

## *Seznam laboratorních vyšetření*

### Obsah

1.	Acidobazická rovnováha.....	6
2.	AFP (alfa-fetoprotein).....	11
3.	Aktivovaný parciální tromboplastinový test (aPTT) .....	13
4.	Albumin .....	14
5.	Albumin v moči.....	15
6.	ALP (Alkalická fosfatáza).....	16
7.	ALT .....	19
8.	Amyláza celková .....	20
9.	Amyláze pankreatická .....	21
10.	Anti-TG.....	23
11.	Anti-TPO (mikrosomy) .....	24
12.	Anti-TSH.....	26
13.	Antitrombin III .....	26
14.	APC rezistence .....	28
15.	Apolipoprotein A1 .....	29
16.	Apolipoprotein B .....	29
17.	ASLO .....	31
18.	AST.....	32
19.	Beta-2-mikroglobulin.....	34
20.	Bilirubin celkový .....	35
21.	Bilirubin přímý .....	37
22.	Bílkovina celková v ranní moči (P/CR) .....	38
23.	Bílkovina celková ve sbírané moči.....	38
24.	Bílkovina celková v séru.....	39
25.	C-reaktivní protein.....	40
26.	CA 125.....	41
27.	CA 15-3 .....	42
28.	CA 19-9 .....	43
29.	CA 72-4 .....	44

---

30.	CEA (karcioembryonální antigen).....	45
31.	CK (kreatinkináza).....	46
32.	CK-MB mass.....	48
33.	Clearance kreatininu korigovaná – GF/1,73 m <sup>2</sup> .....	49
34.	Coombsův test přímý (přímý antiglobulínový test, PAT).....	50
35.	Cystatin C.....	50
36.	D – dimery .....	51
37.	DHEAS.....	53
38.	Digoxin.....	54
39.	Draselný kationt (ranní nebo sbírané) (ranní nebo sbírané).....	56
40.	Draselný kation v séru .....	57
41.	DROGY v moči - screening .....	58
42.	Eosinofily v nosním sekretu.....	60
43.	Erythropoetin .....	61
44.	Estradiol.....	62
45.	Ferritin .....	63
46.	Fibrinogen.....	64
47.	Foláty-kyselina listová .....	66
48.	Fosfáty anorganické v moči (ranní nebo sbírané) .....	67
49.	Fosfáty anorganické v séru.....	68
50.	Frakční exkrece vody .....	69
51.	FSH (folikulostimulační hormon).....	70
52.	GGT.....	72
53.	Glomerulární filtrace CKD-EPI pro Cystatin C.....	73
54.	Glomerulární filtrace CKD-EPI pro kreatinin.....	74
55.	Glukóza v moči (ranní).....	75
56.	Glukóza v plazmě.....	76
57.	Glukóza v séru .....	77
58.	Glykovaný hemoglobin.....	78
59.	Hamburgerův sediment.....	80
60.	Haptoglobin .....	80
61.	HCG.....	82
62.	HDL – cholesterol .....	83

---

63.	Hepatitida A.....	84
64.	Hepatitida B – anti-HBc IgM.....	85
65.	Hepatitida B – anti-HBc total.....	86
66.	Hepatitida B – anti-HBe.....	88
67.	Hepatitida B – anti-HBs.....	89
68.	Hepatitida B – HbeAg.....	92
69.	Hepatitida B - HBsAg.....	93
70.	Hepatitida C.....	95
71.	HIV 1,2 Combo.....	96
72.	Homocystein.....	97
73.	Hořčík celkový v moči (ranní nebo sbírané).....	98
74.	Hořčík v séru.....	98
75.	Chloridový anion v moči (ranné nebo sbírané).....	100
76.	Chloridový anion v séru.....	101
77.	Cholesterol celkový.....	102
78.	Cholesterol non-HDL.....	104
79.	Imunoglobulin A.....	104
80.	Imunoglobulin E.....	107
81.	Imunoglobulin G.....	108
82.	Imunoglobulin M.....	109
83.	Index chol/HDL.....	110
84.	Kalcitonin.....	111
85.	Korekce vápníku na albumin.....	112
86.	Kreatinin v moči (ranní nebo sbírané).....	114
87.	Kreatinin v séru (enzymaticky).....	116
88.	Krevní obraz.....	117
89.	Krevní skupina.....	123
90.	Krvácivost Duke.....	125
91.	Kyselina močová v moči (sbírané).....	125
92.	Kyselina močová v séru.....	126
93.	LD (Laktátdehydrogenáza).....	127
94.	LDL - cholesterol.....	129
95.	LE buňky.....	130

---

96.	LH (luteinizační hormon) .....	130
97.	Lipáza .....	132
98.	Moč chemicky.....	133
99.	Moč sediment (morfologické vyšetření moče) .....	136
100.	Myoglobin.....	140
101.	Nátěr periferní krve – hodnocení .....	141
102.	NTpro-BNP .....	146
103.	oGTT .....	146
104.	Osmolalita v moči (výpočet) .....	148
105.	Osmolalita v séru (výpočet).....	149
106.	Prealbumin .....	149
107.	Prolaktin .....	151
108.	Protrombinový test (Quick).....	152
109.	PSA.....	153
110.	PSA volný .....	155
111.	PSA index.....	156
112.	PTH (parathormon).....	156
113.	Retikulocyty .....	157
114.	Revmatoidní faktor .....	159
115.	Saturace transferinu (výpočet).....	161
116.	Screening erytrocytárních protilátek.....	162
117.	Sedimentace erytrocytů - FW.....	163
118.	Schistocyty.....	165
119.	Sodný kation v moči (ranní nebo sbírané).....	167
120.	Sodný kation v séru .....	168
121.	Sternální punkce (myelogram) .....	169
122.	Syphilis (protilátky proti Treponema Pallidum).....	171
123.	Syphilis RPR (netreponemový test) .....	171
124.	T3 (trijodthyronin) .....	172
125.	T3 volný .....	173
126.	T4 (thyroxin) .....	174
127.	T4 volný .....	175
128.	Testosteron celkový.....	177

---

129.	Tg (thyreoglobulin) .....	178
130.	TIBC (celková vazebná kapacita Fe).....	179
131.	Transferin .....	180
132.	Transferinové receptory .....	181
133.	Triacylglyceroly.....	182
134.	Trombinový čas .....	183
135.	Troponin I ultrasenzitivní.....	184
136.	TSH.....	186
137.	Tubulární resorpce .....	187
138.	Urea v moči (ranní nebo sbírané).....	188
139.	Urea v séru .....	189
140.	Valproová kyselina.....	191
141.	Vápník celkový v moči (ranní nebo sbírané).....	192
142.	Vápník celkový v séru .....	193
143.	Vápník ionizovaný.....	194
144.	Vápník ionizovaný výpočet .....	195
145.	Vitamin B 12 .....	197
146.	Vitamin D (25-hydroxyvitamin D).....	198
147.	Železo v séru .....	200
148.	Zdroje.....	202

## 1. Acidobazická rovnováha

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny	denně – pracovní dny	Přímá potenciometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Nesrážlivá krev – odběrová stříkačka na ABR (heparin lithný, sodný) – kapilára (heparin lithný, sodný)	krev	viz. jednotlivé parametry
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
Anaerobní odběr arteriální krve do odběrové stříkačky na acidobazickou rovnováhu. Odebraná krev nesmí obsahovat bublinky vzduchu. Krev v odběrové stříkačce je nutné promíchat.  Anaerobní odběr kapilární krve po hyperemizaci kůže (prst, ušní lalůček, patička u malých dětí) do kapiláry. Kapiláru uzavřít na obou koncích a krev dokonale promíchat pomocí drátku. Odebraná krev nesmí obsahovat bublinky vzduchu.  Neprodleně transportovat na ledu do laboratoře!	STATIM	½ hodiny od doručení do laboratoře
Stabilita v plné krvi:	při 15 - 25°C:	15 minut
	při 2 - 8°C:	2 hodiny
Referenční rozmezí:		
pH měřené při 37°C		
0 - 45 dní	7,33 - 7,49	
46 dní - 1 rok	7,34 - 7,46	

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

1 - 100 let	7,36 - 7,44	
<b>parciální tlak oxidu uhličitého měřený při 37°C (pCO<sub>2</sub>)</b>		
0 - 1 den	4,00 - 7,30	kPa
2 - 5 dní	4,40 - 6,00	
6 dní - 1 rok	4,40 - 5,30	
1 - 3 roky	4,40 - 5,50	
3 - 14 let	4,40 - 5,65	
14 - 100 let	4,80 - 5,90	
<b>parciální tlak kyslíku měřený při 37°C (pO<sub>2</sub>)</b>		
0 - 31 dní	7,60 - 9,20	kPa
32 dní - 1 rok	9,30 - 11,40	
1 - 15 let	10,80 - 12,70	
15 - 100 let	9,90 - 14,40	
<b>hydrogenkarbonát aktuální (HCO<sub>3</sub> aktuální)</b>		
0 - 4 dny	18,5 - 23,8	mmol/l
5 - 31 dní	20,0 - 24,0	
32 dní - 1 rok	20,0 - 23,0	
1 - 100 let	22,0 - 26,0	
<b>hydrogenkarbonát standardní (HCO<sub>3</sub> standardní)</b>		
0 - 4 dny	18,5 - 23,8	mmol/l
5 - 31 dní	20,0 - 24,0	
32 dní - 1 rok	20,0 - 23,0	
1 - 100 let	22,0 - 26,0	
<b>base excess (ECT) standardní</b>		
2 dny - 3 roky	-2,3 - 2,3	mmol/l
3 - 4 roky	-2,5 - 2,5	
4 - 100 let	-2,5 - 2,5	

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

<b>base excess (ECT) aktuální</b>		
2 dny - 3 roky	-2,3 - 2,3	mmol/l
3 - 4 roky	-2,5 - 2,5	
4 - 100 let	-2,5 - 2,5	
<b>oxid uhličitý – celkový obsah</b>		
0 - 100 let (muži)	23,0 - 27,0	mmol/l
0 - 100 let (ženy)	21,0 - 27,0	
<b>saturace hemoglobinu kyslíkem</b>		
0 - 45 dní	40 - 90	%
46 dní - 1 rok	92 - 98	
1 - 100 let	94 - 98	
<b>kyslík – celkový obsah</b>		
0 - 100 let (muži)	8,4 - 9,2	mmol/l
0 - 100 let (ženy)	7,1 - 8,9	
<i>zdroj: NČLP</i>		
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Vyšetření je indikováno při poruše respiračních funkcí, při podezření na poruchu acidobazické rovnováhy, při monitorování pacientů v intenzivní péči.</p> <p>Přímo měřené parametry jsou: pH měřené při 37°C, pCO<sub>2</sub> - parciální tlak oxidu uhličitého měřený při 37°C, pO<sub>2</sub> - parciální tlak kyslíku měřený při 37°C. Z těchto parametrů jsou analyzátozem vypočítány všechny ostatní.</p> <p>K hodnocení poruch acidobazické rovnováhy je vhodné používat graf acidobazické regulace nebo program na PC.</p> <p><b><u>Klinické informace:</u></b></p> <p><b><i>pH měřené při 37°C</i></b></p> <p>pH je záporný dekadický logaritmus koncentrace volných vodíkových iontů, v arteriální plazmě je indikátorem acidity extracelulárního prostředí. Stanovení se provádí pomocí skleněné elektrody.</p> <p><b><u>Hodnocení:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nález ve fyziologickém rozmezí: fyziologický stav nebo kombinovaná porucha s protichůdně směřujícími procesy.</li> <li>• snížené pH: acidóza nebo kombinovaná porucha s převažující acidózou.</li> <li>• zvýšené pH: alkalóza nebo kombinovaná porucha s převažující alkalózou</li> </ul>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



**parciální tlak oxidu uhličitého měřený při 37°C (pCO<sub>2</sub>)**

Parciální tlak oxidu uhličitého kvantifikuje jeho obsah v plazmě. Stanovení se provádí pomocí upravené skleněné elektrody s membránou propouštějící oxid uhličitý na analyzátoru krevních plynů.

Parciální tlak oxidu uhličitého v plazmě patří mezi nezávislé veličiny (spolu s diferencí silných iontů (SID) a koncentrací netěkavých slabých kyselin (Atot)). Ostatní acidobazické proměnné (pH, HCO<sub>3</sub>, BE) se nemohou měnit primárně, jsou to závislé hodnoty, které se mění v závislosti na změně nezávisle proměnných veličin.

U primárních respiračních poruch je parciální tlak oxidu uhličitého důležitý pro hodnocení stavu alveolární ventilace.

U metabolických poruch acidobazické rovnováhy se pCO<sub>2</sub> mění při respirační kompenzační reakci dle charakteru poruchy.

**Hodnocení:****zvýšení:**

- respirační acidóza
- kompenzační reakce při metabolické alkalóze

**snížení:**

- respirační alkalóza
- kompenzační reakce při metabolické acidóze

**parciální tlak kyslíku měřený při 37°C (pO<sub>2</sub>)**

Parciální tlak kyslíku kvantifikuje jeho obsah v plazmě. Stanovení se provádí pomocí Clarkovy elektrody. Pokles pO<sub>2</sub> je typický pro respirační insuficienci.

**Hodnocení:****zvýšení:**

- oxygenoterapie, řízené dýchání

**snížení:**

- respirační insuficience

**Hydrogenkarbonát aktuální (HCO<sub>3</sub> aktuální)**

Vypočtený parametr ze stanovení pH a pCO<sub>2</sub> podle Hendersonovy-Hasselbalchovy rovnice. Vyjadřuje koncentraci hydrogenkarbonátů v krvi nasycené kyslíkem za aktuálních podmínek. Největší změny tohoto parametru jsou způsobeny metabolickými poruchami. Ovlivnění respiračními poruchami je menšího rozsahu (zvýšení pCO<sub>2</sub> z 5,3kPa na 10,6kPa způsobí vzestup o 3mmol/l).

**Hodnocení:****zvýšení:**

- metabolická alkalóza

**snížení:**

- metabolická acidóza

**Hydrogenkarbonát standardní (HCO<sub>3</sub> standardní)**

Vypočtený parametr ze stanovení pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub> a koncentrace hemoglobinu. Pokud není koncentrace hemoglobinu zadána, použije se pro výpočet hodnota 150 g/l.

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

Vyjadřuje koncentraci hydrogenukarbonátů v krvi nasycené kyslíkem při  $p\text{CO}_2 = 5,3\text{kPa}$  a teplotě  $37^\circ\text{C}$ . Tento parametr není zatížen patologickými změnami  $p\text{CO}_2$  a je indikátorem metabolických poruch.

**Hodnocení:****zvýšení:**

- metabolická alkalóza

**snížení:**

- metabolická acidóza

***Base excess aktuální***

Vypočtený parametr ze stanovení pH,  $p\text{CO}_2$  a koncentrace hemoglobinu. Pokud není koncentrace hemoglobinu zadána, použije se pro výpočet hodnota  $150\text{ g/l}$ . Synonymum: base excess krve.

Vyjadřuje množství bází, které je nutno přidat nebo odebrat, aby se pH vrátilo na hodnotu 7,4 při  $p\text{CO}_2=5,3\text{kPa}$  a teplotě  $37^\circ\text{C}$ .

Největší změny tohoto parametru jsou způsobeny metabolickými poruchami. Ovlivnění respiračními poruchami je menšího rozsahu.

**Hodnocení:****zvýšení:**

- metabolická alkalóza

**snížení:**

- metabolická acidóza

***Base excess standardní***

Vypočtený parametr ze stanovení pH a  $p\text{CO}_2$ . Synonymum: base excess extracelulární tekutiny.

Vyjadřuje množství bází, které je nutno přidat nebo odebrat, aby se pH vrátilo na hodnotu 7,4.

Tento parametr se nemění při akutních změnách  $p\text{CO}_2$ .

Je vhodný k hodnocení metabolické složky poruch.

**Hodnocení:****zvýšení:**

- metabolická alkalóza

**snížení:**

- metabolická acidóza

***Oxid uhličitý celkový obsah***

Vypočtený parametr ze stanovení pH a  $p\text{CO}_2$ , vhodný pro diferenciální diagnostiku metabolických a respiračních poruch. U respiračních poruch dochází k retenci  $\text{CO}_2$ .

**Hodnocení:****zvýšení:**

- plicní ventilační porucha
- centrální deprese dýchání

**Saturace krve kyslíkem (frakční saturace)**

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

Vypočtený parametr ze stanovení pH, pO<sub>2</sub>, pCO<sub>2</sub> a koncentrace hemoglobinu. Pokud není koncentrace hemoglobinu zadána, použije se pro výpočet hodnota 150 g/l. Výpočet je spolehlivý, pokud není patologicky zvýšená některá frakce hemoglobinu, která není schopná přenášet kyslík (methemoglobin - vliv dusitanů, karboxylhemoglobin - intoxikace oxidem uhelnatým, sulfhemoglobin - intoxikace sulfanem). Hodnota se užívá k hodnocení účinnosti oxygenoterapie.

#### **Hodnocení:**

##### **zvýšení:**

- oxygenoterapie

##### **snížení:**

- respirační insuficience

##### **Kyslík - celkový obsah**

Vypočtený parametr ze stanovení pH, pO<sub>2</sub>, pCO<sub>2</sub> a koncentrace hemoglobinu. Pro většinu pacientů není diagnosticky přínosný, důležitý u pacientů s výraznou anémií a při léčení hyperbarickou oxygenoterapií (roste podíl kyslíku fyzikálně rozpuštěného v krvi).

## **2. AFP (alfa-fetoprotein)**

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	µg/L
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
<b>Preanalytická fáze:</b>	Interferuje silná chylozita a velmi silná iktericita	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 2 - 8°C:	2 dny
	při -20°C:	3 měsíce
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 - 100 let	<b>0-10</b>
	<i>zdroj: doporučení ČSKB</i>	
<b>Klinické informace:</b>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

AFP je produkován žloutkovým vakem a posléze játry plodu. Koncentrace AFP ve fetální plasmě je nejvyšší mezi 10. - 13. týdnem těhotenství. Pak následuje pokles, který pokračuje po narození dítěte a ve dvou letech se hladina sníží pod 12 ug/l. Pod touto hranicí se pohybují hodnoty i u zdravých dospělých jedinců.

**Maligní onemocnění:**

Dg. **primárního** Ca jater (hepatoblastomu i hepatocelulárního Ca) Monitorování léčby primárního Ca jater Dg. a monitorování léčby nádorů germinálního původu (společně s HCG).

**Benigní onemocnění, jiné příčiny zvýšení AFP v séru:**

Jaterní cirhóza, akutní a chronická virová hepatitida, chronické renální selhání.

*Stanovení AFP je také součástí prenatálního screeningu VVV v 16. týdnu gravidity.*

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

### 3. Aktivovaný parciální tromboplastinový test (aPTT)

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>		
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Koagulační optická metoda		
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>		
Plast s protisrážlivou úpravou, citrát 1+9 (modrá vakueta)	plazma	Poměr (aPTT-R)		
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>		
Žádné speciální požadavky	Rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny Doby odezvy (tzv. Turn-Around Time, TAT) jsou ve shodě s doporučeními Laboratorní sekce České hematologické společnosti		
<b>Preanalytická fáze:</b>	Transport při 15 – 25°C Nutno zachovat poměr antikoagulační přísady a krve 1:9 - odběr po rysku!			
<b>Stabilita v plasmě:</b>	Primární vzorek i plazma: a) bez heparinu je 4 hodiny od odběru při teplotě +15 až +25 °C b) vzorek s heparinem se musí centrifugovat do 1 hodiny po odběru			
<b>Referenční rozmezí:</b>	<b>Pohlaví</b>	<b>Věk</b>	<b>Dolní referenční mez</b>	<b>Horní referenční mez</b>
	bez rozdílu	0 - 28 dní	0,8	1,5
	bez rozdílu	29 dní - 1rok	0,8	1,3
	bez rozdílu	1 rok - 11let	0,8	1,2
	bez rozdílu	11 - 16 let	0,8	1,3
	bez rozdílu	Nad 16 let	0,8	1,2
<i>Zdroj: Laboratorní sekce České hematologické společnosti</i>				

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

### Klinické informace:

Aktivovaný parciální tromboplastinový čas, patří mezi všeobecné screeningové vyšetření používané primárně pro vyhodnocení abnormalit koagulace vnitřní koagulační cesty, rovněž detekuje (při současně prodlouženém protrombinovém testu) i závažné funkční deficity faktorů II, X nebo fibrinogenu. APTT je rovněž všeobecně používáno jako způsob monitorování účinnosti léčby nefracionovaným heparinem, kdy je koagulační čas prodloužen úměrně hladině heparinu v krvi. Prodloužení APTT může být nejčastěji způsobeno vrozeným nebo získaným nedostatkem faktorů vnitřní koagulační cesty, přítomností specifického nebo nespecifického inhibitoru nebo přítomností heparinu.

**Výsledky se vyjadřují:**

- jako poměr **R** (ratio) časů vyšetřované plazmy a plazmy normální

Zdroj: NČLP

## 4. Albumin

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	g/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno koncentrace je závislá na poloze při odběru (rozdíl mezi koncentracemi vleže a vsedě je asi 10 %) použití manžety nebo cvičení paží před odběrem je nevhodné	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky na transport Interferuje slabá chylozita a silná hemolýza	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	3 dny
	při -20°C:	6 měsíců
Referenční rozmezí:	0 – 6 týdnů	27,0 - 33,0
	6 týdnů - 1 rok	30,0 - 43,0
	1 rok - 100 let	32,0 - 48,0
zdroj: ZIMA, Tomáš, 2002. Laboratorní diagnostika. Praha: Galén. ISBN 80-7262-201-3		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plazmy po dobu 2 dnů.

### Klinické informace:

Albumin je hlavní protein krevní plazmy, tvoří přibližně 60 % celkové hmotnostní koncentrace plazmatických proteinů. Je syntetizován v játrech, po uvolnění do oběhu se 42 % nachází intravazálně, zbytek je v intersticiu. Nejvíce extravazálního albuminu je přítomno v podkoží a ve svalech. Je transportním proteinem mnoha látek a významně se podílí na udržování koloidně osmotického (onkotického) tlaku. Přispívá k pufrací a antioxidační kapacitě krevní plazmy a je zdrojem aminokyselin pro syntézu proteinů v periferních tkáních. Díky své poměrně malé molekule je v malé míře vylučován močí, malé množství se ztrácí difuzí do GIT. Odbouráván je převážně v endotelových buňkách krevních kapilár.

Stanovení albuminu se používá k monitorování pacientů s akutním jaterním onemocněním, při podezření na jaterní cirhózu a k monitorování jejího průběhu, jako diagnostické vyšetření u edematózních stavů, k určení prognózy u starších hospitalizovaných pacientů, k posouzení nutričního stavu.

Snížené koncentrace nacházíme v těhotenství, kdy roste objem extravaskulární tekutiny. Koncentrace v plazmě klesá proti původní koncentraci až o 20 %. Ke zvýšení dochází po tělesné zátěži, stresem, 2h po jídle, vlivem léků (anabolické steroidy, glukokortikoidy, thyroxin).

#### Zvýšení:

Hyperalbuminémie (pseudohyperalbuminémie) existuje jen relativní v rámci dehydratace, resp. redistribuce tekutin mezi kompartmenty.

#### Snížení:

- nedostatečná výživa, malabsorpce, průjem
- výrazná cirhóza jater
- nefróza, popáleniny, krvácení
- pooperační stav, šok, záněty (negativní reaktant akutní fáze)
- bisalbuminémie (vrozená, získaná – antibiotika, pankreatitis)

## 5. Albumin v moči

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Imunoturbidimetrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Moč sbíraná Moč ranní	moč	mg/sběr mg/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Vyšetřujeme pouze v den dodání	
Stabilita v moči:	při 2 - 8°C:	2 týdny

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

	při -20°C:	5 měsíců
<b>Referenční rozmezí:</b>	<b>Moč ranní</b>	
	0 - 100 let	0 - 30
	<i>zdroj: příbalový leták Siemens</i>	
	<b>A/CR</b>	
	0 - 100 let	0,00 - 3,00 g/mol
	<i>zdroj: Doporučení k diagnostice chronického onemocnění ledvin ČSKB, 2014</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Albumin v moči je důležitým markerem poukazujícím na generalizovanou cévní hyperpermeabilitu. Přetrvávající přítomnost albuminu v moči označovaná jako mikroalbuminurie je projevem generalizovaných patologických procesů, které poškozují cévní systém a signalizují rozvoj onemocnění, jako jsou diabetes mellitus I. a II. typu, hypertenze a kardiovaskulární onemocnění.</p> <p>Doporučuje se vyšetření prvního ranního vzorku moče se stanovením poměru albumin/kreatinin (A/CR) nebo stanovení v jiném náhodném vzorku moče či ve sběru za krátký časový úsek cca 4 hodiny. Vzorky první ranní moče mají nejvyšší výpovědní hodnotu a současně nejnižší biologickou variabilitu.</p> <p>Mikroalbuminurii lze požadovat za prokázanou, jestliže je překročení rozhodovacích mezí dosaženo ve dvou ze tří po sobě následujících vzorcích moči analyzovaných v intervalu 3–6 měsíců. Potřeba zvýšeného počtu měření je dána vysokou hodnotou intraindividuální biologické variability albuminu v moči. Hodnoty přesahující horní hranice rozhodovacích mezí jsou označovány jako proteinurie.</p> <p>U zdravé populace nepřesahuje koncentrace albuminu v moči hodnotu 30 mg/24 hodin, a proto také může být patologické zvýšení albuminu v moči (A/CR) detekováno i při nezvýšeném množství celkového proteinu v moči, jehož stanovení je mnohem méně analyticky citlivé. Albumin vykazuje ve srovnání s celkovým proteinem významně vyšší analytickou citlivost a větší analytickou specifčnost.</p> <p>Koncentrace albuminu v moči jsou ovlivňovány akutními chorobnými stavy, infekcí močových cest, zvýšenou fyzickou námahou, zvýšenou koncentrací glukózy v krvi, infekcí GIT, kardiálními chorobami, arteriální hypertenzí. Vyšetření nemá být prováděno při menses.</p>		

## 6. ALP (Alkalická fosfatáza)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	μkat/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



na lačno	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
<b>Preanalytická fáze:</b>	Nejsou zvláštní požadavky na transport Interferuje hemolýza (falešně vyšší výsledky)	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 15 - 25°C:	8 hodin
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	6 měsíců
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 - 183 dní	2,42 – 8,25
	183 dní - 1 rok	2,58 – 6,73
	1 - 10 let	2,48 – 5,82
	10 - 12 let	3,10 - 7,33
	Muži: 12-15 let	3,37-10,30
	Ženy: 12-15 let	1,27-6,98
	Muži: 15-19 let	0,98-4,9
	Ženy: 15-19 let	0,90-2,38
	19 - 100 let	0,58 - 1,75
<i>zdroj: CALIPER, NORIP</i>		
<b>Klinické informace:</b>		

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

Alkalická fosfatáza (ALP) je membránově vázaný enzym, katalyzující hydrolytické štěpení esterů kyseliny fosforečné při alkalickém pH. Mezi tři hlavní izoenzymy patří placentární, střevní a tkáňově nespecifická ALP, zahrnující izoformy jaterní, kostní a ledvinnou. Jsou popsány i další, tzv. onkogenní izoenzymy, produkované nádorovými buňkami.

Stanovení aktivity v séru se využívá hlavně k posouzení kostních a hepatobiliárních onemocnění. Fyziologické zvýšení aktivity u dětí při růstu kostí, v třetím trimestru těhotenství (placentární izoenzym), po tučném jídle. Přídavek EDTA a oxalátů ve vzorku výrazně snižuje naměřené hodnoty.

**Zvýšení:**

- onemocnění jater a žlučových cest (zvýšení jaterní izoformy, případně střevního izoenzymu)
- onemocnění kostí
- hypervitaminóza D
- zhoubné novotvary (GIT, plic) - produkují atypickou ALP, která se svými vlastnostmi podobá placentárnímu izoenzymu

**Snížení:**

- nedostatek vitamínu B12 (snížená aktivita kostního izoenzymu)
- hypotyreóza
- těžké anemie
- léčba imunosupresivy

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

## 7. ALT

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	μkat/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno vynechat svalovou námahu zabránit hemolýze	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Interferuje chylozita a hemolýza Vynechat námahu 24 h před odběrem	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	2 dny
	při 2 - 8°C:	5 dní
	při -20°C:	ve zmraženém vzorku je nestabilní
Referenční rozmezí:	1–10 let	0,17-0,82
	Muži: 10-19 let	0,15-0,73
	Ženy: 10-19 let	0,13-0,45
	Muži: 19-150 let	0,17-1,17
	Ženy: 19-150 let	0,17-0,75
	<i>zdroj: CALIPER, NORIP</i>	
Klinické informace:		
<p>Alaninaminotransferáza (ALT) je cytoplazmatický enzym, který se podílí na metabolismu dusíku v organismu. Primárně je lokalizována v játrech, při poškození hepatocytů se vyplavuje ve zvýšené míře do krve. Poločas katabolismu je 37-57 hodin (průměrně 48 hodin). Příjem potravy neovlivňuje sérové hladiny. U obézních osob mohou být hodnoty zvýšeny až o 40%.</p> <p>Stanovení ALT je citlivým indikátorem poškození jaterní tkáně. S nejvyššími hodnotami se setkáváme u virových hepatitid, toxického poškození jater a cirkulačního šoku. Velikost zvýšení odráží rozsah jaterního poškození, ale ne prognózu onemocnění.</p> <p>Pokles hodnot nastává při ústupu onemocnění nebo také při masívní nekróze jaterní tkáně.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>poškození jater (hepatitidy, toxické poškození, nádory, ...)</li> <li>onemocnění žlučových cest a pankreatu</li> </ul>		

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

- dekompenzované srdeční vady (hypoxie jater)

**Snížení:**

- deficit vitamínu B<sub>6</sub> (pyridoxin, prekurzor pyridoxalfosfátu koenzymu ALT)

## 8. Amyláza celková

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	Sérum/moč	μkat/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno zabránit hemolýze	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	7 dní
	při 2 - 8°C:	8 týdnů
	při -20°C:	30 týdnů
Referenční rozmezí:	Sérum: 0 - 100 let	0,42 – 2,00
	Moč: 0 - 100 let	0,0 - 7,67
<i>zdroj: NORIP</i>		
Klinické informace:		

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

Alfa-amyláza je trávicí enzym produkovaný slinnými žlázami a pankreatem při trávení sacharidů potravy.  
Je vylučována v ledvinách, část je reabsorbována a část se vylučuje močí.  
Zvýšenou aktivitu v séru nacházíme při onemocnění pankreatu, slinných žláz nebo při snížené schopnosti ledvin alfa-amylázu vylučovat.  
Poločas katabolismu je 9 - 17 hodin. Při akutní atace pankreatitidy dochází ke zvýšení po 3-12 hodinách, s maximem za 20-30 hodin.  
U 0,1% zdravé populace (u 2% hospitalizovaných pacientů) se vyskytuje anomálie tzv. makroamylazemia, kdy molekuly amylázy jsou vázány do velkých komplexů s IgG, A, M nebo glykoproteinem. Tyto komplexy nemohou být vylučovány ledvinami. Následkem toho přetrvává zvýšená hodnota amylázy v séru.

**Zvýšení:**

- akutní a chronická pankreatitis
- karcinom pankreatu
- parotitida

### 9. Amyláze pankreatická

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	μkat/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno zabránit hemolýze	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	1 den
	při 2 - 8°C:	14 dní
	při -20°C:	2 měsíce
Referenční rozmezí:	0 - 100 let	<b>0,16 - 1,08</b>
	<i>zdroj: NORIP</i>	
<b>Klinické informace:</b>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Alfa-amyláza (AMS) je trávicí enzym produkovaný slinnými žlázami a pankreatem při trávení sacharidů potravy. Hydrolyticky štěpí alfa-1,4-glykosidové vazby škrobu, glykogenu a podobných polysacharidů. Vyskytuje se ve dvou hlavních formách: jako slinný a pankreatický izoenzym. Pankreatický izoenzym je díky malé velikosti své molekuly filtrován v ledvinách a vylučuje se močí.

Stanovení pankreatické amylázy se využívá v diferenciální diagnostice hyperamylazémie, především pro odlišení parotitidy a jiných nepankreatických příčin elevace amylázy (renální selhání, mesenterická trombóza, makroamylazémie).

Doplňkové vyšetření pro pankreas: lipáza.

**Zvýšení:**

- akutní a chronická pankreatitis
- karcinom pankreatu
- posouzení pokročilosti chronické pankreatitis (s lipázou)
- diference etiologie pankreatitis (s lipázou)

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

## 10. Anti-TG

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	kIU/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	8 hodin
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	6 měsíce
Referenční rozmezí:	0 - 100 let	0 - 4,5
	<i>zdroj: příbalový leták Siemens</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p><i>Thyreoglobulin (Tg) je vytvářen v štítné žláze a je hlavní složkou lumen folikul štítné žlázy. Společně s enzymem, specifickým pro štítnici, peroxidázou (TPO), má Tg nezastupitelnou funkci při jodaci L-tyrosinu a vytváření hormonů štítné žlázy, T4 a T3. Jak Tg tak TPO jsou potencionálně autoantigenní. Se zvýšenou koncentrací protilátek proti Tg (autoproti látek proti Tg) se setkáváme u osob s autoimunní thyreoiditidou.</i></p> <p>Vysoké koncentrace anti-Tg spolu s anti-TPO jsou známkou chronické lymfocytické infiltrativní thyreoiditidy (Hashimotova choroba).</p> <p>Četnost výskytu protilátek proti thyreoglobulinu u osob s autoimunní thyreoiditidou je cca 70-80%, včetně Hashimotovy choroby a cca 30% u jedinců s Gravesovou chorobou.</p> <p><u><i>Stanovení anti-Tg je důležité pro sledování vývoje Hashimotovy thyreoiditidy a pro diferenciální diagnostiku (případy suspektní autoimunní thyreoiditidy neznámého původu s negativním výsledkem anti-TPO, Gravesovy choroby bez lymfocytické infiltrace a při vyloučení interference autoproti látek při stanovení Tg).</i></u></p> <p>Ačkoliv lze dosáhnout vyšší citlivosti postupu současným stanovením ostatních autoproti látek štítné žlázy (anti-TPO, protilátky proti receptoru TSH), není možné při negativním výsledku zcela vyloučit autoimunní onemocnění.</p> <p><b>Hladina titru protilátek nekoreluje s klinickou aktivitou</b> onemocnění. Titr autoproti látek, na počátku zvýšený, může být negativní při perzistenci choroby delší čas a při remisi. <i>Jestliže se při remisi znovu objeví protilátky, je pravděpodobná recidiva.</i></p> <p><b>Zvýšení</b></p>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

- Chronická Hashimotova thyroitida
- Gravesova choroba
- Autoimunní thyroitida

## 11. Anti-TPO (mikrosomy)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	kIU/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Interferuje silná chylozita	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	8 hodin
	při 2 - 8°C:	2 dny
	při -20°C:	1 měsíc
Referenční rozmezí:	0 - 100 let	0 - 60
	<i>zdroj: příbalový leták Siemens</i>	

### Klinické informace:

Peroxidáza specifická pro štítnou žlázu (TPO) je přítomna v mikrosomech thyrocytů a umístěna na apikální části povrchu buňky. Společně s thyreoglobulinem má tento enzym rozhodující podíl na jodaci L-tyrosinu a chemické kopulační reakci, při které vznikají mono- a diiodthyrosin a posléze hormony štítné žlázy T4, T3 a rT3. TPO je možným autoantigenem.

*Se zvýšeným titrem protilátek proti TPO se setkáváme při závažných formách thyreoiditidy autoimunního původu.*

Vysoký titr anti-TPO se vyskytuje až u 90% pacientů s chronickou Hashimotovou thyreoiditidou. U Gravesovy choroby má zvýšený titr až 70% pacientů.

Ačkoliv se lze dosáhnout vyšší citlivosti postupu současným stanovením ostatních autoprottilátek štítné žlázy (anti-Tg, protilátka proti receptoru TSH - TRAb), není možné při negativním výsledku zcela vyloučit autoimunní onemocnění.

**Hladina titru protilátek nekoreluje s klinickou aktivitou onemocnění.** Původně zvýšený titr se může dostat do negativní hladiny po delším době onemocnění nebo při remisi. Jestliže se při remisi znovu objeví protilátka, je pravděpodobná recidiva.

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*



**Zvýšení:**

- Chronická Hashimotova thyroitida
- Gravesova choroba

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

## 12. Anti-TSH

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Elektrochemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	IU/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Interferuje silná chylozita	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	6 dní
Referenční rozmezí:	0 - 100 let	<b>0,0 – 0,55</b>
	<i>zdroj: příbalový leták Siemens</i>	

### Klinické informace:

Autoprotilátky proti TSH-receptorům, obsaženým v buněčné membráně buněk štítné žlázy, tvoří protilátky jednoho typu. Jedná se o skupinu protilátek, které se sice váží na buněčný receptor pro TSH, ale vykazují někdy zcela odlišnou odpověď buněk štítné žlázy.

Některé protilátky se váží na TSH-receptor a přitom imitují funkci přirozeného ligandu TSH (thyroid stimulating immunoglobulin - TSI), jiné protilátky se vyznačují větší vazebnou schopností k receptorům, než má přirozený ligand TSH. Tím dochází k déle trvající stimulaci buněk štítné žlázy než u přirozeného ligandu, z čehož pramení i přetrvávající produkce thyroxinu a trijodthyroninu (long acting thyroid stimulation - LATS).

Další typ protilátek vazbou na receptor tento receptor zablokuje (thyroid-receptor binding and inhibiting antibodies - TBAB) a blokuje produkci tyreoidálních hormonů.

#### **TRAK autoprotilátky jsou markerem pro M. Basedow.**

Začínající hypertyreózy jsou v 80 - 85 % pozitivní, později v průběhu onemocnění klesá prevalence těchto protilátek na 40 - 60 %.

Nemocní s eutyroidní strumou, akutní, subakutní nebo chronickou thyreoiditidou mají TRAK pozitivní u méně než 10 % případů.

## 13. Antitrombin III

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny	denně – pracovní dny	Chromogenní stanovení

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:		
plast s protisrážlivou úpravou, citrát 1+9 (modrá vakueta)	plazma	%		
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:		
žádné speciální požadavky	Rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny  Doby odezvy (tzv. Turn-Around Time, TAT) jsou ve shodě s doporučeními Laboratorní sekce České hematologické společnosti		
Preanalytická fáze:	Transport při 15 - 25°C			
Stabilita v plazmě:	Primární vzorek i plazma: 4 hodiny od odběru při teplotě +15 až +25 °C			
Referenční rozmezí:	Pohlaví	Věk	Dolní referenční mez	Horní referenční mez
	bez rozdílu	do 1 měsíce	40	90
		1 měsíc - 6 let	80	140
		6 - 11 let	90	130
		11 - 16 let	75	135
		nad 16 let	80	120
<i>Zdroj: Laboratorní sekce České hematologické společnosti</i>				
Klinické informace:				
<p>Antitrombin je glykoprotein, který se tvoří v játrech. Je to nejdůležitější fyziologický inhibitor koagulace. Inhibuje koagulační proces tím, že vyvazuje trombin a další koagulační faktory s proteázovým účinkem (X, VII, IX, XI, XII) za vzniku ireverzibilního komplexu, který je pak vychytáván z krevního řečiště buňkami RES. Inhibiční aktivita AT je in vivo výrazně potencována heparinem.</p> <p>Stanovuje se funkční aktivita AT a výsledky se vyjadřují v %.</p> <p><b>Zvýšení-příklady:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cholestáza</li> <li>2. Terapie Kumariny</li> </ol> <p><b>Snížení-příklady:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vrozený deficit</li> <li>2. Hyperkoagulační stavy</li> <li>3. Gravidita; hormonální antikoncepce</li> <li>4. Hepatopatie</li> <li>5. Nefrotický syndrom</li> <li>6. Maligní onemocnění</li> </ol>				

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

7. Seps  
8. Operace, traumata

#### 14. APC rezistence

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny	denně – pracovní dny	Koagulační stanovení
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Plast s protisrážlivou úpravou, citrát 1+9 (modrá vakueta)	plazma	poměr
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
	Rutina	následující pracovní den po zpracování Doby odezvy (tzv. Turn-Around Time, TAT) jsou ve shodě s doporučeními Laboratorní sekce České hematologické společnosti
Preanalytická fáze:	Transport při 15 - 25 °C	
Stabilita v plazmě:	Primární vzorek i plazma: 4 hodiny od odběru při teplotě +15 až +25 °C	
Referenční rozmezí:	Nález	APC poměr
	Negativní	3,0 a více
	Patologický – susp. FV Leiden heterozygot	1,5 - 1,8
	Patologický - susp. FV Leiden homozygot	1,0 - 1,1
Klinické informace:		
<p><b>Rezistence na aktivovaný protein C (APC-R)</b> představuje nedostatečnou nebo nulovou odpověď na aktivovaný protein C (APC). Popisuje tedy odolnost systému vůči vlivu proteinu C na koagulačně aktivní faktory (Va a VIIIa). Nejčastěji bývá vyvolána tzv. Leidenskou mutací (FVL) (jednobodová mutace genu pro faktor V). U této mutace má faktor V normální prokoagulační aktivitu, ale nedá se proteolyticky štěpit APC. Protože je inaktivace faktoru Va velmi pomalá, zvyšuje se stabilita protrombinového komplexu a může dojít k rozvinutí <b>hyperkagulačního stavu a vzniku trombózy</b>.</p> <p>APC-R se stanovuje pomocí funkčního testu, výsledky se udávají jako poměr dvou koagulačních časů (plasmy s přítomnou APC a plasmy bez APC).</p> <p><i>Zdroj NCLP</i></p>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

## 15. Apolipoprotein A1

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Imunoturbidimetrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	g/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Interferuje chylozita	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	21 dní
	Ženy: 15 - 20 let	1,1 - 1,9
	Muži: 15 - 20 let	1,0 - 1,7
	<i>zdroj: Doporučení ČSKB</i>	
Klinické informace:		
<p>Apolipoprotein A1 (molekulová hmotnost 28300) je hlavní složkou lipoproteinů s vysokou hustotou (HDL). Vzniká v tenkém střevě a v játrech. Je kofaktorem lecitin cholesterol acyltransferázy (LACT)), podílí se na intravaskulárním metabolismu lipoproteinů. Má důležitou roli v reverzním transportu cholesterolu. Nízké koncentrace ApoAI jsou proaterogenní. Stanovení ApoAI je indikováno pro upřesnění individuálního kardiovaskulárního rizika.</p> <p><i>Klasifikace kardiovaskulárního rizika. Pro hodnocení současně vyšetřit i HDL cholesterol.</i></p>		

## 16. Apolipoprotein B

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Imunoturbidimetrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	g/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

<b>Preanalytická fáze:</b>	Interferuje silná chylozita	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 2 - 8°C:	3 dny
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 – 150 let	<b>0,5 – 1,0</b>
	<i>zdroj: Doporučení ČSKB</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Apolipoprotein B 100 je hlavní proteinovou složkou lipoproteinu o nízké hustotě (VLDL a LDL). Má důležitou roli v intravaskulárním metabolismu lipoproteinů, umožňuje vazbu lipoproteinu na LDL receptor. Zvýšené koncentrace jsou proaterogenní.</p> <p>Stanovení je důležité pro odhad kardiovaskulárního rizika. Extrémně zvýšené hodnoty se vyskytují u familiární hypercholesterolemie (FH), nebo u familiárního defektu ApoB (FDB).</p> <p><u><i>Tato onemocnění jsou spojena s vysokým rizikem kardiovaskulárních komplikací. Ke snížení koncentrace dochází například při hypobetalipoproteinemii. Apolipoprotein B zcela chybí při abetalipoproteinemii.</i></u></p>		

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

## 17. ASLO

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Imunoturbidimetrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	kU/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Interferuje silná chylozita	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	1 den
	při 2 - 8°C:	2 dny
	při -20°C:	6 měsíců
Referenční rozmezí:	0 - 6 let	0-100
	6 - 15 let	0-250
	15 - 150 let	0-200
	<i>zdroj: příbalový leták Siemens</i>	
Klinické informace:		
<p>Antistreptolyzin (O) = protilátky proti streptolyzinu O, produkovanému beta-hemolytickými streptokoky skupiny A, C a G</p> <p>Streptolyzin O je letální exocelulární protein, reverzibilně aktivovaný vzdušným kyslíkem; toxin rozpouští erythrocyty a mnoho dalších živočišných buněk porušením cytoplazmatických membrán s následnou vazbou aktivovaného SLO na povrch buňky - hostitelem jsou produkovány protilátky Anti-Streptolyzin-O, aby neutralizovaly SLO.</p> <p><u>Stanovení ASLO slouží k diagnostice streptokokových infekcí, jako jsou revmatická horečka a glomerulonefritida</u></p> <p><u>Revmatická horečka</u> vzniká při působení SLO na srdce - hlavní příznaky zahrnují horečku, zánět kloubů a srdce, srdeční arytmie, tachykardie a zvětšení srdce</p> <p><u>Glomerulonefritida</u> je onemocnění ledvin a předpokládá se, že je výsledkem alergické odpovědi na streptokokovou infekci horních cest dýchacích - hlavní příznaky zahrnují propouštění krve do moči, zadržování tekutiny a otoky</p> <p><b>Hladiny ASLO v séru jsou závislé na věku pacienta, geografických okolnostech a místním výskytu streptokokové infekce</b></p> <p>Hladina ASLO může být sledována jako měřítko rozsahu a stupně infekce; streptokoková infekce je</p>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

považována za jedinou, poklesne-li hladina ASLO oproti akutnímu stadiu na polovinu ve stádiu rekonvalescence - proto by se měl test zopakovat po 1 až 2 týdnech.

**Zvýšení:**

- Revmatická horečka
- Spála
- Streptokoková angína
- Glomerulonefritis
- Bakteriální endokarditis

## 18. AST

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	μkat/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno vynechat svalovou námahu zabránit hemolýze	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Interferuje hemolýza (falešně vyšší výsledky)	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	3 dny
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	4 týdny
Referenční rozmezí:	0 - 1 rok	0,42-1,5
	1 - 7 let	0,45-0,82
	7 - 13 let	0,33-0,66
	Muži: 13-19 let	0,28-0,73
	Ženy: 13-19 let	0,27-0,47
	Muži: 19-150 let	0,25-0,70
	Ženy: 19-150 let	0,25-0,58

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



*zdroj: CALIPER, NORIP*

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

### Klinické informace:

AST (aspartátaminotransferáza) patří mezi aminotransferázy - enzymy, které se podílí na metabolismu dusíku v organismu. V buňce i v krvi se vyskytují dva izoenzymy - cytoplazmatický se vyplavuje do krve již při zvýšení permeability buněčné membrány, zatímco mitochondriální izoenzym ukazuje na těžké poškození buňky. Největší aktivitu AST vykazuje myokard, kosterní sval a jaterní parenchym. Stanovení není proto příliš specifické pro určité onemocnění. Stanovení katalytické aktivity AST v séru se využívá hlavně k posouzení onemocnění jater, aktivita se zvyšuje s tíží poškození hepatocytu, nemá žádný význam pro diagnostiku poruch myokardu. Poločas katabolismu je 12-22 hodin. Ke zvýšení hodnot dochází po intenzivním tělesném cvičení. Příjem potravy neovlivňuje sérové hladiny. U obézních osob mohou být hodnoty zvýšeny až o 40%. S nejvyššími hodnotami se setkáváme u virových hepatitid, toxického poškození jater a cirkulačního šoku. Pokles hodnot nastává při ústupu onemocnění nebo také při masivní nekróze jaterní tkáně.

#### Zvýšení:

- poškození jater (akutní virová hepatitida, infekční mononukleóza, toxické poškození jater, chronická hepatitida, jaterní cirhóza,...)
- onemocnění myokardu (akutní infarkt myokardu, po resuscitaci, po operaci srdce)
- onemocnění kosterních svalů (svalová dystrofie, zhmoždění svalů, dlouhotrvající námaha, ...)
- ostatní (šok, zánětlivá onemocnění, otrava CO, heroinismus, ..)

#### Snížení:

- deficit vitamínu B6
- uremie
- po podání některých léků (metronidazol, trifluoperazin)

## 19. Beta-2-mikroglobulin

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Imunoturbidimetrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	mg/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Interferuje silná chylozita	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	1 den

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

	při 2 - 8°C:	3 dny
	při -20°C:	3 měsíce
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 - 100 let	1,0 - 2,4
	<i>zdroj: příbalový leták Siemens</i>	

### Klinické informace:

Beta-2-mikroglobulin (B2M) je produkován především u některých zánětlivých onemocnění. Zvýšené hladiny v séru jsou nalézány u onemocnění jater a ledvin.

Hladiny B2M v séru jsou závislé na funkci ledvin. Při poškození glomerulů dochází ke snížené filtraci B2M, jeho koncentrace v séru se zvyšují. Při poruše tubulárního systému není naopak B2M účinně reabsorbován a zvyšuje se jeho koncentrace v moči. Při hodnocení hladin B2M je tedy vždy třeba vyloučit onemocnění ledvin.

Produkce beta-2-mikroglobulinu u leukemií, lymfomů a mnohočetného myelomu předurčuje oblast využití v onkologické praxi.

#### **Použití pro klinické účely:**

##### **maligní onemocnění**

- *Screening: nelze použít.*
- Stanovení diagnózy: při hledání neznámého primárního nádoru.
- Odhadnutí závažnosti onemocnění: obvykle koreluje hladina v séru se stadiem onemocnění.
- Monitorování průběhu onemocnění a především monitorování úspěšnosti terapie je hlavní oblastí využití tohoto markeru. Zvýšení sérového B2M pozorujeme u systémového onemocnění B-lymfocytárního systému, u mnohočetného myelomu, chronické lymfocytární leukemie a ne Hodgkinských lymfomů B-lymfocytárního původu (Hallek et al. 1996). K určitému zvýšení sérového B2M v případě rozsevu onemocnění dochází i u solidních karcinomů.
- Jeho nevýhodou však je, že do oběhu je ve zvýšené míře uvolňován při buněčné nekróze, např. při zánětlivých procesech, při chemoterapii a aktinoterapii.

##### **benigní onemocnění, jiné příčiny falešné pozitivity v séru**

- Nespecifické zvýšení je možno pozorovat při některých poruchách ledvin, u pacientů s chronickými zánětlivými a autoimunitními onemocněními, dále u nemocných s kolagenózami a s revmatoidní artritidou.

## 20. **Bilirubin celkový**

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně-pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	μmol/L
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
na lačno zabránit hemolýze	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
<b>Preanalytická fáze:</b>	Interferuje chylozita Vzorek nutné chránit před přímým světlem!!!	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 2 - 8°C:	3 dny
	při -20°C:	3 měsíce
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 - 1 den	0,0 - 38,0
	1 - 2 dny	0,0 - 85,0
	2 - 4 dny	0,0 - 171,0
	4 dny - 1 rok	0,0 - 29,0
	1 - 19 let	0,0 - 17,0
	19 - 150 let	5,0 - 25,0
	<i>zdroj: ZIMA, Tomáš, 2002. Laboratorní diagnostika. Praha: Galén. ISBN 80-7262-201-3, NORIP</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Bilirubin je hlavním produktem katabolismu hemu. Za fyziologických podmínek je jeho hlavním zdrojem hemoglobin uvolněný z erytrocytů ve slezině, játrech a kostní dřeni. Menší podíl bilirubinu (20 %) pochází z metabolismu myoglobinu, kataláz a cytochromů v různých tkáních. Je vylučován játry do žluče, tuto funkci si játra zachovávají až do těžkého poškození. Pozdní hyperbilirubinemie je prognosticky špatným znamením.</p> <p>Celkový bilirubin je v séru tvořen 3 frakcemi: nekonjugovaný bilirubin (vázaný na albumin), konjugovaný (přímý bilirubin) a delta bilirubin. Poruchy na různé úrovni metabolismu bilirubinu vedou k různému zvýšení koncentrace jednotlivých frakcí, patologicky se bilirubin nebo produkty jeho odbourávání (urobilinoidy) vyskytují i v moči.</p> <p>Stanovení různých frakcí bilirubinu se používá k určení diagnózy, diferenciální diagnózy a hodnocení průběhu žloutenky. Stanovení bilirubinu se dále využívá v diagnostice vrozených poruch metabolismu bilirubinu.</p> <p><b><u>Podle převládajícího typu bilirubinu rozlišujeme hyperbilirubinemie:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nekonjugované: zvýšená koncentrace nekonjugovaného bilirubinu (hemolytické anemie, novorozenecká žloutenka)</li> <li>• smíšené: způsobené oběma typy (virové hepatitidy, toxické poškození jater)</li> <li>• konjugované: zvýšená koncentrace konjugovaného bilirubinu (obstrukce žlučových cest)</li> </ul> <p><b><u>Dle vyvolávající příčiny k játrům rozlišujeme ikterus:</u></b></p>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

- prehepatální – nadměrný vznik hemoglobinu při zdravých játrech, nejčastěji při zvýšeném rozpadu erytrocytů (ikterus hemolytický) – hemolytické anemie
- hepatální – poškození jaterních buněk
  - hepatocelulární ikterus-nedostatečné vylučování a poruchy metabolismu bilirubinu v jaterní buňce (virová hepatitida, toxické poškození jater, tumory jater)
  - porušená konjugace v glukuronyltransferázovém systému (novorozenecká žloutenka, Gilbertův syndrom, Criglerův-Najjarův syndrom)
  - porucha vylučování primárními žlučovody
- posthepatální – obstrukce žlučových cest (ikterus obstrukční)

## 21. Bilirubin přímý

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně-pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	μmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno zabránit hemolýze	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Interferuje silná chylozita Vzorek nutné chránit před přímým světlem!!!	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	3 dny
	při -20°C:	3 měsíce
Referenční rozmezí:	0 - 150 let	0,0 - 5,1
	<i>zdroj: ZIMA, Tomáš, 2002. Laboratorní diagnostika. Praha: Galén. ISBN 80-7262-201-3</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Bilirubin konjugovaný vzniká v játrech z bilirubinu konjugací s kyselinou glukuronovou. Je ve vodě lépe rozpustný než bilirubin, fyziologicky je vylučován do žluče, při zvýšení koncentrace v krvi se vylučuje také močí. Nejčastější příčinou zvýšení je obstrukce žlučových cest.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obstrukce žlučových cest</li> <li>• hepatocelulární ikterus</li> <li>• Rotorův a Dubin-Johnsonův syndrom</li> </ul>		

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

## 22. Bílkovina celková v ranní moči (P/CR)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	výpočet
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Moč – žlutá zkumavka	moč	g/mol
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v moči:	viz. metody potřebné pro výpočet	
Referenční rozmezí:	0 - 100 let	0 - 15
	<i>zdroj: Doporučení k diagnostice chronického onemocnění ledvin ČSKB, 2014</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Výpočtová metoda poměru celkové bílkoviny a kreatininu v moči (P/CR). Poměr protein/kreatinin se používá pro korekci koncentrace proteinu v moči na diurézu, se kterou hrubě koreluje koncentrace kreatininu v moči. Toto vyšetření se indikuje při diagnostice onemocnění manifestující se proteinurií (renální onemocnění, diabetes mellitus, monoklonálních gamapatií a další.) Dobrou výpovědní hodnotu má poměr protein/kreatinin vyšetřovaný z 1. ranní moče.</p>		

## 23. Bílkovina celková ve sbírané moči

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Imunoturbidimetrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Moč – žlutá zkumavka	moč	g/24 hodin
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
sběr moči bez konzervačních látek, během sběru uchovávat při teplotě 2 - 8 °C	rutina	následující pracovní den

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

<b>Preanalytická fáze:</b>	Nejsou zvláštní požadavky	
<b>Stabilita v moči:</b>	při 15 - 25°C:	24 hodin
	při 2 - 8°C:	2 dny
	při -20°C:	1 rok
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 - 100 let	0 - 0,15
	<i>zdroj: Doporučení k diagnostice chronického onemocnění ledvin ČSKB, 2014</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Jedná se o kvantitativní stanovení pro určení množství ztrát bílkovin močí - proteinurie. Stanovení je nejvíce citlivé pro albumin, pro globuliny je méně citlivé. Horní hranice fyziologické proteinurie je arbitrárně definována na 0,15 g/24hodin. Stanovení je vhodné k určení stupně proteinurie, ke sledování vývoje proteinurie, při podezření na ztráty jiných bílkovin než albuminu.</p> <p><i>Pacienti s proteinurií vyšší než 3,5g/24h jsou ohroženi vznikem nefrotického syndromu, vývojem hypoproteinemie.</i></p> <p>K určení etiologie proteinurie je nutné dále stanovit zastoupení jednotlivých frakcí bílkovin v moči (elektroforéza, imunochemická stanovení).</p>		

## 24. Bílkovina celková v séru

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	g/L
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
na lačno, zabránit hemolýze	Rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
<b>Preanalytická fáze:</b>	Interferuje chylozita	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 15 - 25°C:	7 dní
	při 2 - 8°C:	4 týdny
	při -20°C:	1 rok
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 - 6 týdnů	40 - 68

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

	6 týdnů - 1 rok	50 - 71
	1 - 15 let	58 - 77
	15 - 150 let	65 - 85
<i>zdroj: ZIMA, Tomáš, 2002. Laboratorní diagnostika. Praha: Galén. ISBN 80-7262-201-3</i>		
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Stanovení celkové bílkoviny měří koncentraci více než 100 strukturálně známých proteinů lišících se molekulovou hmotností, vlastnostmi, distribucí i biologickou funkcí.</p> <p>Největší podíl na syntéze těchto proteinů mají játra, významně se na ní podílí také lymfocyty. Denní obrat činí přibližně 25 g. Pro syntézu je nezbytný dostatečný přísun proteinů v potravě.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dehydratace</li> <li>• Nárůst globulinových frakcí (cirhóza, paraproteinemie)</li> </ul> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zvýšené ztráty močí (nefrotický syndrom)</li> <li>• Zvýšené ztráty stolicí (enteropatie, kolitida)</li> <li>• Snížená syntéza bílkovin (hepatopatie, kachexie, malnutrice)</li> <li>• Otoky při srdečním selhání</li> </ul>		

## 25. C-reaktivní protein

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Imunoturbidimetrie
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	mg/L
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
na lačno	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodina
<b>Preanalytická fáze:</b>	Nejsou zvláštní požadavky	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 15 - 25°C:	1 den
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	3 měsíce
<b>Referenční rozmezí:</b>	bez rozlišení věku	0,0 - 10,0

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



zdroj: CRM-dopor.publikace (Publikace EUR J.Clin Chem Clin Biochem 1996)

### Klinické informace:

C-reaktivní protein je reaktantem akutní fáze, podílí se na přirozené imunitní odpovědi organismu. V případě poškození organismu je při vypuknutí zánětlivé reakce produkován hepatocyty do krve. Podnětem k jeho syntéze je zvýšená hladina cytokinů, hlavně IL-6.

Biologickou funkcí CRP je vazba na mnoho endogenních i exogenních ligandů. Jedná se o poškozené vlastní buňky a jejich produkty, z exogenních ligandů opsonizuje mikroorganismy. CRP tak umožní jejich rychlejší eliminaci z krve a tkání cestou aktivace komplementu a fagocytózy.

Vzestup hladiny CRP nespecificky odráží probíhající zánětlivý nebo nekrotický proces. Nejčastěji se jedná o zánětlivý proces způsobený bakteriální infekcí, dále zánět reaktivní na bakteriální infekci (revmatická horečka), zánět imunopatologický (revmatoidní artritida) nebo abakteriální (infarkt myokardu, trauma, pooperační stavy, maligní nádory).

Vzestup hladiny po navození reakce akutní fáze je mezi 6. až 8. hodinou, maximum po 24-48 hodinách, normalizace do 4 dnů (nejsou-li přidruženy komplikace)

Je prokázáno, že pacienti s vyšší hodnotou hs-CRP mají vyšší riziko infarktu myokardu, a to nezávisle na koncentraci LDL-cholesterolu

***Jelikož místem zánětu může být i cévní stěna obalená tukovými pláty, na níž probíhá ateroskleróza, může hs-CRP sloužit jako jeden z markerů rizika aterosklerózy a již zmíněných kardiovaskulárních onemocnění, kdy se hodnota CRP pohybuje nad hodnotou 3 mg/l. Tyto hodnoty jsou zachyceny pouze vysoce senzitivními metodami (hs -CRP).***

#### Zvýšení:

- zánětlivá onemocnění
- nádorová onemocnění
- nekrózy
- riziko aterosklerózy
- kardiovaskulární onemocnění

## 26. CA 125

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	kIU/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

<b>Preanalytická fáze:</b>	Interferuje chylozita a velmi silná iktericita	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 2 - 8°C:	24 hod
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 - 100 let	0,0 – 35,0
	<i>zdroj: doporučení ČSKB</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Sérový CA 125 je vyšetřován v rámci screeningu, stagingu a monitorování onemocnění karcinomu ovarií, u dalších gynekologických tumorů (ca těla děložního), u nádorů plic a prsu, speciálně v případě infiltrace pleury či peritonea nádorem, a u hepatocelulárního karcinomu. Rychlý pokles k normálním hladinám během chemoterapie je prediktorem delšího přežití nemocných s ca ovarií.</p> <p><b><u>Malígní onemocnění</u></b></p> <p>Screening: vzhledem k nízké senzitivitě (obzvláště stadium I - pouze asi 50 %) a nízké specifitě není vhodné provádět screening u nesymptomatické populace. V případě genetické zátěže (alespoň jeden příbuzný) syndromem ovariálního karcinomu je doporučeno stanovit CA 125 (spolu s vaginálním ultrazvukovým vyšetřením) každoročně.</p> <p><i>Senzitivita a specifita stanovení kolísá podle typu sledovaného nádoru a stadia onemocnění.</i></p> <p>Vyšetření CA 125 bývá nejčastěji užito k monitorování průběhu onemocnění (detekce relapsu či rozsevu onemocnění a odpovědi na léčbu) Serózní typ karcinomu ovarií, kde je CA 125 markerem první volby, vykazuje senzitivitu až 90 % (cut-off 65 kU/l). Nárůst koncentrace markeru může předcházet klinickou diagnózu o 1-8 měsíců. Při dokonalém odstranění primárního tumoru klesá koncentrace CA 125 o 75-90 % během prvního týdne (často exponenciálně), do 2-3 týdnů se hodnoty normalizují. Je vhodné vyšetřovat CA 125 u dalších gynekologických tumorů (ca těla děložního), u nádorů plic a prsu, speciálně v případě infiltrace pleury či peritonea nádorem, u hepatocelulárního karcinomu a u nádorů pankreatu. Doba odběru a intervaly mezi opakovanými odběry se řídí obecnými pravidly pro sledování nádorových markerů.</p> <p><b><u>Benígní onemocnění, jiné příčiny falešné positivity CA 125 v séru</u></b></p> <p>Koncentrace se mohou pohybovat až do 65 kU/l, u chronických onemocnění jater či u peritonitidy mohou dosahovat i vyšších hodnot. Zvýšené hodnoty při benígní etiologii onemocnění mohou rovněž vykazovat tyto choroby: benígní onemocnění ovarií a endometria, leiomyom, selhání ledvin. Zvýšení CA 125 je možno pozorovat u těhotenství, při menstruaci a endometrióze.</p>		

## 27. CA 15-3

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	kIU/L

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Interferuje chylozita	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	24 hod
Referenční rozmezí:	0 - 150 let	0,0 – 35,0
	<i>zdroj: doporučení ČSKB</i>	
Klinické informace:		
<p>CA 15-3 vyšetření v séru patří k základní technice pro monitorování nemocných s karcinomem prsu. Sledování a hodnocení dynamiky změn jeho koncentrací lze použít pro odhad vývoje onemocnění. Zvýšení koncentrace tohoto markeru v procesu metastazování často předchází průkazu rozsevu diagnostikovaného zobrazovacími metodami. Jeho hladina obvykle koreluje se hmotou nádoru. Je zvýšen i v séru některých benigních onemocnění.</p> <p><b><u>Maligní onemocnění</u></b> <i>Screening: nemá význam.</i> Stanovení diagnózy má určitý přínos pouze u nádorů s neznámým primárním nádorem. Odhad závažnosti onemocnění: koncentrace CA 15-3 korelují se stadiem onemocnění, dynamika změn po terapii koreluje s terapeutickým efektem. Monitorování průběhu onemocnění: CA 15-3 patří k základním markerům pro monitorování pacientek s karcinomem prsu. Senzitivita CA 15-3 u neléčených nemocných dosahuje při 90 % specifické hodnoty pouze 20 -40 %, u metastazujících nádorů až 80 %. Relaps onemocnění bývá charakterizován senzitivitou CA 15-3 dosahující 60-90 %. Jeho "lead time" umožňuje předpovědět návrat onemocnění s předstihem několika měsíců. V poslední době je studován jeho význam při hodnocení efektu terapie.</p> <p><b><u>Benigní onemocnění, jiné příčiny falešné pozitivivity CA 15-3 v séru</u></b> Benigní onemocnění prsu, benigní onemocnění trávicího ústrojí, jaterní cirhóza, akutní a chronická hepatitida, chronická renální insuficience, chronická bronchitida, pneumonie.</p>		

## 28. CA 19-9

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	kIU/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

nejdou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
<b>Preanalytická fáze:</b>	Nejsou zvláštní požadavky	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 2 - 8°C:	2 dny
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 - 150 let	0,0 - 35,0
	<i>zdroj: doporučení ČSKB</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Zvýšená hladina CA 19-9 v séru se vyskytuje především u nemocných s karcinomem pankreatu, dalších nádorů zažívacího traktu, jater a mucinózních nádorů ovaria. Jeho koncentrace dosahují až více než 100 násobku hodnot cut-off. Využívá se především pro monitorování těchto nemocných.</p> <p><b><u>Maligní onemocnění</u></b> <i>Screening: není vhodný.</i> Stanovení diagnózy: přes vysokou senzitivitu především pro nádory slinivky není možno užít tento marker pro časnou primární diagnostiku tohoto onemocnění. Koncentrace CA 19-9 obvykle výrazně nekoreluje s nádorovou hmotou.</p> <p><b>Výrazně zvýšené hladiny s často exponenciálním nárůstem (nad 10 000 kU/l) jsou však průkazem vzdálených metastáz.</b></p> <p>Monitorování CA 19-9 se užívá především pro karcinom pankreatu. Jeho senzitivita je vysoká (až 70-90 %), pro dodržení dostatečné specifity je však třeba výrazně zvýšit hladinu cut-off (až na 100 kU/l). Vysokou senzitivitu dosahuje tento marker i podle závažnosti onemocnění u karcinomů kolorekta (18-58 %), u cholangiocelulárních karcinomů (22-49 %), u nádorů žlučových cest (55-79 %) a žaludku (25-60 %). Koncentrace CA 19-9 koreluje dobře s hodnocením efektu terapie.</p> <p><b><u>Benigní onemocnění, jiné příčiny falešné positivity v séru</u></b> I mírná cholestáza může způsobit výrazné zvýšení CA 19-9 koncentrace v séru. Z dalších onemocnění jsou zvýšené hladiny nalézány u benigních a zánětlivých onemocněních žaludku, střeva, pankreatu a jater. V benigních pankreatických cystách se pohybují hladiny CA 19-9 obvykle do 100 kU/l, výjimečně až do 2000 kU/l.</p>		

## 29. CA 72-4

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Elektrochemiluminiscence
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	kIU/L

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Interferuje silná chylozita	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	30 dní
Referenční rozmezí:	0 - 100 let	0,0 – 7,0
	<i>zdroj: doporučení ČSKB</i>	
Klinické informace:		
<p>Sérový CA 72-4 je významný především pro monitorování maligního nádoru žaludku, dolní třetiny jícnu, tlustého střeva, pankreatu a mucinového typu ovariálního karcinomu. Je charakteristický poměrně vysokou specificitou.</p> <p><b><u>Maligní onemocnění</u></b> <i>Screening, stanovení diagnózy: neužívá se (snad jen pro určení neznámého primárního nádoru).</i> V kombinaci s CEA může odlišit benigní a maligní proces pankreatu vyšetřením tekutiny cyst. Odhad závažnosti onemocnění koreluje s přítomností vzdálených metastáz. Monitorování průběhu onemocnění se využívá především u karcinomu žaludku, senzitivita CA 72-4 je obecně asi 50 % při téměř 100 % specificitě. Senzitivita záchytu rozsevu onemocnění se zvýší v kombinaci s CEA nebo CA 19-9. CA 72-4 je vhodný rovněž ke sledování nemocných s karcinomem dolní třetiny jícnu, tlustého střeva a pankreatu, event. mucinového typu ovariálního karcinomu. Vhodně doplňuje sledování u nemocných s nádory kolorekta, neprodukující CEA nebo CA 19-9. Vykazuje rovněž dostatečnou senzitivitu pro monitorování nemocných s metastázami uvedených nádorů do jater.</p> <p><b><u>Benigní onemocnění, jiné příčiny zvýšení v séru</u></b> CA 72-4 může být v séru zvýšen u jaterní cirhózy, akutní pankreatitidy, chronické bronchitidy, vředové choroby žaludku a zánětlivých onemocněních GIT.</p>		

### 30. CEA (karcioembryonální antigen)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	µg/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Interferuje silná chylozita a velmi silná iktericita	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	2 dny

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

<b>Referenční rozmezí:</b>	0 - 150 let	0,0 - 5,0
	<i>zdroj: doporučení ČSKB</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Sérový CEA patří k základním markerům studovaným u různých nádorových lokalizací. Má význam především při určování stadiu a monitorování maligních onemocnění gastrointestinálního traktu, a to u kolorektálních karcinomů, dále u karcinomů plic, prsu, močového měchýře a dalších malignit.</p> <p><b><u>Maligní onemocnění</u></b> <i>Screening: nelze použít.</i></p> <p>Ke stanovení diagnózy nelze použít, pouze v situaci, kde není známa lokalizace primárního nádoru, může (spolu s dalšími markery) mít jeho hladina význam při určení diagnózy.</p> <p>Tento marker je vhodný pro potvrzení stadia choroby, rozhodnutí o průběhu terapie. Zvýšené preoperativní hodnoty u kolorektálního karcinomu jsou obvykle spojeny s kratší dobou celkového přežití. Předoperační hodnoty CEA &gt;40 µg/L jsou charakteristické pro kratší interval bezpříznakového přežití nemocných s karcinomem mléčné žlázy. Na základě předoperačních hodnot lze posoudit možnost radikálního zásahu u kolorektálního karcinomu.</p> <p><b><u>Monitorování průběhu onemocnění:</u></b> detekce relapsu či rozsevu onemocnění a odpovědi na léčbu patří k základním využitím CEA. Hodnoty vyšší než 10 µg/L znamenají obvykle progresi maligního procesu. Koncentrace vyšší než 50 µg/L svědčí s vysokou pravděpodobností o jaterních nebo kostních metastázách. Senzitivita a specifita CEA stanovení kolísá podle typu sledovaného nádoru a stadia onemocnění. Pro nádory zažívacího traktu se pohybuje senzitivita obvykle při návratu onemocnění (při 90 % specifitě): pro kolorektální karcinom kolem 60 %, pro nádory žaludku asi 40 - 50 %. Pokles hodnot CEA asi ve 4. týdnu po chirurgickém zákroku může poskytnout údaj o úspěšnosti terapie, podobně lze hodnotit efekt chemo- či radioterapie, pokud byly hodnoty před terapií zvýšené.</p> <p><b><u>Benigní onemocnění, jiné příčiny zvýšení CEA v séru</u></b> Obvykle hodnoty nepřesahují hranici 10 µg/l. Hladiny vyšší než 5 µg/l se nacházejí u těchto benigních chorob: jaterní cirhóza (32 %), onemocnění jater obecně (11 %), Crohnova choroba (6 %), střevní polypy (16 %), onemocnění plic (15 %), ledvin (11 %), žlučníku a žlučových cest (11 %), pankreatitida (22 %), kouření (8 %).</p>		

### 31. CK (kreatinkináza)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	µkat/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



na lačno nevhodná fyzická námaha před odběrem neodebírat po chirurgických výkonech nebo opakovaných intramuskulárních injekcích zabránit hemolýze	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
<b>Preanalytická fáze:</b>	Interferuje hemolýza a silná chylozita Nevhodná je fyzická zátěž. Neodebírat po chirurgických výkonech a opakovaných intramuskulárních injekcích.	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 15 - 25°C:	2 dny
	při 2 - 8°C:	5 dní
	při -20°C:	2 měsíc
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 - 14 let	0,97 - 5,20
	Muži: 14-19 let	1,47 - 15,05
	Ženy: 14 - 19 let	0,93 - 9,02
	Muži: 19-50 let	0,83 - 6,67
	Muži: 50 - 150 let	0,67 - 4,67
	Ženy: 19 - 150 let	0,58 - 3,50
	<i>zdroj: CALIPER, NORIP</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Kreatinkináza (CK) je cytoplazmatický a mitochondriální enzym, katalyzující reverzibilní přenos vysokoenergetického fosfátu z ATP na kreatin. Nalézá se ve vysokých koncentracích především v srdci, v kosterním svalstvu a v mozku. Dále je obsažena v plicích, v mozkové tkáni, v trávicím ústrojí, v ledvině, v děloze a v játrech.</p> <p>Aktivita sérové kreatinkinázy vzrůstá zejména při poškození kosterního svalu. V diagnostice srdečních onemocnění se pro nízkou specifickou již nepoužívá, nicméně jednou z příčin elevace celkové CK může být i poškození kardiomyocytů.</p> <p>Stanovení je vhodné k monitorování nežádoucích účinků (myopatie, rhabdomyolýza) farmakologické léčby hyperlipoproteinemií statiny.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• akutní svalové poškození</li> <li>• intramuskulární injekce</li> <li>• fyzická aktivita a cvičení</li> <li>• akutní infekční myositidy</li> <li>• intoxikace (etanol, heroin, org. rozpouštědla, teofylin, amfetamíny)</li> </ul>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

- svalové dystrofie a jiná chronická onemocnění
- endokrinopatie
- léky (beta blokátory, statiny, Li)
- stav po porodu
- hematologické a jiné malignity (plíce, colon, pankreas), cévní mozková příhoda, anebo těžký průběh onemocnění GIT (nekrotizující pankreatitida, akutní jaterní nekróza, okluze a. mesenterica)

### 32. CK-MB mass

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	µg/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	Rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Interferuje hemolýza	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	2 dny
Referenční rozmezí:	0 - 150 let	0 - 5
	<i>zdroj: ZIMA, Tomáš, 2002. Laboratorní diagnostika. Praha: Galén. ISBN 80-7262-201-3</i>	
Klinické informace:		
<p>CK-MB je myokardiální isoenzym kreatinkinázy obsahující dvě podjednotky M (muscle) a B (brain), který katalyzuje fosforylaci na kreatinfosfát pomocí ATP.</p> <p>CK MB mass se používá v diagnostice při reinfarktu nebo pro retrospektivní posouzení velikosti nekrotického ložiska. Jedná se o stanovení pomocí imunochemických metod, kdy se stanovuje jako protein ve formě hmotnostní koncentrace. <b>Tento postup je specifitější a citlivější než stanovení enzymové aktivity, jelikož jím prokazujeme i částečně degradované molekuly, které již ztratili enzymovou funkci.</b></p> <p>Diagnosticky významná cytosolová frakce CK-MB se u zdravého člověka podílí 1% až 3% na celkovém množství CK myokardu. Podíl CK-MB se v cytosolu kardiomyocytu za řady fyziologických (opakovaná vytrvalostní svalová aktivita) i patologických (chronická zátěž myokardu, hypertrofie LK srdeční, chronické myopatie a myodystrofie aj.) okolností může zvýšit na 20% až 30%. CK-MB je v malé míře zastoupena i v kosterním svalstvu, bránici, děloze, prostatě aj.; uvedené okolnosti vysvětlují závislost fyziologické koncentrace CK-MB v krvi na pohlaví (rozdíly v mase kosterního</p>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



svalstva) i na etnické příslušnosti a její nižší diagnostickou senzitivitu a specifickou při diagnóze poškození myokardu ve srovnání s cTn.

*Při akutní ischemické nekróze kardiomyocytů resp. při nekróze myokardu jiné etiologie a patogenezy dochází k vzestupu koncentrace CK-MB v krvi za 3 až 10 hodin po začátku onemocnění, koncentrace dosahuje maxima přibližně za 24 hodin a vrací se k normě do 48 až 72 hodin.*

**Časování odběrů:**

Při přijetí nemocného a po 6 až 9 hodinách po přijetí; při klinickém podezření na extensi (reinfarkt) akutního infarktu myokardu (AIM) se provádí první odběr při začátku klinické symptomatologie, další po 3 až 5 a 6 až 9 hodinách.

**Zvýšení:**

- Infarkt myokardu

### 33. Clearance kreatininu korigovaná – GF/1,73 m<sup>2</sup>

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	výpočet
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta Moč – žlutá zkumavka	Sérum, moč	ml/s/1,73m <sup>2</sup>
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	Rutina – výpočtová metoda	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Vyšetřujeme pouze v den dodání. Sbíranou moč nutno uchovávat v lednici.	
Referenční rozmezí:	0 - 150 let	1,5 – 3,0
Klinické informace:		
Vypočtený parametr k odhadu glomerulární fitrace na základě clearance endogenního kreatininu upravený na velikost povrchu těla pacienta. (Povrch těla vypočítán z tělesné výšky a hmotnosti.)		
<b>K výpočtu je nutné současné stanovení kreatininu v séru a v moči sbírané za časové období.</b>		
<b>Snížení:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onemocnění ledvin (akutní i chronická)</li> <li>• Extrarenální onemocnění snižující průtok krve ledvinami (dehydratace, hypovolemie, srdeční selhání apod.)</li> </ul>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

### 34. Coombsův test přímý (přímý antiglobulinový test, PAT)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny	denně – pracovní dny	Sloupcová aglutinace
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
-sklo/plast bez úpravy (červená vakueta) -plast s protisrážlivou úpravou, EDTA (fialová vakueta)	plná krev	
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	–	
Stabilita v plné krvi:	EDTA plná krev 12 hodin při 15°C-25°C Plná krev EDTA, separovaná plazma/sérum 7 dní při +2°C až +8°C Separovaná plazma/sérum 6 měsíců -20°C a nižší	
Referenční rozmezí:	Normální nález = Negativní	
Klinické informace:		
<p>Přímý Coombsův test (přímý antiglobulinový test, PAT) slouží k průkazu in vivo vázaných antierytrocytárních protilátek.</p> <p>Vyšetření se provádí při podezření na autoimunní hemolytickou anémii, hemolytické onemocnění novorozence a u potransfúzních reakcí.</p> <p>Pozitivní reakce svědčí o přítomnosti IgG a C3d na vyšetřovaných erytrocytech – tedy o jejich in vivo senzibilizaci.</p> <p><i>Negativní přímý antiglobulinový test nemusí nutně vyloučit hemolytické onemocnění novorozence, zejména pokud je jako příčina podezřelá AB0 inkompatibilita.</i></p>		

### 35. Cystatin C

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Imunoturbidimetrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	mg/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

nejdou zvláštní požadavky	Rutina	následující pracovní den
<b>Preanalytická fáze:</b>	Nejsou zvláštní požadavky	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 2 - 8°C:	7 dní
<b>Referenční rozmezí:</b>	1 - 150 let	<b>0,10 – 0,64</b>
	<i>zdroj: Příbalový leták Siemens</i>	

### Klinické informace:

Cystatin C je nízkomolekulární protein z rodiny inhibitorů cysteinových proteáz. Je produkovaný konstantní rychlostí většinou jaderných buněk a přítomný v různé koncentraci ve všech vyšetřovaných biologických tekutinách. V ledvinách je filtrován přes glomerulární membránu, téměř úplně resorbován a degradován v tubulech. Za fyziologického stavu není tedy prakticky vylučován močí ani extrarenálně. Jeho koncentrace **v krvi je endogenním ukazatelem glomerulární filtrace (GFR).**

Koncentrace v krvi je v průběhu života poměrně stabilní, od cca 1 roku věku do 50 let dosahuje stejných hodnot. Ve stáří s poklesem GFR mírně vzrůstá. U novorozenců je hodnota nejvyšší 1. den, nekoreluje s koncentrací u matky, během následujících 4 měsíců rychle klesá k dospělým hodnotám.

Stanovení cystatinu C se indikuje u osob s malou svalovou hmotou: malých dětí, se svalovou atrofií/dystrofií, dlouhodobě imobilizovaných, s malnutricí, kde nelze zajistit spolehlivý sběr, v těhotenství pro diagnostiku preeklampsie, u obézních jedinců, u nemocných s generalizovanými otoky a u nemocných s rychlými změnami stavu.

#### **Faktory ovlivňující koncentraci sérového cystatinu C:**

- **terapie glukokortikoidy** – zvyšuje hodnotu (vede k falešnému zhoršení GFR odhadnuté z cyst. C) úměrně dávce o cca 25 – 50 %. Je doporučeno stanovit současně odhad podle s-kreatininu a hodnotit v kontextu fyziognomie pacienta. Při rozdílu mezi oběma odhady větším než 25 – 30 % je bližší odhad z koncentrace kreatininu.
- **nekompenzovaná porucha funkce štítné žlázy:** častější hypofunkce snižuje hodnotu s-cyst. C (tedy falešně nadhodnocuje GFR), hyperfunkce zvyšuje hodnotu s-cyst. C (falešně zhoršuje GFR).

## 36. D – dimery

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Imunoturbidimetrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Plast s protisrážlivou úpravou, citrát 1+9 (modrá vakueta)	plazma	mg/L FEU (Fibrinogen Equivalent Units)

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
žádné speciální požadavky	Rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny Doby odezvy (tzv. Turn-Around Time, TAT) jsou ve shodě s doporučeními Laboratorní sekce České hematologické společnosti
<b>Preanalytická fáze:</b>	Interferuje hemolýza a chylozita Zakalení plazmy může ovlivňovat stanovení D-dimerů ve smyslu snížení. Přítomnost revmatoidního faktoru může ovlivňovat stanovení ve smyslu zvýšení. Nutno zachovat poměr antikoagulační přísady a krve 1:9 - odběr po rysku!	
<b>Stabilita v plazmě:</b>	Primární vzorek i plazma: 4 hodiny od odběru při teplotě +15 až +25 °C	
<b>Referenční rozmezí:</b>	<b>Normální hodnoty jsou do 0,5 mg/L FEU</b>  <b>(dítě 0-28 dní normální hodnoty jsou do 2,5 mg/l FEU)</b>  Pro vyloučení plicní embolie <b>u pacientů nad 50 let</b> lze použít <b>věkově závislé cut-off</b> . Jeho základní hodnota je <b>0,5 mg/l FEU</b> pro věkovou skupinu do 50 let a s každým dalším rokem věku se <b>zvyšuje o 0,01 mg/l až do 80 let</b> .  <i>Zdroj: Laboratorní sekce České hematologické společnosti</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
D-dimer (DDim) vzniká plazminolýzou stabilizovaného fibrinu. Přítomnost DDim v plazmě dokazuje probíhající fibrinolýzu, které předchází vznik stabilizovaného fibrinu. Vysoká koncentrace DDim doprovází hyperkoagulační stavy. Nízká koncentrace DDim je diferenciativně diagnostickým znakem pro vyloučení hluboké žilní trombózy nebo plicní embolie. Znalost koncentrace DDim je důležitá i pro předcházení vzniku diseminované intravaskulární koagulopatie (DIC) a pro monitorování antikoagulační léčby.  <i>Interference složek krevní plazmy při turbidimetrickém stanovení D-dimeru TRANSFUZE HEMATOL. DNES 21, 2015, Mareček F., Zemanová M., Mejtská J., Češpivová D., Malíková I., Hrachovinová I.</i>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

### 37. DHEAS

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Elektrochemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	μmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	Rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 2 – 8°C:	14 dní
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 – 1 rok	0,06 – 1,10
	1 – 6 let	0,06 – 0,66
	Ženy: 6 – 9 let	0,23 – 1,50
	Muži: 6 – 9 let	0,20 – 2,90
	Ženy: 9 – 15 let	1,00 – 9,20
	Muži: 9 – 15 let	2,50 – 7,50
	Ženy: 15 – 30 let	2,40 – 14,50
	Muži: 15 – 19 let	6,40 – 16,10
	Muži: 19 – 59 let	0,95 – 11,9
	Ženy: 30 – 40 let	1,80 – 9,70
	Ženy: 40 – 50 let	0,66 – 7,20
	Ženy: 50 – 60 let	0,94 – 3,30
	Ženy: 60 – 100 let	0,09 – 3,7
	Muži: 59 – 100 let	0,25 – 5,2
<i>zdroj: Laboratorní diagnostika (Tomáš Zima) 2013</i>		
Klinické informace:		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Dehydroepiandrosteron sulfát (DHEAS) je hormon vznikající téměř výlučně v nadledvinách, u mužů může částečně pocházet z varlat a za fyziologických podmínek není syntetizován vaječníky. DHEAS má jen slabé androgenní účinky, může však metabolizovat na silnější androgeny jako jsou androstendion a testosteron a tím být nepřímou příčinou hyperandrogenismu u hirsutismu nebo virilizace.

*Pokud se u žen objeví zvýšená hladina testosteronu, je možné podle koncentrace DHEAS rozhodnout, zda se jedná o primárně adrenální nebo ovariální poruchu.*

DHEAS cirkuluje nenasazen na SHBG, poločas eliminace je asi 12 hodin, koncentrace DHEAS nevykazuje diurnální změny. Z těchto důvodů vykazuje jeho koncentrace dostatečnou stabilitu a tím je vhodným indikátorem androgenní produkce nadledvin.

Nárůst plazmatické koncentrace DHEAS začíná okolo 7. roku věku, po 30. roku začíná postupně klesat.

**Zvýšené koncentrace se vyskytují i u polycystického ovariálního syndromu, adrenální hyperplazie. Extrémní hodnoty u žen jsou zapříčiněny hormony secernujícím tumorem nadledvin.**

**Indikace vyšetření:**

- Nádory nadledvin
- Diferenciální diagnostika ovariálních poruch
- Osteoporóza
- Opožděná puberta

### 38. Digoxin

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	µg/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejméně 6, lépe 8-24 hodin po aplikaci steady state je dosažen nejdříve 5 dnů po zahájení aplikace zabránit hemolýze	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Interferuje silná chylozita	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	1 den
	při 2 - 8°C:	7 dní

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

---

	při -20°C:	2 měsíce
	0 – 150 let	<b>0,8 – 2,0</b>
	<i>Zdroj: příbalový leták Siemens</i>	

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

### Klinické informace:

Digoxin je srdeční glykosid. Monitorování sérové koncentrace digoxinu je vhodné jako prevence intoxikace.

Po perorálním podání digoxinu v tabletách se z gastrointestinálního traktu vstřebává asi 70% podané dávky. Přibližně 25% digoxinu je vázáno na sérový albumin. Distribuční fáze je ukončena za 6-8 hodin po podání.

Digoxin se vylučuje většinou nezměněn ledvinami, 30-50% denní dávky za 24 hodin.

Biologický poločas eliminace je 1,5-2 dny, u anurických pacientů se prodlužuje až na 4-6 dnů.

### 39. Draselný kationt (ranní nebo sbírané) (ranní nebo sbírané)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Nepřímá potenciometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Moč ranní Moč sbíraná	moč	mmol/L mmol/24 h
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v moči:	při 2 - 8°C:	1 den
Referenční rozmezí:	Moč sbíraná	
	0-6 týdnů	0-25
	6 týdnů - 1 rok	15-40
	1 - 15 let	20 - 60
	15 - 100 let	35 - 80
<i>zdroj: Laboratorní diagnostika (Tomáš Zima) 2013</i>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



### Klinické informace:

Draselný kationt je hlavní intracelulární kationt a jeden ze čtyř molálně nejhojnějších prvků v plazmě (spolu se sodným, hořečnatým a vápenatým kationtem). Intracelulárně se podílí rozhodující měrou na osmotické kapacitě intracelulární tekutiny.

Fyziologicky množství draselných kationtů vyloučených močí závisí na jejich příjmu v potravě.

Ztráty draselných kationtů v moči je vhodné monitorovat u pacientů s renálním onemocněním pro včasnou diagnostiku kaliové retence či deplece, při terapii diuretiky, u stavů vedoucích k osmotické diuréze (dekompenzovaný diabetes), u poruch produkce aldosteronu.

**Zvýšení:**

- Terapie diuretiky
- Polyurická fáze selhání ledvin
- Zvýšený přívod kalia v potravě
- Hyperaldosteronismus

#### 40. Draselný kation v séru

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Nepřímá potenciometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	mmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno, zabránit hemolýze	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Zabránit hemolýze při odběru, nepoužívat tenké jehly, cvičení paží je nevhodné. Interferuje chylozita	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	1 týden
	při 2 - 8°C:	2 týdny
	při -20°C:	1 rok
Referenční rozmezí:	0 – 6 týdnů	4,7 - 6,5
	6 týdnů - 1 rok	4,0 – 6,2
	1 - 15 let	3,6 - 5,9
	15 – 150 let	3,5 - 5,1

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

*zdroj: Laboratorní diagnostika (Tomáš Zima) 2013*

### Klinické informace:

Draselný kationt (K) je hlavní intracelulární kationt. Intracelulárně (150 mmol/l) se podílí rozhodující měrou na osmotické kapacitě intracelulární tekutiny (ICT).

Hladinu K v plasmě nutno vždy posuzovat vzhledem k pH krve.

**Alkalemie způsobuje přesun K do buněk, acidemie zvyšuje únik K z buněk do plazmy.**

Po i. v. aplikaci se hladina v extracelulární tekutině (ECT) vyrovná během několika minut, rovnováha mezi ECT a ICT se ustavuje několik hodin.

Je třeba rozlišovat nedostatek K v organismu od snížení hladiny v séru. Hladiny přes 10 mmol/l jsou letální.

**Zvýšení:**

- Šokové stavy
- Přesun K z buněk (zhmoždění tkání, hemolýza, křeče, diabetická acidóza)
- Snížené vylučování ledvinami (selhání ledvin, terapie diuretiky šetřící K, Addisonova choroba)
- Nadměrná přívod (terapie, potrava)
- Maligní hypertermie

**Snížení:**

- Snížený přívod (po operacích, infuze bez K, dlouhodobé hladovění)
- Ztráty trávicím traktem (průjemy, zvracení)
- Ztráty močí (terapie diuretiky, tubulární poškození, primární hyperaldosteronismus, větší ztráty edému, Cushingova choroba)
- Přesun do buněk (infuze glukózy s inzulínem, terapie testosteronem, metabolická alkalóza)
- Hepatopatie (sekundární hyperaldosteronismus)
- Terapie kortisonem)

## 41. DROGY v moči - screening

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny	denně – pracovní dny	Imunochemicky
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Moč – žlutá zkumavka	moč	
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
ranní moč, bezpečně pocházející od pacienta	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

<b>Stabilita v moči:</b>	při 15 - 25°C:	1 týden
<b>Referenční rozmezí:</b>	Bez rozlišení věku	negativní/pozitivní
<b>Klinické informace:</b>		
Imunochemické stanovení metabolitů 9 tříd drogových látek v ranní moči:		
<b><u>Možná použití:</u></b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• kontrola při podezření na zneužívání návykových látek</li><li>• kontrola při odvykání (Methadon)</li><li>• kontrola před přijetím do zaměstnání (policie, hasiči, záchranáři, ...)</li></ul>		

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

Droga	Mez detekce (ng/l)	Doba rozpadu	Doba detekce
Amfetamin (extáze)	1000	48 h	1 týden
Metamfetamin (pervitin...)	1000	12 – 14 h	1 týden
MDMA	500	24 – 48 h	3 – 4 dny
THC (marihuana, hašiš...)	50	28 – 58 h	3 – 4 týdny
Methadon (odvykací)	300	-----	5 dnů
Opiáty (heroin, morfin, braun...)	300	2 – 3 h	5 dnů
Kokain	300	1 – 12 h	1 týden
Barbituráty	300	6 h	5 dnů
Benzodiazepiny	300	1 – 4 dny	4 – 7 dnů
Tricyklická antidepresiva (PCP – andělský prach)	300	1 – 4 dny	8 dnů

#### 42. Eosinofily v nosním sekretu

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Louny	denně – pracovní dny	Mikroskopicky
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Mikroskopické podložní sklo	nosní sekret	
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
	rutina	následující pracovní den
<b>Preanalytická fáze:</b>	Transport při 15 - 25 °C	
<b>Stabilita v sekretu:</b>	EDTA plná krev 6 hodin při 15°C-25°C <i>Nátěry nosního sekretu je nutné nechat dobře zaschnout. Je nutné je přenášet a uchovávat v uzavřeném prostředí, aby se na ně nenachytaly prachové částice.</i>	
<b>Referenční rozmezí:</b>	Za normálních okolností nejsou v nosním sekretu přítomny žádné eosinofily.	

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

### Klinické informace:

Eosinofilní leukocyty obsahují histaminové látky, které se uvolňují při rozpadu buněk a jsou příčinou některých kožních a celkových alergických reakcí.

### 43. Erythropoetin

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Louny	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	U/L
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
odběr provádět mezi 7:00-12:00 hod	rutina	následující pracovní den
<b>Preanalytická fáze:</b>	Podléhá diurnálnímu cyklu, s maxime uprostřed noci a minimem v ranních hodinách	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 15 - 25°C:	1 den
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	8 týdnů
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 - 150 let	5,45 – 28,35
	<i>zdroj: příbalový leták Siemens</i>	

### Klinické informace:

Erythropoetin (EPO) je hormon glykoproteinové povahy, který je tvořen v ledvinách v peritubulárních buňkách intersticia a v malém množství také v játrech.

Produkce erythropoetinu je přísně regulována. Tkáňová hypoxie stimuluje jeho tvorbu. Hladina erythropoetinu překročí normální hodnoty, jen pokud klesne hodnota Hb po 105 g/l. Zvýšená erythropoéza (u myeloproliferativních onemocnění) tvorbu EPO tlumí.

**Zvýšení:**

- hypoxie
- malignity s ektopickou produkcí EPO
- výrazné anémie

**Snížení:**

- polycythaemia vera
- anémie při chronické renální insuficienci

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

- anémie u dialyzovaných pacientů

#### 44. Estradiol

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	pmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	Rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Interferuje hemolýza a silná chylozita	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	2 dny
	Ženy: 4 - 10 let	0,0 – 160,3
	Muži: 4 - 10 let	0,0 – 97,1
	Ženy: 10 - 12 let	0 – 644,5
	Muži: 10 - 14 let	0,0 – 134,4
	Muži: 14 - 21 let	0,0 – 179,5
	Muži: 21 - 150 let	0,0 – 146,1
	Folikulární fáze cyklu	72 - 529
	Ovulační fáze cyklu	235 - 1309
	Luteální fáze cyklu	205 - 786
	Po menopauze (55-150 let)	0,0 – 118,2
	<i>zdroj: příbalový leták Siemens</i>	

#### Klinické informace:

***U fertálních žen závisí koncentrace na fázi menstruačního cyklu. Je vhodné uvést den cyklu.***

Estradiol (estra-1,3,5(10)-trien-3,17 beta-diol) je hlavní estrogenní steroid. U žen je estradiol syntetizován a vylučován Graafovými folikuly vaječnicků. Estradiol stimuluje v první části ovariálního cyklu syntézu proteinů děložní svaloviny a hyperplázii endometria. Působí také na úrovni hypofýzy ovlivňováním

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

sekrece LH a FSH. Během první fáze cyklu vede progresivní zvyšování koncentrace estradiolu k masivní sekreci LH, který spouští ovulaci. Během těhotenství koncentrace estradiolu pravidelně roste.

*Stanovení plazmatického estradiolu je základní parametr při monitorování indukce ovulace a ovariální hyperstimulace.*

Zvýšení syntézy estradiolu a jeho koncentrace na konci stimulace odráží množství a kvalitu vyvíjejících se folikulů. Stanovení také dovoluje vyšetření ovariální insuficience, anomálií cyklu, hirsutismu a amenorey hypothalamického původu. U všech těchto stavů, stejně jako v menopauze, jsou koncentrace estradiolu velmi nízké. U mužů je estradiol syntetizován ve varlatech. Jeho normální hladina v séru je nízká. Ve vyšších koncentracích mohou estrogeny vézt ke gynekomastii s objevením se ženských sekundárních

pohlavních znaků. Stanovení estradiolu u dětí je užitečné při zkoumání problémů spojených s pubertou. Jeho normální hladina v séru je nízká.

**Indikace k vyšetření:**

- *Ženy ve fertilním věku:*
  - Dg. poruch cyklu a amenorey
  - Dif. dg. sterility
  - Ovariální insuficience
  - Syndrom polycystických ovárií
  - Mentální anorexie
  - Hypofyzární insuficience
- *Ženy v dospívání:*
  - Předčasná i opožděná puberta
  - Ovariální insuficience
  - Mentální anorexie
- *Ženy v menopauze:*
  - Hypofyzární insuficience
  - Krvácení v menopauze
  - Hormonální terapie
  - Nádorová onemocnění ovárií, endometria a nadledvin
- *Muži:*
  - Nádorová onemocnění
  - Oligospermie, azospermie
  - Jaterní onemocnění

## 45. Ferritin

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence, Elektrochemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	µg/L

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Výsledky ovlivněny léčbou doplňky s obsahem železa	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	2 hodiny
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	3 měsíce
Referenční rozmezí:	Muži: 0 - 150 let	22 - 322
	Ženy: 0 - 150 let	10 - 291
	<i>zdroj: Laboratorní diagnostika (Tomáš Zima) 2013</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Ferritin je bílkovina specializovaná na uskladnění železa ve tkáních. Každá molekula ferritinu může obsahovat až 4500 atomů železa, které udržuje v rozpustné, pro organismus netoxické a biologicky využitelné formě.</p> <p>Ferritin je nejvíce soustředěn v játrech, slezině, kostní dřeni, v kosterním a srdečním svalstvu, v placentě. Hladiny ferritinu v séru jsou poměrně nízké a velmi dobře korelují s celkovým množstvím zásob železa v organismu. U zdravých jedinců se sérové koncentrace liší u mužů a u žen v produktivním věku. U žen v menopauze se pak tyto koncentrace blíží hodnotám nacházeným u mužů.</p> <p><i>Ferritin patří mezi proteiny akutní fáze zánětu a vyšetřuje se také jako nespecifický tumorový marker.</i></p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Malignity</li> <li>• Akutní virová hepatitida a nekróza jaterních buněk</li> <li>• Zánětlivá onemocnění</li> </ul> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sideropenická anémie</li> </ul>		

#### 46. Fibrinogen

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Koagulační optická metoda
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*



Plast s protisrážlivou úpravou, citrát 1+9 (modrá vakueta)	plazma	g/L		
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>		
žádné speciální požadavky	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny Doby odezvy (tzv. Turn-Around Time, TAT) jsou ve shodě s doporučeními Laboratorní sekce České hematologické společnosti		
<b>Preanalytická fáze:</b>	Nejsou zvláštní požadavky			
<b>Stabilita v plazmě:</b>	Primární vzorek i plazma: 4 hodiny od odběru při teplotě +15 až +25 °C			
<b>Referenční rozmezí:</b>	Pohlaví	Věk	Dolní referenční mez	Horní referenční mez
	bez rozdílu	do 1 roku	1,5	3,4
		1 rok - 6 let	1,7	4
		6 – 11 let	1,55	4
		11 – 16 let	1,55	4,5
		16 - 18 let	1,6	4,2
		nad 18 let	1,8	4,2
<i>Zdroj: Laboratorní sekce České hematologické společnosti</i>				

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

### Klinické informace:

Fibrinogen je plazmatický koagulační faktor I a kromě toho je přítomný i v granulích trombocytů. Je syntetizován v játrech. V plazmě se vyskytuje v koncentraci 1,8-4,2 g/l.

Je substrátem pro trombin, plasmin i další trombinu podobné enzymy (hadí jedy). Při jeho štěpení (trombinem) vzniká fibrin, který je stabilizován na nerozpustnou formu faktorem XIIIa. Je hlavní krevní bílkovinou podporující agregaci krevních destiček a má vliv na proliferaci, adhezi, migraci a agregaci endoteliálních a nádorových buněk.

Patří mezi proteiny akutní fáze (cévní poškození, akutní infekt, IM, apod.). Jeho hladina se v těchto případech může během 3-5 dnů zvýšit až na 3-5-ti násobek výchozí hodnoty.

Minimální plazmatická koncentrace pro hemostázu je 0,5-1,0 g/l. Výsledky se vyjadřují v g/l.

**Zvýšení-příklady:**

1. Gravidita - fyziologické zvýšení
2. Zánětlivé stavy
3. Trombóza, DIC
4. Infekce
5. Kuřáci, stres

**Snížení-příklady:**

1. Vrozený defekt
2. Dysfibrinogenémie
3. DIC
4. Trombolytická terapie
5. Fyzická aktivita

*Zdroj.: NČLP a Kvasnička: Trombofilie a trombofilní stavy v klinické praxi, Grada 2003*

## 47. Foláty-kyselina listová

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence, Elektrochemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	nmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
Zabránit hemolýze	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Vzorek chránit před světlem, zabránit hemolýze	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	8 hodin
	při 2 - 8°C:	2 dny

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

	při -20°C:	4 týdny
<b>Referenční rozmezí:</b>	Bez rozlišení věku	>12,2
	<i>zdroj: příbalový leták Siemens</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Foláty slouží jako kofaktory enzymů během různých metabolických procesů v buňkách. Jsou úzce svázané s vitamínem B12, který je potřebný pro přeměnu na metabolicky aktivní formu folátů nezbytných pro syntézu DNA. Deficit folátů nebo vitamínu B12 (výjimečně obojího) vede k megaloblastové (makrocytární) anémii, při níž se krevní buňky nemohou dělit pro neschopnost produkce DNA.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zvýšený příjem</li> </ul> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Snížený příjem</li> <li>• Ethylismus</li> <li>• Gravidita</li> </ul>		

#### 48. Fosfáty anorganické v moči (ranní nebo sbírané)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Moč – žlutá zkumavka	moč	mmol/l; mmol/24 h
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Vyšetřujeme pouze v den dodání.	
<b>Stabilita v moči:</b>	při 15 - 25°C:	2 dny
	při 2 - 8°C:	3 dny
	při -20°C:	3 měsíce
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 - 150 let (ranní)	13,0 - 42,0
	0 - 150 let (sbíraná)	16,0 - 64,0
<i>zdroj: Laboratorní diagnostika (Tomáš Zima) 2013</i>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

### Klinické informace:

Vylučování fosfátů močí vypovídá především o příjmu fosfátů potravou. Stanovení odpadu fosfátů lze využít k výpočtu clearance fosfátů k určení příčiny chronických stavů s hypofosfatemii (rozlišení zvýšených renálních ztrát od nízkého příjmu v potravě nebo malabsorpce).

**Zvýšení:**

- Kostní nádory a metastázy
- Primární hyperparathyreóza

**Snížení:**

- Insuficience ledvin
- Střevní malabsorbce
- Rachitida z nedostatku vitamínu D
- Hypoparathyreóza

#### 49. Fosfáty anorganické v séru

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	mmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno zabránit hemolýze	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Vzhledem k dennímu rytmu odebírat v ranních hodinách. Interferuje silná hemolýza	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	4 dny
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	1 rok
Referenční rozmezí:	0 –1 rok	1,55 - 2,49
	1 - 5 let	1,29 – 1,87
	5 - 14 let	0,97 - 1,71
	1 - 15 let	1,2 - 1,6
	14 - 19 let	0,97 - 1,71

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

	Muži: 19- 50 let	0,75 - 1,65
	Muži: 50- 150 let	0,75 - 1,35
	Ženy: 19-150 let	0,85 - 1,50
	<i>zdroj: CALIPER, NORIP</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Anorganické fosfáty v séru je směs hydrogenfosforečnanů a dihydrogenfosforečnanů. Hladinu v séru ovlivňuje absorpce ve střevě, patologický metabolismus kostí (vliv vitamínu D), vstup a výstup z buněk v energetickém metabolismu (vliv insulínu) a vylučování ledvinami (vliv parathormonu). Fosfáty vykazují významný denní rytmus, doporučená doba odběru je ráno nalačno. Fyziologicky zvýšené hodnoty u dětí v prvním roce života.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selhání ledvin</li> <li>• hypoparathyreóza, pseudohypoparathyreóza</li> <li>• intoxikace vit. D</li> <li>• kostní tumory a metastázy</li> <li>• akromegalie</li> </ul> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hyperparathyreóza</li> <li>• hypovitaminóza D (rachitida, malabsorpční syndrom)</li> <li>• tubulární defekt zpětné resorpce fosfátů v tubulech ledvin (Debré-de Toni-Fanconi)</li> <li>• po infúzi glukózy</li> <li>• akutní otrava alkoholem, bakteriální seps, ...</li> </ul>		

## 50. Frakční exkrece vody

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	výpočet
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta, moč – žlutá zkumavka	sérum, moč	bezrozměrné
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
viz. metody potřebné k výpočtu	rutina	následující pracovní den
<b>Preanalytická fáze:</b>		–

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

<b>Referenční rozmezí:</b>	0 - 100 let	0,01 - 0,02
<b>Klinické informace:</b>		
<p><b>Vypočtený parametr ze stanovení koncentrace kreatininu v moči a séru.</b>  <b><u>K výpočtu není potřeba sběr moči.</u></b></p> <p>Frakční exkrece je takový podíl látky z množství profiltrovaného v glomerulech, který je za stejnou časovou jednotku vyloučen v definitivní moči.</p> <p><b>Vhodný parametr pro sledování tubulární funkce ledvin</b>, má lepší výpovědní hodnotu než tubulární resorpce, protože není zatížen nepřesnostmi při sběru moče.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nadměrný přívod tekutin</li> <li>• Diabetes insipidus</li> <li>• Poškození tubulárních buněk ledvin (intersticiální nefritida, intoxikace)</li> <li>• Chronické glomerulopatie (kompenzace poklesu GF)</li> </ul>		

### 51. FSH (folikulostimulační hormon)

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	IU/L
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
<b>Preanalytická fáze:</b>	Interferuje hemolýza a chylozita	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 2 - 8°C:	2 dny
	Ženy: 4 - 10 let	0,5 - 5,0
	Muži: 4 - 10 let	0,4 - 2,0
	Ženy: 10 - 12 let	1,4 - 9,3
	Muži: 10 - 12 let	0,4 - 4,6
	Ženy: 12 - 21 let	2,2 - 10,1
	Muži: 12 - 21 let	1,4 - 7,5
	Muži: 21 - 150 let	1,4 - 18,1

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

	Folikulární fáze cyklu	2,5 - 10,2
	Ovulační fáze cyklu	3,4 - 33,4
	Luteální fáze cyklu	1,5 - 9,1
	Po menopauze	23,0 - 116,3
	Těhotné	0,0 - 0,3
<i>zdroj: příbalový leták Siemens</i>		

### Klinické informace:

*U fertálních žen závisí koncentrace na fázi menstruačního cyklu. Je vhodné uvést den cyklu.*

Foliotropin je hormon předního laloku hypofýzy. Spolu s dalším gonadotropinem (LH) hraje zásadní roli v řízení normální funkce ženského i mužského reprodukčního systému. Účinek FSH se u mužů a u žen liší.

U žen se FSH a LH vzájemně doplňují při kontrole gonadálních funkcí, indukují ovulaci a přispívají k rozvoji žlutého tělíska.

U mužů FSH spolu s LH a testosteronem stimuluje spermatogenezi.

Během menstruačních cyklů dochází vlivem pozitivního a negativního zpětnovazebného mechanismu k pravidelným změnám koncentrace FSH s maximem v ovulaci. V menopauze, kdy jsou již postupně vyčerpány folikuly, nedochází k dřívější produkci steroidů a postupně tak vymizí negativní zpětná vazba, brzdící produkci gonadotropinů. Jejich koncentrace (především FSH) jsou proto v klimakteriu výrazně vyšší než ve fertálním období.

#### **Indikace vyšetření:**

- **Ženy ve fertálním věku:**
  - Dg. poruch cyklu a amenorey
  - Dif. dg. sterility
  - Ovariální insuficience
  - Syndrom polycystických ovárií
  - Mentální anorexie
  - Hypofyzární insuficience
- **Ženy v dospívání:**
  - Hypofyzární insuficience
  - Předčasná i opožděná puberta
  - Ovariální insuficience
  - Mentální anorexie
- **Ženy v menopauze:**
  - Hypofyzární insuficience
  - Krvácení v menopauze
  - Hormonální terapie
- **Muži:**
  - Hypofyzární insuficience

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

- Oligospermie
- Azoospermie

## 52. GGT

Místo provádění:	Dostupnost:	princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	μkat/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno, zabrání hemolýze	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Interferuje silná hemolýza	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	3 dny
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	1 rok
Referenční rozmezí:	0 - 183 dní	0,13 – 2,38
	183 dní - 11 let	0,12 – 0,55
	11 - 19 let	0,12 – 0,37
	Muži: 19 - 49 let	0,17 – 1,33
	Muži: 49 - 150 let	0,25 – 1,92
	Ženy: 19 - 49 let	0,17 – 0,75
	Ženy: 49 - 150 let	0,17 – 1,25
<i>zdroj: CALIPER, NORIP</i>		
Klinické informace:		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



GMT (gama-glutamyltransferáza) je membránově vázaný enzym, vyskytuje se v játrech, žlučových cestách, pankreatu, ledvinách, prostatě, slezině, srdci, mozku.

**Nejvyšší koncentrace se nacházejí v epiteliálních buňkách drobných žlučovodů.**

Poločas katabolismu je 7 - 10 dnů. Poločas nutný k poklesu hladiny GMT po přerušení konzumace alkoholu je 26 dní.

Kouření tabákových výrobků zvyšuje hladiny až dvojnásobně. Výrazná nadváha může být příčinou zvýšení až o 50 %.

Nejvyšší hodnoty provází onemocnění žlučových cest, výška hodnot neumožňuje rozlišení extrahepatální a intrahepatální cholestázy.

**Zvýšení:**

- Onemocnění jater (toxické poškození – alkohol, léky, cirhóza, steatóza)
- Obstrukce žlučových cest
- Sekundární nádory jater
- Infarkt myokardu, nedostatečnost pravého srdce

### 53. Glomerulární filtrace CKD-EPI pro Cystatin C

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	výpočet
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	ml/s/1,73m <sup>2</sup>
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
viz metody potřebné k výpočtu	rutina	následující pracovní den
Stabilita v séru:	viz metody potřebné k výpočtu	
Referenční rozmezí:	0-150 let	1,5-3,0
Klinické informace:		
<p>Cystatin C je mikroprotein (Mr 13,5 kDa), který patří do velké rodiny inhibitorů cysteinových proteáz. Tato látka je vytvářena všemi jadernými buňkami, volně prochází glomerulární membránou a je zachycována tubulárními buňkami. Molekuly cystatinu C, které pronikly do nitra tubulárních buněk, jsou v jejich nitru metabolizovány, takže do peritubulární extracelulární tekutiny žádný cystatin C nepřechází. Výsledkem toho je, že očištění extracelulární tekutiny od cystatinu C je přímo úměrné GF. Pro odhad glomerulární filtrace ze sérového cystatinu C u dospělých lze využít rovnici CKD-EPI z roku 2012 podle rovnice:</p>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

<b>muži:</b>	$S_{cys} \leq 0,8 \text{ GFR} = 2,217 \times (S_{cys}/0,8)^{-0,499} \times 0,996^{\text{věk}}$
	$S_{cys} > 0,8 \text{ GFR} = 2,217 \times (S_{cys}/0,8)^{-1,328} \times 0,996^{\text{věk}}$
<b>ženy:</b>	$S_{cys} \leq 0,8 \text{ GFR} = 2,217 \times (S_{cys}/0,8)^{-0,499} \times 0,996^{\text{věk}} \times 0,932$
	$S_{cys} > 0,8 \text{ GFR} = 2,217 \times (S_{cys}/0,8)^{-1,328} \times 0,996^{\text{věk}} \times 0,932$

Pro stanovení cystatinu C a odhadu GF podle jeho sérové koncentrace platí, že hodnota eGFc má vyšší výpovědní hodnotu, než samotná hodnota cystatinu C.

#### 54. Glomerulární filtrace CKD-EPI pro kreatinin

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	výpočet
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	ml/s/1,73m <sup>2</sup>
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
viz metody potřebné k výpočtu	rutina	následující pracovní den
Stabilita v séru:	viz metody potřebné k výpočtu	
Referenční rozmezí:	0-150 let	1,5-3,0

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

### Klinické informace:

Rovnice je určena k odhadu glomerulární filtrace ze čtyř proměnných veličin – standardizovaný sérový kreatinin, věk, pohlaví a rasová příslušnost.

$$\text{Muž (sKr} \leq 80) = 2,35 * (\text{sKr} / 79,6)^{-0,411} * 0,993^{\text{vek}}$$

$$\text{Muž (sKr} > 80) = 2,35 * (\text{sKr} / 79,6)^{-1,209} * 0,993^{\text{vek}}$$

$$\text{Žena (sKr} \leq 62) = 2,4 * (\text{sKr} / 61,9)^{-0,329} * 0,993^{\text{vek}}$$

$$\text{Žena (sKr} > 62) = 2,4 * (\text{sKr} / 61,9)^{-1,209} * 0,993^{\text{vek}}$$

Konečný výsledek je přepočten na standardní povrch těla 1,73 m<sup>3</sup>.

Výsledky podle rovnice CKD-EPI jsou přesnější než podle rovnice MDRD.

Odhad GF slouží k detekci poškození funkce ledvin v časných stádiích a stupeň snížení GF slouží jako klasifikační marker závažnosti poškození ledvin.

Výpočet se neprovádí u pacientů mladších 18 let.

### 55. Glukóza v moči (ranní)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Moč- žlutá zkumavka	moč	mmol
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:		
Stabilita vzorku:	při 2 - 8°C:	24 hodin
Referenční rozmezí:	0 - 150 let	0,0 - 2,8 mmol
	<i>zdroj: NČLP</i>	
Klinické informace:		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Při překročení prahové hodnoty glykemie dochází k vylučování glukózy močí. Prahová hodnota glykemie podléhá značným interindividuálním i intraindividuálním variacím.

Sběrnou nádobu nebo odlitý vzorek uchovávejte až do doby analýzy v lednici při +4 až +8° C.

**Při sběru moče zabraňte bakteriální kontaminaci.**

Vzhledem k interindividuálním rozdílům v ledvinovém prahu pro glukózu i jeho změnám u téhož jedince je výpovědní hodnota tohoto vyšetření omezená.

**Zvýšení:**

- Diabetes mellitus

## 56. Glukóza v plazmě

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Krev – růžová vakueta (antiglykolytické činidlo NaF, Na <sub>2</sub> EDTA, citrát sodný)	plazma	mmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Odběr provádět výhradně nalačno.	
Stabilita v plazmě:	při 15 - 25°C:	24 hodin
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	1 rok
Referenční rozmezí:	15 – 150 let	3,90 – 5,59
	<i>zdroj: doporučení ČSKB</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Glukóza se do organismu dostává s potravou po rozštěpení jednoduchých nebo složitých cukrů v trávicím traktu. Vstřebává se do krve a metabolizuje se v játrech, svalech, tukové a mozkové tkáni. Využívá se jako přímý zdroj energie nebo se ukládá ve formě glykogenu, resp. mastných kyselin. Koncentraci glukózy reguluje inzulín, glukagon a hormony působící antagonisticky proti inzulínu (adrenalin, STH). Glykemie je tak udržována v konstantním rozmezí. Při překročení prahové hodnoty glykemie je glukóza vylučována močí.</p>		

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

Stanovení glukózy se využívá při diagnostice a monitorování diabetes mellitus a poruch glukózového metabolismu.

***Snížení:***

- hyperinzulinismus
- nedostatečné ukládání glykogenu nebo mobilizace (akutní hepatitida, otravy CCl<sub>4</sub>, jaterní cirhóza v terminálním stádiu)
- hladová hypoglykémie
- intolerance fruktózy

***Zvýšení:***

- diabetes mellitus
- onemocnění nadledvin a hypofýzy
- hypertyreóza
- onemocnění pankreatu (akutní i chronická)
- onemocnění centrálního nervového systému (traumata lebky, edém mozku, krvácení do mozku, tumory)
- jiné příčiny (jaterní choroby, infarkt myokardu, dehydratace, akutní krvácení, injekce ACTH, adrenalinu, popáleniny, galaktosémie, hemodialýza)

## 57. Glukóza v séru

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta vzorek centrifugovat do 1h od odběru (snížená stabilita vzorku v plné krvi, úbytek glukózy až o 5% za hodinu)	sérum	mmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	V plné krvi bez antiglykolytických přísad dochází k úbytku glukózy až o 5% za hodinu. <b>Z důvodu stability upřednostňujeme odběr do zkumavky s přidavkem antiglykolytického činidla NaF + EDTA + Citrát.</b> Odběr provádět výhradně nalačno.	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	24 hodin

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	1 rok
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 - 1 den	2,20 – 3,30
	1 den – 4 týdny	2,80 – 4,40
	4 týdny - 15 let	3,30 - 5,60
	15 - 150 let	3,90 - 5,59
	<i>zdroj: doporučení ČSKB</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Glukóza se do organismu dostává s potravou po rozštěpení jednoduchých nebo složitých cukrů v trávicím traktu. Vstřebává se do krve a metabolizuje se v játrech, svalech, tukové a mozkové tkáni. Využívá se jako přímý zdroj energie nebo se ukládá ve formě glykogenu, resp. mastných kyselin. Koncentraci glukózy reguluje inzulín, glukagon a hormony působící antagonisticky proti inzulínu (adrenalin, STH). Glykemie je tak udržována v konstantním rozmezí. Při překročení prahové hodnoty glykemie je glukóza vylučována močí.</p> <p>Stanovení glukózy se využívá při diagnostice a monitorování diabetes mellitus a poruch glukózového metabolismu.</p> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hyperinzulinismus</li> <li>• nedostatečné ukládání glykogenu nebo mobilizace (akutní hepatitida, otravy CCl<sub>4</sub>, jaterní cirhóza v terminálním stádiu)</li> <li>• hladová hypoglykémie</li> <li>• intolerance fruktózy</li> </ul> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• diabetes mellitus</li> <li>• onemocnění nadledvin a hypofýzy</li> <li>• hypertyreóza</li> <li>• onemocnění pankreatu (akutní i chronická)</li> <li>• onemocnění centrálního nervového systému (traumata lebky, edém mozku, krvácení do mozku, tumory)</li> <li>• jiné příčiny (jaterní choroby, infarkt myokardu, dehydratace, akutní krvácení, injekce ACTH, adrenalinu, popáleniny, galaktosémie, hemodialýza)</li> </ul>		

## 58. Glykovaný hemoglobin

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
-------------------------	--------------------	------------------------

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	HPLC
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Krev –fialová vakueta (K <sub>3</sub> EDTA)	krev	mmol/mol
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
pacient nemusí být nalačno, pokud není nutné zároveň stanovení glukózy nebo jiných vyšetření nalačno	rutina	následující pracovní den
<b>Preanalytická fáze:</b>	Nejsou zvláštní požadavky	
<b>Stabilita v plné krvi:</b>	při 15 - 25°C:	2 dny
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	nemrazit
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 - 100 let	20 - 42 mmol/mol
	<i>zdroj: Doporučení ČSKB a ČDS ČLS JEP Diabetes mellitus - laboratorní diagnostika a sledování stavu pacientů</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Glykovaný hemoglobin (HbA1c) vzniká vazbou glukózy na molekulu hemoglobinu. Stanovení HbA1c se využívá k monitorování léčby diabetes mellitus.</p> <p>Stanovení glykovaného hemoglobinu je cenným ukazatelem úspěšnosti kompenzace diabetu v uplynulých 2 - 3 měsících (kompenzovaný diabetes: 43,0-53,0 mmol/mol). Ze zvýšené hodnoty HbA1c vyplývá, že v průběhu posledních týdnů byla střední hodnota glukózy v krvi delší dobu zvýšená. Doporučený interval stanovení HbA1c je pro diabetiky I. typu je 3-4 měsíce, pro diabetiky II. typu 6 měsíců.</p> <p>Pozor na interpretaci výsledku při patologiích celkového hemoglobinu (sideropenická anémie, thalasémie, v přítomnosti fetálního hemoglobinu - do 9. měsíce věku), při cystické fibróze pankreatu, revmatoidní artritidě, maligních chorobách, u léků s obsahem kys. acetylsalicylové, u alkoholismu - efekt acetaldehydu, při metabolickém syndromu X). V takovém případě je vhodnější využít stanovení fruktozaminu v séru (informace o kompenzaci za poslední 2 - 3 týdny).</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nedostatečná kompenzace DM</li> <li>• patologie hemoglobinu z nejrůznějších příčin</li> <li>• anémie, sideropénie, hemolýza</li> </ul>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

### 59. Hamburgerův sediment

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Mikroskopie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Moč – žlutá zkumavka	moč	počet elementů/min
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
sbíraná moč po dobu 3 h (viz. klinické informace)	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Doba sběru moče přesně 3 hodiny. Vyšetřujeme pouze v den dodání.	
Stabilita v moči:	při 2 - 8°C:	4 h
Referenční rozmezí:	erytrocyty	0 - 2000 ery/min
	leukocyty	0 - 4000 leuko/min
	válce	0 - 60 válců/min
	<i>zdroj: NČLP</i>	
Klinické informace:		
<p>Moč se sbírá po úplném vyprázdnění močového měchýře a to po dobu přesně 3 h. U dospělých by nemělo být množství moče menší než 100 ml - celý objem dodat do laboratoře.</p> <p>Během testu je nutno vyloučit větší fyzickou zátěž, je třeba dodržet zásady hygienické očisty zevního ústí močové trubice - poučí ordinující lékař.</p> <p>Vyšetření se používá ke kvantifikaci elementů v moči sloužící k monitoringu léčby pacienta.</p>		

### 60. Haptoglobin

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny	denně – pracovní dny	Imunoturbidimetrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	g/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



<b>Preanalytická fáze:</b>	Interferuje hemolýza	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 15 - 25°C:	1 den
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	3 měsíce
<b>Referenční rozmezí:</b>	0-150 let	0,4 – 2,0
	<i>zdroj: CRM-dopor.publikace (Publikace EUR J.Clin Chem Clin Biochem 1996)</i>	

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

### Klinické informace:

Haptoglobin je reaktant akutní fáze (1/4 frakce  $\alpha$ -2-globulinů) a transportní protein, jehož úkolem je vychytávání a vyvázání uvolněného hemoglobinu při intravaskulární hemolýze (DIK,PNH), dochází pak k poklesu hladiny v séru, při překročení vazebné kapacity haptoglobinu dochází k hemoglobinurii. Haptoglobin má antiproteinový účinek.

**Zvýšení:**

- Akutní záněty
- Tumory
- Nefróza
- Infarkt myokardu
- Operace, trauma
- Revmatoidní artritida

**Snížení:**

- Intravaskulární hemolýza (imunochemolytická, mechanická, léková, infekční)
- Poruchy jaterního parenchymu
- Malabsorbční syndrom

## 61. HCG

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	IU/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodina
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	1 den
	při 2 - 8°C:	3 dny
	při -20°C:	1 rok
Referenční rozmezí:	0 - 150 let	0,0 - 10,0
	<i>zdroj: příbalový leták Siemens</i>	

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

### Klinické informace:

Molekula hCG je tvořena dvěma podjednotkami alfa (identická i pro LH, FSH a TSH) a specifickou beta. Fyziologicky je tvořen v placentě v průběhu těhotenství. Během prvních týdnů gravidity se koncentrace hCG rychle zvyšuje a u fyziologického těhotenství se zdvojnásobí během dvou až tří dnů. Koncentrace hCG dosahuje vrcholu v 8. až 11. týdnu, pak klesá a ve druhé polovině těhotenství se udržuje na stálé hladině. Zatímco v normálním těhotenství hladiny hCG po 11. týdnu klesají, u hydatidozní moly trvale narůstají a mohou dosáhnout statisícových hodnot. U mimoděložního těhotenství je produkce hCG většinou snižena. Nejčastěji hCG tvoří nádory ze zárodečných buněk (ovarium, testes), choriokarcinomy (100%), embryonální karcinomy. Poločas katabolismu hCG v krvi je 12-20 hodin.

#### Zvýšení:

- Gravidita
- Nádory ze zárodečných buněk (ovarium, testes)
- Choriokarcinomy, embryonální karcinomy
- Mola hydatidosa

## 62. HDL – cholesterol

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	mmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno 12 h	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Před odběrem omezit fyzickou zátěž, alkohol a léky	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	1 den
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	3 měsíce
	Ženy: 0 - 150 let	1,2 - 2,7
	Muži: 0 - 150 let	1,0 - 2,1
<i>zdroj: doporučení ČSKB</i>		
Klinické informace:		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Lipoproteiny o vysoké hustotě (HDL; high density lipoproteins) vznikají v játrech a v tenkém střevě. Mají diskoidní tvar a jsou tvořeny dvojvrstvou fosfolipidů a apolipoproteiny A-I, A-II a E.

*Přijímají volný cholesterol z buněčných membrán a přenášejí jej několikastupňovým pochodem na VLDL lipoproteiny.*

Přebytečný cholesterol se pak vrací do jater vychytáním IDL nebo LDL. Tento tzv. reverzní transport cholesterolu tedy umožňuje odstraňování přebytku cholesterolu z periferních tkání do jater. Fyziologicky je hladina vyšší u žen.

Stanovení koncentrace HDL cholesterolu patří mezi základní měřené laboratorní parametry lipidového metabolismu ve vztahu k riziku rozvoje aterosklerózy.

**Zvýšení koncentrace HDL, se projeví snížením rozvoje rizika aterosklerózy.**

**Snížení:**

- Poruchy metabolismu lipidů
- Riziko kardiovaskulárních chorob a aterosklerózy

### 63. Hepatitis A

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	Index, IU/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita vzorku:	při 15 - 25°C:	2 dny
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	1 měsíc
Referenční rozmezí:	<b>HAV IgM</b> (akutní fáze)	< 0,79 negativní
		0,80 - 1,20 šedá zóna
		> 1,20 reaktivní
	<b>HAV celkové</b>	< 19,99 IU/L negativní
≥ 20 IU/L reaktivní		
<i>Zdroj: Příbalový leták Siemens</i>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

### Klinické informace:

Hepatitis A je způsobena infekcí virem HAV. HAV je RNA virus třídy picornavirus. K přenosu dochází převážně *fekálně orální cestou* a infekce se šíří hlavně kontaminovanou stravou nebo ve špatných hygienických podmínkách. Virus hepatitidy A se replikuje v játrech, je vylučován žlučí a následně stolicí.

**Průměrná inkubační doba je 30 dnů.**

Chronické infekce HAV nebyly pozorovány.

**Symptomy infekce trvají přibližně 2 týdny a zahrnují hepatomegalii, žloutenku, tmavou moč, únavu a gastrointestinální potíže.**

Protilátky proti HAV jsou detekovatelné již při počátečních příznacích. Ranná protilátková odpověď se skládá především z protilátek IgM. IgM protilátky jsou detekovatelné po dobu 3 – 6 měsíců po začátku infekce a protilátky IgG mohou přetrvávat navždy.

*Stanovení HAV IgM je nejužitečnější sérologický marker pro diagnostiku akutní infekce HAV.*

*Stanovení HAV celkové se používá k identifikaci vnímavých jedinců a po vakcinaci k potvrzení získané imunity.*

## 64. Hepatitis B – anti-HBc IgM

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Elektrochemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	index
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	6 dní
Referenční rozmezí:	Anti-HBc IgM	Negativní/reaktivní
	<i>Zdroj: příbalový leták</i>	

### Klinické informace:

Hepatitis B je infekční onemocnění, jehož původcem je DNA virus.

K přenosu viru dochází pohlavním stykem, tetováním, při akupunktúře, při i. v. aplikaci drog, velmi vzácně při hemodialýze neb transfuzi.

V menším množství může dojít k přenosu i prostřednictvím předmětů v domácnosti (zubní kartáček, holicí strojek...)

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

Inkubační doba je 45 – 180 dní. Vývoj onemocnění je závislý na věku pacienta. U dětských pacientů do 5 let přechází do chronicity 30 – 90 % případů. U populace nad 5 let je to jen 2 – 10 % případů infekce HBV.

**Serologická diagnostika je založena na posouzení reaktivity 6 markerů:**

**Antigen HBsAg:** Povrchový antigen hepatitidy B (HBsAg) je rozlišovací sérologický marker akutní nebo chronické infekce hepatitidy B. HBsAg je první antigen, který se objeví po infekci virem hepatitidy B a je obvykle detekován 1 až 10 týdnů před propuknutím klinických symptomů. Analýzy HBsAg se běžně používají k diagnostice podezření na infekci HBV a ke sledování stavu infikovaných jedinců ke stanovení, zda je infekce vyřešena nebo se pacient stal chronickým nositelem viru. U pacientů, kteří se zotavili z infekce HBV, vymizí hladiny HBsAg 3 až 5 měsíců po propuknutí infekce. U pacientů s chronickou infekcí HBV zůstávají hladiny HBsAg detekovatelné po celý život.

**Protilátky anti-HBs:** serokonverze HBsAg na anti-HBs znamená překonání akutní infekce s nastolením imunity. Tyto protilátky se vytváří také po účinné vakcinaci, během života mohou vymizet i přesto, že očkování je stále účinné.

**Protilátky anti- HBC IgM:** marker akutní infekce a také spolehlivý marker akutního onemocnění. Na počátku infekce prudce stoupnou krátce poté, co se objeví povrchový antigen HBsAg. Tyto protilátky přetrvávají i po vymizení HBsAg a v průběhu rekonvalescence dochází k jejich poklesu. Anti - HBC IgM mohou být přítomny i u pacientů s chronickou formou hepatitidy B.

**Protilátky celkové HBC:** jsou reaktivní jak u akutního, tak chronického onemocnění. Pokud ostatní markery jsou negativní, nasvědčují dříve proběhlé infekci.

**Antigen HBeAg:** slouží k posouzení relativní infekivity pacienta.

**Protilátky anti- HBe:** slouží k monitorování terapie chronické HBV infekce.

	HBsAg	aHBs	HBeAg	aHBe	aHBc total	aHBc IgM	HBV DNA
Akutní hepatitida B	+	-	+	-	+	+	+
Chronická HBV v replikační fázi - HBeAg poz.	+	-	+	-	+	+/-	+
Chronická HBV v replikační fázi - HBeAg neg.	+	-	-	+/-	+	+/-	+
Chronická HBV - inaktivní nosičství	+	-	-	+	+	-	-
Postinfekční protilátky	-	+	-	+	+	-	-
Postvaccinační protilátky	-	+	-	-	-	-	-

Podezření na infekci, vyšetření ke zjištění stavu pacienta před event. aktivní imunizací. anti HBC IgM (protilátky třídy IgM proti jadernému (core) antigenu viru) prokazují časnou fázi onemocnění hepatitidy B. Nevyskytují se u aktivně imunizovaných (očkováných) pacientů.

## 65. Hepatitida B – anti-HBc total

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Elektrochemiluminiscence

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakuíta	sérum	index
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	14 dní
Referenční rozmezí:	Anti-HBc total	Negativní/reaktivní
	<i>Zdroj: příbalový leták</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Hepatitis B je infekční onemocnění, jehož původcem je DNA virus.                      K přenosu viru dochází pohlavním stykem, tetováním, při akupunktuře, při i. v. aplikaci drog, velmi vzácně při hemodialýze neb transfuzi.                      V menším množství může dojít k přenosu i prostřednictvím předmětů v domácnosti (zubní kartáček, holicí strojek...)</p> <p>Inkubační doba je 45 – 180 dní. Vývoj onemocnění je závislý na věku pacienta. U dětských pacientů do 5 let přechází do chronicity 30 – 90 % případů. U populace nad 5 let je to jen 2 – 10 % případů infekce HBV.</p> <p><b><u>Serologická diagnostika je založena na posouzení reaktivity 6 markerů:</u></b></p> <p><b>Antigen HBsAg:</b> Povrchový antigen hepatitidy B (HBsAg) je rozlišovací sérologický marker akutní nebo chronické infekce hepatitidy B. HBsAg je první antigen, který se objeví po infekci virem hepatitidy B a je obvykle detekován 1 až 10 týdnů před propuknutím klinických symptomů. Analýzy HBsAg se běžně používají k diagnostice podezření na infekci HBV a ke sledování stavu infikovaných jedinců ke stanovení, zda je infekce vyřešena nebo se pacient stal chronickým nositelem viru. U pacientů, kteří se zotavili z infekce HBV, vymizí hladiny HBsAg 3 až 5 měsíců po propuknutí infekce. U pacientů s chronickou infekcí HBV zůstávají hladiny HBsAg detekovatelné po celý život.</p> <p><b>Protilátky anti-HBs:</b> serokonverze HBsAg na anti-HBs znamená překonání akutní infekce s nastolením imunity. Tyto protilátky se vytváří také po účinné vakcinaci, během života mohou vymizet i přesto, že očkování je stále účinné.</p> <p><b>Protilátky anti- HBC IgM:</b> marker akutní infekce a také spolehlivý marker akutního onemocnění. Na počátku infekce prudce stoupnou krátce poté, co se objeví povrchový antigen HBsAg. Tyto protilátky přetrvávají i po vymizení HBsAg a v průběhu rekonvalescence dochází k jejich poklesu. Anti - HBc IgM mohou být přítomny i u pacientů s chronickou formou hepatitidy B.</p> <p><b>Protilátky celkové HBc:</b> jsou reaktivní jak u akutního, tak chronického onemocnění. Pokud ostatní markery jsou negativní nasvědčují dříve proběhlé infekci.</p> <p><b>Antigen HBeAg:</b> slouží k posouzení relativní infekivity pacienta.</p> <p><b>Protilátky anti- HBe:</b> slouží k monitorování terapie chronické HBV infekce.</p>		

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

	HBsAg	aHBs	HBeAg	aHBe	aHBc total	aHBc IgM	HBV DNA
Akutní hepatitida B	+	-	+	-	+	+	+
Chronická HBV v replikační fázi - HBeAg poz.	+	-	+	-	+	+/-	+
Chronická HBV v replikační fázi - HBeAg neg.	+	-	-	+/-	+	+/-	+
Chronická HBV - inaktivní nosičství	+	-	-	+	+	-	-
Postinfekční protilátky	-	+	-	+	+	-	-
Postvakcinační protilátky	-	+	-	-	-	-	-

Podezření na infekci, vyšetření ke zjištění stavu pacienta před event. aktivní imunizací. anti HBc total (celkové protilátky proti jadernému (core) antigenu viru) prokazují celoživotně, že pacient prodělal onemocněním hepatitidou B. Nevyskytují se u aktivně imunizovaných (očkováných) pacientů.

## 66. Hepatitida B – anti-HBe

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Elektrochemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	index
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	14 dní
Referenční rozmezí:	Anti-HBe	Negativní/reaktivní
	<i>Zdroj: příbalový leták</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Hepatitida B je infekční onemocnění, jehož původcem je DNA virus. K přenosu viru dochází pohlavním stykem, tetováním, při akupunkturu, při i. v. aplikaci drog, velmi vzácně při hemodialýze neb transfuzi. V menším množství může dojít k přenosu i prostřednictvím předmětů v domácnosti (zubní kartáček, holicí strojek...)</p>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



Inkubační doba je 45 – 180 dní. Vývoj onemocnění je závislý na věku pacienta. U dětských pacientů do 5 let přechází do chronicity 30 – 90 % případů. U populace nad 5 let je to jen 2 – 10 % případů infekce HBV.

**Serologická diagnostika je založena na posouzení reaktivity 6 markerů:**

**Antigen HBsAg:** Povrchový antigen hepatitidy B (HBsAg) je rozlišovací serologický marker akutní nebo chronické infekce hepatitidy B. HBsAg je první antigen, který se objeví po infekci virem hepatitidy B a je obvykle detekován 1 až 10 týdnů před propuknutím klinických symptomů. Analýzy HBsAg se běžně používají k diagnostice podezření na infekci HBV a ke sledování stavu infikovaných jedinců ke stanovení, zda je infekce vyřešena nebo se pacient stal chronickým nositelem viru. U pacientů, kteří se zotavili z infekce HBV, vymizí hladiny HBsAg 3 až 5 měsíců po propuknutí infekce. U pacientů s chronickou infekcí HBV zůstávají hladiny HBsAg detekovatelné po celý život.

**Protilátky anti-HBs:** serokonverze HBsAg na anti-HBs znamená překonání akutní infekce s nastolením imunity. Tyto protilátky se vytváří také po účinné vakcinaci, během života mohou vymizet i přesto, že očkování je stále účinné.

**Protilátky anti- HBC IgM:** marker akutní infekce a také spolehlivý marker akutního onemocnění. Na počátku infekce prudce stoupnou krátce poté, co se objeví povrchový antigen HBsAg. Tyto protilátky přetrvávají i po vymizení HBsAg a v průběhu rekonvalescence dochází k jejich poklesu. Anti - HBC IgM mohou být přítomny i u pacientů s chronickou formou hepatitidy B.

**Protilátky celkové HBC:** jsou reaktivní jak u akutního, tak chronického onemocnění. Pokud ostatní markery jsou negativní, nasvědčují dříve proběhlé infekci.

**Antigen HBeAg:** slouží k posouzení relativní infekčnosti pacienta.

**Protilátky anti- HBe:** slouží k monitorování terapie chronické HBV infekce.

	HBsAg	aHBs	HBeAg	aHBe	aHbc total	aHbc IgM	HBV DNA
Akutní hepatitida B	+	-	+	-	+	+	+
Chronická HBV v replikační fázi - HBeAg poz.	+	-	+	-	+	+/-	+
Chronická HBV v replikační fázi - HBeAg neg.	+	-	-	+/-	+	+/-	+
Chronická HBV - inaktivní nosičství	+	-	-	+	+	-	-
Postinfekční protilátky	-	+	-	+	+	-	-
Postvaccinační protilátky	-	+	-	-	-	-	-

Podezření na infekci, vyšetření ke zjištění stavu pacienta před event. aktivní imunizací. anti-HBe (protilátky proti e antigenu viru) se objevují po období pozitivity e antigenu (serokonverze).

## 67. Hepatitida B – anti-HBs

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	IU/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	7 dní
Referenční rozmezí:	Anti-HBs	Negativní/reaktivní
	<i>Zdroj: příbalový leták Siemens</i>	

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

### Klinické informace:

Hepatitis B je infekční onemocnění, jehož původcem je DNA virus.

K přenosu viru dochází pohlavním stykem, tetováním, při akupunktúře, při i.v. aplikaci drog, velmi vzácně při hemodialýze neb transfuzi.

V menším množství může dojít k přenosu i prostřednictvím předmětů v domácnosti (zubní kartáček, holicí strojek...)

Inkubační doba je 45 – 180 dní. Vývoj onemocnění je závislý na věku pacienta. U dětských pacientů do 5 let přechází do chronicity 30 – 90 % případů. U populace nad 5 let je to jen 2 – 10 % případů infekce HBV.

**Serologická diagnostika je založena na posouzení reaktivity 6 markerů:**

**Antigen HBsAg:** Povrchový antigen hepatitidy B (HBsAg) je rozlišovací serologický marker akutní nebo chronické infekce hepatitidy B. HBsAg je první antigen, který se objeví po infekci virem hepatitidy B a je obvykle detekován 1 až 10 týdnů před propuknutím klinických symptomů. Analýzy HBsAg se běžně používají k diagnostice podezření na infekci HBV a ke sledování stavu infikovaných jedinců ke stanovení, zda je infekce vyřešena nebo se pacient stal chronickým nositelem viru. U pacientů, kteří se zotavili z infekce HBV, vymizí hladiny HBsAg 3 až 5 měsíců po propuknutí infekce. U pacientů s chronickou infekcí HBV zůstávají hladiny HBsAg detekovatelné po celý život.

**Protilátky anti-HBs:** serokonverze HBsAg na anti-HBs znamená překonání akutní infekce s nastolením imunity. Tyto protilátky se vytváří také po účinné vakcinaci, během života můžou vymizet i přesto, že očkování je stále účinné.

**Protilátky anti- HBe IgM:** marker akutní infekce a také spolehlivý marker akutního onemocnění. Na počátku infekce prudce stoupnou krátce poté, co se objeví povrchový antigen HBsAg. Tyto protilátky přetrvávají i po vymizení HBsAg a v průběhu rekonvalescence dochází k jejich poklesu. Anti - HBe IgM mohou být přítomny i u pacientů s chronickou formou hepatitidy B.

**Protilátky celkové HBe:** jsou reaktivní jak u akutního, tak chronického onemocnění. Pokud ostatní markery jsou negativní, nasvědčují dříve proběhlé infekci.

**Antigen HBeAg:** slouží k posouzení relativní infekivity pacienta.

**Protilátky anti- HBe:** slouží k monitorování terapie chronické HBV infekce.

	HBsAg	aHBs	HBeAg	aHBe	aHBe total	aHBe IgM	HBV DNA
Akutní hepatitida B	+	-	+	-	+	+	+
Chronická HBV v replikační fázi - HBeAg poz.	+	-	+	-	+	+/-	+
Chronická HBV v replikační fázi - HBeAg neg.	+	-	-	+/-	+	+/-	+
Chronická HBV - inaktivní nosičství	+	-	-	+	+	-	-
Postinfekční protilátky	-	+	-	+	+	-	-
Postvakcinační protilátky	-	+	-	-	-	-	-

Přítomnost protilátky proti povrchovému antigenu hepatitidy B (anti-HBs) slouží ke stanovení imunitního stavu na HBV nebo vývoje onemocnění u jedinců infikovaných HBV. Zvýšené hladiny

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

protilátky anti-HBs spolu se ztrátou detekovatelného cirkulujícího povrchového antigenu hepatitidy B (HBsAg) značí rekonvalescenci infekce hepatitidy B. Hladiny protilátky anti-HBs mohou být měřeny za účelem zjištění, zda je nutné provést očkování, nebo následovně během očkovacího schématu za účelem zjištění, zda bylo dosaženo ochranné imunity.

## 68. Hepatitida B – HbeAg

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Elektrochemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	index
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	11 dní
Referenční rozmezí:	Anti-HBe	Negativní/reaktivní
	<i>Zdroj: příbalový leták</i>	

### Klinické informace:

Hepatitida B je infekční onemocnění, jehož původcem je DNA virus. K přenosu viru dochází pohlavním stykem, tetováním, při akupunktúře, při i. v. aplikaci drog, velmi vzácně při hemodialýze neb transfuzi. V menším množství může dojít k přenosu i prostřednictvím předmětů v domácnosti (zubní kartáček, holicí strojek...)

Inkubační doba je 45 – 180 dní. Vývoj onemocnění je závislý na věku pacienta. U dětských pacientů do 5 let přechází do chronicity 30 – 90 % případů. U populace nad 5 let je to jen 2 – 10 % případů infekce HBV.

#### Serologická diagnostika je založena na posouzení reaktivity 6 markerů:

**Antigen HBsAg:** Povrchový antigen hepatitidy B (HBsAg) je rozlišovací serologický marker akutní nebo chronické infekce hepatitidy B. HBsAg je první antigen, který se objeví po infekci virem hepatitidy B a je obvykle detekován 1 až 10 týdnů před propuknutím klinických symptomů. Analýzy HBsAg se běžně používají k diagnostice podezření na infekci HBV a ke sledování stavu infikovaných jedinců ke stanovení, zda je infekce vyřešena nebo se pacient stal chronickým nositelem viru. U pacientů, kteří se zotavili z infekce HBV, vymizí hladiny HBsAg 3 až 5 měsíců po propuknutí infekce. U pacientů s chronickou infekcí HBV zůstávají hladiny HBsAg detekovatelné po celý život.

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

**Protilátky anti-HBs:** serokonverze HBsAg na anti-HBs znamená překonání akutní infekce s nastolením imunity. Tyto protilátky se vytváří také po účinné vakcinaci, během života můžou vymizet i přesto, že očkování je stále účinné.

**Protilátky anti- HBC IgM:** marker akutní infekce a také spolehlivý marker akutního onemocnění. Na počátku infekce prudce stoupnou krátce poté, co se objeví povrchový antigen HBsAg. Tyto protilátky přetrvávají i po vymizení HBsAg a v průběhu rekonvalescence dochází k jejich poklesu. Anti - HBc IgM mohou být přítomny i u pacientů s chronickou formou hepatitidy B.

**Protilátky celkové HBc:** jsou reaktivní jak u akutního, tak chronického onemocnění. Pokud ostatní markery jsou negativní, nasvědčují dříve proběhlé infekci.

**Antigen HBeAg:** slouží k posouzení relativní infekivity pacienta.

**Protilátky anti- HBe:** slouží k monitorování terapie chronické HBV infekce.

	HBsAg	aHBs	HBeAg	aHBe	aHBc total	aHBc IgM	HBV DNA
Akutní hepatitida B	+	-	+	-	+	+	+
Chronická HBV v replikační fázi - HBeAg poz.	+	-	+	-	+	+/-	+
Chronická HBV v replikační fázi - HBeAg neg.	+	-	-	+/-	+	+/-	+
Chronická HBV - inaktivní nosičství	+	-	-	+	+	-	-
Postinfekční protilátky	-	+	-	+	+	-	-
Postvaccinační protilátky	-	+	-	-	-	-	-

Indikace při podezření na infekci. HBeAg /e antigen viru hepatitidy B/ značí aktivní replikaci viru hepatitidy B, tyto pacienti jsou považováni za vysoce infekční. Dlouhodobá presence tohoto antigenu značí chronické aktivní onemocnění.

## 69. Hepatitida B - HBsAg

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	index
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	1 den

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

	při 2 - 8°C:	1 týden
	při -20°C:	3 měsíce
<b>Referenční rozmezí:</b>	HBsAg (akutní či chronická))	< 1,0 negativní
		≥ 1,0 reaktivní (nutná konfirmace)
<i>zdroj: příbalový leták Siemens</i>		

### Klinické informace:

Hepatitis B je infekční onemocnění, jehož původcem je DNA virus.

K přenosu viru dochází pohlavním stykem, tetováním, při akupunktuře, při i. v. aplikaci drog, velmi vzácně při hemodialýze neb transfuzi.

V menším množství může dojít k přenosu i prostřednictvím předmětů v domácnosti (zubní kartáček, holicí strojek...)

Inkubační doba je 45 – 180 dní. Vývoj onemocnění je závislý na věku pacienta. U dětských pacientů do 5 let přechází do chronicity 30 – 90 % případů. U populace nad 5 let je to jen 2 – 10 % případů infekce HBV.

#### Serologická diagnostika je založena na posouzení reaktivity 6 markerů:

**Antigen HBsAg:** Povrchový antigen hepatitidy B (HBsAg) je rozlišovací sérologický marker akutní nebo chronické infekce hepatitidy B. HBsAg je první antigen, který se objeví po infekci virem hepatitidy B a je obvykle detekován 1 až 10 týdnů před propuknutím klinických symptomů. Analýzy HBsAg se běžně používají k diagnostice podezření na infekci HBV a ke sledování stavu infikovaných jedinců ke stanovení, zda je infekce vyřešena nebo se pacient stal chronickým nositelem viru. U pacientů, kteří se zotavili z infekce HBV, vymizí hladiny HBsAg 3 až 5 měsíců po propuknutí infekce. U pacientů s chronickou infekcí HBV zůstávají hladiny HBsAg detekovatelné po celý život.

**Protilátky anti-HBs:** serokonverze HBsAg na anti-HBs znamená překonání akutní infekce s nastolením imunity. Tyto protilátky se vytváří také po účinné vakcinaci, během života mohou vymizet i přesto, že očkování je stále účinné.

**Protilátky anti- HBC IgM:** marker akutní infekce a také spolehlivý marker akutního onemocnění. Na počátku infekce prudce stoupnou krátce poté, co se objeví povrchový antigen HBsAg. Tyto protilátky přetrvávají i po vymizení HBsAg a v průběhu rekonvalescence dochází k jejich poklesu. Anti - HBC IgM mohou být přítomny i u pacientů s chronickou formou hepatitidy B.

**Protilátky celkové HBe:** jsou reaktivní jak u akutního, tak chronického onemocnění. Pokud ostatní markery jsou negativní, nasvědčují dříve proběhlé infekci.

**Antigen HBeAg:** slouží k posouzení relativní infekivity pacienta.

**Protilátky anti- HBe:** slouží k monitorování terapie chronické HBV infekce.

	HBsAg	aHBs	HBeAg	aHBe	aHBe total	aHBe IgM	HBV DNA
Akutní hepatitida B	+	-	+	-	+	+	+

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Chronická HBV v replikační fázi - HBeAg poz.	+	-	+	-	+	+/-	+
Chronická HBV v replikační fázi - HBeAg neg.	+	-	-	+/-	+	+/-	+
Chronická HBV - inaktivní nosičství	+	-	-	+	+	-	-
Postinfekční protilátky	-	+	-	+	+	-	-
Postvaccinační protilátky	-	+	-	-	-	-	-

## 70. Hepatitis C

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	index
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
na lačno	rutina	následující pracovní den
<b>Preanalytická fáze:</b>	Nejsou zvláštní požadavky	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 15 - 25°C:	1 den
	při 2 - 8°C:	1 týden
	při -20°C:	3 měsíce
<b>Referenční rozmezí:</b>	Anti HCV	< 0,79 nereaktivní
		0,8 – 1,0 hraniční (nutná confirmace)
		≥ 1,0 reaktivní (nutná confirmace)
<i>Zdroj: příbalový leták Siemens</i>		
<b>Klinické informace:</b>		
<p>HCV je RNA virus, který způsobuje vážný endemický problém a je hlavním etiologickým agens chronických non-A a non-B hepatitid.</p> <p><b><i>Přítomnost protilátek proti HCV indikuje, že jedince může být infikován HCV nebo může být přenašečem infekce HCV. Sérokonverze na anti-HCV je velmi variabilní, ale většinou lze detekovat protilátky proti HCV po 8 týdnu onemocnění.</i></b></p>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



Inkubační doba akutní hepatitidy C kolísá mezi 6-12 týdny.  
 Infekce HCV je často asymptomatická, ale většina jedinců (> než 80 %) vystavených HCV přechází do chronicity. U 20 % těchto chronicky infikovaných jedinců vede progresse nemoci k cirhóze, selhání jater a možnému hepatocelulárnímu karcinomu.  
 U 25 % jedinců, kteří se uzdraví, ztratí pozitivitu anti- HCV a ze séra vymizí HCV RNA.  
 U dalších 25 % zůstane HCV RNA v séru trvale pozitivní. A u zbývajících 50 % přechází akutní hepatitida C rovnou do chronické fáze.  
 Přenos HCV zahrnují transfuze krve, nitrožilní aplikace drog, piercing, tetování, nozokomiální nákazy, sexuální styk, přenos z matky na dítě během porodu.

## 71. HIV 1,2 Combo

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	index
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	1 den
	při 2 - 8°C:	14 dní
	při -20°C:	8 měsíců
Referenční rozmezí:	HIV (kombinace stanovení HIV1, HIV2, p24)	< 0,99 negativní
		≥1,0 reaktivní (nutná confirmace SZÚ)
<i>zdroj: příbalový leták Siemens</i>		
Klinické informace:		
<p>HIV je virus lidské imunodeficiency a je původcem získané imunodeficiency ve formě AIDS.  <b>Virus lidské imunodeficiency typu 1 (HIV-1):</b> identifikován jako primární příčina syndromu získané imunodeficiency (AIDS). Jedná se o retrovirus, patří do podčeledi Lentivirus, šíří se pohlavním stykem, expozicí infikované krve nebo infikovaným krevním produktem a perinatálním přenosem.  <b>Virus lidské imunodeficiency typu 1 (HIV-2):</b> tyto viry sdílejí epitopy proteinů jádra, ale vykazují malou nebo zkříženou reaktivitu mezi glykoproteiny obalu.</p>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



Cesty přenosu těchto dvou typů jsou stejné, i když přenos a rychlost replikace viru jsou u infekcí HIV-2 nižší. U infekcí HIV-2 je pomalejší pokles CD4 T-buněk a snížená virémie. Osoby infikované HIV-2 mají obecně lepší klinické výsledky.

## 72. Homocystein

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Nesrážlivá krev – fialová vakueta (K <sub>3</sub> EDTA)	plazma	μmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
vzorek vložit do vodní lázně s tajícím ledem, okamžitě transportovat do laboratoře <b>Odběr doporučujeme provést v odběrových místech Unilabs Louny</b>	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Transport na ledové tříšti	
	při 2 - 8°C:	2 dny
	při -20°C:	3 měsíce
Referenční rozmezí:	0 - 100 let	3,7 - 13,9
	<i>zdroj: příbalový leták Siemens</i>	
Klinické informace:		

Homocystein (Hcy) je neesenciální sírná aminokyselina, která je meziproduktem metabolické přeměny methioninu na cystein. V plazmě se vyskytuje především vázaný na proteiny, ale vyskytuje se také volný, oxidovaný nebo ve formě bisulfidu.

Většina případů zvýšení hladiny homocysteinu u běžné populace je způsobena nedostatkem kyseliny listové, vitamínu B6 a vitamínu B12.

Výrazné zvýšení hladiny homocysteinu se vyskytuje u pacientů s homocystinurií, což je vrozená porucha metabolismu methioninu.

Hyperhomocysteinémie je nezávislým rizikovým faktorem ischemické choroby srdeční, cévních onemocnění mozku a ischemické choroby dolních končetin. Dále je dávana do souvislosti s hlubokou žilní trombózou a tromboembolickou nemocí.

Hyperhomocysteinémie má také vztah k některým nekarđiovaskulárním onemocněním (Alzheimerova choroba, demence, poruchy kognitivních funkcí). Zvýšené hladiny homocysteinu jsou spojeny se

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

zvýšeným rizikem komplikací v těhotenství a s novorozeneckými defekty (preeklampsie, rekurentní spontánní potrat, předčasný porod, předčasné odloučení placenty nebo infarkt, nízká porodní hmotnost, otevřené defekty neurální trubice, orofaciální rozštěpy).

### 73. Hořčík celkový v moči (ranní nebo sbírané)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Moč – žlutá zkumavka	moč	mmol/24h
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Moč vyšetřujeme pouze v den dodání.	
Stabilita v moči:	při 15 - 25°C:	3 dny
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	1 rok
Referenční rozmezí:	15 - 150 let	1,7 – 8,20 mmol/24h
	zdroj: <i>Laboratorní diagnostika Zima</i>	
Klinické informace:		
<p>Hořčík je vylučován ledvinami v závislosti na jejich funkci, tělesných zásobách a jeho příjmu. (viz. Kapitola Hořčík v séru)</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terapie diuretiky</li> <li>• Toxické poškození ledvin</li> </ul> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nedostatek přívodu hořčíku potravou</li> </ul>		

### 74. Hořčík v séru

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrometrie

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	mmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno zabránit hemolýze	Rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Interferuje hemolýza (falešně vyšší výsledky)	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	7 dní
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	1 rok
Referenční rozmezí:	0 – 12 měsíců	0,77 – 1,05
	1 – 19 let	0,69 - 0,92
	19 - 150 let	0,71 – 0,94
	<i>zdroj: Norip</i>	
Klinické informace:		
<p>Hořčík je zapojen do mnoha biochemických procesů a vedle draslíku je druhým nejhojnějším intracelulárním kationem. Stabilizuje makromolekulární struktury (nukleové kyseliny, ribozomy), je aktivátorem mnoha enzymů a velmi významnou roli má v přenosu vysokoenergetických fosfátových radikálů.</p> <p>Více než polovina Mg přítomného v organismu se vyskytuje v komplexu (spolu s vápníkem a fosfáty) v kostech. Čtvrtina celkového množství se nachází ve svalech a jedno procento v krvi. Cca třetina plazmatického hořčíku je vázána na proteiny, zejména albumin, a proto mohou změny koncentrace albuminu ovlivnit množství hořčíku. Intracelulární koncentrace Mg (většinou v komplexech) je podstatně vyšší než extracelulární.</p> <p>Příjem potravou je kolem 12-13 mmol/den, z toho je 30 – 50 % absorbováno v tenkém střevě. Pro vylučování ledvinami jsou rozhodující plazmatická hladina a profiltrované množství. Mg<sup>2+</sup> má kritickou úlohu v homeostáze Ca<sup>2+</sup> a K<sup>+</sup>. Deplece Mg<sup>2+</sup> může vést k hypokalcémii zhoršením sekrece a snížením efektu PTH. Zhoršuje i renální ztráty K<sup>+</sup> a vývoj jeho deficitu v buňkách. Ten je rezistentní na přívod K<sup>+</sup>.</p> <p><b>Hypomagnezémie bývají ve 40 % provázeny hypokalemiemi.</b></p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akutní či chronické selhání ledvin</li> <li>• Insuficience ledvin</li> </ul> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nedostatečný příjem v potravě</li> <li>• Ztrátami v trávicím ústrojí (malabsorbce, průjemy, zvracení).</li> <li>• Renální ztráty (tubulární defekt, léky, hormony)</li> </ul>		

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

- Redistribuce do buněk (anabolické stavy, rychlý růst buněk, tumory)

## 75. Chloridový anion v moči (ranné nebo sbírané)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Nepřímá potenciometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Moč – žlutá zkumavka	moč	mmol/24h
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Moč vyšetřujeme pouze v den dodání.	
Stabilita v moči:	při 15 - 25°C:	7 dní
	při 2 - 8°C:	2 týdny
	při -20°C:	6 měsíců
Referenční rozmezí:	0 – 6 týdnů	0,3 – 1,4
	6 týdnů - 1 rok	2,6 – 16,8
	1 – 7 let	22,0 – 73,0
	7 – 15 let	51,0 – 131,0
	15 – 150 let	110,0 – 270,0
	zdroj: <i>Laboratorní diagnostika Zima</i>	

### Klinické informace:

Chloridový anion je hlavním aniontem extracelulární tekutiny (ECT), kde doprovází sodný kationt. Má význam pro udržení acidobazické rovnováhy. Ztráty chloridů jsou nahrazovány hydrogenuhličitany, vzniká tak metabolická alkalóza. Při retenci chloridů klesají hydrogenuhličitany, vzniká metabolická acidóza.

Chloridy doprovázejí sodné kationty, a proto se jejich vylučování řídí podobnými zákonitostmi.

#### Zvýšení:

- Polyurická fáze selhání ledvin

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

- Terapie diuretiky
- Zvýšený přísun soli potravou

**Snížení:**

- Oligurická fáze selhání ledvin
- Snížený přívod soli potravou

## 76. Chloridový anion v séru

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Nepřímá potenciometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	mmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Interferuje velmi silná hemolýza	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	4 hodiny
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	1 rok
Referenční rozmezí:	0 – 19 let*	103 - 112
	19 - 150 let	97 - 108
	<i>zdroj: * Caliper, Laboratorní diagnostika Zima</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Chloridový anion je hlavním aniontem extracelulární tekutiny (ECT), kde doprovází sodný kationt. Má význam pro udržení acidobazické rovnováhy. Ztráty chloridů jsou nahrazovány hydrogenuhličitanem, vzniká metabolická alkalóza. Při retenci chloridů klesají, hydrogenuhličitanem vzniká metabolická acidóza.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dehydratace</li> <li>• Nadměrný přívod fyziologického roztoku</li> <li>• Nefropatie (renální tubulární acidózy)</li> <li>• Primární aldosteronismus</li> <li>• Nepoměr mezi přívodem NaCl a ztrátou Na (průjmy, intestinální píštěle, renální DI)</li> </ul>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

- Respirační alkalóza

**Snížení:**

- Ztráty zažívacím traktem (zvracení, drenáž žaludku)
- Ztráty moči (terapie diuretiky, tubulární postižení)
- Dieta chudá na NaCl
- Nadměrné pocení
- Chronická hyperkapnie pro respirační insuficienci
- Nadměrný přívod alkalií

## 77. Cholesterol celkový

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	mmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno (doba lačnění 12 hodin) zabránit nadměrnému utažení manžety	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Interferuje silná chylozita	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	1 den
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	12 týdnů
Referenční rozmezí:	0 – 4 týdny	1,0 - 2,1
	4 týdny - 1 rok	1,3 - 4,0
	1 - 3 roky	2,5 - 4,5
	3 - 15 let	2,1 - 4,3
	15 - 15 let	2,9 - 5,0
	<i>zdroj: Doporučení ČSKB a ČSAT ČLS JEP ke sjednocení hodnotících mezí krevních lipidů a lipoproteinů pro dospělou populaci</i>	

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

**Klinické informace:**

Cholesterol je významnou součástí buněčných membrán, je prekurzor steroidních hormonů a žlučových kyselin.

Stanovení slouží k diagnostice poruch lipidového metabolismu.

Zvýšená koncentrace v krvi je významným rizikovým faktorem pro vznik aterosklerózy. Koncentraci celkového cholesterolu v séru (plazmě) ve vztahu ke kardiovaskulárnímu riziku je nutno posuzovat vždy v kontextu lipidového profilu (HDL cholesterol, LDL cholesterol, TAG).

**Zvýšení:**

- poruchy metabolismu lipidů
- sekundárně je zvýšená koncentrace cholesterolu evidována u mnoha metabolických onemocnění (dyslipoproteinémie sekundární)

**Snížení:**

Nízké koncentrace cholesterolu v séru (plazmě) mohou být důsledkem malnutrice, malabsorbce, hypertyreózy, chronického jaterního onemocnění, maligního onemocnění (hematologické maligní onemocnění, karcinom tlustého střeva) nebo důsledkem geneticky podmíněné dyslipoproteinémie či jiného vrozeného onemocnění. Může to být také následek nepřiměřené léčby hypolipidemiky.

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

## 78. Cholesterol non-HDL

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Výpočet
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	mmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno (doba lačnění 12 hodin)	rutina	následující pracovní den
Referenční rozmezí:	0 – 100 let	0,0 – 3,8
	<i>zdroj: Doporučení ČSKB a ČSAT ČLS JEP ke sjednocení hodnotících mezí krevních lipidů a lipoproteinů pro dospělou populaci</i>	
Klinické informace:		
<p>Jedná se o výpočtovou metodu, která vyjadřuje sumu cholesterolu obsaženého ve všech potenciálně aterogenních lipoproteinových částicích: LDL, IDL, VLDL a zbytcích chylomikronů.</p> <p style="text-align: center;"><b>Non-HDL cholesterol = celkový cholesterol – HDL-cholesterol</b></p> <p>Výpočet se využívá k posouzení závažnosti aterogenní dyslipidémie a účinnosti její léčby. Non-HDL cholesterol je výhodné stanovit v případech, kdy je stanovení LDL cholesterolu ovlivněno zvýšenou hodnotou triacylglycerolů.</p> <p>Vypočtená koncentrace non-HDL cholesterolu je silným nezávislým rizikovým faktorem a sekundárním léčebným cílem u pacientů s hypertriglyceridémií, jehož hodnota je o 0,8 mmol/L vyšší než doporučený cíl pro LDL cholesterol v dané rizikové kategorii. V případě sekundární prevence a u osob s vysokým rizikem aterosklerózy v primární prevenci se za fyziologické považují hodnoty pod 3,0 mmol/L.</p> <p><i>Zdroj: Stanovisko výboru České společnosti pro aterosklerózu k doporučením ESC/EAS pro diagnostiku a léčbu dyslipidémií z roku 2019</i></p>		

## 79. Imunoglobulin A

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Imunoturbidimetrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	g/L

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	1 den
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	3 měsíce
Referenční rozmezí:	0 - 3 měsíce	0,05 – 0,5
	3 – 6 měsíců	0,08 – 0,8
	6 měsíců - 1 rok	0,3 – 1,4
	1 – 2 roky	0,3 – 1,2
	2 – 5 let	0,4 – 1,8
	5 – 9 let	0,6 – 2,2
	9 – 13 let	0,7 – 2,3
	13 - 150 let	0,7 – 4,0
zdroj: <i>Laboratorní diagnostika Zima</i>		
Klinické informace:		
<p>IgA je jedna ze tříd imunoglobulinů, účastní se hlavně slizniční imunity, uplatňuje se v časně fázi infekce. V séru jsou dvě podtřídy: IgA1 a IgA2 (v poměru 9:1) - v séru a sekretech především IgA1, v tlustém střevě dimer IgA2, u chronických střevních zánětů monomer IgA1.</p> <p><i>Aktivita IgA1 je zaměřena na bakteriální a potravinové alergeny, IgA2 proti endotoxinům.</i></p> <p>Sledování hladin IgA má význam hlavně u diagnostiky imunodeficiencí (deficit ve třídě IgA je nejčastější - náchylnost k infekcím) a substituční terapie imunoglobuliny.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Polyklonální:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chronická hepatitida</li> <li>• Cirhóza jater</li> <li>• Primární biliární cirhóza</li> <li>• Crohnova nemoc</li> <li>• Defekt placenty</li> </ul> </li> <li>• <b>Monoklonální:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plazmocytom IgA</li> <li>• Gamapatie IgA</li> </ul> </li> </ul>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

***Snížení:***

- Snížená syntéza (deficit IgA, X-vázaná hypogamaglobulinemie, chronická lymfatická leukémie)
- Hyperkatabolismus (hypoproteinémie, popáleniny)

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

## 80. Imunoglobulin E

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	kU/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	7 dní
Referenční rozmezí:	0 - 1 rok	1,4 – 52,3
	1 – 4 roky	0,4 – 351,6
	4 - 10 let	0,5 – 393,0
	10 – 15 let	1,9 – 170,0
	15 – 150 let	0,0 – 158,0
	<i>zdroj: Příbalový leták</i>	
Klinické informace:		
<p>IgE je jedna ze tříd imunoglobulinů. Jeho fyziologická funkce je v oblasti protiparazitární imunity. Hladina IgE normálně vykazuje slabý nárůst během dětství a dosahuje koncentraci dospělého člověka v druhé dekádě života. Obvykle koncentrace IgE bývá zvýšená u osob trpících alergickým onemocněním. Při rozhodování o způsobu léčby je důležité zjistit, zda jde o alergickou reakci zprostředkovanou IgE nebo ne, k čemuž slouží stanovení IgE. Stanovení koncentrace cirkulujícího IgE může rovněž poskytnout informaci při časně detekci alergie u novorozenců. Zvýšené hodnoty se objevují u alergií, parazitóz, autoimunních chorob, malignit a Hyperimmunoglobulinaemia E syndromu.</p> <p><b><u>Vyšetření celkového IgE -klinická indikace:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Astma alergického původu</li> <li>• Atopický ekzém</li> <li>• IgE mediovaná alergie</li> <li>• Parazitozy</li> </ul>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

## 81. Imunoglobulin G

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Imunoturbidimetrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	g/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	1 den
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	3 měsíce
Referenční rozmezí:	0 - 1 měsíc	7,0 – 16,0
	1 – 4 měsíce	2,5 – 7,5
	4 - 7 měsíců	1,8 – 8,0
	7 měsíců - 1 rok	3,0 – 10,0
	1 – 3 roky	3,5 – 10,0
	3 – 6 let	5,0 – 13,0
	6 – 10 let	6,0 – 13,0
	10 – 14 let	7,0 – 14,0
	14 – 150 let	7,0 – 16,0
	<i>zdroj: Laboratorní diagnostika Zima</i>	
Klinické informace:		
<p>IgG je jedna ze tříd imunoglobulinů, účastní se všech typů imunních reakcí, jeho sérová hladina je všech Imunoglobulinů nejvyšší. Je důležitou protilátkou s antivirovým a antibakteriálním působením, neutralizuje toxiny a představuje mohutný opsonin, aktivuje komplement klasickou cestou, má podtřídy IgG1 až IgG4 - deficit v podtřídě IgG2 bývá spojen s deficitem IgG4 a IgA . Jako jediný imunoglobulin prochází placentou, a může tak zajistit pasivní imunitu novorozence na 3-6 měsíců.</p>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

*Sledování hladin IgG má význam hlavně u diagnostiky imunodeficiencí a substituční terapie imunoglobuliny.*

**Zvýšení:**

- Jaterní choroby
- Myelom IgG
- Chronická infekce

**Snížení:**

- Primární deficit
- Sekundární deficit

## 82. Imunoglobulin M

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Imunoturbidimetrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	g/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	1 den
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	3 měsíce
Referenční rozmezí:	0 - 1 měsíc	0,1 – 0,3
	1 – 4 měsíce	0,1 – 0,7
	4 - 7 měsíců	0,2 – 1,0
	7 měsíců - 1 rok	0,3 – 1,0
	1 – 3 roky	0,4 – 1,4
	3 – 6 let	0,4 - 1,8
	6 – 10 let	0,4 - 1,6
	10 – 14 let	0,4 – 1,5

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

	14 – 150 let	0,4 – 2,3
zdroj: <i>Laboratorní diagnostika Zima</i>		
<b>Klinické informace:</b>		
<p>IgM je jedna ze tříd imunoglobulinů, účastní se všech typů imunních reakcí, aktivuje komplement klasickou cestou.</p> <p>IgM (makroglobulin) je velkou molekulou a je obsažen v cytoplazmě a na povrchu buněk B v časně fázi jejich vyžívání, je jako první produkován aktivovanými buňkami B v průběhu primární protilátkové odpovědi.</p> <p><i>Sledování hladin IgM má význam hlavně u diagnostiky imunodeficiencí a substituční terapie imunoglobuliny.</i></p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polyklonální: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Chronická perzistující hepatitida</li> <li>○ Chronická agresivní hepatitida</li> </ul> </li> <li>• Primární biliární cirhóza</li> <li>• Akutní revmatická horečka</li> <li>• Intrauterinní infekce</li> <li>• Chronická bronchitida</li> <li>• Monomerní IgM</li> <li>• Monoklonální <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Makroglobulinémie Waldenström</li> </ul> </li> <li>• Benigní gamapatie IgM</li> </ul> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ze snížené syntézy <ul style="list-style-type: none"> <li>○ X-vázaná hypogamaglobulinémie</li> <li>○ Běžný variab. imunodeficit</li> <li>○ Chron. Lymfatická leukémie</li> <li>○ Plazmocytom</li> <li>○ Crohnova nemoc</li> <li>○ Ostatní nádorová onemocnění</li> </ul> </li> <li>• Ze ztráty plazmatických bílkovin <ul style="list-style-type: none"> <li>○ krvácení</li> </ul> </li> </ul>		

### 83. Index chol/HDL

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	výpočet

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	bezrozměrné číslo
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno 12 h	rutina	následující pracovní den
Referenční rozmezí:	Ženy: 15 - 150 let	0,00 - 4,00
	Muži: 15 - 150 let	0,00 - 4,8
Klinické informace:		
Vyšetření je indikováno při posuzování rizika kardiovaskulárních onemocnění a při diferenciální diagnostice poruch metabolismu lipidů.		

#### 84. Kalcitonin

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	ng/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Transport na vodní lázni s tajícím ledem	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	2 h
	při -20°C:	15 dní
Referenční rozmezí:	Muži: 0 - 150 let	3 - 22
	Ženy: 0 - 150 let	2 - 17
<i>zdroj: příbalový leták Siemens</i>		
Klinické informace:		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Kalcitonin je polypeptidový hormon o m.h. 3500, který má 32 aminokyselin. Je produkován za normálních okolností parafolikulárními buňkami thyroidey. Kalcitonin je odštěpen z velkého prekurzorového proteinu prokalcitoninu před sekrecí. Stimulem pro sekreci je hyperkalcémie. Za normálních okolností se zúčastňuje při řízení koncentrace kalcia ovlivněním kostních buněk. Receptor pro kalcitonin je na osteoklastech. Kalcitonin snižuje aktivitu osteoklastů a zabraňuje osteorezorpci. Dále stimuluje biosyntézu 1,25 dihydrovitaminu D. Poločas v cirkulaci je kolem deseti minut.

Za patologických okolností se tvoří při nádorech C-buněk -medulární karcinom štítné žlázy, kdy jsou koncentrace až přes 500 pg/ml.

***Předoperační koncentrace kalcitoninu v séru predikují další vývoj tohoto onemocnění.***

Dále se zvyšuje i u dalších nádorových onemocnění (např. tumory plic, prsu, pankreatu, karcinoidu, tumorů Langerhansových ostrůvků, APUDomů,...).

Zvyšuje se i u pacientů s pankreatitidou, thyreoiditidou, renálního selhání, při hypergastrinémii v rámci Zollinger Ellisonova syndromu a u perniciózní anémie. Stanovení kalcitoninu se rovněž využívá při pentagastrinovém testu, kdy osoby s medulárním karcinomem thyroidey mají po aplikaci pentagastrinu větší vzestup kalcitoninu než osoby zdravé.

**Zvýšení:**

- Medulární karcinom štítné žlázy
- Některá další nádorová onemocnění: plic, prsu, pankreatu
- Renální selhání
- Pankreatitida
- Thyreoiditida

## 85. Korekce vápníku na albumin

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	výpočet
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
viz metody potřebné k výpočtu	rutina	následující pracovní den
Stabilita v séru:	viz metody potřebné pro stanovení	
Referenční rozmezí:	viz tabulka 1	

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



---

--	--

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

### Klinické informace:

Korekce celkového vápníku v séru na albumin.

Výsledek říká, jakou by měl pacient hodnotu vápníku, kdyby byla korigována hodnota vápníku na hodnotu standardní koncentrace albuminu (medián = 41,3 g/l). Tento výpočet je tedy zvlášť přínosný pro pacienty s výrazně abnormálními hodnotami albuminu.

$$Ca_{\text{korigované}} = Ca_{\text{celkové}} + 0,020 (41,3 - \text{albumin})$$

Aby mohla být korekce vypočítána, musí být vápník a albumin v séru vyšetřeny a musí tedy mít číselný výsledek. Hodnotící meze pro korigovaný vápník zůstávají stejné jako pro vápník v séru. Klinický význam výpočtu: Ionizovaný vápník je biologicky účinnou formou vápníku a jeho hladina je rozhodující pro vznik příznaků hypo- nebo hyperkalcémie. U pacientů s výrazně abnormálními hladinami albuminu může dojít k výraznému nárůstu nebo poklesu hladin ionizovaného vápníku, i když je hladina celkového vápníku uvnitř referenčního rozmezí. Jde o výpočtovou metodu – odhad. Pro relevantní informaci v případě abnormálních hladin albuminu, poruch acidobazické rovnováhy a přítomnosti monoklonální komponenty v séru (vazba Ca na paraprotein) doporučujeme vyšetření ionizovaného vápníku z kapilární nebo arteriální krve.

**Tab. 1. Hodnoty kalcemie korigované na standardní koncentraci albuminu**

Ca celkové v plasmě (séru) v mmol/l	Albumin v plasmě (séru) v g/l				
	10	20	30	40	50
1,50	2,13	1,93	1,73	1,53	1,33
1,75	2,38	2,18	1,98	1,78	1,58
2,00	2,63	2,43	2,23	2,03	1,83
2,25	2,88	2,68	2,48	2,28	2,08
2,50	3,13	2,93	2,73	2,53	2,33
2,75	3,38	3,18	2,98	2,78	2,58
3,00	3,63	3,43	3,23	3,03	2,83

Poznámka: Koriguje se na medián koncentrace albuminu určené u dospělé skandinávské populace ve studii NORIP, tj. 41,3 g/l.

## 86. Kreatinin v moči (ranní nebo sbírané)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Moč – žlutá zkumavka	moč	mmol/L

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

		mmol/24h
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
Před odběrem vynechat maso a vyšší fyzickou zátěž <small>*Blíže informace viz klinické informace</small>	rutina	následující pracovní den
<b>Preanalytická fáze:</b>	Nejsou zvláštní požadavky	
<b>Stabilita v moči:</b>	při 15 - 25°C:	2 dny
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	6 měsíců
<b>Referenční rozmezí:</b>	<b>Moč ranní</b>	
	0 – 6 týdnů	1,2 – 4,4
	6 týdnů - 1 rok	1,0 – 4,4
	1 – 150 let	3,0 – 12,0
	<b>Moč sbíraná</b>	
	0 – 6 týdnů	0,4 – 0,6
	6 týdnů - 1 rok	0,2 – 1,5
	1 - 6 let	1,0 – 4,2
	6 – 15 let	1,5 – 13,0
	15 – 150 let	8,8 – 13,3
	<small>zdroj: <b>Laboratorní diagnostika Zima</b></small>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p><b><i>Pokud požadujete stanovení ze sbírané moče, tak do laboratoře nemusíte dodat celý objem moče: moč důkladně promíchejte, změřte objem s přesností na 10 ml (u velmi malých dětí s přesností na 1 ml) a odlijte vzorek. Na průvodku vyznačte přesně dobu sběru a celkový objem moče. Moč skladujte při teplotě +4 až +8 stupňů C.</i></b></p> <p>Kreatinin je produkt metabolismu svalové buňky. Množství produkovaného kreatininu a následně uvolňovaného do krve je úměrné velikosti svalové hmoty (nižší hodnoty u žen a dětí). Vylučuje se z 90 % glomerulární filtrací a asi z 10 % tubulární sekrecí, při zvýšených hladinách roste podíl tubulární sekrece.</p> <p><i>Stanovení odpadu kreatininu se užívá při odhadu glomerulární filtrace výpočtem (clearance endogenního kreatininu), pro odhad úplnosti sběru moče, pro standardizaci odpadu látek močí.</i></p> <p><b>Zvýšení:</b></p>		

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

- Akutní rozpad kosterního svalstva (zhmoždění, spáleniny, dystrofie)

**Snížení:**

- Onemocnění ledvin

**87. Kreatinin v séru (enzymaticky)**

Dostupnost:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	μmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno, před odběrem vynechat maso a vyšší fyzickou zátěž	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	3 dny
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	6 měsíců
Referenční rozmezí:	0 – 2 roky	13 - 27
	2 – 5 let	18 - 40
	5 - 10 let	26 - 59
	10 - 15 let	35 - 65
	Muži: 15 – 19 let	45 - 86
	Muži: 19 – 150 let	64 - 104
	Ženy: 15 – 19 let	43 - 74
	Ženy: 19 – 150 let	49 - 90
zdroj: <i>Děti - Caliper, Dospělí - Doporučení CSKB, PL</i>		
Klinické informace:		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Kreatinin je produkt metabolismu svalové buňky. Množství produkovaného kreatininu a následně uvolňovaného do krve je úměrné velikosti svalové hmoty (fyziologicky nižší hodnoty u žen a dětí). Intraindividuelní variace ze dne na den činí asi 15 %. Vylučuje se z 90 % glomerulární filtrací a asi z 10 % tubulární sekrecí, při zvýšených hladinách roste podíl tubulární sekrece.

**Hladina kreatininu je odrazem funkční kapacity ledvin, začíná stoupat, když je glomerulární filtrace snížena pod 50 %.** Rychlost vzestupu je dána rychlostí produkce, distribučním objemem a úrovní glomerulární filtrace.

Kolísání kreatininemie vzniká také při tělesné námaze, při příjmu potravin bohatých na kreatinin (maso, masné extrakty).

Stanovení kreatininu je ovlivněno ketolátkami, které vznikají např. při metabolické dekompenzaci při diabetes mellitus (zvýšení výsledků stanovení).

**Zvýšení:**

- Renální insuficience (akutní nebo chronická)
- Nefrolitiáza, pyelonefritida, nefrotický syndrom
- Extrarenální uremie /průjem, zvracení, profuzní pocení, srdeční insuficience, šok, předávkování diuretiky)
- Akutní rozpad kosterního svalstva (zhmoždění, spáleniny, svalová dystrofie)
- Akromegalie

**Snížení:**

- Těhotenství
- U osob s malou svalovou hmotou (dlouhodobá imobilizace, myodystrofie)

## 88. Krevní obraz

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Průtoková cytometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Plast s protisrážlivou úpravou K3EDTA (fialová vakueta)	plná krev	Viz. Referenční rozmezí
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny Doby odezvy (tzv. Turn-Around Time, TAT) jsou ve shodě s doporučeními Laboratorní sekce České hematologické společnosti
Preanalytická fáze:	Nutno zachovat poměr antikoagulační přísady a krve - odběr po rysku!	
Stabilita v plné krvi:	při 15 - 25°C	5 hodin vše 24 hodin RBC, HCT, Hb

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

	při 2 - 8°C	24 hodin vše (kromě PLT,MPV,PDW)	
<b>Referenční rozmezí:</b>			
<i>Zdroj: Laboratorní sekce České hematologické společnosti</i>			
<b>Dospělí nad 15 let</b>			
<b>Parametry KO - analyzátor</b>	<b>Jednotky</b>	<b>Ženy</b>	<b>Muži</b>
Leukocyty - počet (WBC)	10 <sup>9</sup> /l	4,0 - 10,0	4,0 - 10,0
Erytrocyty - počet (RBC)	10 <sup>12</sup> /l	3,80 - 5,20	4,00 - 5,80
Hemoglobin - koncentrace (HGB)	g/l	120 - 160	135-175
Hematokrit (HCT)	l/l	0,35 - 0,47	0,40 - 0,50
Střední objem erytrocytů (MCV)	fl	82,0 - 98,0	82,0 - 98,0
Střední množství hemoglobinu v erytrocytu (MCH)	pg	28 - 34	28 - 34
Střední koncentrace hemoglobinu v erytrocytech (MCHC)	g/l	320 - 360	320 - 360
Šíře distribuce erytrocytů (RDW)	%	10,0 - 15,2	10,0 - 15,2
Trombocyty - počet (PLT)	10 <sup>9</sup> /l	150 - 400	150 - 400
Střední objem trombocytů (MPV)	fl	7,8 - 12,8	7,8 - 12,8
Šíře distribuce trombocytů (PDW)	fl	9,0 - 17,0	9,0 - 17,0
Šíře distribuce trombocytů (PDW) ADVIA	%	25,0 - 65,0	25,0 - 65,0
Retikulocyty - relativní počet (RET)	%	0,5 - 2,5	0,5 - 2,5
Retikulocyty - absolutní počet (RET)	10 <sup>9</sup> /l	25 - 100	25 - 100
<b>Parametry DIF - analyzátor</b>			
<b>Neutrofil</b>	<b>Podíl jednotky</b>	<b>Ženy</b>	<b>Muži</b>
Neutrofil	Podíl jednotky	0,45 - 0,70	0,45 - 0,70
Lymfocyt	Podíl jednotky	0,20 - 0,45	0,20 - 0,45
Monocyt	Podíl jednotky	0,02 - 0,12	0,02 - 0,12
Eozinofil	Podíl jednotky	0,00 - 0,05	0,00 - 0,05
Bazofil	Podíl jednotky	0,00 - 0,02	0,00 - 0,02
Neutrofil	10 <sup>9</sup> /l	2,00 - 7,00	2,00 - 7,00
Lymfocyt	10 <sup>9</sup> /l	0,80 - 4,00	0,80 - 4,00
Monocyt	10 <sup>9</sup> /l	0,08 - 1,20	0,08 - 1,20
Eozinofil	10 <sup>9</sup> /l	0,00 - 0,50	0,00 - 0,50
Bazofil	10 <sup>9</sup> /l	0,00 - 0,20	0,00 - 0,20
<b>Červený krevní obraz děti do 15 let</b>			

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Věk	Erytrocyty (RBC) $10^{12}/l$	Hemoglobin (HGB) g/l	Hematokrit (HCT) l/l	Střední objem ery (MCV) fl	Střední množství HGB v ery (MCH) pg	Střední konc. HGB v ery (MCHC) g/l	Šíře distribuce erytrocytů (RDW) %	Trombocyty (PLT) $10^9/l$
1 – 3 dny	4,0 – 6,6	145 – 225	0,45 – 0,67	95 – 121	31 – 37	290 – 370	11,5 – 14,5	150 – 450
4 dny -2 týdny	3,9 – 6,3	135 – 215	0,42 – 0,66	88 – 126	28 – 40	280 – 380	11,5 – 14,5	150 – 450
2 týdny - 1 měsíc	3,6 – 6,2	125 – 205	0,39 – 0,63	86 – 124	28 – 40	280 – 380	11,5 – 14,5	150 – 450
1 -2 měsíce	3,0 – 5,0	100 – 180	0,31 – 0,55	85 – 123	28 – 40	290 – 370	11,5 – 14,5	150 – 450
2 - 3 měsíce	2,7 – 4,9	90 – 140	0,28 – 0,42	77 – 115	26 – 34	290 – 370	11,5 – 14,5	150 – 450
3 – 6 měsíců	3,1 – 4,5	95 – 135	0,29 – 0,41	74 – 108	25 – 35	300 – 360	11,5 – 14,5	150 – 450
0,5 – 2 roky	3,7 – 5,3	105 – 135	0,33 – 0,39	70 – 86	23 – 31	300 – 360	11,5 – 14,5	150 – 450
2 – 6 let	3,9 – 5,3	115 – 135	0,34 – 0,40	75 – 87	24 – 30	310 – 370	11,5 – 14,5	150 – 450
6 – 12 let	4,0 – 5,2	115 – 155	0,35 – 0,45	77 – 95	25 – 33	310 – 370	11,5 – 14,5	150 – 450
12 – 15 let	4,1 – 5,1 4,5 – 5,3	120 – 160 130 – 160	0,36 – 0,46 0,37 – 0,49	78 – 102 78 – 98	25 – 35 25 – 35	310 – 370 310 – 370	11,5 – 14,5	150 – 450
<b>Bílý krevní obraz děti do 15 let</b>								
Věk	Leukocyty – počet WBC ( $10^9/l$ )	Neutrofilní segmenty (podíl)	Neutrofilní tyče (podíl)	Lymfocyty (podíl)	Monocyty (podíl)	Eosinofily (podíl)	Basofily (podíl)	
narození	9.0 - 30.0	0.51 – 0.71	0 – 0.04	0.21 – 0.41	0.02 – 0.1	0 – 0.04	0 – 0.02	

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

12 hodin	13.0 - 38.0	0.58 – 0.78	0 – 0.04	0.16 – 0.32	0.0 – 0.09	0 – 0.04	0 – 0.02
1 den	9.0 - 34.0	0.51 – 0.71	0 – 0.04	0.21 – 0.41	0.02 – 0.1	0 – 0.04	0 – 0.02
2-7 dní	5.0 - 21.0	0.35 – 0.55	0 – 0.04	0.31 – 0.51	0.03 – 0.15	0 – 0.08	0 – 0.02
8-14 dní	5.0 - 20.0	0.30 – 0.50	0 – 0.04	0.38 – 0.58	0.03 – 0.15	0 – 0.07	0 – 0.02
15 dní – 30 dní	5.0 - 19.5	0.25 – 0.45	0 – 0.04	0.46 – 0.66	0.01 – 0.13	0 – 0.07	0 – 0.02
1-6 měsíců	5.0 - 19.5	0.25 – 0.45	0 – 0.04	0.46 – 0.71	0.01 – 0.13	0 – 0.07	0 – 0.02
0.5 roku -1 rok	6.0 - 17.5	0.21 – 0.42	0 – 0.04	0.51 – 0.71	0.01 – 0.09	0 – 0.07	0 – 0.02
1 rok -2 roky	6.0 - 17.5	0.21 – 0.43	0 – 0.04	0.49 – 0.71	0.01 – 0.09	0 – 0.07	0 – 0.02
2-4 roky	5.5 - 17.0	0.23 – 0.52	0 – 0.04	0.40 – 0.69	0.01 – 0.09	0 – 0.07	0 – 0.02
4-6 let	5.0 - 15.5	0.32 – 0.61	0 – 0.04	0.32 – 0.60	0.01 – 0.09	0 – 0.07	0 – 0.02
6-8 let	4.5 - 14.5	0.41 – 0.63	0 – 0.04	0.29 – 0.52	0 – 0.09	0 – 0.07	0 – 0.02
8-10 let	4.5 - 13.5	0.43 – 0.64	0 – 0.04	0.28 – 0.49	0 – 0.08	0 – 0.04	0 – 0.02
10-15 let	4.5 - 13.5	0.44 – 0.67	0 – 0.04	0.25 – 0.48	0 – 0.09	0 – 0.07	0 – 0.02
Věk	Neutrofilní segmenty (10 <sup>9</sup> /l)	Neutrofilní tyče(10 <sup>9</sup> /l)	Lymfocyty (10 <sup>9</sup> /l)	Monocyty (10 <sup>9</sup> /l)	Eosinofily (10 <sup>9</sup> /l)	Basofily (10 <sup>9</sup> /l)	
narození	4,6 - 21,0	0,0 – 1,2	1,9 – 2,3	0,2 – 3,0	0,0 – 1,2	0,0 – 0,6	
12 hodin	7.5 - 14.4	0.0 - 1.5	2.1 - 12.2	0.1 - 3.4	0.0 - 1.5	0.0 - 0.8	
1 den	4,8 - 24,0	0,0 – 1,4	1,9 – 13,9	0.2 - 3.4	0,0 – 1,4	0,0 – 0,7	
2-7 dní	1,8 - 11,0	0,0 – 0,8	1,6 – 10,7	0,2 – 3,2	0,0 – 1,7	0,0 – 0,7	
8-14 dní	1.5 - 10.0	0,0 – 0,8	1,9 – 11,6	0,2 – 3,0	0,0 – 1,4	0,0 – 0,4	
15 dní – 30 dní	1.3 - 8.0	0,0 – 0,8	2.3 - 12.9	0.5 - 2.5	0,0 – 1,4	0,0 – 0,4	

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*



1 – 6 měsíců	1.1 - 8.8	0.0 - 0.8	2.3 - 13.8	0.1 - 2.5	0.0 - 1.4	0.0 - 0.4
0.5 roku - 1rok	1,3 – 7,4	0,0 – 0,7	3.1 - 12.4	0.1 - 1.6	0.0 - 1.2	0,0 – 0,3
1 -2 roky	1,3 – 7,5	0,0 – 0,7	3,1 – 12,4	0,1 – 1,6	0,0 – 1,2	0,0 – 1,2
2-4 roky	1,3 – 8,8	0,0 – 0,7	2,2 – 11,7	0,6 – 1,5	0,0 – 0,5	0,0 – 0,3
4-6 let	1,6 – 9,5	0,0 – 0,6	1,6 – 9,3	0,5 – 1,4	0,0 – 1,1	0,0 – 0,3
6-8 let	1,9 – 9,1	0,0 – 0,6	1,3 – 7,5	0,0 – 1,3	0,0 – 1,0	0,0 – 0,3
8-10 let	1,9 – 8,6	0,0 – 0,5	1,3 – 6,6	0,0 – 1,1	0,0 – 0,5	0,0 – 0,3
10-15 let	2,0 – 9,1	0,0 – 0,5	1,1 – 6,5	0,0 – 1,2	0,0 – 1,0	0,0 – 0,3

### Klinické informace:

**Leukocyty (WBC)**-bílé krvinky, jejichž hlavní funkcí je zajišťovat obranyschopnost organismu.

Jde o kulovité jaderné buňky, které z morfoloického hlediska dělíme:

- podle typu jádra na polynukleáry (polymorfní jádro různých tvarů) a mononukleáry (buňky s kompaktním jádrem).

- podle přítomnosti či nepřítomnosti specifických granulí v cytoplasmě na granulocyty a agranulocyty.

Granulocyty pak ještě dále dělíme podle typu zbarvení granulí na neutrofilní, eozinofilní a bazofilní.

Mezi mononukleáry řadíme lymfocyty, monocyty a plasmocyty.

V periferní krvi u zdravých lidí nacházíme pouze zralé formy granulocytů (segmenty, oj. tyče), lymfocyty a monocyty.

**Zvýšení:**

1. Velká fyzická námaha-fyziologické zvýšení
2. Gravidita-fyziologické zvýšení
3. Infekce
4. Zánětlivá onemocnění
5. Hematologická onemocnění (hemoblastózy, myeloprolif. onem., akutní hemolýza ...)
6. Akutní krvácení
7. Poškození tkání (IM, trauma, popáleniny, operace, stavy po ozáření,...)
8. Metabolická onemocnění (DM, dna, thyreotoxikóza ...)
9. Maligní onemocnění (hl. diseminované a nekrotické tumory)
10. Kortikoidní terapie

**Snížení:**

1. Závažné infekce (sepsy, rozsev TBC ...)
2. Hematologická onemocnění (MDS, perniciozní anémie ...)
3. Poruchy imunity
4. Léčba cytostatiky, aktinoterapie ...
5. Vrozené choroby

**Erytrocyty (RBC)**-červené krvinky, jsou krevní buňky vznikající v kostní dřeni.

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Jejich hlavní funkcí v organismu je přenos kyslíku z plic do tkání a oxidu uhličitého opačným směrem. Tuto funkci zprostředkovává hemoglobin.

Životnost v organismu se pohybuje mezi 110-120 dny.

**Zvýšení:**

1. Pravá polycytémie
2. Sekundární polyglobulie
3. Relativní polyglobulie (chronicky snížený objem plazmy)
4. Thalasémie

**Snížení:**

1. Anémie
2. Myelodysplastický syndrom

**Hemoglobin (Hb)**-červené krevní barvivo obsažené v erythrocytech.

Jeho nejdůležitější funkcí je přenos kyslíku do tkání.

**Zvýšení:** Polyglobulie, Polycythaemia vera

**Snížení:** Anémie

**Hematokrit (HCT)** patří mezi základní parametry červené krvinky a udává poměr objemu erythrocytů k celkovému objemu krve.

Výpočet:  $HCT = (RBC \times MCV) / 1000$

**Zvýšení:** Polyglobulie, Polycythaemia vera

**Snížení:** Anémie

**Trombocyty (PLT)**-krevní destičky, jsou nejmenší krevní buňky. Jsou to bezjaderná tělíska, vznikající v kostní dřeni odštěpováním periferní cytoplasy megakaryocytů. V krevním oběhu přežívají v průměru 10 dní.

V organismu plní více funkcí:

- účastní se primární hemostázy (tvorba primární hemostatické zátky)
- mají vliv na správnou funkci endotelových buněk
- aktivují plazmatické faktory
- vykazují fagocytární aktivitu

Nemoci krevních destiček mohou být vyvolány změnou počtu (trombocytopenie, trombocytóza) nebo funkce destiček (trombocytopenie).

**Zvýšení:**

1. Reaktivní (pooperační, posthemoragické, poporodní ...)
2. Reaktivní (chronická zánětlivá onemocnění, malignity ...)
3. Myeloproliferativní onemocnění (PV, ET, CML ...)
4. Stav po splenektomii

**Snížení:**

1. Imunní trombocytopenie (ITP, polékové, při virových onemocněních, u lymfoproliferací ...)
2. Konzumpční trombocytopenie (DIC, TTP, HUS ...)
3. Trombocytopenie z redistribuce (u hepatosplenomegalie)
4. Trombocytopenie ze ztrát (dialýza, mimotělní oběh, masivní transfúze ...)
5. Poruchy tvorby v kostní dřeni (vrozené a získané aplázie, virové infekce, karcinóza dřene, urémie ...)

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plazmy po dobu 2 dnů.*

**MCV (Mean Cell Volume)**-střední (průměrnou) velikost (objem) 1 erytrocytu.

Jde o přímo měřený parametr.  $MCV = (HCT/RBC) \times 1000$

Má zásadní význam pro diferenciální diagnostiku anémií-dělení: na mikro-, normo- a makrocytární.

**Zvýšení:** Makrocytární anémie (perniciózní, těhotenská, MDS, AIHA ...)

**Snížení:** Mikrocytární anémie (sideropenické, thalasémie, fragmentační hemolytické ...)

**MCH (Mean Corpuscular Hemoglobin)**-střední (průměrná) hmotnost hemoglobinu v 1 erytrocytu.

Tento parametr je vypočítán z hodnoty hemoglobinu a počtu erytrocytů v 1 litru krve ( $MCH = HB / RBC$ )

Hodnota MCH je úměrná velikosti buňky a koncentraci hemoglobinu v erytrocytu.

Podle hodnoty MCH rozdělujeme anémie na hypochromní a normochromní.

**MCHC (Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration)**-střední (průměrná) koncentraci hemoglobinu v 1l erytrocytů.

Tento parametr je vypočítán z hodnoty hemoglobinu a hematokritu ( $MCHC = HB / HCT$ )

Používá se ke zhodnocení normochromie a hypochromie podobně jako MCH.

**RDW (Red Cell Distribution Width)**-stupeň anizocytózy RBC (stupeň rozptylu velikosti RBC).

Je-li RDW v normě (t. j. rozptyl velikostí ERY je malý), znamená to, že přítomná populace erytrocytů je homogenní (ERY jsou stejné velikosti).

Je-li RDW vysoká, znamená to, že jsou přítomny různé velikosti ERY (mají různé MCV).

Změny v RDW jsou časnou známkou abnormální tvorby erytrocytů, což pomáhá v dif. dg. anémií.

Například nález anémie v KO a:

> RDW + < MCV může znamenat sideropenickou a., mikroangiopatickou a. ...

> RDW + n MCV může znamenat a. chronických chorob, počínající megaloblastovou a. (perniciózní, deficit folátů, ...)

> RDW + > MCV může znamenat perniciózní a., těhotenskou megaloblast. a., AIHA

n RDW + > MCV může znamenat MDS, aplastické a. (anémie tohoto druhu mají poměrně homogenní populaci ERY a tedy i RDW v mezích normy)

*Zdroj: Hematologie v praxi, B. Friedman, 1994, Galén*

*Laboratorní hematologie, buňka a krevetvorba, M. Pecka, 2002*

*Hematologie I, Penka, Buliková, Matýšková, Zavřelová, 2001, Grada*

*Hematologie II, Adam, Vorlíček, 2001, Grada*

*Doporučení Laboratorní sekce České hematologické společnosti*

## 89. Krevní skupina

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny	denně – pracovní dny	Sloupcová aglutinace
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
-plast s protisrážlivou úpravou, K2EDTA (růžová vakueta)	plná krev	

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>						
nejdou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den						
<b>Preanalytická fáze:</b>	Transport při 15 - 25 °C							
<b>Stabilita v plné krvi:</b>	EDTA plná krev 12 hodin při 15°C-25°C Plná krev EDTA, separovaná plazma/sérum 7 dní při +2°C až +8°C Separovaná plazma/sérum 6 měsíců -20°C a nižší Zdroj : Společnosti pro transfuzní lékařství ČLS JEP							
<b>Referenční rozmezí:</b>	<b>Vyš. ERY + dg. séra</b>			<b>Výsledek</b>	<b>Vyš. sérum + typové ERY</b>			
	<b>Anti - A</b>	<b>Anti - B</b>	<b>Anti - AB</b>		<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>B</b>	<b>0</b>
	+	-	+	<b>A</b>	-	-	+	-
	-	+	+	<b>B</b>	+	+	-	-
	+	+	+	<b>AB</b>	-	-	-	-
-	-	-	<b>0</b>	+	+	+	-	
<b>Klinické informace:</b>								
<p>Pod KREVNÍ SKUPINOU se rozumí všechny geneticky determinované vlastnosti červené krvinky, charakterizované přítomností specifických antigenů na erytrocytární membráně a které jsou prokazatelné sérologickými laboratorními testy.</p> <p>Existují 4 základní krevní skupiny v antigenním systému AB0 - A, B, AB, 0.</p> <p>Kromě těchto krevních antigenů je důležité stanovení přítomnosti či nepřítomnosti systému Rh (D). Příslušnost k jednotlivým krevním skupinám je dána přítomností nebo chyběním antigenu (aglutinogenu) A nebo B na membráně erytrocytu.</p> <p>V séru se pak vyskytují 2 přirozené protilátky (aglutininy) anti-A a anti-B namířené proti antigenům A, B.</p> <p>Vztah mezi aglutinogeny a aglutininy v jednotlivých krevních skupinách:</p> <p>KS A - na erytrocytu aglutinogen A - v séru anti-B                  KS B - na erytrocytu aglutinogen B - v séru anti-A                  KS AB - na erytrocytu aglutinogeny A,B - v séru žádný aglutinin                  KS 0 - na erytrocytu chybí aglutinogeny - v séru anti-A, anti-B</p> <p>Protilátky v Rh systému nejsou, na rozdíl od protilátek v AB0 systému, přirozené a jsou získány teprve imunizací (chybná transfuze; gravidita-inkompatibilita matka-dítě).</p> <p>Přítomnost AB0 antigenů na erytrocytech (aglutinogenů) se provádí pomocí známých diagnostických sér (např.: Anti-A, Anti-B, Anti-AB). Přítomnost přirozených protilátek (aglutininů anti-A, anti-B) se vyšetřuje pomocí známých typových krvinek A1, A2, B, 0.</p> <p>Stanovení Rh (D) antigenů na erytrocytech se provádí pomocí diagnostických monoklonálních antisér Anti -D. Při negativitě Rh (D) antigenu se provádí testování na přítomnost slabých - variantních Rh (D) – tzv. D<sup>v</sup> – pomocí nepřímého antiglobulinového testu diagnostickým antisérem Anti -D.</p>								

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

## 90. Krvácivost Duke

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny	denně – pracovní dny	
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Čas od získání do zpracování:
Krev kapilární (odběr z ušního lalůčku)	Trombocyty	Ihned
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
	Rutina	24 hodin od provedení
Preanalytická fáze:	Nutná přítomnost pacienta v laboratoři.	
Stabilita vzorku:		
Referenční rozmezí:	Zdroj: Laboratorní sekce České hematologické společnosti	
Klinické informace:		
<p>Jedná se o globální test primární homeostázy. Stanovení doby krvácení z ranky po standardním vpichu do ušního lalůčku. Měříme dobu, za kterou dojde na kůži v místě standardního vpichu či řezu ke spontánní zástavě krvácení. Normální čas do zástavy krvácení je 2 – 5 minut, při hodnotách mezi 5 – 10 min. je vhodné vyšetření před definitivním závěrem zopakovat.</p> <p>Prodloužená doba krvácení ukazuje na kvalitativní nebo kvantitativní poruchy trombocytů, von Willebrandovu chorobu, poruchy cévní stěny.</p>		

## 91. Kyselina močová v moči (sbírané)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Moč – žlutá zkumavka	moč	mmol/24h
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Moč vyšetřujeme pouze v den dodání.	
Stabilita v moči:	při 15 - 25°C:	2 dny

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	1 měsíc
<b>Referenční rozmezí:</b>	<b>Moč sbíraná</b>	
	<b>1 - 150 let</b>	<b>1,5 – 4,5</b>
	<i>zdroj: Laboratorní diagnostika Zima</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Kyselina močová (urát) je konečným metabolitem purinových látek (adenin, guanin), které jsou součástí nukleových kyselin. Příjem potravy s vysokým obsahem purinů (maso - zvláště zvěřina, vnitřnosti) zvyšuje vylučování kyseliny močové močí.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DNA</li> <li>• Urolitiáza</li> <li>• Vystupňovaný rozpad tkání (pneumonie, eklampsie)</li> <li>• Vystupňovaný obrat nukleoproteinů (myeloidní leukemie, hemolytické anemie, perniciozni anemie)</li> <li>• Po terapii některými léky (furozemis, fenytoin, cytostatika)</li> </ul> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porucha vylučování ledvinami (selhání ledvin, uremie, otrava olovem)</li> </ul>		

## 92. Kyselina močová v séru

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrometrie
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	μmol/L
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
na lačno	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
<b>Preanalytická fáze:</b>	Interferuje iktericita a chylozita Výsledek ovlivňuje tělesná zátěž, dieta, slunění, těhotenství	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 15 - 25°C:	3 dny
	při 2 - 8°C:	7 dní

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

	při -20°C:	1 rok
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 – 1 rok	95 - 350
	1 – 12 let	130 - 330
	Muži: 12 – 19 let	170 - 440
	Muži: 19 – 150 let	230 - 480
	Ženy: 12 – 19 let	170 - 400
	Ženy: 19 – 50 let	155 - 350
	Ženy: 50 – 150 let	155 - 400
<i>zdroj: Děti - Caliper, Dospělí - Norip</i>		

### Klinické informace:

Kyselina močová (urát) je konečným metabolitem purinových látek (adenin, guanin), které jsou součástí nukleových kyselin.

Je špatně rozpustná ve vodě proto snadno vytváří krystaly v okolí kloubů nebo konkrementy v močových cestách.

Zvýšení hladiny v krvi může nastat po nadměrné tělesné námaze, po hladovění nebo po příjmu potravy bohaté na tuky a puriny (maso - zvláště zvěřina, vnitřnosti).

Jedinci s krevní skupinou B mají vyšší hladiny.

**Zvýšení:**

- DNA a příbuzné symptomy
- Porucha vylučování ledvinami (selhání ledvin, uremie, otrava olovem)
- Vystupňovaný rozpad tkání (pneumonie, eklampsie)
- Vystupňovaný obrat nukleoproteinů (myeloidní leukemie, hemolytické anemie, perniciozní anemie)
- Po terapii některými léky (furozemis, fenytoin, cytostatika)
- Při léčbě obezity
- Mentální anorexie

**Snížení:**

- Wilsonova choroba
- Po terapii urikosurickými léky (probenecid, salicyláty)

### 93. LD (Laktátdehydrogenáza)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrometrie

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	μkat/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno, zabránit hemolýze	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Interferuje hemolýza a chylozita Před odběrem omezit svalovou zátěž	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	7 dní
	při 2 - 8°C:	3 dny
	při -20°C:	1 měsíc
Referenční rozmezí:	0 – 1 rok	3,8 – 7,3
	1 – 12 let	3,45 – 6,38
	Muži: 12 – 19 let	2,27 – 4,88
	Ženy: 12 – 19 let	2,43 – 4,65
	19 – 69 let	1,75 – 3,42
	69 – 150 let	1,92 – 4,25
	<i>zdroj: Děti - Caliper, Dospělí - Norip</i>	
Klinické informace:		
<p>LD (laktátdehydrogenáza) je buněčný enzym, vyskytující se v cytoplazmě všech buněk. Vyskytuje se jako tetramer, tvořený jedním nebo dvěma různými typy podjednotek. Různá kombinace podjednotek H a M má za následek existenci pěti izoenzymů. Jednotlivé tkáně se liší jejich poměrným zastoupením. Je nespecifickým ale velmi citlivým markerem poškození buněk (především hepatocytů, myocytů, kardiomyocytů, erytrocytů, leukocytů), lze ji použít jako obecný screeningový marker buněčné lýzy.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Svalová onemocnění (myositidy, neurogení atrofie)</li> <li>• Hemolytické anemie</li> <li>• Onemocnění jater (virové hepatitidy, infekční mononukleóza)</li> <li>• Maligní onemocnění (lymfomy, myelomy, jaterní tumory)</li> </ul>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



## 94. LDL - cholesterol

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	mmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Interferuje chylozita	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	1 den
	při 2 - 8°C:	10 dní
	při -20°C:	3 měsíce
Referenční rozmezí:	0 – 150 let	1,20 – 3,0
	zdroj: <i>Doporučení ČSKB a ČSAT ČLS JEP ke sjednocení hodnotících mezí krevních lipidů a lipoproteinů pro dospělé populaci</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>LDL (low density lipoproteins) vznikají z IDL částic po hydrolýze zbývajících triacylglycerolů jaterní lipázou, ale některé jsou uvolňovány do cirkulace játry. Jediným apoproteinem na povrchu je apoprotein B-100. Jejich hlavní funkcí je transport cholesterolu k buňkám. Odstranění LDL z plazmy se uskutečňuje pomocí LDL receptorů, které jsou lokalizovány na všech buňkách, nejvíce na povrchu hepatocytů. U zdravých osob jsou v LDL částicích obsaženy asi 2/3 celkového cholesterolu. Tato frakce se činí zodpovědnou za usazování cholesterolu v subendoteliálním prostoru cév a tím za rozvoj aterosklerotických změn. Cholesterol v LDL částicích (LDL-cholesterol) se významně uplatňuje při vzniku aterosklerózy.</p> <p>Stanovení LDL-cholesterolu je zvláště doporučováno pro vyhodnocení rizika aterosklerózy při zvýšených hladinách celkového cholesterolu a je základem pro rozhodnutí o způsobu a monitorování léčby.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poruchy metabolismu lipidů</li> <li>• Ateroskleróza</li> </ul>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

## 95. LE buňky

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny	denně – pracovní dny	Mikroskopie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
2x -nesrážlivá krev – fialová vakueta (K <sub>3</sub> EDTA)	krev	podíl
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
10 min šetrně promíchávat	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:		
Stabilita v plné krvi:	při 15 - 25°C:	1 hodina
Klinické informace:		
<p>LE buňky vznikají účinkem protilátek namířených proti jádru leukocytu. Jádra jsou poškozena, dochází k jejich uvolnění a posléze k jejich fagocytóze. Protilátka vniká do jádra a dochází k rozrušení DNA, jádro tak ztrácí svou strukturu a funkci. Současně zaniká i možnost obnovy buněčné cytoplazmy. Nakonec zůstává pouze amorfnní bílkovinná hmota jádra, která se uvolňuje. Na tuto hmotu nasedají neutrofily (vzniká růžice – rozeta), které ji fagocytují. LE buňky se vyskytují u systémového onemocnění lupus erythematoses, u autoimunního onemocnění pojiva, u progresivní polyartritidy.</p>		

## 96. LH (luteinizační hormon)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	U/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Hladina LH během ovulace prudce stoupá.	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	2 dny
Referenční meze:	Ženy: 4 - 10 let	0,0 - 0,2
	Muži: 4 - 10 let	0,0 - 0,4

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

	Ženy: 10 - 13 let	0,0 - 11,8
	Muži: 10 - 13 let	0,0 - 2,9
	Ženy: 12 - 21 let	1,0 - 52,2
	Muži: 13 - 21 let	1,0 - 7,1
	Muži: 21 - 70 let	1,5 - 9,3
	Muži: 70 - 100 let	3,1 - 34,6
	Folikulární fáze cyklu	1,9 - 12,5
	Ovulační fáze cyklu	8,7 - 76,6
	Luteální fáze cyklu	0,5 - 16,9
	Po menopauze	15,9 - 54,0
	Těhotné	0,0 - 1,5
	<i>zdroj: příbalový leták Siemens</i>	

### Klinické informace:

*U fertálních žen závisí koncentrace na fázi menstruačního cyklu. Je vhodné uvést den cyklu.*

Lutropin (LH) je hormon předního laloku hypofýzy. Spolu s dalším gonadotropinem (FSH) hraje zásadní roli ve vývoji a v řízení normálních funkcí ženského i mužského reprodukčního systému.

Funkce LH je v lidském organismu rozdílná podle věku a pohlaví. U mužů LH stimuluje syntézu testosteronu v Leydigových buňkách intersticiální tkáně varlat. U žen se působení vlivu LH projevuje v závislosti na fázi menstruačního cyklu.

Ve folikulární fázi LH působí na theca-buňky ováriálních folikulů, kde dochází jeho vlivem ke stimulaci produkce androgenů, jež jsou následně, za přispění FSH, přeměňovány na estradiol.

V pozdní folikulární fázi prudce stoupá sekrece estrogenů, dochází ke změně negativního zpětnovazebného mechanismu na pozitivní a v jeho důsledku k vzestupu hladin LH a FSH (ovulační pík). Přeměnou prasklého folikulu dojde k vytvoření corpus luteum, kde se vliv LH projevuje ve stimulaci produkce progesteronu.

Po luteinizaci granulosaových buněk nastává sekundární vzestup hladin estrogenů společně s vrcholem progesteronu uprostřed luteální fáze.

Koncem cyklu vymizí činnost žlutého tělíska, klesne tak koncentrace steroidů a tím se sníží rovněž jejich inhibiční působení na sekreci LH-RH. Dochází k vzestupu sekrece gonadotropinů a nastává další menstruační cyklus.

V menopauze, kdy jsou již postupně vyčerpány folikuly, nedochází k dřívější produkci steroidů a postupně tak vymizí negativní zpětná vazba, brzdící produkci gonadotropinů. Jejich koncentrace (především FSH) jsou proto v klimakteriu výrazně vyšší než ve fertálním období.

#### **Indikace vyšetření:**

- Ženy ve fertálním věku:

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dg. poruch cyklu a amenorey</li> <li>○ Dif. dg. sterility</li> <li>○ Ovariální insuficience</li> <li>○ Syndrom polycystických ovárií</li> <li>○ Mentální anorexie</li> <li>○ Hypofyzární insuficience</li> <li>• <i>Ženy v dospívání:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hypofyzární insuficience</li> <li>○ Předčasná i opožděná puberta</li> <li>○ Ovariální insuficience</li> <li>○ Mentální anorexie</li> </ul> </li> <li>• <i>Ženy v menopauze:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hypofyzární insuficience</li> <li>○ Krvácení v menopauze</li> <li>○ Hormonální terapie</li> </ul> </li> <li>• <i>Muži:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hypofyzární insuficience</li> <li>○ Oligospermie</li> <li>○ Azoospermie</li> </ul> </li> </ul>
---

## 97. Lipáza

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny	denně – pracovní dny	Absorpční spektrometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	μkat/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	7 dní
	při 2 - 8°C:	3 týdny
	při -20°C:	1 rok
Referenční rozmezí:	0 – 150 let	0,20 – 0,88
	zdroj: <b>Příbalový leták</b>	

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

### Klinické informace:

Lipáza je hydrolytický enzym, který katalyzuje štěpení alfa-esterových vazeb triacylglycerolů. Existuje několik izoenzymů, z klinického hlediska je nejvýznamnější pankreatická lipáza (glykoprotein, r.m.h. 47 000), která se nejvíce podílí na trávení lipidů z potravy.

Do duodena je produkována pankreatem spolu s kolipázou - proteinem nezbytným pro její aktivaci, neboť samostatná pankreatická lipáza je inhibována solemi žlučových kyselin.

Štěpí jen estery dlouhých mastných kyselin, triacylglyceroly musí být emulgované - k jejich hydrolyze dochází pouze na rozhraní povrchů tuk-voda, produktem jsou di- nebo monoacylglyceroly a volné mastné kyseliny.

Pankreatická lipáza se v malém množství dostává i do krevní plazmy, je filtrována ledvinami, avšak v tubulech se zpětně resorbuje, takže v moči ji neprokazujeme ani nestanovujeme.

Její biologický poločas je 7 až 14 hodin (přetrvává v séru 2 - 3 x déle než amyláza a neprochází do moči).

*Doplňková vyšetření: alfa-amyláza a její pankreatický izoenzym*

#### Zvýšení:

- Akutní pankreatitida
- Akutní zvrát chronické pankreatitidy
- Obstrukční chronická pankreatitida
- Insuficience ledvin s hodnotami kreatininu nad 265  $\mu\text{mol/L}$

## 98. Moč chemicky

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Diagnostický proužek
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Moč – žlutá zkumavka	moč	Arbitrární
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
střední proud první ranní moče (bližší informace v laboratorní příručce, kap. G2)	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Vyšetřuje se nejlépe vzorek první ranní moče odebrané po omytí zevního genitálu (střední proud). Moč je nutné odevzdat do laboratoře do 2 h od odběru. Moč vyšetřujeme pouze v den dodání.	

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

<b>Stabilita v moči:</b>	při 15 - 25°C:	2 hodiny
<b>Referenční rozmezí:</b>	U_Glukóza	0 (negativní)
	U_Bílkovina	0 (negativní)
	U_Bilirubin	0 (negativní)
	U_Urobilinogen	0 (negativní)
	U_PH	5,0 - 7,0
	U_Hustota	1010 - 1030
	U_Hemoglobin	0 (negativní)
	U_Ketolátky	0 (negativní)
	U_Nitrity	0 (negativní)
	U_Leukocyty	0 (negativní)
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Pro vyšetření moče chemicky a močového sedimentu se nejčastěji používá vzorek první ranní moče. Tento vzorek je nejvhodnější, protože se během noci (bez příjmu tekutin) moč dostatečně koncentruje v močovém měchýři a je větší pravděpodobnost záchytu patologických součástí. Ranní moč bývá také nejkyselejší, takže je menší pravděpodobnost rozpadu buněk a hodnocení močového sedimentu je zatíženo menší chybou (během dne příjem potravy moč alkalizuje). Nádobky na odběr moče musí být naprosto čisté bez stop čistících nebo dezinfekčních prostředků.</p> <p><b>Chemické vyšetření moči</b> testovacím proužkem zahrnuje:</p> <p><b>Erytrocyty (hemoglobin):</b> - test je založen na peroxidázové aktivitě hemoglobinu a je vysoce citlivý a zachytí přítomnost zhruba 5 ery/ul moče. Falešně pozitivní reakci mohou poskytovat moče silně kontaminované bakteriemi, plísněmi, kvasinkami. Citlivost testu je dále ovlivněna hustotou moče, přítomností vit. C a léky. Erytrocyty se objevují nejen u prerenálních, renálních a postrenálních onemocnění, ale i v některých fyziologických situacích (menstruace, silná tělesná námaha, stres). Myoglobin se objevuje u pacientů se svalovou nekrózou (crush syndrom), při rhabdomyolýze (alkohol, neuroleptika, při maligních onemocněních nebo v případě zneužití kokainu či jiných drog) či při polymyozitidě. Samotný hemoglobin bez erytrocytů lze detekovat u hemolytických stavů, u pacientů s prerenální, renální a postrenální hematurii a pokud byly buňky zničeny (buď "in vivo" nebo "in vitro") než došlo k vyšetření.</p> <p><b>Bílkovina (albuminy):</b> Celková bílkovina v moči je směs proteinů o vysoké molekulární hmotnosti (např. albuminy, transferin, intaktní imunoglobuliny, <math>\alpha</math>-2-makroglobulin) a proteinů o nízké molekulární hmotnosti (např. <math>\alpha</math>-1-mikroglobulin, retinol-binding protein (RBP), imunoglobuliny lehkých řetězců) vyloučených z plazmy, proteinů z ledvin (Tamm-Horsfallův protein) a proteinů z močového traktu. Rutinní testovací proužky obsahují reakční zónu pro proteiny s citlivostí 90 - 95 % na klinicky významnou</p>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

proteinurii (většinou albuminy). Jsou méně citlivé na mukoproteiny a nízkomolekulární proteiny a necitlivé na Bence-Jonesovy proteiny. Silně alkalické moči (pH>8) mohou dávat falešně pozitivní výsledek (nutné ověření reakcí s kys. sulfosalicylovou). Proteinurie je jedním z hlavních laboratorních nálezů u primárních nebo sekundárních glomerulopatií, kvantitativně významně méně je zastoupena u tubulointerstickálních nefropatií. Extrémní zvýšení nalezneme u manifestního nefrotického syndromu (prakticky vždy nad 5 g/l), kde ztráty proteinu mohou negativně ovlivňovat i celkovou dusíkovou bilanci. Je významným nálezem u různých typů gamapatií (jako paraproteinurie). Proteinurie se také může objevit po fyzické námaze (často i s hematurií), při přehřátí či podchlazení, po vazokonstrikčních lécích, v horečce. Při komparaci s ostatními nálezy je vedle kvantity a případně stanovení selektivity proteinurie významné, zda je proteinurie přechodným a izolovaným nálezem, nebo zda je trvalá a případně provází další patologické nálezy (zvl. v relaci k leukocyturii nebo erytrocyturii).

**Glukóza:** test je založen na principu enzymové reakce a je specifický pro D-glukózu, ostatní cukry nedávají pozitivní reakci.

Glukóza je volně filtrována glomerulem a její koncentrace v primární moči je stejná jako v plazmě. V buňkách proximálního tubulu je glukóza reabsorbována. Je-li dosaženo tubulárního maxima, dojde ke glykosurii. Maximální tubulární resorpce (tzv. renální práh pro glukózu) je udávána kolem 9 - 10 mmol/l. Tato hodnota je silně individuální, u diabetiků někdy pozorujeme zvýšení renálního prahu. Jako fyziologickou lze označit přechodnou alimentární glykosurii při požití velkého množství koncentrovaných sacharidů. Glykosurie svědčí vždy pro hyperglykémii a glykosurie nalačno je patognomonická pro diabetes mellitus, pokud pomineme vzácné příčiny renální (tubulární glykosurie). Vysoká glykosurie vede k osmotické diuréze a je primární příčinou polydipsie ev. hyperosmolárního stavu, provázejícího dekompenzovaný diabetes mellitus. Vysoké ztráty glukózy moči (až přes 100 g/den) vedou mimo poruchy ve vodním a minerálovém hospodářství také ke katabolismu pro ztrátu neutilizované energie.

**Ketony:** test je založen na principu Legalovy reakce a je podstatně citlivější na kyselinu acetoctovou než na aceton. Výsledky testu mohou ovlivnit diagnostika a léciva na bázi fenolftaleinu a sulfoftaleinů obsažená v moči. Ketolátky (acetacetát, b-hydroxy-butyát, aceton) jsou vylučovány do moči při diabetické acidóze, během intenzivního cvičení, hladovění, střevních zánětů nebo opakovaného zvracení. Po zavedení inzulínové a infúzní terapie u diabetických hyperglykemií a ketóz tkáňový b-hydroxy-butyát konvertuje zpět na acetoacetát a následuje přechodný vzrůst koncentrace acetoacetátu v moči navzdory zlepšující se klinické situaci pacienta. Lehká ketóza bývá po nočním lačnění, což je dokladem přijatelné klinické citlivosti reakční zóny testovacího proužku.

**pH:** test je založen na reakci směsného acidobazického indikátoru s barevným přechodem v rozmezí pH 5 – 9. Hodnotu pH moči ovlivňuje mj. potrava (rostlinná strava moč alkalizuje, živočišná acidifikuje). Koncentrovaná ranní moč je obvykle mírně kyselá. Moči dětí jsou často mírně alkalické. Bakterie metabolizující močovinu na amoniak mohou rovněž zvýšit pH moči. Přežívání leukocytů je výrazně sníženo v zředěných a alkalických močích, což je typické u dětí s infekcemi močového traktu. pH moči se mění u acidobazických poruch (např. hypokalemická alkalóza s paradoxní acidurií) nebo při určitých typech onemocnění (jako např. renální tubulární acidóza, urolitiáza aj.) či vylučováním určitých léků nebo jejich metabolitů.

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*



**Bilirubin:** test je založen na azokopulační reakci. Reakce není ovlivněna pH moče. Vysoké koncentrace vit. C mohou způsobit falešně negativní výsledky. Test je možné opakovat minimálně 10 hodin po vysazení vitamínových preparátů. Vyšetřované vzorky moče nesmí být vystaveny přímému slunečnímu světlu, které vyvolává degradaci bilirubinu a způsobuje falešně nižší až negativní výsledky. Se stanovením interferují vysoké koncentrace urobilinogenu a látky v moči, které jsou zbarveny červeně nebo se barví červeně vlivem složení moči.

Konjugační kapacita jater pro bilirubin (aktivita glukuronyltransferázy) je v normě využita asi na 1/3. K zvýšení celkového bilirubinu v séru (ikteru) tedy dochází až při trojnásobku běžné produkce bilirubinu. Většinou jde o hemolytické stavy různé etiologie. Do moče proniká pouze konjugovaný (přímý) bilirubin jako prakticky bezprahová látka. Za normální produkce bilirubinu tvoří podíl konjugovaného bilirubinu na celkové bilirubině pouze asi 1- 2 %. Průkaz bilirubinurie tedy svědčí vždy pro zvýšení přímého bilirubinu v séru.

**Urobilinogen:** test je založen na azokopulační reakci a je specifický pro urobilinogen a sterkobilinogen. Reakce není ovlivněna pH moče. Vysoké koncentrace vit. C mohou způsobit falešně negativní výsledky. Test je možné opakovat minimálně 10 hodin po vysazení vitamínových preparátů.

Vyšetřované vzorky moče nesmí být vystaveny přímému slunečnímu světlu, které vyvolává degradaci urobilinogenu a způsobuje falešně nižší až negativní výsledky. Se stanovením interferují látky v moči, které jsou zbarveny červeně nebo se barví červeně vlivem složení moči.

Vliv léčiv nebo jejich metabolitů není dosud v plné míře objasněn. Ve sporných případech doporučujeme opakovat vyšetření moče po vysazení léků. Citlivost testů je ovlivněna variabilitou složení moče.

K zvýšení urobilinogenu v moči dochází:

- při zvýšené produkci urobilinogenu převyšující funkční jaterní kapacitu pro jeho degradaci (hemolytické stavy, zvýšená redukce ve střevě při zánětech nebo ve žlučovém stromu - cholangioitida)
- při zvýšeném průniku urobilinogenu ze střeva do portálního systému (portální hypertenze, trombózy, portokavální anastomózy)
- u nejrůznější hepatopatií (zánětlivé, kongestivní, toxické, cirhosa) a nádorů jater.

Urobilinogen v moči chybí při úplné intra - nebo extrahepatické biliární obstrukci (pokud není provázena cholangioitida), při úplné absenci tvorby žluče (krátké období u fulminantní virové hepatitidy). Dále při patologické nebo chybějící intestinální mikrobiální flóře (novorozenci, terapie antibiotiky a zvláště selektivní střevní dekontaminace před transplantacemi). Urobilinogen v moči se může dle literárních údajů objevit po jídlech bohatých na sacharidy zvláště v odpoledních hodinách.

## 99. Moč sediment (morfologické vyšetření moče)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Mikroskopie

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Moč – žlutá zkumavka	moč	Počet elementů/ $\mu$ L Arbitrární
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
střední proud první ranní moče (bližší informace v laboratorní příručce, kap. G2)	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Vyšetřuje se nejlépe vzorek první ranní moče odebrané po omytí zevního genitálu (střední proud). Moč je nutné odevzdat do laboratoře do 2 h od odběru. Moč vyšetřujeme pouze v den dodání.	
Stabilita v moči:	při 15 - 25°C:	2 hodiny
Referenční rozmezí:	U_Erytrocyty	0 - 5 (negativní)
	U_Leukocyty	0 - 10 (negativní)
	U_Epitelie	0 - 15 (negativní)
	U_Bakterie tyčky	0 - 80 (negativní)
	U_Bakterie koky	0 - 80 (negativní)
	U_Hlen	0 - 70 (negativní)
	U_Krystaly	0 (negativní)
	U_Kvasinky	0 (negativní)
	U_Spermie	0 (negativní)
<i>zdroj: Stanovisko výboru ČSKB ČLS JEP k vydávání výsledků vyšetření moče a močového sedimentu</i>		
Klinické informace:		
<p>Pro vyšetření moče chemicky a močového sedimentu se nejčastěji používá vzorek první ranní moče. Tento vzorek je nevhodnější, protože se během noci (bez příjmu tekutin) moč dostatečně koncentruje v močovém měchýři a je větší pravděpodobnost záchytu patologických součástí. Ranní moč bývá také nejkyselejší, takže je menší pravděpodobnost rozpadu buněk a hodnocení močového sedimentu je zatíženo menší chybou (během dne příjem potravy moč alkalizuje). Nádobky na odběr moče musí být naprosto čisté beze stop čisticích nebo dezinfekčních prostředků.</p> <p><b>Vyšetření močového sedimentu</b> zahrnuje:</p> <p><b>Leukocyty</b> Granulocyty jsou nejčastěji nalézány leukocyty v moči pacientů s infekcí močových cest způsobených běžnými bakteriemi a lze je pozorovat i u jiných onemocnění, jako je glomerulonefritida, intersticiální</p>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

nefritida a aseptická cystitida. Výskyt lymfocytů v moči je spojován s chronickými zánětlivými procesy, virovými onemocněními a rejekcí transplantované ledviny. Makrofágy (mononukleární fagocyty, histiocyty) se vyskytují poměrně často v moči pacientů s močovou infekcí. Rovněž se očekává jejich nález jako odraz zánětlivé aktivity renálního onemocnění. Eosinofilní granulocyty se mohou vyskytovat jako markery akutní intersticiální nefritidy vyvolané léky, např. beta-laktamovými antibiotiky.

### **Erytrocyty**

Hematurie zůstává hlavním příznakem onemocnění močových cest a ledvin. Může rovněž odrážet všeobecné krvácivé stavy. Hematurie z fyziologických příčin (po intenzivním cvičení) a vaginální kontaminace (menstruace) by měla být, pokud možno, vyloučena pečlivou přípravou pacienta. Tvar a vzhled erytrocytů v moči závisí na původu krvácení: dysmorfní erytrocyty (červené krvinky abnormálního tvaru a velikosti) vypovídají o glomerulárním poškození, zatímco červené krvinky normálního tvaru i velikosti obvykle pocházejí z dolních močových cest.

### **Epitelové buňky**

Přítomnost malého množství epitelů je přirozeným projevem obnovy tubulárních buněk a epitelu distálních močových cest.

Základní dělení těchto buněčných elementů je na renální tubulární (epitelové) buňky, buňky přechodného epitelu a buňky dlaždicového epitelu, tedy renální a extrarenální elementy.

- *Epitelie dlaždicové (ploché)*  
Buňky dlaždicového epitelu jsou největší buňky v močovém sedimentu ( $55 \pm 10 \mu\text{m}$ ) a nejčastěji tvoří kontaminaci moče bez diagnostického významu. Pocházejí většinou z uretry, popřípadě z vagíny a jejich množství bývá obvykle závislé na kvalitě provedeného odběru vzorku moče na vyšetření sedimentu. Výjimkou je těhotenství, kdy dochází ke zvýšenému odlučování epitelových buněk.
- *Epitelie kulaté (buňky přechodného epitelu)*  
Pocházejí z vícevrstvého epitelu, který pokrývá močové cesty od kalichů ledvinné pánvičky až do močového měchýře u ženy a až k proximální uretře u muže. Buňky přechodného epitelu pocházející z povrchových vrstev se vyskytují u zánětů vývodných močových cest, v menším míře se mohou vyskytovat i v moči zdravých lidí. Výskyt buněk ze spodních vrstev urotelu (bazální buňky), znamená většinou poškození hlubších vrstev urotelu, které může být způsobeno buď lithiázou, nebo malignitou. Nález většího množství atypických přechodných epitelů spolu s erytrocyty může svědčit pro nádorové postižení sliznice močového měchýře.
- *renální tubulární epitelové buňky*  
Jsou nejčastěji nalézány v moči pacientů s akutní renální tubulární nekrózou, akutní intersticiální nefritidou z jakýchkoliv příčin a při akutní rejekci renálního štěpu po transplantaci. Renální tubulární buňky jsou rovněž nalézány u pacientů s aktivní proliferativní glomerulonefritidou, glomerulárním onemocněním spojeným s nefrotickým syndromem a některými dědičnými metabolickými poruchami, jako je např. Fábryho nemoc.
- *Atypické buňky*  
Pokud laboratoř uvede do nálezu podezření na atypické buňky, je nutné opakované vyšetření čerstvého vzorku moče. V případě opakovaného nálezu je nutné potvrzení cytologem.

### **Válce**

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Válce jsou tvořeny v distálním tubulu a sběrných kanálcích agregací a přeměnou gelu vláken Tamm-Horsfallova glykoproteinu (uromukoidu).

Tento materiál je produkován buňkami vzestupné větve Henleovy kličky a tvoří hyalinní matrice většiny válců. Precipitát, tedy válec, je tvořen, pokud koncentrace rozpuštěného organického nebo anorganického materiálu překročí mez saturace normálně koloidního roztoku. Uvnitř válců se mohou nalézat plazmatické bílkoviny, tukové částice, různé typy buněk, mikroorganismy (bakterie nebo kvasinky), pigmenty (hemoglobin, myoglobin, bilirubin) a krystaly. Ojedinelé hyalinní válce se mohou vyskytnout v koncentrované ranní moči i u zdravých osob. Obvykle však přítomnost válců signalizuje renální onemocnění. Válce jsou specifickým, ale nedosti citlivým ukazatelem onemocnění ledvin.

### **Lipidy (tukové částice)**

Lipidy jsou nacházeny v moči tehdy, pokud projdou plazmatické lipoproteiny poškozenou bazální membránou glomerulu. Protože jsou lipoproteinové částice větší než bílkovinné molekuly, lipidurie je typická u pacientů s těžkou proteinurií. Lipidy se obvykle nacházejí ve formě kapének, a to jak izolovaných, tak ve shlucích, jako výplň renálních tubulárních buněk ("oválná tuková tělíška"), krystalů cholesterolu či jako lipidové válce.

### **Mikroorganismy**

Různé mikroskopické techniky se liší ve své citlivosti a schopnosti detekce a identifikace bakterií. Jiné organismy, jako kvasinky a *Trichomonas vaginalis* jsou obvykle nalézány u žen s vaginitidou. Mikroskopické vyšetření moče není dostatečně citlivé pro vyloučení infekce močových cest.

### **Krystaly**

Ve většině případů není nález krystalů klinicky významný, protože se vyskytují jako následek přechodného zakoncentrování moči, jehož příčinou může být strava bohatá na uráty nebo oxaláty, popř. jako in vitro vlivy změny teploty (ochlazení) nebo pH moči.

Ve skupině nemocných s recidivující urolitiázou má však vyšetření krystalů v moči své klinické opodstatnění. Může být rovněž významné u pacientů s akutním renálním selháním. V těchto případech je krystalurie příznakem vážné poruchy a je diagnosticky důležitá. Nejtypičtějšími případy jsou akutní nefropatie způsobené kyselinou močovou a otravy ethylenglykolem, kdy dochází k masivní krystalurii šťavelanu vápenatého monohydrátu. Léčiva, která mohou samostatně (nebo jejich metabolity) krystalizovat v moči zahrnují sulfadiazin, triamteren, acyklovir, indinavir a vitamin C. Veškerá uvedená podezření jsou podpořena nálezem masivní nebo atypické krystalurie, včetně krystalových válců.

Cystinurie může být prokázána nálezem plochých šestibokých krystalů v moči. Vzácné krystaly 2,8-dihydroxyadeninu se vyskytují u genetického defektu enzymu adenin fosforibosyltransferázy. Jiný velmi vzácný nález jsou krystaly xantinu, které se vyskytují při defektu enzymu xantinoxidáza.

Krystaly leucinu a tyrozinu jsou příznakem vážného jaterního onemocnění.

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

## 100. Myoglobin

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	µg/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
Doporučuje se provést první odběr při přijetí pacienta na oddělení nebo 2 - 4 hodiny po stenokardii. Opakovaný odběr za 3 hodiny, nejpozději za dalších 6 - 12 hodin.	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Interferuje chylozita	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	8 hodin
	při 2 - 8°C:	2 dny
	při -20°C:	8 týdnů
Referenční rozmezí	Ženy: 0 - 150 let	12 - 76
	Muži: 0 – 150 let	19 - 92
	zdroj: <b>Laboratorní diagnostika Zima</b>	
Klinické informace:		
<p>Myoglobin je intracelulární protein srdečních i skeletálních svalových buněk.</p> <p><i>Při poškození buněk se vzhledem k malé velikosti vyplavuje velmi rychle do krevního oběhu (asi za 0.5 až 2 hodiny) a velmi rychle je vylučován ledvinami (normalizace za 16 až 36 hodin).</i></p> <p>Z tohoto důvodu je myoglobin nejrychlejším markerem AIM a vhodným markerem reinfarktu a reperfúze po trombolytické léčbě, není vhodný pro zachycení AIM proběhlého před delší dobou. Myoglobin je rovněž vhodným negativním prediktivním markerem AIM, kdy dva negativní výsledky, při příjmu a po dvou hodinách prakticky vylučují AIM.</p> <p>Vzhledem k výskytu myoglobinu i v buňkách skeletálních svalů je markerem nespecifickým. Nekrózy kosterního svalstva vedou k vzestupu hladiny myoglobinu v séru, možné příčiny - svalová ischemie pro poruchy vnitřního prostředí, toxické působení léků nebo jedů, dědičné poruchy metabolismu, mechanické nebo termické poškození.</p>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

**Zvýšení:**

- Poškození kosterního svalstva
- Akutní infarkt myokardu
- Renální selhání

**101. Nátěr periferní krve – hodnocení**

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:	
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Mikroskopie	
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:	
Plast s protisrážlivou úpravou K3EDTA (fialová vakueta)	plná krev	podíl	
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:	
	rutina	následující pracovní den Doby odezvy (tzv. Turn-Around Time, TAT) jsou ve shodě s doporučeními Laboratorní sekce České hematologické společnosti	
Preanalytická fáze:	Transport při 15 - 25 °C		
Stabilita v plné krvi:	při 15 - 25 °C	5 hodin (nenabarvené, nefixované)	
	při 15 - 25 °C	1 měsíc (nenabarvené, fixované)	
	při 15 - 25 °C	Neomezeně (nabarvené)	
Referenční rozmezí:			
<i>Zdroj: Laboratorní sekce České hematologické společnosti</i>			
Dospělí nad 15 let			
Parametry DIF - mikroskop	Jednotky	Ženy	Muži
Neutrofilní segmenty	Podíl jednotky	0,47 - 0,70	0,47 - 0,70
Neutrofilní tyče	Podíl jednotky	0,00 - 0,04	0,00 - 0,04
Lymfocyty	Podíl jednotky	0,20 - 0,45	0,20 - 0,45
Monocyty	Podíl jednotky	0,02 - 0,10	0,02 - 0,10
Eozinofily	Podíl jednotky	0,00 - 0,05	0,00 - 0,05
Bazofily	Podíl jednotky	0,00 - 0,01	0,00 - 0,01
Bílý krevní obraz děti do 15 let			

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Věk	Neutrofilní segmenty (podíl)	Neutrofilní tyče (podíl)	Lymfocyty (podíl)	Monocyty (podíl)	Eosinofily (podíl)	Basofily (podíl)
narození	0.51 – 0.71	0 – 0.04	0.21 – 0.41	0.02 – 0.1	0 – 0.04	0 – 0.02
12 hodin	0.58 – 0.78	0 – 0.04	0.16 – 0.32	0.0 – 0.09	0 – 0.04	0 – 0.02
1 den	0.51 – 0.71	0 – 0.04	0.21 – 0.41	0.02 – 0.1	0 – 0.04	0 – 0.02
2-7 dní	0.35 – 0.55	0 – 0.04	0.31 – 0.51	0.03 – 0.15	0 – 0.08	0 – 0.02
8-14 dní	0.30 – 0.50	0 – 0.04	0.38 – 0.58	0.03 – 0.15	0 – 0.07	0 – 0.02
15 dní – 30 dní	0.25 – 0.45	0 – 0.04	0.46 – 0.66	0.01 – 0.13	0 – 0.07	0 – 0.02
1 -6 měsíců	0.22 – 0.45	0 – 0.04	0.49 – 0.71	0.01 – 0.13	0 – 0.07	0 – 0.02
0.5 roku -1 roky	0.21 – 0.42	0 – 0.04	0.51 – 0.71	0.01 – 0.09	0 – 0.07	0 – 0.02
1-2 roky	0.21 – 0.43	0 – 0.04	0.49 – 0.71	0.01 – 0.09	0 – 0.07	0 – 0.02
2-4 roky	0.23 – 0.52	0 – 0.04	0.40 – 0.69	0.01 – 0.09	0 – 0.07	0 – 0.02
4-6 let	0.32 – 0.61	0 – 0.04	0.32 – 0.60	0.01 – 0.09	0 – 0.07	0 – 0.02
6-8 let	0.41 – 0.63	0 – 0.04	0.29 – 0.52	0 – 0.09	0 – 0.07	0 – 0.02
8-10 let	0.43 – 0.64	0 – 0.04	0.28 – 0.49	0 – 0.08	0 – 0.04	0 – 0.02
10-15 let	0.44 – 0.67	0 – 0.04	0.25 – 0.48	0 – 0.09	0 – 0.07	0 – 0.02

### Klinické informace:

V obarveném nátěru periferní krve se mikroskopicky určují jednotlivé druhy leukocytů a jejich poměrné zastoupení a dále se popisují všechny změny na viditelných krevních buňkách-erytrocyty, trombocyty, leukocyty.

Mikroskopické (manuální) hodnocení krevního nátěru je důležité pro diferenciální diagnostiku širokého spektra chorob.

Ve fyziologickém nátěru jsou přítomny tyto elementy bílé řady: neutrofilní segmenty, neutrofilní tyče, eozinofilní segmenty, bazofilní segmenty, lymfocyty a monocyty.

Patologicky mohou být v nátěru periferní krve přítomna všechna vývojová stádia krevních elementů a vzácně při hematogenním rozsevu i nehematopoetické maligní buňky a krevní paraziti (např. malarická plazmodia).

***Hodnocení morfologických změn provádíme popisem po prohlédnutí celého nátěru a hodnotíme:***

**Leukocyty:**

a) celková charakteristika buňky – velikost buněk (malé, střední, velké); tvar buněk; N/C (= nukleo-cytoplazmatický poměr)

b) charakteristika jádra – velikost; tvar; uložení (uprostřed, excentricky); ohraničení; struktura chromatinu (jemná, hrubá); jádérka (přítomnost, počet)

c) charakteristika cytoplazmy – zbarvení vč. homogenity; granule (přítomnost, počet, zbarvení, velikost, distribuce); inkluze; vakuolizace; ohraničení cytoplazmy (pravidelné, výběžky, neohraničené).

Takto popisujeme např.:

***a) u granulocytů:***

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*



- hypersegmentaci (posun doprava) či hyposegmentaci neutrofilů,
- Pelgerovu-Huětovu anomálii či její pseudoformu,
- megaloidní (obrovské) tyče či metamyelocyty, polykaryocyty
- různé poruchy granulací (hypo-, hypergranularita, toxická granulace),
- Döhleho inkluze, Auerovy tyče;
- případně přítomnost parazitů

**b) u lymfocytů:**

- přítomnost LGL (mohou fyziologicky tvořit 10 – 15% z celkového počtu lymfocytů v periferní krvi),
- reaktivní, atypické/patologické formy lymfocytů (např. „vlasaté“ čili „vilózní“ lymfocyty, prolymfocyty, lymfomové buňky apod.).

c) také si všímáme přítomnosti holých jader a jaderných stínů.

**Trombocyty:**

a) orientačně počet

b) velikost – normální, mikrotrombocyty, makrotrombocyty, anizocytóza trombocytů,

c) přítomnost granulací – hypo/agranulární trombocyty,

d) uložení v nátěru – shlukování – trombocytární agregáty, satelitismus trombocytů (trombocyty adherují nejčastěji na neutrofilní segmenty)

**Erytrocyty:**

a) velikost erytrocytů – normocyty, mikrocyty, makrocyty, jejich anizocytóza,

b) zbarvení erytrocytů – normochromní, hypochromní, polychromazie a jiné

c) změny tvaru – celkově poikilocytóza (směs různých tvarů erytrocytů), sférocyty, terčovité erytrocyty (target cells), dakryocyty (erytrocyty tvaru kapky), anulocyty, schistocyty (fragmenty erytrocytů), ovalocyty nebo eliptocyty (oválný tvar), akantocyty (erytrocyty s ostrými, nepravidelnými výběžky plazmy), echinocyty (erytrocyty s pravidelnými, zaoblenými výběžky), drepanocyty (srpkovité erytrocyty), stomatocyty (projasnění ve středu erytrocytu tvaru úst), keratocyty (horned cells = „rohaté“ buňky) a další,

d) přítomnost inkluzí – bazofilní tečkování, Howellova-Jollyho tělíska, Cabotovy prstence, Pappenheimerova tělíska,

e) přítomnost parazitů – např. malarická plazmodia,

f) penízkovatění (rouleaux – nelze hodnotit v hustém nátěru), aglutinace.

**Leukocyty (WBC)**-bílé krvinky, jejichž hlavní funkcí je zajišťovat obranyschopnost organismu.

Jde o kulovité jaderné buňky, které z morfologického hlediska dělíme:

- podle typu jádra na **polynukleáry** (polymorfní jádro různých tvarů) a **mononukleáry** (buňky s kompaktním jádrem).

- podle přítomnosti či nepřítomnosti specifických granulí v cytoplasmě na **granulocyty** a **agranulocyty**.

**Granulocyty** pak ještě dále dělíme podle typu zbarvení granulí na **neutrofilní, eozinofilní a bazofilní**.

Mezi **mononukleáry** řadíme **lymfocyty, monocyty a plasmocyty**.

V periferní krvi u zdravých lidí nacházíme pouze zralé formy granulocytů (segmenty, oj. tyče), lymfocyty a monocyty.

**Lymfocyty** jsou zralé buňky bílé krevní řady. Jádro je poměrně kulaté, oválné nebo na jedné straně vpáčené.

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Od plazmy je jasně ohraničeno, nebývá uloženo přesně ve středu.

Lymfocyty, které se tvoří v kostní dřeni z mateřských lymfoidních kmenových buněk a i tam vyžívají, se nazývají B-lymfocyty a jsou zodpovědné za specifickou protilátkovou imunitu.

Lymfocyty, které přestupují do thymu a tam vyžívají, se nazývají T-lymfocyty a jsou zodpovědné za specifickou buněčnou imunitu.

**Zvýšení:**

1. Akutní virové infekce (infekční mononukleóza, parotitida,...)
2. Chronické infekce (TBD, syfilis, hepatitidy,...)
3. Lymfoproliferativní onemocnění (CLL, ALL, leukemizující lymfomy,...)
4. Thyreotoxikóza

**Snížení:**

1. Snížená tvorba (vrozené imunitní defekty, karcinóza kostní dřene,...)
2. Polékové (cytostatika, radioterapie, kortikoidy, imunosupresiva,...)
3. Aj. hemodializovaní pacienti, SLE, myastenia gravis,...)

**Monocyty** je zralá buňka bílé krevní řady. Je to největší buňka v obvodové krvi.

Většinou nepravidelného tvaru s laločnatý, poměrně velkým jádrem. Cytoplazma je bohatá, šedomodrá. Monocyty vznikají v kostní dřeni, jsou vyplavovány do krve, kde pobývají asi 3 dny a pak cestují do tkání.

Zde se mění na volné nebo vázané makrofágy a stávají se součástí mononukleárního fagocytárního systému (MFS).

Jejich hlavní funkcí je fagocytóza - odstraňování starých a poškozených buněk.

Zastoupeny jsou ve dřeni i v obvodové krvi.

**Zvýšení:**

1. Chronické bakteriální infekce (TBC, bakter. endokarditis, brucelóza,...)
2. Tropické infekce (malárie, trypanozóma, skvrnitý tyf, kala-azar,...)
3. Hematologická onemocnění (m.Hodgkin, Monocytová a myelomonocytová leukémie)
4. Aj. (m.Crohn, ulcerózní kolitida, RA )

**Neutrofilny** patří mezi granulocyty. Jádro je bohaté na chromatin, rozdělené na 2-5 částí (segmentů), které jsou spojené můstky. Jednotlivé jaderné úseky jsou nepravidelné. Cytoplazma je oxyfilní, jemně granulovaná. Tyto buňky jsou přítomny v kostní i v obvodové krvi. U většiny bakteriálních infekcí dochází ke zvýšení počtu granulocytů, zejména neutrofilů, které se tak účastní obrany organismu proti infekci.

**Neutrofilní tyč** je vývojový stupeň neutrofilní řady. Jádro je nečleněné, uložené blíže středu. Má tvar paličky nebo tyčky, většinou lehce zahnuté. Plazma je růžová s jemnými granuly, která se barví šedorůžově až červenohnědě. Fyziologicky se vyskytují ve dřeni i v obvodové krvi.

**Zvýšení:**

1. Bakteriální infekce
2. Myeloproliferativní onemocnění (CML, PV,...)

**Bazofily** patří mezi granulocyty a jsou to zralé buňky bazofilní vývojové řady.

Jádro mají nepravidelné, laločnaté. Bývá překryto purpurovými nebo fialovočernými kulovitými granuly.

Tyto buňky jsou přítomny v kostní dřeni i v obvodové krvi.

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plazmy po dobu 2 dnů.*



**Zvýšení:**

1. Myeloproliferativní onemocnění (CML, PV,...)
2. Infekce (spalničky, plané neštovice, TBC,...)
3. Metabolická onemocnění (myxedém, hyperlipoproteinémie )
4. Aj. (ulcerózní kolitida, systémová mastocytóza, urticaria pigmentosa,...)

**Eozinofily** patří mezi granulocyty. Jádro je členěné na dvě části spojené nitkovitým můstkem (tvar brýlí).

Cytoplazma je světlá, obsahuje kuličkovitá pomerančově zbarvená zrna.

Tyto buňky jsou přítomny v kostní dřeni i v obvodové krvi.

Eozinofilní leukocyty obsahují histaminové látky, které se uvolňují při rozpadu buněk a jsou příčinou některých kožních a celkových alergických reakcí.

**Zvýšení:**

1. Alergické reakce
2. Parazitární infekce (askarióza, tenióza,...)
3. Kožní onemocnění (ekzémy, pemfigus, psoriáza, dermatitis herpetiformis,...)
4. Polékové eosinofilie
5. Löfflerův syndrom, Löfflerova endokarditida
6. Malignity s nekrózou nádoru
7. Hematologická onemocnění (m. Hodgkin, eosinofilní granulom, eosinofilní leukémie,...)
8. Stavy po ozáření, po splenektomii
9. Aj. (polyarteriitis nodosa, sarkoidóza, spála, erythema multiforme,...)

**Snížení:**

1. Stres

**Červené krvinky (erytrocyty)** jsou krevní buňky. Vznikají v kostní dřeni. Nemají jádro, přesto intenzivně metabolizují. Jejich hlavní funkcí v organismu je přenos kyslíku z plic do tkání a oxidu uhličitého opačným směrem. Tuto funkci zprostředkovává hemoglobin. Průměr erytrocytu je 7,2  $\mu\text{m}$  a má tzv. bikonkávní tvar.

**Erytroblasty** jsou nezralé erytrocyty, v nichž je přítomné jádro. V nátěru erytroblasty vyčíslujeme početně na 100 leukocytů (počet erytroblastů/100 WBC). **Fyziologicky normoblasty nalézáme pouze u novorozenců.** Patologicky u hemolytických anémií, hematologických i nehematologických malignit při infiltraci kostní dřeneš apod.

Zdroje:

*Hematologie v praxi, B. Friedman, 1994, Galén*

*Laboratorní hematologie, buňka a krvetvorba, M. Pecka, 2002*

*Hematologie I, Penka, Buliková, Matýšková, Závřelová, 2001, Grada*

*Hematologie II, Adam, Vorlíček, 2001, Grada*

*DIF - Hodnocení nátěru periferní krve Pokyny pro zápis výsledků, SEKK,*

*Doporučení Laboratorní sekce České hematologické společnosti*

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

## 102. NTpro-BNP

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	ng/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	8 dní
Referenční rozmezí:	0 - 75 let	< 125
	75 - 150 let	< 450
	<i>Zdroj: příbalový leták</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Jedná se o N-terminální natriuretický propeptid typu B, který je produktem štěpení molekuly proBNP. NT-proBNP je peptid hormonálně neaktivní, neschopný vazby na receptory a tudíž bez biologického významu.</p> <p>Využívá se v kardiologické diagnostice, kde má klinicky srovnatelnou výpovědní hodnotu jako samotný aktivní hormon proBNP.</p> <p>Vyšetření se indikuje při diagnostice akutního a chronického srdečního selhání, diferenciální diagnostice dušnosti, monitorování terapie srdečního selhání.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dekompenzované srdeční selhání</li> <li>• Plicní hypertenze</li> <li>• Renální selhání</li> </ul>		

## 103. oGTT

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Dle objednání	nutno se předem objednat	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

Krev – šedá vakueta – růžová vakueta (antiglykolytické činidlo NaF, Na <sub>2</sub> EDTA, citrát sodný)	plazma	mmol/L
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
na lačno	rutina	následující pracovní den
<b>Stabilita v plazmě:</b>	při 15 - 25°C:	24 hodin
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	1 rok
<b>Referenční rozmezí:</b>	na lačno	3,9 – 5,6
	po zátěži za 2 hodiny	3,9 – 11,0
	na lačno v těhotenství	3,9 - 5,1
	po zátěži za 1 hodinu v těhotenství	3,9 – 10,0
	po zátěži za 2 hodiny v těhotenství	3,9 - 8,5
	<i>zdroj: Doporučení ČSKB a ČDS ČLS JEP Diabetes mellitus - laboratorní diagnostika a sledování stavu pacientů</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Orální glukózový toleranční test je funkční zátěžový test, který se používá k diagnostice poruch metabolismu glukózy v případě, že diagnóza diabetes mellitus není jednoznačně potvrzena nálezem glykémie v žilní plazmě nalačno vyšší než 7,0 mmol/l.</p> <p><b>Indikace:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• u osob se zvýšenou glykemií nalačno s hodnotami FPG 5,6 až 7 mmol/l</li> <li>• při podezření na poruchu glukózové tolerance z předchozích vyšetření</li> <li>• jde-li o jedince se zvýšeným rizikem vzniku diabetu</li> <li>• k diagnóze gestačního diabetu (u všech těhotných v 24. - 28. týdnu gravidity, navíc u těhotných žen ve skupině s vysokým rizikem co nejdříve po diagnostice gravidity)</li> <li>• u žen s gestačním diabetem po šestinedělí pro reklasifikaci poruchy</li> </ul> <p><b>Kontraindikace:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• diabetes mellitus</li> <li>• akutní oběhové poruchy, horečnaté onemocnění a stresové stavy, choroby zažívacího traktu s poruchou resorpce nebo pasáže</li> <li>• nedodržení lačnění</li> <li>• při glykémii nalačno v žilní plazmě vyšší než 7,0 mmol/l, u těhotných vyšší než 5,1 mmol/l</li> </ul>		

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

**Příprava pacienta:**

- strava má být nejméně po dobu 3 dnů před testem standardizována (pacient by měl konzumovat obvyklou stravu bez restrikce sacharidů, měl by dodržovat běžnou fyzickou zátěž)
- 3 dny před vyšetřením **vynechat, pokud možno, všechny léky**; v případě, že to není možné, mají být na žádance uvedené léky, které pacient užívá
- pacient musí **lačnět 12 hodin před vyšetřením a zachovat fyzický klid**. V tomto intervalu ani během testu nesmí pít kávu, alkohol ani kouřit
- test se provádí v **ranních hodinách**

**104. Osmolalita v moči (výpočet)**

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Výpočet
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Moč - žlutá zkumavka	moč	mmol/kg
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
Stabilita v moči:	viz urea, draslík, sodík v moči	
Referenční rozmezí:	0 – 150 let	500 - 1200
Klinické informace:		
Pro výpočet je nutné stanovit koncentrace sodíku, draslíku a urey v moči. Osmolalita v moči se vypočte dle vztahu: $\text{Osmolalita} = 2x (c_{\text{Na}} + c_{\text{K}} + 40) + c_{\text{urea}}$ Osmolalita moče se stanovuje pro zjištění celkového odpadu osmoticky aktivních látek moči pro klasifikaci typu diurézy a pro posouzení koncentrační schopnosti ledvin. Náhodný vzorek moče s osmolalitou nad 600 mmol/kg prokazuje zachovanou koncentrační schopnost ledvin. Nižší hodnota neumožňuje z tohoto hlediska žádné závěry, posouzení koncentrační schopnosti je třeba provést funkční test. Osmolalita moče se zvyšuje při zvýšené eliminaci osmoticky aktivních látek, zejména při hyperkatabolismu a při vylučování xenobiotik těkavého charakteru (etanol). Přímé následky zvýšené osmolality nejsou, problém může činit malý objem moče v případě, že organismus musí vyloučit vysoké množství solutů (hyperkatabolismus). Adekvátní diuréza je proto při hyperkatabolismu závislá na množství vylučovaných solutů.		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

### 105. Osmolalita v séru (výpočet)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Výpočet
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	mmol/kg
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Stabilita v séru:	viz glukóza, urea, sodík	
Referenční rozmezí:	0 - 150 let	275 - 295
	<i>zdroj: NČLP</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Pro výpočet je nutné stanovit koncentrace glukózy, urey a sodíku v séru. Osmolalita v séru se vypočte dle vztahu:</p> $\text{Osmolalita} = (2 \times c_{\text{Na}}) + c_{\text{Urea}} + c_{\text{Glukóza}}$ <p>Osmolalita je veličina závislá na počtu částic v roztoku bez ohledu na jejich velikost, poskytuje informaci o všech osmoticky aktivních látkách v plazmě. Za fyziologických podmínek se pohybuje v rozmezí 285±10 mmol/kg a je velmi přísně regulována pomocí osmoreceptorů v mozku, které řídí sekreci adiuretinu, který ovlivňuje zpětnou resorpci vody v distálním tubulu. Hlavními látkami v plazmě, které ovlivňují osmolalitu, jsou ionty (Na, K a jejich doprovodné anionty), glukóza a urea, významný vzestup osmolality plazmy je při intoxikaci etanolem a dalšími těkavými látkami.</p> <p>Význam vypočtené osmolality je pouze v situacích, kdy se pomocí rozdílu mezi měřenou a vypočtenou osmolalitou deteguje přítomnost tzv. neměřených solutů.</p> <p>Omezení výpočtu představuje hypoproteinémie, kdy se mění hmotnostní koncentrace vody, v tomto případě je vhodná korekce např. postupem podle Davidsona.</p> <p>Osmolalita pouze upozorňuje na přebytek nebo nedostatek vody a výše uvedených osmotických složek; zjištěnou hyper- nebo hypoosmolalitu je třeba dále analyzovat.</p>		

### 106. Prealbumin

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Imunoturbidimetrie

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	g/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	1 den
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	3 měsíce
Referenční rozmezí:	0 - 150 let	0,2 - 0,4
	<i>zdroj: CRM –dopor. publikace 1996</i>	
Klinické informace:		
<p>Prealbumin je negativní reaktant akutní fáze; při elektroforéze proteinů krevního séra migruje před albuminem. Díky své funkci bývá prealbumin nověji nazýván transthyretin.- tyroxin vázající prealbumin. Je jedním z transportních proteinů tyreoidálních hormonů (T3 a T4)., pravděpodobně přenáší tyroxin z krevního oběhu do mozku. Vytváří komplex s proteinem vázajícím retinol (RBP) a nepřímo se tak podílí také na transportu vitamínu A a váže i nikotin, který stimuluje jeho tvorbu, váže amyloidní beta-protein, a tak brání jeho agregaci, váže PCB a olovo. Prealbumin je protein syntetizovaný v játrech a epitelálních buňkách choroidálního plexu, nalézáme jej v krevní plazmě a v likvoru.</p> <p>Jedná se o marker marker proteinové malnutrice u pacientů JIP a je využíván k výpočtu indexů:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>výpočet indexu CSI (=orosomukoid/prealbumin), se susp. na malignitu - více než 20</li> <li>výpočet indexu PINI = (orosomukoid x CRP) / (albumin x prealbumin)</li> </ul> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>chronické infekce močových cest</li> <li>Léčba estrogeny</li> </ul> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Akutní fáze zánětu</li> <li>Jaterní poruchy</li> <li>Maligní nádory</li> <li>Ztráty bílkovin</li> <li>Malnutrice</li> <li>DM</li> </ul>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

## 107. Prolaktin

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	mU/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Hladina prolaktinu podléhá diurnálnímu rytmu, maxima dosahuje nad ránem.	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	2 dny
Referenční rozmezí:	Muži: 0 – 150 let	67 - 375
	Ženy: 0 – 150 let	59 - 619
<i>Zdroj: příbalový leták Siemens</i>		

### Klinické informace:

Prolaktin je polypeptidový hormon předního laloku hypofýzy. Hlavní úloha PRL v organismu spočívá v inicializování a stimulaci laktace. Během těhotenství dochází vlivem působení estrogenů k progresivnímu růstu koncentrace PRL v mateřském séru. Po porodu dochází u nekojících matek k poklesu koncentrace prolaktinu na normální hodnoty během několika týdnů. U kojících matek je pokles podstatně delší (přiložení kojence k prsu stimuluje sekreci PRL).

Biologická aktivita prolaktinu není zcela objasněna. Je znám inhibující vliv prolaktinu na sekreci gonadotropních hormonů, na funkci corpus luteum nebo snížení citlivosti hypotalamo-hypofyzární osy na podávání estrogenů. PRL rovněž ovlivňuje adrenální sekreci androgenů a jejich periferní metabolismus. Byla vyslovena hypotéza, že fyziologická koncentrace PRL je nezbytná pro normální reprodukční funkci u obou pohlaví, jednoznačné důkazy pro úlohu PRL u mužů chybí.

*Prolaktin má výrazný diurnální rytmus s maximem v době nočního spánku. Odběr krve provést v dopoledních hodinách, nejméně 3 hodiny po probuzení. Hladinu prolaktinu zvyšuje fyzický nebo emoční stres, manipulace s prsy, zákroky na hrudním koši, pobyt v sauně a celá řada farmak.*

#### Indikace k vyšetření:

- *Ženy ve fertilním věku*
  - Poruchy menstruačního cyklu a amenorea
  - Dif. Dg. Neplodnosti
  - Poruchy laktace
  - Galaktorea
  - Dg. Hypofyzárních hyperfunkčních syndromů

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*



- Hypofyzární insuficience
- Kontrola substituce po operaci nádoru hypofýzy
- *Muži*
  - Testikulární insuficience
  - Azoospermie, oligospermie
  - Galaktorea
  - Dg. Hypofyzárních hypofunkčních syndromů
  - Hypofyzární insuficience
  - Kontrola substituce po operaci nádoru hypofýzy

### 108. Protrombinový test (Quick)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:			
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Koagulační optická metoda			
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:			
Plast s protisrážlivou úpravou, citrát 1+9 (modrá vakueta)	plazma	poměr ( PT-R, PT-INR) viz.klinické informace			
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:			
žádné speciální požadavky	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny Doby odezvy (tzv. Turn-Around Time, TAT) jsou ve shodě s doporučeními Laboratorní sekce České hematologické společnosti			
Preanalytická fáze:	<b>Nechlad'te-Teplota nesmí klesnout pod 15 °C!</b> <b>Vzorek uchovávejte za pokojové teploty!</b>				
Stabilita v plazmě:	Primárního vzorek i plazma - 6 hodin při teplotě +15 až +25 °C. <i>Teplota nesmí klesnout pod 15 °C.</i> <i>Při ochlazení se aktivuje faktor VII a dochází ke zkrácení času PT</i>				
Referenční rozmezí:	Pohlaví	Věk	Dolní referenční mez	Horní referenční mez	Poznámka
	bez rozdílu	do 1 měsíce	0,8	1,5	PT-R
		1 - 6 měsíců	0,8	1,4	PT-R
		od 6 měsíců	0,8	1,2	PT-R
<i>Zdroj: Laboratorní sekce České hematologické společnosti</i>					

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



<b>Terapeutické rozmezí INR:</b>	<p>INR je určeno jen pro sledování účinnosti léčby dikumariny. Liší podle typu diagnózy. Obecně platí, že mez předpokládané terapeutické účinnosti a bezpečnosti léčby je INR mezi 2 – 3. Zdroj: Sekce pro trombózu a hemostázu České hematologické společnosti ČLS JEP: ANTIKOAGULAČNÍ LÉČBA Doporučený diagnostický a léčebný postup pro všeobecné praktické lékaře. 2005 Autoři: Prof. MUDr. Jaroslav Malý, CSc. Prim. MUDr. Miloslava Matýšková, CSc. Prof. MUDr. Miroslav Penka, CSc.</p>
<b>Klinické informace:</b>	
<p>Protrombinový test (PT) – doporučený název (zkratka) <i>Synonyma: Protrombinový čas; Quickův test (QT); Tromboplastinový test; Tromboplastinový čas</i> patří mezi skupinové koagulační testy. Monitoruje zevní koagulační systém (tj. faktory VII, X, II, ale i faktor V a fibrinogen). <u>Výsledky se vyjadřují:</u> - jako poměr <b>R</b> (ratio) časů vyšetřované plazmy a plazmy normální - jako <b>INR</b> (mezinárodní normalizovaný poměr) = <math>INR = R^{ISI}</math>, kde ISI je mezinárodní index citlivosti použité reagentie a slouží k monitorování terapie antagonisty vitamínu K (preparáty kumarinového typu, dikumariny).</p> <p><b>Prodloužení času-příklady:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nedostatek faktorů II, V, VII, X, fibrinogenu (vrozený, získaný)</li> <li>2. Antikoagulační terapie</li> <li>3. Nedostatek vitamínu K</li> <li>4. Jaterní onemocnění</li> <li>5. Protilátky proti faktorům (inhibitory)</li> <li>6. DIC</li> </ol> <p><i>Zdroj: NČLP</i></p>	

## 109. PSA

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	μg/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
Odběr nejdříve 48 hodin po každém vyšetření per rectum nebo po masáži prostaty a nejdříve 2 týdny po biopsii prostaty.	rutina	následující pracovní den

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

<b>Preanalytická fáze:</b>	Vhodné odebírat vzorky před zákroky na prostatě, zejména biopsií a transuretrální resekcí	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 15 - 25°C:	8 hodin
	při 2 - 8°C:	2 dny
	při -20°C:	3 měsíce
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 - 50 let	0,00 - 2,50
	50 - 60 let	0,00 - 3,50
	60 - 70 let	0,00 - 4,50
	70 a více let	0,00 - 6,50
	<i>zdroj: doporučení ČSKB</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Stanovení PSA v séru je vhodné doplnit, v indikovaných případech, o stanovení fPSA. Tento postup usnadňuje stanovení diagnózy, stadia a monitorování nemocných s karcinomem prostaty. Hladiny mohou být rovněž ovlivněny různými mechanismy za fyziologických podmínek.</p> <p><b>Maligní onemocnění</b></p> <p>Ve velkých nadnárodních studiích byl prokázán význam stanovení PSA (spolu s digitálním rektálním vyšetřením) pro detekci maligního onemocnění prostaty u symptomatických mužů (jedenkrát ročně od 50 let) - doporučení nejsou dosud uzavřena.</p> <p>Je však výhodné provádět screening u starších mužů se symptomy poruch močového traktu, event. u mužů s rodinnou zátěží tohoto onemocnění. Význam screeningu je limitován malou možností odlišit karcinom agresivní od benignější formy, která může mnohdy existovat v latentní podobě.</p> <p>Význam má především stanovení poměru volného a vázaného PSA pro odlišení benigní hyperplazie prostaty od karcinomu: sérum nemocných s hyperplasií má obvykle poměr volného ku celkovému PSA vyšší, obvykle nad 15 %. Naopak, pacienti s karcinomy mají tento poměr výrazně nižší. Dosud není důvod této difference objasněn. Může se jednat o různé formy PSA, ev. rozdíl může být způsoben různou syntézou vazebné bílkoviny pro PSA. Možnost rozlišení těchto dvou stavů však může výrazně snížit počet nutných biopsií pro potvrzení typu choroby. Objevily se další možné metody pro zlepšení diagnostické senzitivity a specificity, především stanovení denzity PSA. Tento výpočet poměru PSA na objem prostaty je však limitován malou přesností stanovení objemu prostaty. Rychlost tvorby PSA, vztažená na časovou jednotku, se zásadně liší u osob zdravých a osob s karcinomem prostaty. Vzhledem k poměrně dlouhým nutným časům na vyhodnocení tohoto parametru (obvykle 6-9 měsíců) se metoda příliš neosvědčila v urologické praxi.</p> <p>Odhad závažnosti onemocnění pomocí PSA je vhodný pro potvrzení stadia choroby. Zvýšené hodnoty se objevují u 95 % metastatických nádorů, 82 % stadií III nebo IV. Není pravděpodobné metastazování do kostí při hodnotě PSA nižší než 20 mg/l. Je prokázáno, že paradoxně PSA v nádoru mléčné žlázy může být výhodný prognostický ukazatel.</p>		

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

PSA se využívá u monitorování nemocných v remisi. Zvýšené hodnoty PSA po radikální prostatektomii značí buď zbytkovou chorobu (70 %) či lokální návrat (30 %). Monitorování má význam rovněž při léčbě radioterapií, ev. hormonoterapií. Velikost poklesu PSA po úspěšné hormonoterapii je v korelaci s délkou přežití.

**Benigní onemocnění, jiné příčiny falešné positivity PSA v séru:**

Obvykle hodnoty nepřesahují hranici 10 ug/l, především se jedná o benigní hyperplazii prostaty nebo prostatitidu, vyšetření per rectum atd.

### 110. PSA volný

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	µg/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Vhodné odebírat vzorky před zákroky na prostatě, zejména biopsií a transuretrální resekci (enormně zvýšené výsledky)	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	8 hodin
	při 2 - 8°C:	2 dny
	při -20°C:	1 měsíc
Klinické informace:		
<p>Prostatický specifický antigen (PSA) je glykoprotein, který je specifickým produktem prostatické tkáně, jak zdravé, tak i zhoubné.</p> <p>Stanovení má význam především jako nádorový marker v případě karcinomu prostaty a to jak pro účely screeningu, diferenciální diagnostiky, tak také ke kontrole léčby a k dlouhodobému monitorování.</p> <p>Stanovení hladiny volného PSA se využívá pro výpočet podílu volný PSA/celkový PSA k upřesnění diagnostiky benigní prostatické hyperplázie. V případě karcinomu je poměr v séru pacientů statisticky významně nižší než u pacientů s benigní hyperplazií.</p> <p><b>Sérum nemocných s hyperplasií má obvykle poměr volného a celkového PSA vyšší, obvykle &gt; 15 %.</b></p>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

### 111. PSA index

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Výpočet
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
Referenční rozmezí:	<b>Muži: 0 - 150 let</b>	<b>0,25 – 1,00</b>
Klinické informace:		
<p>Celkový PSA není dostatečně citlivý a specifický pro včasnou detekci karcinomu prostaty, a proto při hodnotách PSA <math>\geq 4</math> ug/l doporučujeme diagnózu upřesnit stanovením volného antigenu (fPSA) a fPSA/PSA indexu. Výpočtová metoda: <math>PSA_i = fPSA/PSA</math></p>		

### 112. PTH (parathormon)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Elektrochemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Nesrážlivá krev – fialová vakueta (K <sub>3</sub> EDTA)	plazma	pmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Interferuje hemolýza	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	3 dny
Referenční rozmezí:	0 - 150 let	1,95 – 8,49
	<i>Zdroj: příbalový leták Roche</i>	
Klinické informace:		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Parathormon je hormon příštítné žlázy, který reguluje koncentraci kalciového kationu v extracelulární tekutině.

Stimulem pro jeho sekreci je pokles kalcémie, sekrece zpětnovazebně klesá při zvýšení kalcémie.

Odbourávání PTH proteolýzou probíhá již v příštítných tělíscích, zejména však v játrech, ledvinách a kostech.

Nadprodukce PTH je způsobena adenomem, hyperplasií nebo karcinomem příštítných tělísek. Ve vzácných případech mohou tvořit PTH tumory neparathyreoidální, zvláště nediferencované bronchiální a ledvinové karcinomy.

Existují také geneticky podmíněné hyperparathyreózy. Zvýšená a neregulovaná sekrece PTH vede k difusní nebo lokalizované demineralizaci, při delším trvání se odbourává i kostní matrix, což se projeví zvýšeným vylučováním hydroxyprolinu a hydroxyprolinových peptidů močí.

Snížená tvorba PTH je nejčastěji důsledkem odstranění, zmenšení nebo poškození příštítných tělísek při operacích štítné žlázy. Velmi vzácně se vyskytuje idiopatická hypoparathyreóza, jejíž příčinou je pravděpodobně vrozený nedostatečný vývoj nebo získané autoimunitní poškození příštítných tělísek.

**Zvýšení:**

- Primární hyperparathyreóza (adenom, karcinom)
- Sekundární hyperparathyreóza (chronická hypokalcémie)
- Malabsorbční syndrom
- Pseudohypoparathyreóza

**Snížení:**

- Poškození příštítných tělísek (po operaci, autoimunitní onemocnění)

### 113. Retikulocyty

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Průtoková cytometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Sklo/plast s protisrážlivou úpravou (EDTA) - fialová vakueta	plná krev	rutina - 5 hodin od doručení
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nutno zachovat poměr antikoagulační přísady a krve - odběr po rysku!	
Stabilita v plné krvi:	EDTA plná krev 6 hodin při 15°C-25°C	

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

**Referenční rozmezí:**
*Zdroj: Laboratorní sekce České hematologické společnosti*

<b>Dospělí nad 15 let</b>			
<i>Parametry - analyzátor</i>	<i>Jednotky</i>	<i>Ženy</i>	<i>Muži</i>
Retikulocyty - relativní počet (RET)	Podíl jednotky	0,005 - 0,025	0,005 - 0,025
Retikulocyty - absolutní počet (RET)	10 <sup>9</sup> /l	25 - 100	25 - 100
<b>Retikulocyty u dětí do 15 let</b>			
<i>Věk</i>	<i>Retikulocyty - relativní počet (%)</i>	<i>Retikulocyty - absolutní počet (10<sup>9</sup>/l)</i>	
<i>0 – 3 dny</i>	3,47 - 5,40	148 - 216	
<i>4 dny – 1 měsíc</i>	1,06 - 2,37	51 - 110	
<i>1 měsíc – 2 měsíce</i>	2,12 - 3,47	52 - 78	
<i>2 měsíce – 6 měsíců</i>	1,55 - 2,70	48 - 88	
<i>6 měsíců – 2 roky</i>	0,99 - 1,82	44 - 111	
<i>2 roky – 6 let</i>	0,82 - 1,45	36 - 68	
<i>6 – 12 let</i>	0,98 - 1,94	42 - 70	
<i>12 – 15 let</i> ♀♂	0,90 - 1,49	42 - 65	

**Klinické informace:**

Retikulocyt je mladý erytrocyt o průměru 7-9 mm. Neobsahuje již jádro, pouze zbytky některých organel obsahující RNA (ribosomy, zbytky endoplazmatického retikula), proto retikulocyt může ještě syntetizovat hemoglobin.

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

Zvýšený počet retikulocytů v obvodové krvi ukazuje na zvýšenou tvorbu erytrocytů, snížený počet pak na útlum krvetvorby.

Zdroj: NČLP

### 114. Revmatoidní faktor

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Imunoturbidimetrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	kU/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno – chylomikrony ovlivňují vyšetření	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	1 den
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	3 měsíce
Referenční rozmezí:	0 - 150 let	0 - 14
	<i>zdroj: příbalový leták Siemens</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Protilátky proti imunoglobulinům (revmatoidní faktor, faktory) jsou autoprotiátky proti vlastním imunoglobulinům, zejména proti IgG. Jsou produkovány plazmatickými buňkami v postižené tkáni. Za iniciační antigen se považuje jeden nebo více virů nebo virových antigenů, které setrvávají v postižené tkáni.</p> <p>RF se mohou vyskytovat ve všech imunoglobulinových třídách, nejčastěji se jedná o typ IgM - je přítomen v séru asi 75 % dospělých pacientů s revmatoidní artritidou a asi u 10 % dětí s juvenilní artritidou. Anti-imunoglobuliny byly také zjištěny v séru pacientů s onemocněním lupus erythematosus, hepatitis, jaterní cirhóza, syfilis a za různých dalších okolností. Koncentrace je v těchto případech mnohem nižší než při RA.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revmatoidní artritida – vyšší hodnoty než ostatní onemocnění</li> <li>• SLE</li> <li>• Hepatitida</li> </ul>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

- Jaterní cirhóza
- Syfilis

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*



### 115. Saturace transferinu (výpočet)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Výpočet
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	%
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Stabilita v séru:	viz železo, transferin	
Referenční rozmezí:	0 - 150 let	16 - 45
	zdroj: NČLP	
Klinické informace:		
<p>Pro výpočet saturace transferinu je nutno stanovit koncentraci železa a transferinu v séru. Saturaci transferinu železem lze vypočítat dle vzorce:</p> $TS\% = S\_Fe * 3,98 / S\_TRF$ <p>Jedná se o citlivý parametr pro odhalení latentního nedostatku železa nebo při suspektním předávkování železem.</p> <p>Transferin je negativní reaktant akutní fáze, proto v těchto situacích není stanovení saturovaného podílu spolehlivé. V graviditě transferin stoupá bez přímé vazby na deficit železa v organismu. U postižení jaterního parenchymu se transferin uvolňuje z hepatocytů do plazmy.</p> <p>Nízký podíl saturovaného transferinu je projevem deficitu železa. Saturovaný podíl se zvyšuje teprve při poklesu hemoglobinu o nejméně 20 g/l při nulových zásobách železa. Zvýšený podíl (nad 0,50, tj. 50 %) je spojen s možností nadbytku železa (např. při hemochromatóze).</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hemochromatóza</li> <li>• hemosideróza</li> </ul> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sideropenická anémie</li> </ul>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

## 116. Screening erytrocytárních protilátek

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny	denně – pracovní dny	Sloupcová aglutinace
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
-sklo/plast bez úpravy (červená vakueta) -plast s protisrážlivou úpravou, EDTA (fialová vakueta)	plná krev	
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v plné krvi:	EDTA plná krev 12 hodin při 15°C-25°C Plná krev EDTA, separovaná plazma/sérum 7 dní při +2°C až +8°C Separovaná plazma/sérum 6 měsíců -20°C a nižší	
Referenční rozmezí:	Normální nález = Negativní	
Klinické informace:		
<p>Jde o průkaz klinicky významných protilátek v testovaném séru anebo plazmě proti krvněskupinovým systémům, nepravidelně se vyskytujících ve vyšetřovaném séru. K tomu slouží diagnostické krvinky, nesoucí na svém povrchu optimální kombinaci klinicky významných antigenů. Tzn., že pokud se proti nim vyskytne protilátka, pak může způsobovat zkrácené přežívání erytrocytů s klinickou manifestací v podobě hemolýza a jejích následků (např. hemolytické onemocnění novorozence, hemolytické anémie, potransfúzní hemolytické reakce...).</p> <p>Vyšetření nepravidelných protilátek (t. j. takových, které se běžně v séru pacientů nevyskytují) se provádí např.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- preventivně v rámci <b>screeningu protilátek u gravidních</b> - předcházení vzniku HON (<i>hemolytické onem. novorozence</i>)</li> <li>- v rámci <b>předtransfúzního vyšetření</b> - zabezpečení slučitelnosti transfúze</li> </ul> <p><b>Pojmy:</b>  <b>Antigen:</b> látka, která je schopná v cizím organismu vyvolat imunitní odpověď (tvorba protilátek). Nachází se na povrchu buněk (nebo je rozpuštěná v tělesných tekutinách. Její součástí jsou specifické struktury, které jsou schopné vázat protilátky.  <b>Protilátky (imunoglobuliny):</b> součást krevní plasmy, účastní se obranných pochodů organismu. V lidském séru se nachází 5 tříd imunoglobuliny (IgG, IgM, IgA, IgE, IgD)</p> <p><b>Druhy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Přirozené, pravidelné:</b> jejich tvorba je nenápadná, vznikají postupně po narození a nejsou spojeny s patologickým procesem (jde o reakci organismu na styk s mikroorganismy a jinými živými strukturami životního prostředí) Většina je třídy IgM.</li> </ul>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

- **Imunní, nepravidelné:** vznikají po překonání chorob nebo po umělém kontaktu s antigenem (očkování.). Většina je třídy IgG.  
**Reakcí antigen-protilátka** dochází k aglutinaci nebo hemolýze erytrocytů (dle síly a povahy protilátky), kterou pak prokazujeme v laboratorních in vitro testech.
  - **IgM** protilátky jsou velké molekuly, které jsou schopné vyvolat aglutinaci přímo (tzv. **kompletní protilátky**)
  - **IgG** jsou menší molekuly, avšak velmi hemolyticky účinné, které aglutinaci či hemolýzu vyvolávají až po určitém zásahu – enzymaticky upravené ery, prostředí LISS apod. (tzv. **inkompletní protilátky**)
- Metody stanovení:**
- **Základní metodou je nepřímý antiglobulinový test při 37°C** s použitím erytrocytů resuspendovaných v roztoku o nízké iontové síle (LISS). NAT systémy mohou detekovat téměř všechny klinicky závažné protilátky.
  - **Doplňkovou metodou enzymový test.** Je vhodný tam, kde je anamnesa potransfúzních reakcí a při vyšetřování potransfúzní reakce u pacientů s dlouhodobou transfúzní anamnesou a těžkým klinickým stavem. Využívá se k detekci klinicky významných protilátek povahy IgG. Zvyšuje aktivitu antigenů: Rh, P, Lewis (Le<sup>a</sup>, Le<sup>b</sup>), Kidd. Snižuje aktivitu antigenů: M, N, Duffy (Fy<sup>a</sup>, Fy<sup>b</sup>).

### 117. Sedimentace erytrocytů - FW

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>				
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Sedimentace				
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>				
Plast s protisrážlivou úpravou, citrát 1+4 (černá vakueta)	plná krev	mm/h				
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>				
	rutina	následující pracovní den				
<b>Preanalytická fáze:</b>	Nutno zachovat poměr antikoagulační přísady a krve - odběr po rysku! Zkumavka 1,6 ml + kapilára: manuální odečet					
<b>Stabilita v plné krvi:</b>	Primární vzorek: 4 hodiny od odběru při teplotě +15 až +25 °C					
<b>Referenční rozmezí:</b>	Pohlaví	Věk	Dolní referenční mez	Horní referenční mez	Popis	
	Muž	Do 50 let	2	5	za 1 hodinu	
	Muž	Nad 50 let	3	9	za 1 hodinu	
	Žena	Do 50 let	3	8	za 1 hodinu	

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

---

	Žena	Nad 50 let	7	12	za 1 hodinu
	<i>Zdroj: NČLP</i>				

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

<b>Klinické informace:</b>
<p>Vyšetření FW je jednoduchý laboratorní test. Za normálních okolností sedimentují erythrocyty pomalu a každá zvlášť. Je to vlivem negativního náboje na povrchu krvinek, který způsobuje jejich vzájemné odpuzování. Za patologických stavů se mohou tvořit shluky erythrocytů (agregáty). Tyto shluky pak sedimentují mnohem rychleji. Z klinického hlediska se za základní a dostačující považuje stanovení po 1 hodině.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zánět</li> <li>• Bakteriální infekce</li> <li>• Dys - a paraproteinemie</li> <li>• Gravidita-fyziologické zvýšení</li> <li>• Maligní onemocnění aj.</li> </ul> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polyglobulie, Polycythaemia vera</li> <li>• 2. Alergická onemocnění</li> </ul>

### 118. Schistocyty

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Mikroskopie
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Plast s protisrážlivou úpravou K3EDTA (fialová vakueta)	plná krev	%
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
	rutina	následující pracovní den Doby odezvy (tzv. Turn-Around Time, TAT) jsou ve shodě s doporučeními Laboratorní sekce České hematologické společnosti
<b>Preanalytická fáze:</b>		
<b>Stabilita v plné krvi:</b>	při 15 - 25 °C	5 hodiny (nenabarvené, nefixované) 1 měsíc (nenabarvené, fixované) Neomezeně (nabarvené)
	nátěr periferní krve nutno zhotovit do	3 hodin při +15 až +25 °C
		8 hodin při +4°C
<b>Referenční rozmezí:</b>		
<i>Zdroj: Laboratorní sekce České hematologické společnosti</i>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

<b>Dospělí a donošené děti</b>
≤ 1 % (pod 10/1000 ery)
<b>Předčasně narozené děti</b>
≤ 5 % (pod 50/1000 ery)
<b>Klinické informace:</b>
<p>Schistocyty nebo schizocyty (z řeckého slova schisto, tzn. rozdrčený či rozštěpený) jsou cirkulující fragmenty červených krvinek, které vznikají mechanickým poškozením v krevním oběhu. Jednoznačným (ale ne jediným) mechanismem tvorby schistocytů je mechanické poškození membrány způsobené fibrinovými vlákny na endoteliálním povrchu v mikrocirkulaci, a/nebo i zároveň nadměrnou turbulencí krve při abnormalitách kardiovaskulárního systému.</p> <p>Počet schistocytů je v praxi smysluplný a klinicky významný, pokud jsou schistocyty dominantní morfologickou abnormalitou erytrocytů v nátěru periferní krve a v KO je přítomna i trombocytopenie a anémie (± leukocytóza).</p> <p>Počet schistocytů &gt;10/1000 erytrocytů (nad 1 %) v nátěru periferní krve u dospělých je silný morfologický ukazatel na možnou TMA (při absenci jiné diagnózy).</p> <p>Kvantitativní hodnocení schistocytů je jedním z ukazatelů, který je důležitý v diagnostice a v monitorování pacientů s TTP a v monitorování pacientů po transplantaci kostní dřeně/kmenových buněk.</p> <p>Ve fyziologickém nátěru krve se schistocyty obvykle nevyskytují nebo jen velmi zřídka. Nález schistocytů v periferní krvi (a to zejména v případě absence dalších morfologických abnormalit erytrocytů) a zároveň anémie a trombocytopenie v hodnotách KO by měl vést k rychlému vyšetření pro podezření na TMA hlavně u dvou syndromů, které jsou důležité z pohledu urgentní diagnostiky a léčby, a to u trombotické trombocytopenické purpury (TTP) a u hemolyticko-uremického syndromu (HUS), či u jeho atypické formy (aHUS). Někdy je v nátěru periferní krve patrná mírná stimulace erytropoézy jako důsledek intravaskulární hemolýzy (polychromázie, bazofilní tečkování a cirkulující erytroblasty).</p> <p>Přítomnost schistocytů, neimunitní hemolýza s projevy těžké anémie a trombocytopenie může komplikovat i další onemocnění z různých klinických oborů. Schistocyty jsou např. typickým důsledkem mechanického poškození erytrocytů u HELLP syndromu (Hemolysis, Elevated Liver enzymes, Low Platelets), který představuje vážnou komplikaci těhotenství s výraznou mortalitou a morbiditou až 40 %). Schistocyty se vyskytují v nátěru periferní krve u pacienta s maligní hypertenzí, u pacienta s metastazujícím karcinomem, dále též v rámci abnormality srdečních chlopní levého srdce či velkých cév, kdy navíc působí nadměrná turbulence krve (např. aortální stenóza, perivalvulární leak u špatně fungující umělé aortální či mitrální chlopně, arterio-venózní shuntů atd.).</p> <p>Kvantitativní hodnocení je důležité pro diagnózu a monitoring pacientů s TTP, dále pro monitoring pacientů po transplantaci hematopoetických kmenových buněk, ve kterém je TMA častou a závažnou komplikací, a mělo by být prováděno pouze v případě, že schistocyty jsou dominantní abnormalitou v nátěru.</p> <p>Fragmenty erytrocytů podobné schistocytům se též mohou nacházet u non-TMA onemocnění jako</p>

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

jsou genetické nebo získané poruchy červených krvinek (např. membránové vady erytrocytů, talasemie, megaloblastová anémie, primární myelofibróza a tepelná poranění). V těchto případech ale mají schistocyty velmi různorodé tvary a zároveň je patrná výrazná anizo-poikilocytóza erytrocytů a jsou přítomny morfologické typy erytrocytů, které nejsou specifické pro diagnózu TMA.

Schistocyty spolu s mikrosférocyty mohou být viděny (obvykle v malém počtu) u diseminované intravaskulární koagulace (DIC) a v rámci septického stavu. Nicméně počet schistocytů v těchto případech má jen zřídka specifickou klinickou diagnostickou hodnotu.

*Doporučení laboratorní sekce České hematologické společnosti ČLS JEP SCHISTOCYTY – IDENTIFIKACE, KVANTIFIKACE A DIAGNOSTICKÝ PŘÍNOS*

### 119. Sodný kation v moči (ranní nebo sbírané)

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	
Moč sbíraná Moč ranní	moč	
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	
	rutina	
<b>Preanalytická fáze:</b>	Moč vyšetřujeme pouze v den dodání.	
<b>Stabilita v moči:</b>	při 2 - 8°C:	
<b>Referenční rozmezí: moč sbíraná</b>	0 – 6 měsíců	1 – 10
	6 měsíců - 1 rok	10 – 30
	1 – 7 let	20 - 60
	7 – 15 let	50 - 120
	15 – 150 let	120 - 220
zdroj: <i>Laboratorní diagnostika Zima</i>		
<b>Klinické informace:</b>		

Sodík je hlavní extracelulární kationt, největší měrou se podílí na osmotickém tlaku extracelulární tekutiny. Fyziologicky se 90 % sodných iontů vylučuje močí, přičemž jejich koncentrace se může pohybovat v širokém rozmezí v závislosti na příjmu potravou a příjmu vody.

Ztráty sodných iontů je vhodné monitorovat u stavů s oligourií nebo hypokalemií, při dlouhodobé terapii diuretiky, při kontrole poruch vnitřního prostředí, při infuzní terapii a parenterální výživě.

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

**Zvýšení:**

- polyurická fáze selhání ledvin
- terapie diuretiky
- zvýšený přísun soli potravou
- nedostatečná produkce aldosteronu (insuficience nadledvin, adrenogenitální syndrom)

**Snížení:**

- snížený přívod soli potravou
- oligurická fáze selhání ledvin
- hyperfunkce kůry nadledvin

**120. Sodný kation v séru**

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Nepřímá potenciometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	mmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Interferuje hemolýza a chylozita	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	8 hodin
	při 2 - 8°C:	2 týdny
	při -20°C:	1 rok
Referenční rozmezí:	0 – 150 let	137 - 145
	<i>zdroj: Norip</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Sodík je hlavní extracelulární kationt, největší měrou se podílí na osmotickém tlaku extracelulární tekutiny. Ze všech iontů na sebe váže nejvíce vody, retence sodíku je proto vždy doprovázena retencí vody a naopak. Koncentrace v séru není mírou obsahu v organismu, změny koncentrace odrážejí poruchy vodního a elektrolytového hospodářství a osmoregulace. Vyšetření by mělo být indikováno spolu se stanovením dalších iontů, případně vyšetřením acidobazické rovnováhy.</p>		
<b>Zvýšení:</b>		

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*



- renální ztráty vody (osmotická diuréza např. při glykosurii, nefrogenní i centrální diabetes insipidus)
- gastrointestinální ztráty (osmotický průjem při malabsorpci, infekční enteritidy)
- neměřitelné ztráty vody (horečka, popáleniny, pocení)
- přesuny vody z ETC do buněk

**Snížení:**

- deplece Na – ztráty ze zažívacího traktu (zvracení, průjem), ledvinami (hypoaldosteronismus, thiazidová diuretika), pocení, popáleniny
- edémy při městnavém srdečním selhání, cirhóze, nefrotickém syndromu, hypoalbuminémii
- endokrinní příčiny (SIADH, CSWS, deficit kortizolu)

**121. Sternální punkce (myelogram)**

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Dle dohody	po telefonické domluvě	Mikroskopie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Čas od získání do zpracování:
Mikroskopické sklo podložní	kostní dřev	ihned nátěr, obarvení do 2 hodin, hodnocení do 24 hodin
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
	Na vyžádání	24 hodin od provedení
Preanalytická fáze:	Provádí se přímo v laboratoři	
Stabilita punktátu:	při 15-25 °C	5 hodin (nenabarvené, nefixované)
	při 15-25 °C	1 měsíc (nenabarvené, fixované)
	při 15-25 °C	Neomezeně (nabarvené)
Referenční rozmezí:	Zdroj: Laboratorní sekce České hematologické společnosti	
Klinické informace:		
Hodnocení nátěru aspirátu kostní dřevě je součástí diagnostického vyšetřovacího postupu u pacientů s hematologickými poruchami, či u pacientů, u kterých existuje podezření (např. z nátěru periferní krve) na hematologické onemocnění, které je nutné hodnocením aspirátu kostní dřevě ověřit. Součástí hodnocení je stanovení relativního rozpočtu hematopoetických buněk (myelogram) a morfologický popis hematopoetických vývojových řad a dalších buněk přítomných v kostní dřevě.		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Hodnocení obsahuje údaj o počtu hodnocených buněk, procentuální rozpočet buněk (myelogram), stručný a jednoznačný popis jednotlivých vývojových řad (jejich přítomnost či nepřítomnost), jejich morfologické změny, popis přítomných patologických buněk.

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

### 122. Syphilis (protilátky proti *Treponema Pallidum*)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	index
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	1 den
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	3 měsíce
Referenční rozmezí:	<0,9 - negativní	
	≥0,9 < 1,1 - šedá zóna	
	≥ 1,1 - reaktivní (nutná confirmace SZÚ)	
	<i>zdroj: příbalový leták Siemens</i>	
Klinické informace:		
<p>Onemocnění Syphilis je způsobeno spirochétou <i>Treponema pallidum</i>.            Infekce syfilidy jsou klasifikovány na časný (infekční) a pozdní (neinfekční) stádium. Časná syphilis se může dělit na primární, sekundární a ranou latentní syphilis.            Příznaky syfilidy jsou velmi četné, a proto je serologická diagnóza syphilis velmi důležitá.            Není-li syphilis léčena, může způsobit závažné poškození sluchu, srdce, aorty, mozku, očí a kostí.</p>		

### 123. Syphilis RPR (netreponemový test)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Aglutinace
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
nejsou zvláštní požadavky	rutina	následující pracovní den
<b>Preanalytická fáze:</b>	Nejsou zvláštní požadavky	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 15 - 25°C:	1 den
	při 2 - 8°C:	1 týden
	při -20°C:	3 měsíce
<b>Referenční rozmezí:</b>	<b>negativní/reaktivní (nutná konfirmace SZÚ)</b>	
	<i>zdroj: příbalový leták Dialab</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Onemocnění Syfilis je způsobeno spirochétou <i>Treponema pallidum</i>.          Infekce syfilidy jsou klasifikovány na časná (infekční) a pozdní (neinfekční) stádium. Časná syfilis se může dělit na primární, sekundární a ranou latentní syfilis.          Příznaky syfilidy jsou velmi četné, a proto je serologická diagnóza syfilis velmi důležitá.          Není-li syfilis léčena, může způsobit závažné poškození sluchu, srdce, aorty, mozku, očí a kostí.          RRR (rychlá reaginová reakce) neboli RPR (rapid plasma reagin) je screeningový test syfilis. RRR je mikroflokulační reakce, kde antigenem je kardiolipin smíšený s cholesterolem a lecitinem. Kardiolipin je fosfolipid (hapten) obsažený v membráně <i>Treponema pallidum</i>, ale i u jiných bakterií a také v mitochondriích. Protilátky proti kardiolipinu produkované při syfilis se nazývají „reaginy“. Při setkání antigenu s protilátkami dochází k tvorbě shluků. RRR může být falešně pozitivní, proto je pozitivitu potřeba potvrdit.</p>		

### **124. T3 (trijodthyronin)**

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	nmol/L
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
na lačno	Rutina	následující pracovní den
<b>Preanalytická fáze:</b>	Interferuje silná chylozita	

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

<b>Stabilita v séru:</b>	při 2 - 8°C:	2 dny
<b>Referenční rozmezí:</b>	1 – 2 roky	1,80 - 3,68
	2 - 12 let	1,62 - 3,19
	12 - 20 let	1,32 - 2,96
	20 - 150 let	0,92 - 2,79
	<i>Zdroj: příbalový leták Siemens</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Trijodtyronin (T3) je skutečným účinným hormonem štítné žlázy v periférii. Tvoří se v malém množství přímo ve štítné žláze, většina však vzniká až v periférii (hlavně v játrech) z thyroxinu.</p> <p>V séru se váže na transportní bílkoviny (vazebný globulin pro thyroxin (TBG), albumin, prealbumin), pouze asi 0,3 % celkového trijodthyroninu tvoří volná frakce.</p> <p><b>Právě vazba na sérové proteiny je hlavním důvodem, proč je dáována přednost stanovení volného trijodthyroninu před trijodthyroninem celkovým.</b></p> <p>Stanovení koncentrace trijodthyroninu je indikováno k diagnostice hyperthyreozy (především T3 - tyreotoxikózy) a při sledování pacientů při substituční nebo supresivní terapii užívající T3. Stanovení nemá význam pro diagnostiku hyperthyreozy (dlouho přetrvává normální hladina). Hladina T3 bývá snížena u těžkých nebo protražovaných onemocnění s katabolismem. Stanovení je nahrazováno vyšetřením volné frakce.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hyperthyreóza</li> <li>• T3- tyreotoxikóza</li> </ul> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypothyreóza</li> <li>• Syndrom nízkého T3</li> </ul>		

### 125. T3 volný

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Chemiluminiscence
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	pmol/L
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
na lačno	rutina	následující pracovní den

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

<b>Preanalytická fáze:</b>	Nejsou zvláštní požadavky	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 15 - 25°C:	8 hodin
	při 2 - 8°C:	2 dny
	při -20°C:	3 měsíce
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 - 2 roky	5,10 - 8,00
	2 - 12 let	5,10 - 7,40
	12 - 20 let	4,70 - 7,20
	20 - 150 let	3,50 - 6,50
	<i>zdroj: příbalový leták Siemens</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Trijodthyronin (T3) je skutečným účinným hormonem štítné žlázy v periférii. Tvoří se v malém množství přímo ve štítné žláze, většina však vzniká až v periférii (hlavně v játrech) z thyroxinu. Koncentrace volného trijodthyroninu (FT3) je velmi nízká (jen asi 0,3% z celkového T3, cirkulujícího v krvi) a je prakticky nezávislá na změnách hladin vazebných proteinů.</p> <p><b><i>Vazba na sérové proteiny je hlavním důvodem, proč je dávána přednost stanovení volného trijodthyroninu před trijodthyroninem celkovým.</i></b></p> <p>Stanovení koncentrace FT3 je indikováno k diagnostice hyperthyreózy (především T3 - tyreotoxikózy) a při sledování pacientů při substituční nebo supresivní terapii užívající T3. Stanovení nemá význam pro diagnostiku hypothyreózy (dlouho přetrvává normální hladina). Hladina FT3 bývá snížena u těžkých nebo protražovaných onemocnění s katabolismem.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hyperthyreóza</li> <li>• T3- tyreotoxikóza</li> </ul> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypothyreóza</li> <li>• Syndrom nízkého T3</li> </ul>		

### 126. T4 (thyroxin)

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	nmol/L

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Interferuje silná chylozita	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	2 dny
Referenční rozmezí:	0 – 2 roky	77,8 – 170,0
	2 - 12 let	71,0 – 156,1
	12 - 20 let	71,0 – 143,2
	20 - 150 let	58,1 – 140,6
	<i>Zdroj: příbalový leták Siemens</i>	
Klinické informace:		
<p>Tyroxin je hlavním hormonem produkovaným štítnou žlázou. Je to vlastně prehormon, protože ve tkáních se dejodázami přeměňuje na trijodthyronin.</p> <p>V séru se váže na transportní bílkoviny (vazebný globulin pro tyroxin (TBG), albumin, prealbumin), pouze asi 0,03% celkového tyroxinu tvoří volná frakce.</p> <p><b><i>Právě vazba na sérové proteiny je hlavním důvodem, proč je dávána přednost stanovení volného tyroxinu před tyroxinem celkovým.</i></b></p> <p>Stanovení se používá k diagnostice a sledování efektu léčby poruch funkce štítné žlázy (nahrazováno stanovením volné frakce).</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypertyreóza</li> <li>• Zvýšení koncentrace transportních proteinů hepatitidy, cirhóza. gravidita...)</li> <li>• Iatrogenní</li> </ul> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypothyreóza</li> <li>• Snížení koncentrace transportních proteinů (malnutrice, nefrotický syndrom...)</li> <li>• Syndrom nízkého T3-T4</li> </ul>		

### 127. T4 volný

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	pmol/L
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
na lačno	rutina	následující pracovní den
<b>Preanalytická fáze:</b>	Nejsou zvláštní požadavky	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 15 - 25°C:	8 hodin
	při 2 - 8°C:	2 dny
	při -20°C:	1 měsíc
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 – 2 roky	12,1 – 18,6
	2 – 12 let	11,1 – 18,1
	12 – 150 let	10,0 23,0
	<i>zdroj: Příbalový leták</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Tyroxin je hlavním hormonem produkovaným štítnou žlázou. Je to vlastně prehormon, protože ve tkáních se deiodázami přeměňuje na trijodthyronin.</p> <p>Koncentrace volného tyroxinu (FT4) je velmi nízká (jen asi 0,03% z celkového T4, cirkulujícího v krvi) a je prakticky nezávislá na změnách hladin vazebných proteinů.</p> <p><b>Pouze tento volný hormon je biologicky aktivní, je přímým prekurzorem trijodthyroninu vznikajícího v periferních tkáních.</b></p> <p><i>Vazba na sérové proteiny je hlavním důvodem, proč je dávána přednost stanovení volného tyroxinu před tyroxinem celkovým.</i></p> <p>Stanovení se používá k diagnostice a sledování efektu léčby poruch funkce štítné žlázy.</p> <p>Koncentraci FT4 snižují léky zvyšující jeho metabolismus v játrech (karbamazepin, fenytoin, fenobarbital) a zvyšují léky, které tyroxin vytěšňují z vazby na transportní bílkoviny (furosemid, nesteroidní antirevmatika, salicyláty..)</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypertyreóza</li> <li>• Lékové interakce</li> <li>• Iatrogenní</li> </ul> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypothyreóza</li> <li>• Lékové interakce</li> <li>• Syndrom nízkého T3-T4</li> </ul>		

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*



## 128. Testosteron celkový

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	nmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
Odběr nejdříve 48 hodin po každém vyšetření per rectum nebo po masáži prostaty a nejdříve 2 týdny po biopsii prostaty.	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:		
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	7 dní
<b>Referenční rozmezí:</b>	Ženy: 2 - 10 let	0,24 - 0,41
	Muži: 2 - 11 let	0,24 - 0,36
	Ženy: 10 - 15 let	0,24 – 1,68
	Muži: 11 – 12 let	0,24 – 11,85
	Muži: 12 – 13 let	0,29 - 19,08
	Muži: 13 – 14 let	0,31 - 18,58
	Muži: 14 - 15 let	2,29 - 26,25
	Ženy: 15 – 21 let	0,41 - 1,50
	Muži: 15 – 21 let	7,92 - 24,66
	Ženy: 21 – 50 let	0,29 - 1,21
	Muži: 21 – 50 let	6,85 - 23,23
	Ženy: 50 – 100 let	0,24 - 1,25
	Muži: 50 – 100 let	6,51 - 23,74
	<i>Zdroj: příbalový leták</i>	
Klinické informace:		

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

Testosteron je nejdůležitější androgenní hormon a nejdůležitější anabolický hormon obou pohlaví. V plazmě se vyskytuje převážně ve formě vázané na transportní bílkoviny. Biologickou aktivitu vykazuje pouze volný testosteron. Vzhledem k tomu, že není dostupné stanovení volného testosteronu, stanovuje se testosteron celkový a jeho poměr k vazebné bílkovině - k SHBG (Sex hormon binding globulin). Výsledek se pak násobí 100. Tento poměr se označuje jako FAI (Free androgen index) a vyjadřuje aktivitu celkového testosteronu.

Vyšetření se provádí zejména při podezření na onemocnění související s poruchami plodnosti mužů i žen, při poruchách sexuálních funkcí u mužů. Dále se vyšetření provádí v souvislosti s předčasnou či významně opožděnou pubertou.

### 129. Tg (thyreoglobulin)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Elektrochemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	µg/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	3 dny
Referenční rozmezí:	0 - 100 let	3,5 - 77
	<i>Zdroj: příbalový leták Roche</i>	

#### Klinické informace:

Thyreoglobulin je glykoprotein, který je syntetizován v thyrocytech a uvolňován do lumina thyroïdních folikulů.

Produkce Tg je stimulována TSH, deficitem jodu a přítomností imunoglobulinů stimulujících štítnou žlázu. Má rozhodující úlohu v syntéze hormonů T3 a T4. Během syntézy Tg v thyrocytech a transportu do folikulů může pronikat malé množství proteinu do krevního oběhu. Proto lze nízké koncentrace nalézt v krvi jedinců, kteří netrpí onemocněním štítné žlázy.

Zvýšené koncentrace Tg mohou být u různých stavů štítné žlázy např.: Hashimotovy nemoci, Gravesovy nemoci, adenomu a karcinomu štítné žlázy.

Měření Tg může také sloužit pro odlišení subakutní thyreoiditidy a umělé tyreotoxikózy.

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

Dále lze při hypothyroidismu odlišit úplnou absenci štítné žlázy od hypoplasie štítné žlázy atd. Hlavním využitím testování Tg je pooperační léčba pacientů s diferencovaným nádorem štítné žlázy. Nízká až nedetekovatelná koncentrace nasvědčuje pro úplnou či skoro úplnou thyreodektomii a úspěšnou ablaci reziduální tkáně štítné žlázy. U pacientů s částečnou thyreodektomií bude hladina Tg odpovídat množství zbývající tkáně po operaci.  
**Recidiva se projeví výrazným zvýšením hladiny Tg.**

**Zvýšení:**

- Hashimotova choroba
- Adenom a karcinom ŠŽ
- Gravesova choroba

**Snížení:**

- Thyreodektomie

### 130. TIBC (celková vazebná kapacita Fe)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	μmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Interferuje chylozita	
Stabilita v séru:	při 2 - 8°C:	
Referenční rozmezí:	0 - 150 let	45,0 - 72,0
Klinické informace:		
<p>Hodnota vazebné kapacity Fe v organismu závisí jednak na hladině železa v organismu (při nedostatku Fe stoupá, při přebytku železa klesá), jednak na množství a dostupnosti transferinu. V současné době je však tato metoda na ústupu pro svou nízkou výpovědní hodnotu a je nahrazena přesnějšími a diagnostiky přínosnějšími vyšetřeními:- sTfR, ferritin, index = sTfR / (log ferritin) popř. transferin.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nedostatek železa v organismu</li> </ul> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemolytické stavy</li> </ul>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

### 131. Transferin

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Imunoturbidimetrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	g/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Interferuje chylozita	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	1 den
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	3 měsíce
Referenční rozmezí:	0 - 150 let	2,0 –3,6
	<i>zdroj: CRM-dopor.publikace (Publikace EUR J.Clin Chem Clin Biochem 1996)</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Transferin je negativní reaktant akutní fáze (snížená hladina), jedná se o beta-glykoprotein vázající železo o molekulové hmotnosti 80 kDa</p> <p>Apotransferin po navázání Fe<sup>3+</sup> má slabě růžovou barvu a má vliv i na bakterie (zbavuje mikroorganismus železa). Transferin váže Fe<sup>3+</sup> a transportuje ho hlavně do kostní dřeně, kde se díky receptoru váže na erytroblasty; železo se použije k syntéze HEMU nebo se skladuje jako ferritin (Fe<sup>2+</sup>)</p> <p>Elektroforeticky se transferin pohybuje v oblasti beta-1; transferin je jediný protein, který za fyziologických okolností ovlivňuje intenzitu této zóny</p> <p><b>Jeho fyziologická funkce je transport železa, spolu s dalšími proteiny</b></p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nedostatek železa, těhotenství, krvácení zvýšený rozpad erytrocytů</li> <li>• Akutní hepatitida, aktivní jaterní cirhóza</li> <li>• Nadměrný přívod železa (opakované transfúze)</li> <li>• Nadměrné požívání alkoholu</li> </ul> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Záněty, anemie u chronických infekcí a nádorových onemocnění</li> <li>• Neoplazmata</li> <li>• Nefrotický syndrom</li> <li>• Hepatopatie</li> </ul>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

- Hemochromatóza
- Hyperchromní anémie, hemolytická anémie
- Thalasémie
- Těžká proteinová malnutrice

### **132. Transferinové receptory**

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Louny	denně – pracovní dny	Imunoturbidimetrie
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	mg/L
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
na lačno zabránit hemolýze	rutina	následující pracovní den
<b>Preanalytická fáze:</b>	Interferuje hemolýza, chylozita i iktericita	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 15 - 25°C:	2 dny
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	1 rok
<b>Referenční rozmezí:</b>	Bez rozlišení věku	0,65 - 1,88

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

### Klinické informace:

Transferinové receptory (TfR) jsou transmembránové glykoproteiny, které zprostředkovávají vstup železa (komplexu transferin-Fe) do buňky. Solubilní TfR (sTfR) jsou oddělené formy cirkulující v krvi. Počet TfR na povrchu buňky odráží nároky organismu na železo; tzn., že nedostatek železa se projeví v okamžitém vzestupu počtu TfR, přičemž volné receptory jsou přímo úměrné buněčným receptorům. Vyšetření sTfR je citlivým parametrem v diagnostice hlavně latentního deficitu Fe a diferenciální diagnostice pravé sideropénie od anémie chronických chorob. Stanovení není ovlivněno zánětem, nádorem funkcí jater.

sTfR velmi dobře doplňuje stanovení indexu sTfR/log ferritin, který je přesnějším parametrem zejména u stavů, kdy nárůst sTfR je důsledkem relativního deficitu Fe při zvýšené erythropoéze. Normální hodnoty indexu sTfR/log ferritin: 0,0 - 1,5.

Pro zlepšení diferenciální diagnostiky je zároveň vhodné stanovit i hladinu vit. B 12 a folátů.

#### Zvýšení:

- sideropenická anémie
- hemolytické stavy
- polycythaemia vera

#### Snížení:

- aplastická anémie
- útlum kostní dřeně
- chronické renální selhání

### 133. Triacylglyceroly

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	mmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno (12 hodin lačnění)	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Interferuje iktericita	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	3 dny
	při 2 - 8°C:	10 dnů
	při -20°C:	2 roky

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

<b>Referenční rozmezí:</b>	0 – 6 týdnů	0,50 – 1,80
	6 týdnů - 1 rok	0,50 – 2,22
	1 rok - 15 let	1,0 – 1,64
	15 - 150 let	0,45 - 1,70
	<i>zdroj: Doporučení</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Triacylglyceroly (triglyceridy, TAG) jsou glyceridy, ve kterých je glycerol esterifikován volnými mastnými kyselinami. Triacylglyceroly sehrávají důležitou roli v metabolismu jako zdroj energie. Z části se syntetizují v játrech, tukové tkáni a v tenkém střevě a z části se vstřebávají z potravy. Po resorpci v tenkém střevě se štěpí na glycerol a masné kyseliny (lipolýza). Glycerol a masné kyseliny se dostávají do krevní cirkulace, kde dochází k resyntéze triacylglycerolů. Triacylglyceroly (endogenní i exogenní) jsou v krevní cirkulaci transportovány ve formě lipoproteinů.</p> <p>Nejvíce triacylglycerolů obsahují chylomikra (exogenní TAG) a VLDL částice (syntetizují se v játrech, nebo vznikají degradací chylomiker v intravaskulárním metabolismu lipoproteinů).</p> <p>Koncentrace triacylglycerolů v séru je výsledkem vzájemné interakce mezi syntézou TAG, resorpcí TAG ve střevě a aktivitou intravaskulárního metabolismu.</p> <p>Stanovení triglyceridů je používáno v diagnostice a léčení pacientů s diabetem, nefrózou, jaterní obstrukcí, poruchami lipidového metabolismu a četnými dalšími endokrinními poruchami.</p> <p>Za fyziologických podmínek stoupá koncentrace triacylglycerolů v postprandiálním stavu. Postprandiální koncentrace TAG nebyla standardizována, posuzuje se koncentrace TAG po 12 hodinovém lačnění. Také během gravidity fyziologicky stoupají koncentrace TAG.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <p>Hypertriacylglycerolemie je výsledkem nadprodukce TAG, lipoproteinů obsahujících TAG (chylomikra, VLDL) nebo nedostatečné aktivity enzymů katabolizujících lipoproteiny bohaté na TAG, nebo TAG. Zvýšené koncentrace triacylglycerolů v séru jsou jedním z rizikových faktorů aterosklerózy, extrémně vysoké koncentrace TAG mohou vést ke vzniku pankreatitidy. Vysoké koncentrace TAG mohou být také spojeny s jinými onemocněními např. nefrotický syndrom, diabetes mellitus, hypothyeróza, jaterní onemocnění.</p>		

### **134. Trombinový čas**

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Louny	denně – pracovní dny	Koagulační optická metoda
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

Plast s protisrážlivou úpravou, citrát 1+9 (modrá vakueta)	plazma	s nebo podíl (R)			
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>			
žádné speciální požadavky	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny Doby odezvy (tzv. Turn-Around Time, TAT) jsou ve shodě s doporučeními Laboratorní sekce České hematologické společnosti			
<b>Preanalytická fáze:</b>	Transport při 15 - 20°C				
<b>Stabilita v plazmě:</b>	Primární vzorek i plazma: 4 hodiny od odběru při teplotě +15 až +25 °C				
<b>Referenční rozmezí:</b>	<i>Pohlaví</i>	<i>Věk</i>	<i>Dolní referenční mez</i>	<i>Horní referenční mez</i>	<i>Poznámka</i>
	<i>bez rozdílu</i>	-	14	23	Čas (s)
	<i>bez rozdílu</i>	-	0,8	1,2	Poměr (R)
<i>Zdroj: Laboratorní sekce České hematologické společnosti</i>					
<b>Klinické informace:</b>					
<p>Jde o jednoduchý screeningový test postihující 3. fázi koagulace tj. štěpení fibrinogenu trombinem. Test detekuje koncentraci fibrinogenu v plazmě a případnou poruchu stavby jeho molekuly. Výsledky se vyjadřují nejčastěji v sekundách nebo jako poměr časů testované plazmy a plazmy normálu (R).</p> <p><b>Prodloužení času-příklady:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypofibrinogenemie</li> <li>• Dysfibrinogenemie</li> <li>• Heparinová terapie a <b>terapie inhibitory trombinu (dabigatran)</b></li> <li>• Trombolytická léčba</li> <li>• DIC</li> <li>• Přítomnost abnormálních globulinů v séru</li> <li>• Zvýšená hladina imunoglobulinů</li> </ul> <p><i>Zdroj: Hematologie pro zdravotní laboranty 2. díl Krevní srážení r. 1999-Matýšková,Hrachovinová,Zavřelová</i></p>					

### 135. Troponin I ultrasenzitivní

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
-------------------------	--------------------	------------------------

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	ng/L
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
viz klinické informace	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny od doručení do laboratoře
<b>Preanalytická fáze:</b>	Interferuje hemolýza	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 15 - 25°C:	8 hodin
	při 2 - 8°C:	1 den
	při -20°C:	8 týdnů
<b>Referenční rozmezí:</b>	Muži: 0 - 150 let	< 54,0
	Ženy: 0 - 100 let	< 39,0
	zdroj: příbalový leták	
<b>Klinické informace:</b>		
<p><i>Doporučuje se odběr při příjmu pacienta na oddělení a po 6-9 hodinách (tedy minimálně ve dvou náběrech - výjimkou je pouze jasný AIM s elevacemi ST úseku na EKG, kdy postačí jediné stanovení. V případě, že jsou první dva vzorky negativní (při příjmu a po 6-9 hodinách), doporučuje se (při klinickém podezření), třetí odběr mezi 12. a 24. hodinou.</i></p> <p>Troponin I je bílkovina specifická pro myokard, která řídí interakci aktinu s myosinem (reguluje kontrakci svalového vlákna).</p> <p>Zvýšení koncentrace troponinu I v séru je specifické pro myokardiální nekrózu. Při nekróze myokardu se hladina v séru zvyšuje asi 6 hodin po vzniku ischemie a zvýšení přetrvává 7 - 10 dnů. Opakované stanovení troponinu je diagnosticky citlivější než jedno stanovení.</p> <p>Riziko vzniku AIM, resp. náhlé smrti, je u osob se zvýšením troponinu I v séru o 20% vyšší v 30-denní prognóze a o 25% vyšší v 6 - měsíční prognóze (některé studie udávají asi 2-3x vyšší riziko).</p> <p>Při nediagnosticském EKG nálezů jednorázové stanovení nestačí; za minimum se považují dvě měření ve frekvenci 6 hodin po episodě bolesti k vyloučení malého koronárního postižení.</p> <p><b>Negativní výsledky nevylučují koronární onemocnění.</b></p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akutní infarkt myokardu</li> <li>• Angina pectoris nestabilní</li> <li>• Chirurgické nebo traumatické poškození myokardu</li> <li>• Myokarditida</li> </ul>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

- Poškození myokardu kardiotoxickými léky

### 136. TSH

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	mIU/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	8 hodin
	při 2 - 8°C:	2 dny
	při -20°C:	1 měsíc
Referenční rozmezí:	1 den - 2 roky	0,87 - 6,15
	2 - 12 let	0,67 - 4,16
	12 - 20 let	0,48 - 4,17

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

	20 - 150 let	0,55 - 4,78
<i>zdroj: příbalový leták</i>		
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Tyreotropin (TSH) se tvoří a je uvolňován z adenohipofýzy pod přímým vlivem hypotalamického thyreoliberinu (TRH). Spolu s ním je hlavním faktorem v regulaci biosyntézy hormonů štítné žlázy.</p> <p><b>Vylučování TSH do cirkulace podléhá cirkadiánnímu rytmu, nejvyšší hodnoty jsou mezi 2. a 4. hodinou ránní, nejnižší mezi 17. a 18. hodinou odpolední.</b></p> <p>Je to základní vyhledávací vyšetření v diagnostice poruch funkce štítné žlázy, a to u hypertyreózy i hypotyreózy, a také vyšetření, kterým se sleduje adekvátnost léčby u hypotyreózy a při supresivní léčbě L-tyroxinem u nemocných s karcinomem štítné žlázy.</p> <p>V současnosti se používá supersenzitivní stanovení TSH (mez stanovitelnosti &lt;0,01mU/l TSH), které téměř ve všech případech nahradilo použití TRH/TSH stimulačního testu.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primární hypotyreóza (poškození štítné žlázy různé etiologie)</li> <li>• Centrální hypertyreóza</li> </ul> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primární hypertyreóza (poškození štítné žlázy různé etiologie)</li> <li>• Centrální hypotyreóza</li> </ul>		

### 137. Tubulární resorpce

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Výpočet
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta moč – žlutá zkumavka	sérum/moč	%
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
viz metody potřebné k výpočtu	rutina	následující pracovní den
<b>Stabilita v séru:</b>	při 15 - 25°C:	7 dní
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	3 měsíce

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

<b>Stabilita v moči:</b>	při 15 - 25°C:	2 dny
	při 2 - 8°C:	1 týden
	při -20°C:	6 měsíců
<b>Referenční rozmezí:</b>	2 - 100 let	98,8 - 99,8
	<i>zdroj: NČLP</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Vypočtený parametr vycházející z odhadu glomerulární filtrace na základě clearance kreatininu. U většiny látek je množství profiltrované v glomerulech dále modifikováno v tubulárním systému resorpcí nebo sekrecí. Tubulární resorpce je podíl množství profiltrovaného v glomerulech, který se vstřebá v tubulech. Tato výpočtová metoda podává informaci o tubulární funkci ledvin.</p> <p style="text-align: center;"><b>TR (H<sub>2</sub>O) = 1 - (S-kreatinin x 0,001/U-kreatinin)</b> S-kreatinin v séru (μmol/l), U-kreatinin v moči (mmol/l)</p> <p>Pro výpočet tubulární resorpce je potřeba stanovení sérové a močové koncentrace kreatininu. Pro výpočet není nutný údaj o době a času sběru moči, nicméně k eliminaci krátkodobých výchylek se doporučuje alespoň 4 hodinový sběr.</p> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• onemocnění ledvin s poruchou tubulární funkce</li> <li>• ↑ příjem vody</li> </ul> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ↑ koncentrační úsilí ledvin (např. při aktivaci osy ADH/RAAS u dehydratace, hyperosmolarity, hypotenze nebo u primárního hyperaldosteronismu)</li> </ul>		

### 138. Urea v moči (ranní nebo sbírané)

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Moč ranní Moč sběr/24h	moč	mmol/L mmol/24h
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
moč sbírejte do sběrných lahví určených jen pro tento účel	rutina	následující pracovní den

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

<b>Preanalytická fáze:</b>	Nejsou zvláštní požadavky	
<b>Stabilita v moči:</b>	při 15 - 25°C:	2 dny
	při 2 - 8°C:	7 dní
	při -20°C:	3 měsíce
<b>Referenční rozmezí:</b>	<b>Moč ranní</b>	
	1 - 15 let	55,0 - 300,0
	15 - 100 let	167,0 - 580,0
	<b>Moč sbíraná</b>	
	0 - 7 dní	2,5 - 3,3
	8 dní - 2 měsíce	10,0 - 17,0
	2 měsíce - 1 rok	33,0 - 67,0
	1 - 15 let	67,0 - 333,0
	15 - 100 let	167,0 - 580,0
	<small>zdroj: Laboratorní diagnostika Zima</small>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Močovina je konečný katabolit dusíkového metabolismu bílkovin, tvoří se v játrech, z 90% je vylučována ledvinami. Stanovení odpadu močoviny lze užít při výpočtu dusíkové bilance pacienta.</p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• prerenální azotémie (snížení perfuze ledvin – např. dehydratace, srdeční insuficience)</li> <li>• zvýšený katabolismus proteinů (horečka, sepsa, krvácení do GIT, traumata, ...)</li> <li>• vysokoproteinová dieta</li> </ul> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• renální selhání z poškození parenchymu ledvin</li> <li>• nedostatek bílkovin v potravě</li> <li>• těhotenství (fyziologicky)</li> </ul>		

### 139. Urea v séru

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
-------------------------	--------------------	------------------------

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	mmol/L
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
na lačno vysokoproteinová dieta není před odběrem vhodná	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
<b>Preanalytická fáze:</b>	Nejsou zvláštní požadavky	
<b>Stabilita v séru:</b>	při 15 - 25°C:	7 dní
	při 2 - 8°C:	2 týdny
	při -20°C:	2 roky
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 - 1 rok	1,4 – 6,4
	1 rok – 10 let	3,2 – 7,9
	Ženy: 10 – 19 let	3,2 – 6,4
	Ženy: 19 – 50 let	2,6 – 6,4
	Ženy: 50-150 let	3,1 – 7,9
	Muži: 10-19 let	3,9 – 7,5
	Muži: 19 – 50 let	3,2 – 8,1
	Muži: 50 – 150 let	3,9 – 7,5
<i>Zdroj: děti: Caliper; dospělý: Norip</i>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

### Klinické informace:

Močovina je konečný katabolit dusíkového metabolismu bílkovin, tvoří se v játrech, z 90% je vylučována ledvinami. Koncentrace v séru je ovlivněna obsahem bílkovin v dietě (snížení i zvýšení), stupněm katabolismu exogenních i endogenních proteinů, na ureosyntetickou schopností hepatocytů, na stavem hydratace a míře vylučování ledvinami.

K fyziologickému snížení dochází v průběhu těhotenství (zvýšená spotřeba dusíku pro syntézu bílkovin plodu).

Stanovení koncentrace urey se používá hlavně pro posouzení funkce ledvin, hodnocení stavu hydratace organismu a úrovně katabolismu proteinů.

#### Zvýšení:

- renální insuficience (akutní i chronická)
- prerenální azotémie (snížení perfuze ledvin- např. dehydratace, srdeční insuficience)
- obstrukce močových cest
- akutní hemolytická anémie
- zvýšený katabolismus proteinů (horečka, sepse, krvácení do GIT, traumata...)
- Cushingův syndrom
- vysokoproteinová dieta

#### Snížení:

- difúzní poškození jater
- nedostatek bílkovin v potravě
- těhotenství (fyziologicky)

### 140. Valproová kyselina

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	μmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	2 dny
	při 2 - 8°C:	7 dní

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

	při -20°C:	3 měsíce
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 - 150 let	347 - 693
	<i>zdroj: příbalový leták Siemens</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Kyselina valproová (valproát) je antiepileptikum se širokým spektrem účinku. Dobře se vstřebává z trávicí soustavy, přibližně 90 % se váže na plazmatické bílkoviny. Maximální hladiny v krvi dosahuje za 1-4 hodiny po podání. Biotransformace probíhá v játrech, rychleji u dětí a u pacientů současně užívajících léky indukující jaterní enzymy. Vylučuje se převážně močí jako glukuronid.</p> <p>Biologický poločas u dospělých je 8-15 hodin, u dětí 6-10 hodin, u nemocných dlouhodobě léčených jinými antiepileptiky je 6-10 hodin. Rychlý metabolismus léčiva je příčinou značných fluktuací plazmatických hladin Valproát inhibuje některé jaterní metabolické děje – zvyšuje plazmatické hladiny barbiturátů, primadonu, karbamazepinu, ethosuximidu, lamotriginu.</p> <p>Terapeutické rozmezí plazmatické koncentrace je 350-700 µmol/l. Plného účinku valproát dosahuje až po 4-6 týdnech podávání.</p> <p>Před léčbou a každé 2 měsíce během léčby se doporučuje kontrola jaterních testů, amyláz a krevního obrazu (trombocytů).</p>		

### **141. Vápník celkový v moči (ranní nebo sbírané)**

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Moč ranní Moč sběr/24h	moč	mmol/L mmol/24h
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
moč sbírejte do sběrných lahví určených jen pro tento účel	rutina	následující pracovní den
<b>Preanalytická fáze:</b>	Nejsou zvláštní požadavky	
<b>Stabilita v moči:</b>	při 2 - 8°C:	1 den
<b>Referenční rozmezí:</b>		
<b>Klinické informace:</b>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



Vylučování vápníku močí je značně závislé na jeho přívodu v potravě. Ledvinovým prahem pro vylučování vápníku močí je hladina 1,75 mmol/l v krevní plasmě.  
Indikace k vyšetření odpadu vápníku močí: diagnostika kalciové urolitiázy, hodnocení hyperkalcemického a hypokalcemického syndromu, střevní malabsorpce a osteoporózy. Vhodné je současné stanovení kreatininu pro posouzení správnosti sběru moče.

**Zvýšení:**

- osteolýza (mnohočetný myelom, metastázy)
- primární hyperparathyreóza
- intoxikace vitamínem D
- idiopatická hyperkalciurie

**Snížení:**

- deficit vitamínu D
- střevní malabsorpce
- nízký přívod vápníku potravou

### 142. Vápník celkový v séru

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	mmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno zabránit venostáze (zatažení manžetou)	rutina STATIM	následující pracovní den 2 hodiny
Preanalytická fáze:	Nejsou zvláštní požadavky	
Stabilita s séru:	při 2 - 8°C:	2 dny
	při -20°C:	8 měsíců
Referenční rozmezí:	0 – 1 rok	2,2 – 2,84
	1 rok – 14 let	2,25 – 2,69
	14 - 19 let	2,30 – 2,77
	19 - 150 let	2,15 – 2,51

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

*zdroj: děti: Caliper; dospělí: Norip*

### Klinické informace:

Většina vápníku v organismu je přítomná v kostech ve formě hydroxyapatitu. Tato forma vápníku má význam jak při zajištění mechanické pevnosti kostí, tak i jako pohotová zásoba pro jeho extracelulární potřebu. Zbytek je obsažen v séru, jeho koncentrace v buňkách je velmi nízká. V plazmě se vápník vyskytuje v několika formách, necelá polovina se váže na albumin, malá část je vázána v komplexech (laktát, hydrogenuhličitan) a zbytek je jediná biologicky aktivní forma – vápník ionizovaný  $Ca^{2+}$ . V letním období je trend k vyšším hladinám v séru. Po jídle se může hladina vápníku zvýšit až o 0,25 mmol/l, při utilizaci sacharidů klesá.

Stanovení vápníku se využívá při diagnostice endokrinopatií, arytmií, koagulopatií a neuromuskulárních poruch. Dále při diagnostice onemocnění paratyroidy, jako pomocný marker u maligních onemocnění a diagnostice sarkoidózy. U hypoalbuminemií a poruch acidobáze je nutné vyšetření ionizovaného vápníku.

#### Zvýšení:

- hyperparathyroidismus
- akutní atrofie kostí
- metastázy do kostí
- myelom
- předávkování vitamínem A, D, estrogeny

#### Snížení:

- fyziologicky: gravidita, laktace, růst
- hypoparathyroidismus
- poruch resorpce kalcia (sprue, chronická pankreatitida, steatorea)
- chronická insuficience ledvin
- cirhóza jater
- akutní pankreatitida
- terapie i. v. hořčíkem, citrátem

### 143. Vápník ionizovaný

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny	odběr v laboratoři	Přímá potenciometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Nesrážlivá krev – odběrová stříkačka na ABR (heparin lithný, sodný)	krev	mmol/L

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

kapilára (heparin lithný, sodný)		
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
na lačno	rutina	následující pracovní den
<b>Preanalytická fáze:</b>	odběr v laboratoři	
<b>Stabilita vzorku:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	15 minut
	při 2 - 8°C:	2 hodiny
	<b>0 – 19 let</b>	<b>1,19 – 1,33</b>
<b>Referenční rozmezí:</b>	19 - 150 let	1,15 - 1,27
	<i>zdroj: Děti: Caliper; dospělí: Laboratorní diagnostika Zima</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p><b>Fyziologicky aktivní je pouze vápník ionizovaný.</b> Podíl ionizovaného vápníku se při zachování stálé koncentrace celkového vápníku mění:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vzestup pH vede k poklesu iCa</li> <li>- ztráty bílkovin vedou k vzestupu iCa</li> <li>- vzestup koncentrace anorganického fosforu vede k poklesu iCa</li> </ul> <p><b>Snížení:</b> porušená sekrece nebo účinky parathormonu, porušená tvorba nebo účinky vitamínu D, chelatace vápníku po transfúzi krve, snížený metabolický obrat kostí</p> <p><b>Zvýšení:</b> primární hyperparatyroidismus, malignity, nadbytek vitamínu D</p> <p><b>- ionizovaný vápník je vhodnější než celkový při sledování pacientů s pankreatitidou, hyperparatyroidismem, a onemocněním ledvin</b></p> <p>Ionty vápníku jsou důležité při přenosu nervových impulsů, jako kofaktor různých enzymatických reakcí, při udržování normální kontraktility svalů a v procesu koagulace. Podstatný úbytek koncentrace vápenatých iontů vede ke svalové tetanii. Vyšší koncentrace, než je obvyklá, vytváří sníženou neuromuskulární dráždivost a svalovou slabost spolu s dalšími složitějšími symptomy.</p>		

### **144. Vápník ionizovaný výpočet**

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Výpočet

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	mmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
viz metody potřebné k výpočtu	rutina	následující pracovní den
Stabilita s séru:	viz metody potřebné k výpočtu	
Referenční rozmezí:	0 - 19 let	1,19 – 1,33
	19 – 150 let	1,15 - 1,30
	<i>zdroj: Děti: Caliper; dospělí: Laboratorní diagnostika Zima</i>	

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

### Klinické informace:

#### Diferenciální diagnostika patologických hodnot

##### **Snížení:**

- hyperventilace - celkový vápník může být v normě
- aplikace roztoku bikarbonátu při terapii metabolické acidózy
- zvýšení hladin volných mastných kyselin v séru - zvýšená vazba vápníku na albumin
  - vliv léků - např. heparin, adrenalin, noradrenalin, isoprotenerol, alkohol aj.
  - těžký stres - např. akutní pankreatitis, diabetická ketoacidóza, sepse, AIM
  - hemodialýza
- primární a sekundární hypoparathyreóza
- deficit vitamínu D
- „toxic shock syndrom“
- tuková embolie

##### **Zvýšení:**

- normální hladina celkového vápníku u hypoalbuminémie může být spojená se zvýšením ionizovaného vápníku
- asi 25% pacientů s hyperparathyreózou má normální hladinu celkového vápníku, ale zvýšenou ionizovaného vápník

Hodnoty ionizovaného vápníku nejsou stanoveny přímým měřením, ale na základě výpočtu (viz vzorec).

K tomuto výpočtu je nutno odebrat žilní krev a v séru stanovit celkový vápník a albumin nebo celkovou bílkovinu (podle použitého vzorce).

- Výpočty nerespektují změny pH, které mohou koncentraci vypočteného ionizovaného kalcia ovlivnit. Stává se proto nespolehlivým v situacích s výraznou acidémií nebo alkalémií.

$$\text{Výpočet: } 2. \text{ iCa} = 97,2 \times \text{S-Ca} / (\text{S-Protein} + 116,7)$$

## 145. Vitamin B 12

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence, Elektrochemiluminiscence
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	pmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Zabránit dlouhodobé expozici světla Přerušit podávání doplňků s B12 min. na 2 dny	

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

<b>Stabilita vzorku:</b>	při 15 - 25°C:	8 hodin
	při 2 - 8°C:	2 dny
	při -20°C:	3 měsíce
<b>Referenční rozmezí:</b>	0 - 150 let	156 - 672
	<i>zdroj: příbalový leták</i>	
<b>Klinické informace:</b>		
<p>Vitamin B12 (kobalamin) spolu s kyselinou listovou (foláty) je nezbytným faktorem při syntéze DNA a s tím souvisejícím zrání červených krvinek. Vstřebává se pouze v komplexu s tzv. vnitřním faktorem (protein vylučovaný parietálními buňkami žaludeční sliznice). Je zachytáván receptory na vnitřní stěně ilea a po přenosu (transkobalamin) je ukládán do zásoby hlavně v játrech a kostní dřeni.</p> <p>Lidé získávají vitamin B12 výhradně z potravy živočišného původu (maso, mléko, vejce).</p> <p><i>Deficit vitamínu B12 vede k megaloblastové anemii, ve spojení s nedostatkem vnitřního faktoru je příčinou perniciózní anemie.</i></p> <p><b>Zvýšení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Myeloproliferativní onemocnění</li> <li>• Onemocnění jater</li> <li>• Selhávání ledvin</li> </ul> <p><b>Snížení:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nedostatečný přísun</li> <li>• Porucha vstřebávání</li> <li>• Zvýšená spotřeba (např: gravidita)</li> </ul>		

### **146. Vitamin D (25-hydroxyvitamin D)**

<b>Místo provádění:</b>	<b>Dostupnost:</b>	<b>Princip metody:</b>
Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Přímá chemiluminiscence
<b>Odebíraný materiál:</b>	<b>Vyšetřovaný materiál:</b>	<b>Jednotky:</b>
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	nmol/L
<b>Požadavky na odběr:</b>	<b>Režim:</b>	<b>Odezva:</b>
na lačno	rutina	následující pracovní den
<b>Preanalytická fáze:</b>	Hladina vitamínu D ovlivněna sezónními rytmy, max. v letních měsících, interferuje hemolýza	

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

<b>Stabilita v séru:</b>	při 2 - 8°C:	7 dní
<b>Referenční meze:</b>	0 - 18 let	50 - 250
	18 – 150 let	75 - 250
	<i>Zdroj: příbalový leták Siemens</i>	

### Klinické informace:

Vitamin D je steroidní hormon, který se podílí na absorpci vápníku ve střevech a regulaci homeostázy vápníku a fosforu přímým účinkem na střevo, ledviny a kost. Vitamin D je do organismu přijímán potravou jako vitamin D3 (cholecalciferol), který je živočišného původu nebo jako rostlinný vitamin D2 (ergocalciferol). Oba se vstřebávají v tenkém střevě při neporušené absorpci lipidů.

Významnější je však vlastní endogenní produkce vitaminu D3, který vzniká působením UV paprsků na metabolit cholesterolu (7-dehydrocholesterol) v kůži. Exogenní i endogenní vitamin D musí být v organismu dále přeměněn na aktivní formu dvojí hydroxylací. První hydroxylace probíhá v játrech za vzniku 25-hydroxycholecalciferolu neboli kalcidiolu. Ten je následně hydroxylován v poloze 1 v ledvinách a vzniká 1,25 dihydroxycholecalciferol (kalcitriol). Teprve ten je biologicky aktivní a jeho poločas eliminace je pouze 4 - 8 hodin.

Klinickým ukazatelem stavu vitaminu D je 25(OH)vitamin D, který odráží zásobní hladiny vitaminu D v séru nebo plazmě a koreluje s klinickými symptomy nedostatku vitaminu D. Biologický poločas cirkulujícího 25-hydroxyvitaminu D je 2-3 týdny.

Kromě dobře známých účinků na kostní metabolismus, hladiny kalcia a fosforu, bývá nedostatek vitaminu D spojován s deficitem imunity. Studiemi se prokázalo, že deficit vitaminu D může vést k těžkým imunopatologiím. Je popisována i asociace mezi nízkou koncentrací vitaminu D s vyšším výskytem virových infekcí horních cest dýchacích, poruchou imunitních funkcí při nedostatku vitaminu D a současně zvýšeným rizikem a výskytem autoimunitních chorob.

#### **Zvýšení:**

- hypervitaminóza – předávkování potravinovými doplňky (nejčastěji u kojenců)

#### **Snížení:**

- nedostatečná výživa, malabsorpce
- neadekvátní působení slunce
- abnormální metabolismus
- rezistence na vitamin D

#### **Omezení:**

Při stanovení nepoužívat hemolyzované vzorky. Výrazná hemolýza může způsobit falešně snížené hodnoty. Nestanovovat vzorky obsahující fluorescein a také není vhodné testovat pacienty, kteří podstoupili retinální fluoresceinovou angiografii. Fluorescein je přítomen až 48-72 hodin po zákroku a vést tak k falešně zvýšeným výsledkům tohoto testu.

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.

## 147. Železo v séru

Místo provádění:	Dostupnost:	Princip metody:
Laboratoř Louny Laboratoř Teplice	denně – pracovní dny	Absorpční spektrofotometrie
Odebíraný materiál:	Vyšetřovaný materiál:	Jednotky:
Srážlivá krev – červená / žlutá vakueta	sérum	μmol/L
Požadavky na odběr:	Režim:	Odezva:
na lačno vždy v ranních hodinách zabránit hemolýze	rutina	následující pracovní den
Preanalytická fáze:	Vzhledem cirkadiánnímu rytmu železa, odebírat vždy v ranních hodinách	
Stabilita v séru:	při 15 - 25°C:	6 hodin
	při 2 - 8°C:	3 dny
	při -20°C:	1 rok
Referenční rozmezí:	0 – 6 týdnů	11,0 – 36,0
	6 týdnů - 1 rok	6,0 – 28,0
	1 rok – 15 let	4,0 – 24,0
	15 – 150 let	6,6 – 28,0
<i>zdroj: Laboratorní diagnostika Zima</i>		
Klinické informace:		
<p>Železo je nejdůležitější stopový prvek zajišťující přenos kyslíku a oxidoredukční děje ve tkáních. 67% železa je vázáno v hemoglobinu, 4,5% v myoglobinu, 0,2% je obsaženo v hemínech a transferinu a 19% tvoří depotní železo ve ferritinu a hemosiderinu.</p> <p>Vstřebávání probíhá v duodenu a horním jejunu po uvolnění z potravy kyselým žaludečním obsahem, předpokladem resorpce je redukce Fe<sup>3+</sup> na Fe<sup>2+</sup>. Buněčné membrány přechází jako Fe<sup>2+</sup>. Fe<sup>2+</sup> má schopnost tvorby hydroxylového radikálu z peroxidu vodíku, proto je volné železo pro transport v plasmě vázáno v transferinu. Stejný je význam molekul haptoglobinu a hemopexinu, které vážou hemoglobin a hem. Do cílových buněk (prekurzory erytrocytů) se železo dostává prostřednictvím specifických transferinových receptorů.</p> <p>Ve vysoké koncentraci je železo toxické a ukládá se v játrech, pankreatu, myokardu a kůži. Následkem může být jaterní cirhóza, fibróza a dysfunkce pankreatu, kardiomyopatie a kožní hyperpigmentace.</p>		

\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.



Stanovení železa se využívá při sledování poruch metabolismu železa, v diferenciální diagnostice anémií a diagnostice malnutricí. Dále při monitoraci hemodialyzovaných pacientů a pacientů po vícečetných transuzích.

**Zvýšení:**

- zvýšený příjem (hlavně parenterální)
- hemolýza
- opakované krevní převody
- thalasémie
- jaterní onemocnění

**Snížení:**

- malabsorpce
- nedostatek v potravě
- chronické ztráty krve
- akutní a chronické infekty
- malignity

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*

## 148. Zdroje

- příbalové letáky Siemens, Roche
- Doporučení České společnosti klinické biochemie ČLS JEP.
- Doporučení České hematologické společnosti ČLS JEP.
- ZIMA, Tomáš, 2002. *Laboratorní diagnostika*. Praha: Galén. ISBN 80-7262-201-3
- MURRAY, K. Robert et al, 2012. *Harperova ilustrovaná biochemie*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-907-7
- JABOR, Antonín et al, 2008. *Vnitřní prostředí*. Praha: Grada Publishing, a.s., ISBN 978-247-1221-5
- RACEK, Jaroslav et al., 2006. *Klinická biochemie*. Praha: Galén. ISBN 80-7262-324-9
- Encyklopedie laboratorní medicíny pro klinickou praxi
- Národní číselník laboratorních položek:  
<https://ciselniky.dasta.mzcr.cz/hypertext/202130/hypertext/DSAMA.htm>

*\*Laboratoře uchovávají vzorky séra/plasmy po dobu 2 dnů.*