV_a$ )

Intraindividuální biologická variace ( $CV_i$ )

Systematická odchylka (vychýlení, bias)

### Výsledek výpočtu:

Kritická diference dvou následných měření = 14.82 %

Pozn.: Kalkulátor nerozlišuje zadání desetinné tečky nebo desetinné čárky