




## Příloha č. 4 Indikace a interpretace jednotlivých metod

	Jméno a příjmení, funkce	Datum	Podpis
<b>Zpracoval</b>	Ing. Anna Zubová Jiný odborný pracovník	20.02.2023	
<b>Přezkoumal</b>	Ing. Anna Zubová Jiný odborný pracovník	20.02.2023	
<b>Schválil</b>	RNDr. Jan Krajíček, Ph.D. Manažer kvality	20.02.2023	

### Rozdělovník

Jméno a příjmení	Funkce	Počet
Elektronicky	Z:\OKBH\Říčany 202X (X-rok)	1
Elektronicky	<a href="https://nemocnicericany.agel.cz/pracoviste/komplement/okbh.html">https://nemocnicericany.agel.cz/pracoviste/komplement/okbh.html</a>	1

## Biochemie

### ABR a krevní plyny

**Název vyšetření:** ABR a krevní plyny

**Zkrácený název:** B\_Astrup

**Klinické informace:** Vyšetření acidobazické rovnováhy a krevních plynů (Astrup) se stanovuje převážně v arteriální a venózní krvi. Přímě měříme pH, pCO<sub>2</sub> a pO<sub>2</sub>. Delší stání zvyšuje pCO<sub>2</sub>, snižuje pO<sub>2</sub> a pH. Z přímě měřených veličin je stanovena saturace hemoglobinu, BE (base exces) a bikarbonáty. Dle výsledků je stanovena metabolická a respirační složka ABR. V organismu jsou základními nezávislými parametry ovlivňující ABR pCO<sub>2</sub>, difference silných iontů (SID) a suma negativních nábojů albuminu a fosfátů (Atot).

**Biologický materiál:** plná krev (venózní, arteriální)

**Použitá metoda:** elektrochemie

**Biologické referenční rozmezí:**

pH	7,36 – 7,44
pCO <sub>2</sub>	4,5 – 6,1 kPa
pO <sub>2</sub>	9,4 – 14,7 kPa
BE ±	3 mmol/l
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	22 – 26 mmol/l

### Alaninaminotransferáza (ALT)

**Název vyšetření:** S,P\_Alaninaminotransferáza

**Zkrácený název:** S,P\_ALT

**Klinické informace:** ALT (alaninaminotransferáza) je cytoplazmatický enzym, katalyzující přenos aminoskupiny z alaninu na oxoglutarát za vzniku pyruvátu a glutamátu. Reakce je volně reverzibilní, uplatňuje se při syntéze, odbourávání i přeměně aminokyselin. Se svým koenzymem pyridoxalfosfátem se tak ALT podílí na metabolismu dusíku v organismu. Nejvíce je obsažen v hepatocytech, při poškození buňky se vyplavuje ve zvýšené míře do krve. Stanovení aktivity ALT v séru (plazmě) se využívá převážně k posouzení poškození jater.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** fotometrie

**Biologické referenční rozmezí:**

muži	do 0,85 µkat/l
ženy	do 0,58 µkat/l

### Albumin

**Název vyšetření:** S,P\_Albumin

**Zkrácený název:** S,P\_Alb

**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 pufrční a antioxidační kapacitě krevní plazmy a je zdrojem aminokyselin pro syntézu proteinů v periferních tkáních. Díky své poměrně malé molekule (r.m.h. 66 300) je v malé míře vylučován močí, malé množství se ztrácí difuzí do GIT. Odbouráván je převážně v endotelových buňkách krevních kapilár.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** fotometrie

**Biologické referenční rozmezí:** 35 – 52 g/l

### Albumin (U) - Mikroalbuminurie

**Název vyšetření:** U\_Albumin

**Zkrácený název:** U\_Alb

**Klinické informace:** Měření koncentrace albuminu v moči diabetiků vykazuje významnou schopnost časné predikce diabetické nefropatie a stanovení kardiovaskulárního rizika (parametr endotelové dysfunkce). Zvýšené vylučování albuminu močí, které předpovídá stav nefropatie, se označuje jako mikroalbuminurie. Vyšetřovat mikroalbuminurii je doporučeno u pacientů s diabetem mellitem 1. typu (děti a adolescenti) od 5. roku od zjištění diagnózy diabetu každý rok. U pacientů s diabetem mellitem 2. typu je doporučeno provádět vyšetření 1 x ročně. Mikroalbuminurii lze považovat za prokázanou, jestliže je překročení rozhodovacích mezí dosaženo ve dvou ze tří po sobě následujících vzorcích moči analyzovaných v intervalu 3 – 6 měsíců.

**Biologický materiál:** ranní moč / jakýkoli vzorek moči

**Použitá metoda:** imunoturbidimetrie

**Biologické referenční rozmezí:** do 20 mg/l

**Alfa 1 fetoprotein (AFP)****Název vyšetření:** S,P\_Alfa 1 fetoprotein**Zkrácený název:** S,P\_AFP

**Klinické informace:** Alfa-fetoprotein (AFP,  $\alpha$ -fetoprotein) je hlavní plazmatický protein produkovaný žloutkovým váčkem a fetálními játry. Označuje se také jako „fetální albumin“ kvůli podobě své struktury s albuminem. Po narození jeho hladina v séru novorozence rychle klesá. Fyziologicky je zvýšen v těhotenství (až 500  $\mu\text{g/l}$ ). Vzestup dále doprovází patologické stavy spojené s postižením jater, zejména aktivní hepatitidu a cirhózu. AFP se používá jako nádorový marker u nonseminomů a ostatních germinálních nádorů (testikulární nádory, ovariální nádory, teratom) a u hepatocelulárního karcinomu (hCC) kde je až 95% senzitivita – zvažuje se screeningové vyšetřování u rizikových skupin (cirhotici, hepatitida B aj.) a hepatoblastomu (nejčastější maligní nádor jater u dětí).

**Biologický materiál:** sérum, plasma**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročastic**Biologické referenční rozmezí:** < 10  $\mu\text{g/l}$ **Alfa-amyláza (AMS)****Název vyšetření:** S,P\_Amylasy / U\_Amylasy**Zkrácený název:** S,P\_AMY / U\_AMY

**Klinické informace:** AMS (alfa-amyláza) 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. Díky malé velikosti své molekuly je alfa-amyláza filtrována v ledvinách, část je reabsorbována a část se vylučuje močí. Zvýšenou aktivitu v séru nacházíme při onemocnění žláz, které tento enzym produkují, při destrukci tkání enzymy obsahujících nebo při snížené schopnosti ledvin alfa-amylázu vylučovat.

**Biologický materiál:** sérum, plasma / moč**Použitá metoda:** fotometrie**Biologické referenční rozmezí:** sérum 0,47 – 1,63  $\mu\text{kat/l}$ moč muž < 8,20  $\mu\text{kat/l}$ moč žena < 7,46  $\mu\text{kat/l}$

### **Alfa-amyláza pankreatická (AMS P)**

**Název vyšetření:** S,P\_Amylase pankreatická

**Zkrácený název:** S,P\_AMS P

**Klinické informace:** Jedná se o specifické a citlivé stanovení pankreatického izoenzymu se zvýšenou záchytností postižení pankreatu. Indikace u akutní i chronické pankreatitis, u akutních bolestí břicha, karcinomu pankreatu.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** fotometrické stanovení

**Biologické referenční rozmezí:** 0,22 – 0,88  $\mu$ kat/L

### **Alkalická fosfatáza (ALP)**

**Název vyšetření:** S,P\_Alkalická fosfatáza

**Zkrácený název:** S,P\_ALP

**Klinické informace:** ALP (alkalická fosfatáza) je membránově vázaný enzym, katalyzující hydrolytické štěpení esterů kyseliny fosforečné při alkalickém pH. Mezi tři hlavní izoenzymy patří placentární, stěvní a tkáňově nespecifická ALP, zahrnující isoformy jaterní, kostní a ledvinnou. Jsou popsány i další, tzv. onkogenní isoenzymy, produkováné nádorovými buňkami. Stanovení aktivity v séru se využívá hlavně k posouzení kostních a hepatobiliárních onemocnění.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** fotometrie

**Biologické referenční rozmezí:** muži 0,67 – 2,15  $\mu$ kat/l

ženy 0,58 – 1,74  $\mu$ kat/l

### **Amoniak**

**Název vyšetření:** P\_Amoniak

**Zkrácený název:** P\_NH3

**Klinické informace:** Amoniak se za normálních podmínek vyskytuje jako bezbarvý dráždivý plyn. V lidském těle vzniká amoniak hlavně odbouráváním proteinů - je odpadním produktem aminodusíku aminokyselin, vzniká ve všech orgánech a je produktem stěvních bakterií. Jde o neurotoxickou látku, která je za fyziologických podmínek

detoxikována hlavně v játrech tvorbou urey (močovinový cyklus), částečně také syntézou glutaminu (i extrahepatálně). Většina extrahepatálně syntetizovaného amoniaku je v krevní plazmě přítomna v netoxické formě, vázaná v molekulách glutaminu a alaninu. Amoniak je vylučován močí převážně jako urea, ale také jako amonný kation, vznikající v ledvinách hydrolyzou glutaminu. Při poklesu funkčního jaterního parenchymu klesá schopnost jater syntetizovat ureu a zajistit tak adekvátní detoxikaci vznikajícího amoniaku. Hyperammonémie je dále zhoršována portosystémovými zkraty při portální hypertenzi.

**Biologický materiál:** plasma (EDTA)

**Použitá metoda:** enzymatická metoda

**Biologické referenční rozmezí:** muži 16 – 60  $\mu\text{mol/l}$

ženy 11 – 51  $\mu\text{mol/l}$

### **Antistreptolysin O (ASLO)**

**Název vyšetření:** S\_ Antistreptolysin O

**Zkrácený název:** S\_ASLO

**Klinické informace:** ASLO (antistreptolysinový titr), tedy titr protilátek proti streptolysinu O, vzrůstá za 3–6 týdnů po streptokokové infekci a klesá za 6–12 měsíců. Z tohoto důvodu je jeho použití v diagnostice akutní infekce zcela bezpředmětné. Existuje pouze jediná indikace k jeho stanovení a sice podezření na akutní revmatickou horečku, případně poststreptokokovou glomerulonefritidu. Po kožních infekcích vzrůstá titr protilátky nepatrně, protože streptolysin O je inhibován již v kůži.

**Biologický materiál:** sérum

**Použitá metoda:** imunoturbidimetrie

**Biologické referenční rozmezí:** < 200 kIU/l

### **Aspartátaminotransferáza (AST)**

**Název vyšetření:** S,P\_ Aspartátaminotransferáza

**Zkrácený název:** S,P\_AST

**Klinické informace:** AST (aspartátaminotransferáza) je buněčný enzym, vyskytující se jako cytoplazmatický a mitochondriální izoenzym. Katalyzuje přenos aminoskupiny z L-aspartátu na 2-oxoglutarát za vzniku oxalacetátu a L-glutamátu. Reakce je volně reverzibilní, uplatňuje se při syntéze, odbourávání i přeměně aminokyselin. Se svým koenzymem pyridoxalfosfátem se tak AST podílí na metabolismu dusíku v organismu, význam má i při transportu

redukčních ekvivalentů přes vnitřní mitochondriální membránu. V největší míře je obsažen v myokardu, kosterním svalu a v hepatocytech. Při poškození buňky se ve zvýšené míře do krve vyplavuje nejprve cytoplazmatický izoenzym, při těžkém poškození se v krvi zvyšuje i aktivita AST z mitochondrií. Stanovení katalytické aktivity AST v séru se využívá hlavně k posouzení onemocnění jater, enzym nemá žádný význam pro diagnostiku poruch myokardu.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** fotometrie

**Biologické referenční rozmezí:** muži 0,67 – 2,15  $\mu\text{kat/l}$   
ženy 0,58 – 1,74  $\mu\text{kat/l}$

### **Beta HCG**

**Název vyšetření:** S\_Choriogonadotropní hormon


**Zkrácený název:** S\_beta HCG

**Klinické informace:** Lidský choriogonadotropin (HCG) patří mezi glykoproteiny, jeho molekulu tvoří dvě nekovalentně vázané podjednotky alfa a beta. Beta-podjednotka určuje biologickou a imunologickou specifitu hormonu a vykazuje značnou míru homologie s beta-podjednotkou lidského lutropinu (LH), follitropinu (FSH) a thyrotropinu (TSH). Imunochemické stanovení koncentrace HCG v krvi nebo moči se uplatňuje především v diagnostice vzniku a sledování průběhu těhotenství a společně se stanovením koncentrace AFP a nekonjugovaného estriolu – uE3 včasnou diagnózu trisomie 21 - Downova syndromu. Je to doporučený parametr pro screening vrozených vývojových vad ve II. trimestru těhotenství spolu s AFP a uE3 odebraných v 15. - 18. týdnu těhotenství. V tělních tekutinách je přítomna jak intaktní molekula HCG, tak i volné podjednotky. V moči se také nachází degradační produkty, jako např. tzv. beta-core fragment. Vyšetření volné koncentrace beta-podjednotky HCG (free beta HCG) je umožněno vhodnou kombinací monoklonálních protilátek použitých v analytickém systému. Ektopická produkce HCG byla popsána u řady různých histologických typů karcinomů. Nejčastěji je nacházena u karcinomů měchýře, pankreatu, děložního hrdla, ovaria, plic, prsu, žaludku a tlustého střeva. Sérové hladiny volné beta-podjednotky hCG jsou zvýšeny u 40 % těchto nemocných a jsou potom velmi užitečné pro monitorování průběhu léčby.

**Biologický materiál:** sérum

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročásteček

**Biologické referenční rozmezí:** muži a ženy (netěhotné) <7 U/l

 <p><b>Nemocnice AGEL</b> Říčany Oddělení klinické biochemie a hematologie</p>	<b>Laboratorní příručka – LP</b> <b>Příloha č. 4 indikace a</b> <b>interpretace jednotlivých</b> <b>metod</b>	Strana 8/43	Výtisk č.
		Verze č. 4	
		Datum účinnosti: 21.02.2023	

2. – 3. měsíc	30 000 – 100 000 U/l
2. trimestr	10 000 – 30 000 U/l
3. trimestr	5 000 – 10 000 U/l

### **Bilirubin celkový**

**Název vyšetření:** S,P\_Bilirubin celkový

**Zkrácený název:** S,P\_BILT

**Klinické informace:** Bilirubin je lineární tetrapyrolové žlučové barvivo hydrofóbní povahy. Vzniká z hemu při odbourávání různých hemoproteinů, nejvíce z hemoglobinu. Jeho syntéza je lokalizována hlavně ve slezině, kostní dřeni, játrech a v kůži. Krví je transportován ve vazbě na albumin do jater, kde dochází k jeho konjugaci s kyselinou glukuronovou za vzniku bilirubinglukuronidů. Tento tzv. konjugovaný bilirubin je ve vodě mnohem lépe rozpustný, fyziologicky je vylučován do žluči, při zvýšení koncentrace v krvi se vylučuje také močí. Žlučí se dostává do střeva, kde dochází k jeho dekonjugaci a následné redukci bakteriální flórou na urobilinoidy. Tyto látky částečně cirkulují v enterohepatálním oběhu, částečně jsou ve střevě oxidovány a vylučovány stolicí. Při chybění žlučových barviv postrádá stolice své charakteristické zbarvení, je tzv. acholická. Bilirubin není pouze odpadním produktem metabolismu, má také antioxidační vlastnosti – je lapačem volných radikálů, inhibuje peroxidaci lipidů.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** fotometrická diazometoda

**Biologické referenční rozmezí:** <21 µmol/l

### **Bilirubin konjugovaný**

**Název vyšetření:** S,P\_Bilirubin konjugovaný

**Zkrácený název:** S,P\_BILK

**Klinické informace:** Esterifikovaný ve vodě rozpustný bilirubin. V séru (plazmě) se fyziologicky vyskytuje v nepatrném množství - do 5 % celkového bilirubinu. Je filtrován do moče.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** fotometrická diazometoda

**Biologické referenční rozmezí:** <6 µmol/l



### **C-reaktivní protein (CRP)**

**Název vyšetření:** S,P\_C-reaktivní protein

**Zkrácený název:** S,P\_CRP

**Klinické informace:** C-reaktivní protein (CRP) je reaktantem akutní fáze, podílí se na přirozené imunitní odpovědi organismu. Patří do proteinové rodiny pentraxinů, jeho diskoidní struktura je tvořena pěti stejnými, nekovalentně vázanými, neglykosylovanými podjednotkami. 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, které by mohly působit jako alergeny, z exogenních ligandů opsonizuje mikroorganismy. CRP tak umožní jejich rychlejší eliminaci z krve a tkání cestou aktivace komplementu a fagocytózy.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** částicová imunoturbidimetrie

**Biologické referenční rozmezí:** <5 mg/l

### **CA 15-3**

**Název vyšetření:** S\_CA 15-3

**Zkrácený název:** S\_CA 15-3

**Klinické informace:** CA 15–3 je marker diferenciačního typu definovaný na podkladě monoklonálních protilátek. Je to glykoprotein, který je produkován především karcinomy mammy, ev. dalšími adenokarcinomy. Jeho stanovení komerčními soupravami je možné od r. 1985. Patří k základním markerům pro sledování vývoje onemocnění pacientek s karcinomem prsu.

**Biologický materiál:** sérum


**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročástic

**Biologické referenční rozmezí:** <26,2 kIU/l

### **CA 19-9**

**Název vyšetření:** S\_CA 19-9

**Zkrácený název:** S\_CA 19-9

 <p><b>Nemocnice AGEL</b> Říčany Oddělení klinické biochemie a hematologie</p>	<b>Laboratorní příručka – LP</b> <b>Příloha č. 4 indikace a</b> <b>interpretace jednotlivých</b> <b>metod</b>	Strana 10/43	Výtisk č.
		Verze č. 4	
		Datum účinnosti: 21.02.2023	

**Klinické informace:** CA 19-9 patří k tumor-asociovaným antigenům definovaným na podkladě monoklonálních protilátek. Specifická protilátka odpovídá modifikované determinantě krevních skupin typu Lewis. Jeho výskyt je charakteristický pro adenokarcinomy pankreatu, žaludku, tlustého střeva, jater a vybraných gynekologických nádorů. Stanovuje se často v kombinaci s CEA.

**Biologický materiál:** sérum

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročastic

**Biologické referenční rozmezí:** <27 kIU/l

### CA 125

**Název vyšetření:** S\_CA 125

**Zkrácený název:** S\_CA 125

**Klinické informace:** CA 125 patří do skupiny nádorových markerů, které byly detekovány již začátkem 80. let na podkladě specifických protilátek. Je to důležitý nádorový marker vhodný především pro monitorování karcinomu ovarií. Přes výrazný pokrok v pochopení jeho klinických možností je přesná struktura jeho molekuly dosud neznámá. Rovněž funkce v organismu je nejasná.

**Biologický materiál:** sérum

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročastic

**Biologické referenční rozmezí:** <35 kIU/l

### CEA

**Název vyšetření:** S\_CEA

**Zkrácený název:** S\_CEA

**Klinické informace:** CEA, popsán r. 1965, patří k nejdéle stanovovaným nádorovým markerům. Je to onkofetální protein s pravděpodobnou rolí v procesu buněčné adheze. CEA patří do imunoglobulinové supergenové rodiny, jejíž produkty jsou jak komplexní molekuly vyskytující se na buněčné membráně, tak i extracelulární molekuly s velice rozdílnými funkcemi. Kromě vlastního CEA, nescifického cross-reaktivního antigenu (NCA) a "CEA-Gene family Member-2" (CGM-2) lze do této skupiny proteinů kódovaných geny této rodiny zařadit také biliární glykoprotein (BGP), který je vázán transmembránově a jehož hladiny jsou v maligním procesu obvykle sníženy.

**Biologický materiál:** sérum

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročastic

**Biologické referenční rozmezí:** <4,7 µg/l

### Celková bílkovina

**Název vyšetření:** S,P\_Celková bílkovina

**Zkrácený název:** S,P\_CB

**Klinické informace:** V laboratorní terminologii se pojmem celkový protein rozumí velká skupina všech proteinů krevní plazmy a intersticiální tekutiny. Jde o více než 100 strukturně známých proteinů lišících se molekulovou hmotností, vlastnostmi, distribucí i biologickou funkcí. K významným funkcím patří udržování onkotického tlaku krve, transport mnoha látek, obrana proti infekci, enzymová aktivita, hemokoagulace, pufrční a antioxidační působení. 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 jako zdroje aminokyselin (zvláště esenciálních). Syntéza je regulována hormonálně. Produktem odbourávání jsou aminokyseliny, které se opětovně využívají pro syntetické reakce (tvorba nových proteinů, syntéza různých nízkomolekulárních dusíkatých látek) nebo jsou dále odbourávány. Konečným produktem degradace proteinů je močovina, která se z těla vylučuje převážně močí. Malé množství proteinových molekul je z těla vylučováno přímo močí a stolicí.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** fotometrie

**Biologické referenční rozmezí:** 64–83 g/l

### Celková bílkovina v moči

**Název vyšetření:** U\_Celková bílkovina

**Zkrácený název:** U\_CB

**Klinické informace:** Měření proteinu v moči se využívá při diagnostice a léčbě onemocnění, jakými jsou onemocnění ledvin a srdce nebo poruchy štítné žlázy, které se projevují proteinurií nebo albuminurií. Měření proteinu v mozkomíšním moku (CSF) se využívá při diagnostice a léčbě např. meningitidy, mozkových nádorů a infekcí centrálního nervového systému. Moč je vytvářena ultrafiltrací plazmy přes stěnu glomerulárních kapilár. Proteiny s relativní molekulovou hmotností > 40000 jsou většinou zcela zadrženy, zatímco menší sloučeniny snadněji prostupují do glomerulárního filtrátu. Většina proteinů v CSF má původ v difúzi z plazmy napříč hematolymphatickou bariérou. Zvýšené koncentrace lze tedy pozorovat při zvýšené prostupnosti této bariéry nebo při zvýšení lokální syntézy imunoglobulinů.

**Biologický materiál:** moč**Použitá metoda:** imunoturbidimetrie**Biologické referenční rozmezí:** < 0,15 g/l

### Cystatin C

**Název vyšetření:** S,P\_Cystatin C**Zkrácený název:** S,P\_CysC

**Klinické informace:** Cystatin C patří do rodiny proteázových inhibitorů, specificky katepsinů (elastolytické proteázy). Jak cystatin C, tak katepsiny jsou produkovány všemi jadernými buňkami. Dynamická rovnováha mezi katepsiny a cystatinem C ovlivňuje katabolismus proteinů a tím zasahuje do různých patofyziologických drah (chemotaxe neutrofilů, tkáňová remodelace). Porušení této rovnováhy může vést k různým patologickým situacím, jako jsou například nádory a kardiovaskulární choroby. Relativní nedostatek cystatinu C vede k převládnutí účinku katepsinů, jejímž důsledkem je degradace ECM a prozánětlivé prostředí. Nerovnováha je způsobena dysfunkcí endotelu a zánětem v cévní stěně s uvolněním cytokinů, chemoatraktantů a růstových faktorů s převažujícím efektem na zvýšení produkce katepsinů. Částečně dochází také ke zvýšení syntézy cystatinu C (působením TGFbeta1), ale tato produkce je vzhledem k vystupňované syntéze katepsinů nedostatečná. Je také popisována snížená exprese cystatinu C v ateromatózním plátu. Výsledným efektem této dysbalance je nestabilní plát se všemi klinickými důsledky. Cystatin C je senzitivnější marker pro stanovení GF než sérový kreatinin.

**Biologický materiál:** sérum, plasma**Použitá metoda:** částicová imunoturbidimetrie**Biologické referenční rozmezí:** 0,61 – 0,95 mg/l

### Digoxin

**Název vyšetření:** S\_Digoxin**Zkrácený název:** S\_DIGO

**Klinické informace:** Digoxin (DIGOXIN®) je nejčastěji používaný srdeční glykosid, za jeho hlavní indikaci se v současnosti považuje fibrilace síní s rychlou odpovědí komor kombinovaná se srdeční nedostatečností. Hlavním důvodem stanovení tohoto léčiva je úzká terapeutická šíře a výskyt četných nežádoucích účinků. Vyšetření digoxinu je indikováno především při podezření na intoxikaci digoxinem, při snížené funkci ledvin a při současném užívání léčiv, která mohou vyvolat interakci (např. kortikosteroidy, diuretika, chinidin, blokátory kalciových kanálů,

amiodaron, spironolakton). Hypokalemie, hyperkalcemie, hypomagnesemie a hypoxie zvyšují citlivost myokardu k digoxinu.

**Biologický materiál:** sérum

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročásteček

**Biologické referenční rozmezí:** 0,9 – 2,0 nmol/l

### Draslík

**Název vyšetření:** S,P\_Draslík

**Zkrácený název:** S,P\_K

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

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** ISE

**Biologické referenční rozmezí:** 3,5 – 5,1 mmol/l

### Ethanol

**Název vyšetření:** S,P\_Ethanol

**Zkrácený název:** S,P\_EtOH

**Klinické informace:** Etanol je nejčastěji zneužívanou psychotropní návykovou látkou. Jeho účinek je zprvu euforizující a excitační, později centrálně tlumivý až narkotický. Stanovení hladiny alkoholu se provádí pro klinické účely nespecifickou orientační enzymatickou metodou. Na vyžádání, zejména v nejasných případech suspektních kombinovaných intoxikací těkavými látkami a poruch vnitřního prostředí – zvýšená hodnota osmolality a metabolická acidóza nejasného původu, se provádí také stanovení přísně specifickou metodou plynové chromatografie.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** enzymatická metoda s použitím alkoholdehydrogenasy

**Biologické referenční rozmezí:** < 0,2 g/l

**Ferritin****Název vyšetření:** S,P\_Ferritin**Zkrácený název:** S,P\_FERR

**Klinické informace:** Ferritin je bílkovina specializovaná na uskladnění železa ve tkáních, má molekulovou hmotnost 450 kDa a tvoří ji 24 bílkovinných jednotek uspořádaných do tvaru duté koule. Uvnitř tohoto útvaru se shromažďuje relativně velké množství železa ve formě hydroxyfosfátu železitého. Každá molekula ferritinu může obsahovat až 4500 atomů železa, které udržuje v rozpustné, pro organismus netoxické a biologicky využitelné formě. Ferritin se vyskytuje potenciálně ve všech buňkách těla a v tělesných tekutinách, ale nejvíce je soustředěn v játrech, slezině, kostní dřeni a v kosterním a srdečním svalstvu. V těhotenství se vyskytuje též v placentě. Ferritin je tvořen směsí dvou imunologických podtypů H a L, jejichž poměr závisí na tkáni, ze které pochází. 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. U dětí jsou hladiny ferritinu obecně nižší než u dospělých.

**Biologický materiál:** sérum, plasma**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročastic


**Biologické referenční rozmezí:** muži 30 – 400 µg/l  
ženy 13 – 150 µg/l

**Fosfor****Název vyšetření:** S,P\_Fosfor, U\_Fosfor**Zkrácený název:** S,P\_P, U\_Fosfor

**Klinické informace:** Většina fosforu přítomného v těle se vyskytuje v kostech ve formě hydroxyapatitu. Zbývající je přítomen ve formě anorganického fosforu jako fosfátové estery. Vstřebává se ve střevě především pasivní difúzí. Vylučuje se ledvinami. Má význam strukturní v kostech a zubech, v membránových fosfolipidech, nukleových kyselinách, fosfoproteinech, kofaktorech enzymů, makroergických sloučeninách, jak složka pufrovacích systémů organismu.

**Biologický materiál:** sérum, plasma, sbíraná moč**Použitá metoda:** fotometrie

**Biologické referenční rozmezí:** sérum 0,81 – 1,45 mmol/l

 <p><b>Nemocnice AGEL</b> Říčany Oddělení klinické biochemie a hematologie</p>	<b>Laboratorní příručka – LP</b> <b>Příloha č. 4 indikace a</b> <b>interpretace jednotlivých</b> <b>metod</b>	Strana 15/43	Výtisk č.
		Verze č. 4	
		Datum účinnosti: 21.02.2023	

sbíraná moč 13 – 42 mmol/d

### **Gamaglutamyltransferáza (GGT)**

**Název vyšetření:** S,P\_Gamaglutamyltransferáza

**Zkrácený název:** S,P\_GGT

**Klinické informace:** GGT (gama-glutamyltransferáza) je membránově vázaný enzym nacházející se ve tkáních, které se podílejí na absorpci a sekreci. Katalyzuje přenos gama-glutamyly z glutathionu na aminokyselinu a umožňuje tak transport aminokyseliny přes buněčnou membránu. Vyskytuje se hlavně v játrech, ledvinách, tenkém střevě a v prostatě. Stanovení aktivity GGT v séru se využívá pro posouzení hepatobiliárních onemocnění.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** fotometrie

**Biologické referenční rozmezí:** muži do 1,19  $\mu$ kat/l

ženy do 0,7  $\mu$ kat/l

### **Glukosa**

**Název vyšetření:** S,P\_Glukosa

**Zkrácený název:** S,P\_GLU

**Klinické informace:** Glukóza je monosacharid ze skupiny aldohexóz, přirozeně se vyskytuje jako D-izomer. Je přijímána potravou buď volná, nebo jako součást disacharidů a polysacharidů. Z trávicího traktu se do krve vstřebává pouze volná glukóza. V těle může být syntetizována z necukerných prekurzorů reakcemi glukoneogeneze. Slouží jako zdroj energie pro všechny buňky. V buňkách je skladována v zásobě ve formě glykogenu, jaterní glykogen se využívá při hladovění jako zdroj glukózy pro extrahepatální tkáň. Nadbytek glukózy přijaté potravou může být také po přeměně na triacylglyceroly skladován v tukové tkáni. Volná glukóza se vyskytuje hlavně v extracelulární tekutině. Metabolismus glukózy je regulován hormonálně, koncentrace glukózy v krvi (glykemie) je tak udržována v konstantním rozmezí. Při překročení prahové hodnoty glykemie je glukóza vylučována močí.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** fotometrie

**Biologické referenční rozmezí:** 3,5 – 5,6 mmol/l

### Glukosa v moči

**Název vyšetření:** U\_Glukosa

**Zkrácený název:** U\_GLU

**Klinické informace:** Množství glukózy v moči závisí na glomerulární filtraci a její tubulární resorpci. Při překročení renálního prahu se glukosa objeví v moči, tubuly ji nestačí svou kapacitou resorbovat. Vztah mezi koncentrací v krvi a v moči je velmi malý.

**Biologický materiál:** moč

**Použitá metoda:** fotometrie

**Biologické referenční rozmezí:** 0 – 10 mmol/l

### Glykovaný hemoglobin

**Název vyšetření:** B\_Glykovaný hemoglobin

**Zkrácený název:** B\_GHB

**Klinické informace:** Hemoglobin glykovaný na N-terminálním konci beta-řetězce. Podíl glykovaného hemoglobinu je úměrný koncentraci volné glukózy. Tam, kde je hladina glukózy dlouhodobě (min. 6 týdnů) zvýšená, se vytvoří větší množství glykovaného hemoglobinu. U stavů spojených se zkrácením doby života erytrocytů je nezbytné stanovení glykovaného hemoglobinu nahradit stanovením fruktosaminu.

**Biologický materiál:** plná krev

**Použitá metoda:** HPLC

**Biologické referenční rozmezí:** 20–42 mmol/mol směsi HbA1C a celkového Hb

### HDL Cholesterol

**Název vyšetření:** S,P\_HDL Cholesterol

**Zkrácený název:** S,P\_HDL

**Klinické informace:** Lipoproteinové částice o vysoké hustotě, které transportují cca 25 % celkového sérového cholesterolu. Vznikají v játrech a tenkém střevě. Vysoká hladina HDL je považována za negativní rizikový faktor aterosklerózy, nízká hladina za pozitivní rizikový faktor.



**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** fotometrie

**Biologické referenční rozmezí:** muži 1 – 2,1 mmol/l  
ženy 1,2 – 2,7 mmol/l

### Hořčík

**Název vyšetření:** S,P\_Hořčík

**Zkrácený název:** S,P\_Mg

**Klinické informace:** Hořčík je důležitý biogenní prvek, který významně ovlivňuje řadu metabolických pochodů a vedle draslíku je druhým nejhojnějším intracelulárním kationem. Hraje především významnou roli v přenosu vysokoenergetických fosfátových radikálů, stabilizuje makromolekulární struktury a asistuje při syntéze proteinů. Polovina hořčíku je uložena v kostech, čtvrtina ve svalích, jedno procento v krvi. Hořčík je vylučován ledvinami v závislosti na jejich funkci, tělesným zásobám a jeho příjmu. Jeden ze čtyř kvantitativně nejvýznamnějších extracelulárních kationtů (spolu se sodným, draselným a vápenatým). V plazmě částečně (asi 55 %) vázán na proteiny. Intracelulární koncentrace Mg (většinou v komplexech) je podstatně vyšší než extracelulární. Aktivátor asi 300 enzymů. Snížené hodnoty mohou být doprovázeny svalovou slabostí, depresivní stavy, závratě, malnutricí atd. Zvýšené hodnoty jsou např. u dehydratace, těžké acidóze, renálního selhání.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** fotometrie

**Biologické referenční rozmezí:** 0,7 – 0,91 mmol/l

### Chloridy

**Název vyšetření:** S,P\_Chloridy, U\_Chloridy

**Zkrácený název:** S,P\_Cl, U\_Chloridy

**Klinické informace:** Chloridy jsou hlavním aniontem extracelulární tekutiny, ve velkém množství se nacházejí také v sekretech gastrointestinálního traktu. Přísun potravou závisí na množství soli v dietě, bývá podstatně vyšší než skutečná potřeba organismu. Z těla se vylučuje převážně močí. Nižší hodnoty bývají při metabolické alkalóze, respirační acidóze, tubulární poškození ledvin, nadměrném pocení. Zvýšené při dehydrataci, metabolické acidóze, neuropatii, renálním diabetes insipidus.

**Biologický materiál:** sérum, plasma, moč

**Použitá metoda:** ISE

**Biologické referenční rozmezí:** sérum 101 – 109 mmol/l

moč 110 – 250 mmol/l

### **Cholesterol**

**Název vyšetření:** S,P\_Cholesterol

**Zkrácený název:** S,P\_CHOL

**Klinické informace:** Cholesterol je sterol (kombinace steroidu a alkoholu), nachází se v membránách buněk všech tkání lidského organismu, nejvyšší koncentrace je v játrech, míše, mozku, nadledvinkách, gonádách. Většina cholesterolu je syntetizována de novo v buňkách lidského organismu, především v játrech, část se do organismu dostává exogenní cestou – potravou. Je výchozí látkou pro syntézu steroidních hormonů, žlučových kyselin a lipoproteinů. Zvýšené hodnoty doprovází ateroskleróza, hypertenze, ICHS, nefropatie, obstrukční ikterus, cholestáza a další.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** enzymatická kolorimetrická metoda

**Biologické referenční rozmezí:** muži 1 – 2,1 mmol/l

ženy 1,2 – 2,7 mmol/l

### **Imunoglobulin IgA**

**Název vyšetření:** S\_IgA

**Zkrácený název:** S\_IgA

**Klinické informace:** IgA je hlavním imunoglobulinem systému sekrečních protilátek sliznic dýchacího, gastrointestinálního a urogenitálního traktu. Je významnou ochranou vůči mikrobiálním infekcím sliznic. Sledování hladin IgA má význam hlavně u diagnostiky imunodeficiencí, CLL, nádorových onemocnění a substituční terapie imunoglobuliny.

**Biologický materiál:** sérum

**Použitá metoda:** imunoturbidimetrie

**Biologické referenční rozmezí:** 0,7 – 4,0 g/l

### **Imunoglobulin IgE**

**Název vyšetření:** S\_IgE

**Zkrácený název:** S\_IgE

**Klinické informace:** IgE je jedna ze tříd imunoglobulinů o Mr 190 kDa. Jeho fyziologická funkce je v oblasti protiparazitární imunity. Zvýšené hodnoty se objevují u alergií, parazitóz, autoimunních chorob, malignit a hyperimmunoglobulinémie E syndromu.

**Biologický materiál:** sérum

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročásteček

**Biologické referenční rozmezí:** do 100 kIU/l

### **Imunoglobulin IgG**

**Název vyšetření:** S\_IgG

**Zkrácený název:** S\_IgG

**Klinické informace:** IgG je jedna ze tříd imunoglobulinů, účastní se imunních reakcí, aktivuje komplement, jeho Mr je 150 kDa.

**Indikace:**

- objasnění příčiny hypo- ev. Hypergamaglobulinemie na elektroforéze
- suspekce na monoklonální gamapatii
- opakované infekce a zánětlivé stavy, sledování průběhu (přechod do chronicity), hyper IgM syndrom
- tyreoiditis
- sledování aktivity systémových nebo jaterních chorob

**Zvýšení:** infekční choroby bakteriální, virové, parazitární, chronické jaterní choroby, kolagenóza, autoimunitní choroby, chronické zánětlivé stavy, vaskulitis, cirhóza jaterní, hepatitis, alkoholické postižení jater, choroby CNS, monoklonální gamapatie.

**Snížení:** běžná variabilní imunodeficience, maligní nádory, po léčích (imunosupresiva, kortikoidy), nefrotický syndrom, některé virové infekce, malabsorpční syndrom.

**Biologický materiál:** sérum

**Použitá metoda:** imunoturbidimetrie

**Biologické referenční rozmezí:** 7 – 16 g/l

### **Imunoglobulin IgM**

**Název vyšetření:** S\_IgM

**Zkrácený název:** S\_IgM

**Klinické informace:** IgM je obsažen v cytoplasmě a na povrchu B-buněk v časně fázi jejich vyzrání. IgM je první třídou imunoglobulinů produkovanou při počáteční imunitní odpovědi. Proto je přítomnost IgM užitečná při stanovení, zda se jedná o akutní nebo chronickou infekci. Do třídy IgM patří také chladové aglutiny, heterofilní protilátky a hemaglutiny. Sledování hladin IgM má význam hlavně u diagnostiky imunodeficiencí, CLL, sledování nádorových onemocnění, infekční mononukleózy a substituční terapie imunoglobuliny.

**Biologický materiál:** sérum

**Použitá metoda:** imunoturbidimetrie

**Biologické referenční rozmezí:** 0,4 – 2,3 g/l

### **Kreatinin**

**Název vyšetření:** S,P\_Kreatinin

**Zkrácený název:** S,P\_Krea

**Klinické informace:** Kreatinin je cyklická dusíkatá organická látka. Vzniká ve svalech jako konečný produkt degradace kreatinfosfátu, který je energetickou rezervou pro svalový stah. Jeho množství v organismu je přímo úměrné množství svalové hmoty. Kromě endogenní syntézy se kreatinin dostává do organismu také potravou. Vylučován je převážně ledvinami, do moči přechází glomerulární filtrací a tubulární sekrecí, zpět do krve se nevstřebává. Denní exkrece kreatininu je pro danou osobu konstantní, závisí hlavně na množství svalové hmoty, dietě a funkci ledvin. Používá se k posouzení funkce ledvin a výpočtu glomerulární filtrace.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** enzymatická kolorimetrická metoda

**Biologické referenční rozmezí:** muži 59 – 104  $\mu\text{mol/l}$

ženy 45 – 84  $\mu\text{mol/l}$

### **Kreatinin v moči**

**Název vyšetření:** U\_Kreatinin**Zkrácený název:** U\_KREA

**Klinické informace:** Sérový kreatinin je vyloučen glomerulární filtrací a z 10-14 % i tubulární sekrecí, menší množství střevní sekrecí. Tento podíl stoupá u renálního selhání spolu se zvýšeným podílem střevní exkrece. Spolu s kreatininem v séru se stanovení používá při diagnostice poruch ledvin, při poruše svaloviny a při zvýšeném vylučování vody.

**Biologický materiál:** moč**Použitá metoda:** enzymatická kolorimetrická metoda**Biologické referenční rozmezí:** muži 3,54 – 24,6  $\mu\text{mol/l}$ ženy 2,55 – 20  $\mu\text{mol/l}$ 

### **Kreatinkinasa (CK)**

**Název vyšetření:** S,P\_Kreatinkinasa**Zkrácený název:** S,P\_CK

**Klinické informace:** Kreatinkináza (kreatinkinasa, 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. V organismu se cytoplazmatický enzym vyskytuje ve třech dimerických formách: CK BB se skládá ze dvou podjednotek B (brain), CK MM se skládá ze dvou podjednotek M (muscle) a CK MB je hybridní dimer, který je charakteristický pro myokard. CK ale není pro srdeční sval specifická, protože je v daleko větší míře než v srdci obsažena v kosterním svalstvu. Dále je CK obsažena v plicích, v mozkové tkáni, v

**Biologický materiál:** sérum, plasma**Použitá metoda:** fotometrie**Biologické referenční rozmezí:** muži do 3,2  $\mu\text{kat/l}$ ženy do 2,85  $\mu\text{kat/l}$ 

### **Kyselina listová (folát)**

**Název vyšetření:** S\_Kyselina listová (folát)**Zkrácený název:** S\_FOL

**Klinické informace:** Foláty patří do skupiny vitaminů odvozených od kyselinypteroylglutamové (PGA) a slouží jako kofaktory enzymů činných v přenosu jednouhlíkatých zbytků během různých metabolických procesů v buňkách (syntéza nukleových kyselin a mitochondriálních proteinů, metabolismus aminokyselin).

**Biologický materiál:** sérum

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročásteček

**Biologické referenční rozmezí:** 5,9 – 25 µg/l

### Kyselina močová

**Název vyšetření:** S,P\_Kyselina močová, U\_

**Zkrácený název:** S,P\_UA

**Klinické informace:** Uráty (močany) jsou soli kyseliny močové. Při pH krve koncentrace urátu převažuje nad koncentrací volné kyseliny močové, která je u člověka konečným produktem odbourávání purinů. Současně je však také nejvýznamnějším antioxidantem krevní plazmy. Koncentrace kyseliny močové a urátu (urikémie) je vyšší u mužů než u žen. Z organismu se vylučují převážně močí. Zvýšení koncentrace nastává buď nadměrnou syntézou nebo díky snížené exkreci. Hyperurikémie může být primární (hlavně při idiopatickém snížení tubulární sekrece, ale také jako důsledek genetické poruchy) nebo sekundární (nadměrné odbourávání purinů, renální insuficience, následek acidózy, intoxikace nebo medikace). Kyselina močová je velmi málo rozpustná ve vodě, vysoké hodnoty koncentrace mohou vést k ukládání krystalů jak volné kyseliny, tak jejích solí ve tkáních - hlavně v ledvinách (nefropatie) a synoviální tekutině (dna). V močových cestách se mohou tvořit konkrementy. Snížení koncentrace je méně časté a většinou bez klinických příznaků.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** fotometrie

**Biologické referenční rozmezí:** muži 231 – 475 µmol/l

ženy 154 – 394 µmol/l

moč 2,2 – 5,5 mmol/l

### Laktát

**Název vyšetření:** P\_Laktát

**Zkrácený název:** P\_LAKT

**Klinické informace:** Laktát je konjugovaná báze kyseliny mléčné, která vzniká při anaerobní glykolýze přeměnou pyruvátu pomocí laktátdehydrogenázy (LD). Hladina laktátu v krvi je dána poměrem mezi jeho tvorbou a jeho odbouráváním (glukoneogenezí) v játrech. Hyperlaktátemie, později pak laktátová acidóza vzniká buď z nadprodukce, nebo z nedostatečné utilizace laktátu. Na tvorbě laktátu se podílejí (sestupně): kůže, erytrocyty, mozek, svaly, střevní sliznice, leukocyty, trombocyty. Laktát je dále transportován krví do jater, kde je použit ke glukoneogenezi (Coriho cyklus), menší část laktátu je využita ledvinami (pro glukoneogenezi i pro vyloučení moči), zbytek metabolizuje myokard a další orgány. Hromaděním laktátu ve svalech klesá pH, a to je příčinou svalové únavy a bolesti.

**Biologický materiál:** plasma

**Použitá metoda:** fotometrie

**Biologické referenční rozmezí:** 0,5 – 2,2 mmol/l

### Laktátdehydrogenasa

**Název vyšetření:** S,P\_Laktátdehydrogenasa

**Zkrácený název:** S,P\_LDH

**Klinické informace:** LD (LDH) je buněčný enzym, vyskytující se v cytoplazmě všech buněk. Katalyzuje reverzibilní oxidaci laktátu na pyruvát, jako koenzym využívá NAD<sup>+</sup>. Podílí se na přeměně pyruvátu na laktát v posledním kroku anaerobní glykolýzy. 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 (játra, ledviny, srdce, kosterní svaly, nádorové buňky, erytrocyty) se liší jejich poměrným zastoupením. Stanovení aktivity se využívá hlavně k posouzení onemocnění myokardu, jater a hemolytických anemií.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** fotometrie

**Biologické referenční rozmezí:** muži 2,25 – 3,75  $\mu$ kat/l

ženy 2,25 – 3,55  $\mu$ kat/l

### Lipasa

**Název vyšetření:** S,P\_Lipasa

**Zkrácený název:** S,P\_LP

**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 běžně neprokazujeme. Její biologický poločas je 7 až 14 hodin. Zvýšená aktivita lipázy v séru se nachází u onemocnění pankreatu, zejména u akutní pankreatitidy. Její aktivita roste obvykle paralelně s amylázou, ale existují i případy izolovaného vzestupu aktivity jen jednoho z těchto pankreatických enzymů.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** fotometrie

**Biologické referenční rozmezí:** 0,22 – 1  $\mu$ kat/l

### **LDL Cholesterol**

**Název vyšetření:** S,P\_LDL cholesterol

**Zkrácený název:** S,P\_LDL

**Klinické informace:** Jedná se o cholesterol obsažený v LDL částicích, jejichž bílkovinnou složku tvoří apoprotein B-100. Tyto částice vznikají z VLDL, jsou ochuzovány o triacylglyceroly a obohaceny o esterifikovaný cholesterol. Vznikají tak IDL částice, které se v játrech přeměňují na LDL. Ke zvýšení LDL dochází při defektu tvorby LDL receptorů, defektu B-100, při modifikaci struktury nebo vlastností LDL. V takovémto případě bývají LDL částice pohlceny makrofágy ve stěně cév. Dojde k hromadění cholesterolu a vzniku tzv. pěnových buněk – první fáze aterosklerózy.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** fotometrie


**Biologické referenční rozmezí:** 1,2 – 2,5 mmol/l

### **Myoglobin**

**Název vyšetření:** S,P\_Myoglobin

**Zkrácený název:** S,P\_MYO



 <p><b>Nemocnice AGEL</b> Říčany Oddělení klinické biochemie a hematologie</p>	<b>Laboratorní příručka – LP</b> <b>Příloha č. 4 indikace a</b> <b>interpretace jednotlivých</b> <b>metod</b>	Strana 25/43	Výtisk č.
		Verze č. 4	
		Datum účinnosti: 21.02.2023	

**Klinické informace:** Myoglobin je globulární hem o nízké relativní molekulové hmotnosti (17800), syntetizovaný v kosterním a srdečním svalu. Hlavní funkcí je vazba kyslíku. Eliminován glomerulární filtrací, krátký poločas eliminace (10 – 20 minut).

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročásteček

**Biologické referenční rozmezí:** muži 28 – 72 µg/l

ženy 25 – 58 µg/l

### NT-proBNP

**Název vyšetření:** P\_NT-proBNP

**Zkrácený název:** P\_NT-proBNP

**Klinické informace:** NT-proBNP je hormonálně neaktivní fragment prohormonu proBNP, který je ekvimolárně štěpen na hormon BNP a NT-proBNP. Jedná se o molekulu s vysokým významem v diagnostice, kde má z klinického hlediska totožnou efektivitu jako vlastní aktivní hormon BNP. Výhodou je delší aminokyselinový řetězec, větší stabilita molekuly, menší biologická variabilita, žádný vliv podávaných syntetických BNP (Natrekor), delší poločas eliminace. Na druhé straně není vyjasněna další fragmentace molekuly, existuje nutnost používat specifická cut-off podle věku, pohlaví, klinické situace (zejména renální selhání). Obrovská diagnostická kapacita NT-proBNP a natriuretických peptidů obecně není dosud využita.

**Biologický materiál:** plasma

**Použitá metoda:** imunometoda s použitím magnetických mikročásteček a chemiluminiscence

**Biologické referenční rozmezí:** do 75 let – do 125 ng/l

nad 75 let – do 450 ng/l

### Prokalcitonin

**Název vyšetření:** S,P\_Prokalcitonin

**Zkrácený název:** S,P\_PCT

**Klinické informace:** Prokalcitonin je prohormonem kalcitoninu, obsahuje 116 aminokyselin, molekulová hmotnost je cca 12,7 kDa. Je secernován neuroendokrinními buňkami (C-buňky štítné žlázy, plicní a pankreatická tkáň) a játry. Postupně je enzymaticky štěpen na kalcitonon, katalcain a N-terminální oblast. Používá se při diagnostice

bakteriálních infekcí a k jejich odlišení od infekcí virových a zánětlivých reakcí neinfekčního původu, kdy se PCT nezvyšuje. Je významným reaktantem akutní fáze, reaguje na bakteriální infekci a na účinnou antibiotickou léčbu daleko rychleji než CRP. V intenzivní medicíně slouží k monitorování terapie sepse a septického šoku.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročásteček

**Biologické referenční rozmezí:** do 0,5 µg/l

### **Prostatický specifický antigen – celkový**

**Název vyšetření:** S,P\_total PSA

**Zkrácený název:** S,P\_PSA

**Klinické informace:** Prostatický specifický antigen (PSA) je glykoprotein, který byl charakterizován již v r. 1979. Je to serinová proteináza, jejíž hlavní role je proteolýza seminální tekutiny a usnadnění pohybu spermatozoí. Tento protein je kódován genem z rodiny kallikreinu. Je produkován především prostatou, pouze limitované množství přechází do tělních tekutin. Koncentrace volné, tj. nekomplexované formy PSA (fPSA) v séru, vztažená ke koncentraci PSA celkového, se liší pro benigní a maligní nádorové onemocnění prostaty.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročásteček


**Biologické referenční rozmezí:** do 2,5 µg/l

### **Prostatický specifický antigen – volný**

**Název vyšetření:** S,P\_free PSA

**Zkrácený název:** S,P\_fPSA

**Klinické informace:** PSA je glykoprotein, který je specifickým produktem prostatické tkáně, jak zdravé, tak i zhoubné. Je to serinová proteáza, jejíž hlavní rolí je proteolýza seminální tekutiny a usnadnění pohybu spermatozoí. Stanovení hladiny volného PSA se využívá pro výpočet podílu volný PSA/celkový PSA k upřesnění diagnostiky benigní prostatické hyperplázie. V případě benigního onemocnění je v séru vyšší podíl fPSA, u karcinomu je poměr v séru pacientů statisticky významně nižší než u pacientů s benigní hyperplazií. Problémem při detekci karcinomu prostaty je především nízká specifita tPSA při hodnotách 4-10 µg/l, kde hovoříme o tzv. diagnostické šedé zóně, ve které se karcinom prostaty vyskytuje u 25 % pacientů a v koncentraci pod 4 µg/l bývá skryto až 20 % karcinomů.

 <p><b>Nemocnice AGEL</b> Říčany Oddělení klinické biochemie a hematologie</p>	<b>Laboratorní příručka – LP</b> <b>Příloha č. 4 indikace a</b> <b>interpretace jednotlivých</b> <b>metod</b>	Strana 27/43	Výtisk č.
		Verze č. 4	
		Datum účinnosti: 21.02.2023	

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročastic

**Biologické referenční rozmezí:** do 15 % fPSA (fPSA/PSAx100%)

**Protilátky proti thyreoglobulinu (anti-TG)**

**Název vyšetření:** S,P\_anti-TG

**Zkrácený název:** S,P\_anti-TG

**Klinické informace:** Přítomnost těchto protilátek prokazuje imunogenní etiologii onemocnění štítné žlázy. Avšak u cca 10 % osob s imunogenním tyroidálním onemocněním nejsou prokazatelné. Stanovení těchto protilátek je nezbytné při stanovení thyreoglobulinu (pozitivita působí falešné snížení).

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročastic

**Biologické referenční rozmezí:** do 34 kIU/l

**Protilátky proti thyreoperoxidáze (anti-TPO)**

**Název vyšetření:** S,P\_anti-TPO

**Zkrácený název:** S,P\_anti-TPO

**Klinické informace:** Protilátky proti thyroidní peroxidáze ničí thyroocyty aktivací komplementu. Tyto protilátky nacházíme u autoimunitních procesů štítné žlázy. Koncentrace odpovídá intenzitě imunitního procesu, není však souvislost mezi vymizením protilátek a vyléčením pacienta.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročastic

**Biologické referenční rozmezí:** do 115 kIU/l

**Protilátky proti viru hepatitidy A (anti-HAV celkové a HAV IgM)**

**Název vyšetření:** S,P\_HAV total, S,P\_Hav IgM

**Zkrácený název:** S,P\_HAV total, S,P\_Hav IgM

**Klinické informace:** HAV, hepatitis A virus, způsobuje virový zánět jater (hepatitidu) typu A. Patří k picornavirům (heparnavirům). Přenáší se fekálně-orální cestou nebo prostřednictvím kontaminovaných potravin. Asi v 10 % dochází k protrahovanému či relabujícím průběhu, který však nevede k rozvoji chronické hepatitidy. Seroprevalence stoupá s věkem - od 11 % u dětí do 5 let až po 74 % u osob nad 50 let. IgM protilátky proti HAV (a-HAV IgM) je možné detekovat 3-4 týdny po infekci současně s objevením prvních příznaků a zůstávají detekovatelné 4-6 měsíců po infekci. Výjimečně mohou přetrvávat až rok po akutní infekci. IgG protilátky se objevují po odeznění akutní fáze infekce a jsou detekovatelné po zbytek života. Vyšetřením a-HAV celk. jsou detekovány IgM i IgG protilátky. Vakcína proti virové hepatitidě A indukuje tvorbu protilátek ve třídě IgM a IgG do 2 - 4 týdnů po prvním podání vakcíny. Očekávaná doba protektivních protilátek je až 20 let.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročastic

**Biologické referenční rozmezí:** anti-HAV total  $\geq 1,1$  negativní

Anti-HAV IgM  $< 0,9$  negativní

#### **Protilátky proti viru hepatitidy C (anti-HCV)**

**Název vyšetření:** S,P\_anti-HCV

**Zkrácený název:** S,P\_anti-HCV

**Klinické informace:** HCV, hepatitis C virus, způsobuje virový zánět jater (hepatitidu) typu C. Obalený RNA virus řazený do čeledi Flaviviridae. Existuje několik genotypů, v ČR je nejčastější typ 1b. Ke zvýšenému výskytu hepatitidy C dochází u rizikových skupin obyvatel (uživatelé intravenózních drog, hemofylci, dialyzovaní pacienti a pacienti po transplantaci, homosexuálové). Přenos z infikované matky na plod je na rozdíl od HBV vzácný. Akutní hepatitida C probíhá často asymptomaticky a žloutenka se objeví jen u malé části nemocných. Do chronické hepatitidy s možností rozvoje jaterní cirhózy a později i hepatomu přechází více než 75 % nálezů. Sérologická diagnostika spočívá ve stanovení IgG protilátek proti HCV. Nové citlivější testy třetí generace mohou zachytit protilátky již 7-8 týden po nástupu infekce. Nejcitlivější metodou pro detekci HCV je PCR, pomocí které je možné odhalit infekci (HCV RNA) již 1-2 týdny po jejím vzniku.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročastic

**Biologické referenční rozmezí:**  $< 1,0$  nereaktivní

#### **Protilátky proti viru HIV (anti-HIV)**

**Název vyšetření:** S,P\_HIV**Zkrácený název:** S,P\_HIV

**Klinické informace:** HIV, Human Imunodeficiency Virus, virus lidské imunitní nedostatečnosti, je obalený RNA virus náležející mezi retroviry. Způsobuje nemoc AIDS z anglického výrazu pro „syndrom získané imunitní nedostatečnosti“. Jsou známy dva typy, HIV 1 a 2, které se liší některými vlastnostmi. Protilátky proti viru HIV 1,2 vznikají po několika týdnech až měsících, obvykle do 3 měsíců. HIV antigen p24, „core protein“ o molekulové hmotnosti 24 kd, se objevuje v krvi infikovaných osob již časně po vzniku infekce, asi o 5 - 6 dnů před objevením anti-HIV 1,2 protilátek. Současné stanovení anti-HIV 1,2 protilátek a HIV antigenu p24 umožňuje zkrátit tzv. „imunologické okno“, při kterém je organizmus již infikován, ale ještě nedošlo k sérokonverzi specifických protilátek.

**Biologický materiál:** sérum, plasma**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročásteček**Biologické referenční rozmezí:** < 1,0 nereaktivní

### **Revmatoidní faktor (RF)**

**Název vyšetření:** S,P\_Revmatoidní faktor**Zkrácený název:** S,P\_RF

**Klinické informace:** Revmatoidní faktory (RF) jsou autoprottilátky proti Fc části imunoglobulinové molekuly IgG. Jsou obecnou součástí imunologické odpovědi a ve zvýšené míře bývají nalézány u jedinců po dlouhodobé nebo opakované antigenní stimulaci. Nejlepší aglutinační schopnosti mají protilátky třídy IgM, nižší IgG a velmi špatnými aglutinogeny jsou protilátky třídy IgA. V sérech pacientů bývají většinou přítomny RF v několika imunoglobulinových třídách současně. Stanovení RF slouží pro diferenciální diagnostiku revmatických onemocnění, diagnostika revmatoidní artritidy a juvenilní chronické artritidy.

**Biologický materiál:** sérum, plasma**Použitá metoda:** imunoturbidimetrie**Biologické referenční rozmezí:** 0 – 19 kIU/l

### **Sérový marker hepatitidy B (HbsAg)**

**Název vyšetření:** S,P\_HbsAg**Zkrácený název:** S,P\_HbsAg

**Klinické informace:** HBV, hepatitis B virus, způsobuje virový zánět jater (hepatitidu) typu B. Jedná se o DNA virus z rodu Orthohepadnavirus (čeleď Hepadnaviridae). Přenáší se parenterálně, krevními deriváty a krví, pohlavním stykem a perinatálně. Je výrazně hepatotropní, v menší míře se však může replikovat i v B lymfocytech. Nákaza se projeví buď jako akutní hepatitida, chronická hepatitida anebo jako symptomatické nosičství viru. V naší populaci je asi 0,7 % nosičů viru. Existuje očkování. Pravděpodobný je rovněž vztah k maligním onemocněním jater. Pro charakteristiku infekce HBV se využívá řady markerů. Prvním je HBsAg, jehož přítomnost indikuje nastupující infekci nebo chronické nosičství.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročásteček

**Biologické referenční rozmezí:** < 0,05 nereaktivní

≥ 0,05 reaktivní

### Sodík

**Název vyšetření:** S,P\_Sodík, U\_Sodík

**Zkrácený název:** S,P\_Na, U\_Na

**Klinické informace:** Natrium (sodík) patří mezi základní prvky lidského organismu, sodný ion (Na<sup>+</sup>) je hlavním extracelulárním kationtem, je nepostradatelný během všech stadií vývoje a života. Jeho koncentrace v extracelulární tekutině je udržována energeticky náročným působením sodíkové pumpy. Množství denního příjmu sodíku potravou závisí na solení potravy, průměrný příjem bývá vyšší, než je skutečná potřeba organismu. Z těla se vylučuje převážně močí.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** ISE

**Biologické referenční rozmezí:** sérum 136–146 mmol/l

moč 40 – 220 mmol/l

### Solubilní transferinový receptor (sTfR)

**Název vyšetření:** S,P\_Solubilní transferinový receptor

**Zkrácený název:** S,P\_sTfR

**Klinické informace:** Transferinový receptor je integrální membránový glykoprotein. Skládá se ze 2 shodných podjednotek, spojených disulfidickým můstkem. Každý monomér má C-terminální součást o velikosti 85 kD, která může vázat molekulu transferinu nesoucí železo. Účinkem proteolýzy vzniká rozpustná forma transferinového receptoru (sTfR). V plazmě je transferinový receptor přítomný v podobě komplexu s transferinem. Koncentrace sTfR v séru je přímo úměrná koncentraci receptoru na membránách. Příjem železa do buněk těla je kontrolován expresí transferinového receptoru (TfR). Jestliže jsou nitrobuněčné zásoby železa vyčerpány a v souvislosti s tím poklesne koncentrace feritinu pod 12 µg/L, pak vzroste exprese TfR. Afinity transferinového receptoru k transferinu je závislá na počtu přenášených atomů železa. Až 80-95 % molekul transferinového receptoru je umístěno na erythropoietických buňkách, koncentrace TfR (a proto i koncentrace sTfR) tak vyjadřuje požadavky těchto buněk na příjem železa. Když nastane deficit železa, tak se koncentrace sTfR v séru zvyšuje, ještě před tím, než dojde ke snížení koncentrace hemoglobinu. Koncentrace sTfR může proto popisovat funkční stav železa, zatímco feritin odráží stav zásob železa. Na rozdíl od koncentrace feritinu není hladina sTfR ovlivněna reakcí akutní fáze, akutními poruchami funkce jater nebo maligními tumory, čímž se otevírá možnost rozlišovat mezi anémiemi a chronickými nemocemi (ACD) a anémiemi z nedostatku železa (IDA). Zvýšené hodnoty sTfR provázejí rovněž polycytémii, hemolytickou anémii, thalasémii, hereditární sférocytosu, srpkovitou anémii, megaloblastickou anémii, myelodysplastický syndrom a deficit vitamínu B12. Se zvýšenými hodnotami koncentrace sTfR se můžeme setkat při nedostatku železa během těhotenství.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** částicová imunoturbidimetrie

**Biologické referenční rozmezí:** 1,8 – 4,7 mg/l

### **Thyroxin celkový**

**Název vyšetření:** S,P\_Thyroxin celkový

**Zkrácený název:** S,P\_T4

**Klinické informace:** Thyroxin (T4) je hlavní hormon produkovaný štítnou žlázou. Vedle T4 štítná žláza produkuje trijodtyronin (T3) a reverzní trijodtyronin (rT3). Většina hormonů štítné žlázy cirkulujících v krvi je vázána na transportní bílkoviny a tudíž je biologicky inaktivní. Biologickou aktivitu vykazuje jen malá část hormonů, která se v krvi vyskytuje ve volné formě.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročástic

**Biologické referenční rozmezí:** 66 – 181 nmol/l

**Thyroxin volný****Název vyšetření:** S,P\_Thyroxin volný**Zkrácený název:** S,P\_fT4

**Klinické informace:** Thyroxin (T4) je hormon produkovaný štítnou žlázou a má relativní molekulovou hmotnost 777. U zdravých jedinců je přítomen v plazmě přibližně v padesátinásobně vyšší koncentraci ve srovnání s koncentrací trijodthyroninu (T3). Největší množství thyroxinu se váže na TBG (Thyroxin Binding Globulin), dále na prealbumin a albumin. Koncentrace volného hormonu, který není vázán na proteiny, je pak velmi nízká - asi 0,03 % z celkového T4, cirkulujícího v krvi. Pouze tento volný hormon (fT4) je biologicky aktivní. Koncentrace volného hormonu je prakticky nezávislá na změnách hladin uvedených vazebných proteinů. To znamená, že koncentrace volného T4 zůstává normální i když koncentrace TBG vzroste, například při vrozeném zvýšení hladiny TBG, v těhotenství, při orálním příjmu antikoncepčních nebo jiných estrogenních přípravků. Rovněž při poklesu koncentrace TBG, například u nefrotoxického syndromu, při závažných jaterních poruchách, androgenní terapii, při vrozené nižší hladině TBG nebo při příjmu léků, jejichž chemická struktura je podobná thyroxinu. Hladiny volného thyroxinu tedy odrážejí skutečný stav štítné žlázy a jeho koncentrace se zvyšuje pouze u pacientů s centrálním nebo periferním hypertyroidismem nebo po léčbě thyroxinem. Nízké hladiny se pak nacházejí u pacientů s centrálním nebo periferním hypotyroidismem.

**Biologický materiál:** sérum, plasma**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročásteček**Biologické referenční rozmezí:** 12 – 22 pmol/l**Transferin****Název vyšetření:** S\_Transferin**Zkrácený název:** S\_TRF

**Klinické informace:** Transferin je cirkulující  $\beta$ 1-globulin syntetizovaný převážně v játrech, v menší míře v retikuloendotelovém systému, varlatech a ováriích. Patří k negativním reaktantům akutní fáze a je to hlavní transportní protein pro železo. Má baktericidní účinek a zvyšuje proliferaci buněk. Může vázat dva atomy ve formě železitých iontů. Před vstupem Fe do cílové je transferin navázán na specifické transferinové receptory na povrchu buněčné membrány. Za fyziologických podmínek je kapacita transferinu nasycena asi z 1/3, zbytek je tzv. volná vazebná kapacita. Pokles saturace transferinu je jedním ze základních stimulů pro pokles hepcidinu a uvolnění zásobního železa. Pokles koncentrace transferinu je přítomný u reakce akutní fáze (negativní reaktant), jaterní insuficience, maligních a chronických onemocnění, renálních ztrát a malnutrice.

**Biologický materiál:** sérum



**Použitá metoda:** turbidimetrie**Biologické referenční rozmezí:** 2,0 – 3,6 g/l**Triacylglyceroly****Název vyšetření:** S,P\_Triglyceroly**Zkrácený název:** S,P\_TAG

**Klinické informace:** Triglyceroly jsou triestery mastných kyselin s trojsytným alkoholem glycerolem. Esterifikací pouhých dvou –OH skupin glycerolu vznikají diacylglyceroly a esterifikací jedné –OH skupiny monoacylglycerol. Triacylglyceroly jsou nepolární (odtud název neutrální tuky), ve vodě nerozpustné sloučeniny. Liší se podle druhu a umístění tří zbytků mastných kyselin na ně vázaných. Takzvané jednoduché triacylglyceroly obsahují jeden druh mastné kyseliny a jsou po něm pojmenovány (např. tristearoylglycerol neboli tristearin obsahuje tři zbytky kyseliny stearové, zatímco trioleylglycerol neboli triolein obsahuje tři zbytky kyseliny olejové). Složené triacylglyceroly se v přírodě vyskytují častěji a obsahují dva nebo tři různé zbytky mastných kyselin a jsou pojmenovány podle jejich umístění na glycerolové části.

**Biologický materiál:** sérum, plasma**Použitá metoda:** fotometrie**Biologické referenční rozmezí:** 0,45 – 1,7 mmol/l**Trijódthyronin celkový****Název vyšetření:** S,P\_Trijódthyronin celkový**Zkrácený název:** S,P\_T3

**Klinické informace:** Tyroxin (T4) a trijodtyronin (T3) jsou hlavní hormony produkované štítnou žlázou. Vedle T4 a T3 štítná žláza produkuje reverzní trijodtyronin (rT3). U eutyroidních stavů okolo 80 % T3 cirkulujícího v krvi je odvozeno z periferní konverze T4 na T3 a nikoliv z přímé tyreoidální sekrece. Většina hormonů štítné žlázy cirkulujících v krvi je vázána na transportní bílkoviny a tudíž je biologicky inaktivní. Biologickou aktivitu vykazuje jen malá část hormonů, která se v krvi vyskytuje ve volné formě. Je to jen 0,1 - 0,3 % T3. Na nosné proteiny séra je vázáno 99,8 % hormonu. Vazba T3 na nosné bílkoviny séra je asi 10-20 krát slabší než vazba T4 na stejné nosné proteiny. Bylo však prokázáno, že zhruba 80 % biologické hormonální tyreoidální aktivity pochází z cirkulujícího FT3. Koncentrace TT3 v krvi jsou 100 krát nižší než hladiny TT4.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročastic

**Biologické referenční rozmezí:** muži 1,28 – 2,29 nmol/l

ženy 1,2 – 2,92 nmol/l

### **Trijódthyronin volný**

**Název vyšetření:** S,P\_Trijódthyronin volný

**Zkrácený název:** S,P\_ft3

**Klinické informace:** 3, 5, 3' trijódthyronin (T3) je hlavní biologicky aktivní hormon štítné žlázy o molekulové hmotnosti 651 Da (daltonů) a biologickém poločase v séru 1,5 dní. T3 je vylučován štítnou žlázou a vzniká hlavně deiodací tyroxinu (T4) v periferním oběhu. V krvi cirkuluje ve formě volného a na proteiny vázaného hormonu (váže se na TBG=tyreoglobulin, prealbumin a albumin), přičemž navázaný podíl činí podstatnou část celkového T3. Metabolická aktivita ft3 je asi 5krát vyšší než ft4, ale metabolická aktivita rT3 (reverzní T3, 3, 5', 3' trijódthyronin) je o 5 % nižší než ft4. Hladina TT3 a ft3 je obrazem tkáňové konverze T4 na T3. Pouze cca 0,3 % celkového T3 není vázáno na proteiny a tento volný podíl je zodpovědný za biologickou aktivitu trijódthyroninu. Jeho koncentrace je nezávislá na koncentraci transportních proteinů, zvláště TBG, odráží tedy skutečný stav štítné žlázy. Určení koncentrace volného T3 je skutečným měřítkem stavu štítné žlázy a stavu buněčného metabolismu. Stanovení koncentrace volného T3 je důležité především v některých případech T3 tyreotoxikózy a při sledování pacientů při substituční nebo supresivní terapii užívající T3.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročastic


**Biologické referenční rozmezí:** 3,1 – 6,8 pmol/l

### **Troponin T**

**Název vyšetření:** P\_Troponin T

**Zkrácený název:** P\_Troponin T

**Klinické informace:** Troponin T (TnT) je složka kontraktálního aparátu příčně pruhovaného svalstva. Ačkoliv funkce TnT je stejná ve všech příčně pruhovaných svalech, stanovovaný TnT pochází výlučně z myokardu (kardiální TnT, molekulární hmotnost 39,7 kD) a je zřetelně odlišný od TnT z kosterního svalstva. Vzhledem k vysoké tkáňové specifitě je srdeční troponin T (cTnT) kardiospecifický a je vysoce citlivým markerem pro poškození srdce. Hladina srdečního troponin T se zvyšuje cca 3-4 hodiny po infarktu myokardu (AIM) a může

 <p><b>Nemocnice AGEL</b> Říčany Oddělení klinické biochemie a hematologie</p>	<b>Laboratorní příručka – LP</b> <b>Příloha č. 4 indikace a</b> <b>interpretace jednotlivých</b> <b>metod</b>	Strana 35/43	Výtisk č.
		Verze č. 4	
		Datum účinnosti: 21.02.2023	

pretrvávat až 2 týdny po něm. Na rozdíl od infarktu myokardu s elevací úseku ST na EKG (STEMI) závisí diagnóza infarktu myokardu bez elevace ST na EKG (NSTEMI) zejména od výsledku srdečního troponinu.

**Biologický materiál:** plasma

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročastic

**Biologické referenční rozmezí:** < 14 ng/l

### Tyreostimulační hormon (TSH)

**Název vyšetření:** S,P\_TSH

**Zkrácený název:** S,P\_TSH

**Klinické informace:** Thyreotropin (TSH) je vedle hypotalamického thyreoliberinu (TRH) hlavním faktorem v regulaci biosyntézy hormonů štítné žlázy. Je produkován v adenohypofýze, řídí činnost štítné žlázy. Je to glykoproteinový hormon o molekulové hmotnosti 28-30 kDa, který je produkován thyreotropními buňkami (bazofilními buňkami) v předním laloku hypofýzy. Hormony štítné žlázy působí na buňky navázáním na jejich jaderný receptor přes extranukleární vazebné proteiny, ovlivňují i mitochondriální funkce navázání přímo na mitochondriální vazebná místa, což je pravděpodobnou příčinou specifických funkcí těchto hormonů v každé tkáni. TSH ovlivňují metabolismus skoro všech buněk, zejména vazbou na trijodtyroninové nukleární receptory při tvorbě genové transkripce a syntézy mRNA a cytoplazmatických proteinů. TSH jsou nezbytné pro normální vývoj a růst organismu. Kritické období jejich nepostradatelnosti pro normální vývoj a růst CNS trvá do 8 měsíce života.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročastic

**Biologické referenční rozmezí:** 0,27 – 4,2 mU/l

### Urea

**Název vyšetření:** S,P\_Urea

**Zkrácený název:** S,P\_Urea

**Klinické informace:** Urea je konečný produkt odbourávání bílkovin, přesněji dusíku aminokyselin. Jedná se o nízkomolekulární látku syntetizovanou v játrech. Vylučuje se ledvinami, v malé míře potem a část difunduje do střev. Je volně difuzibilní přes biologické membrány, je distribuována v celkové tělesné vodě. Stanovuje se v séru, v moči a dalších tělesných tekutinách. Zvýšené koncentrace v séru (plazmě) souvisejí se zvýšeným katabolismem proteinů, tj. nadměrnou tvorbou urey, nebo s jejím nedostatečným vylučováním při poškození ledvin nebo

dehydrataci. Snížené koncentrace v séru (plazmě) jsou při hyperhydrataci nebo poruše syntézy v rámci onemocnění jater.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** fotometrie

**Biologické referenční rozmezí:** 2,8 – 8,1 mmol/l

### Vápník

**Název vyšetření:** S,P\_Vápník

**Zkrácený název:** S,P\_Ca

**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  $Ca^{2+}$ . Ionty vápníku například snižují nervosvalovou dráždivost, snižují propustnost membrán a kapilárních stěn, čehož se využívá při intravenózní aplikaci  $Ca^{2+}$  u alergických stavů. Dále je vápník nezbytný pro hemokoagulaci, aktivuje všechny koagulační faktory a aktivuje některé enzymy. Využívá se při diagnostice endokrinopatií, arytmií, koagulopatií a neuromuskulárních poruch, při diagnostice onemocnění paratyroidey a jako pomocný marker u maligních onemocnění a diagnostice sarkoidózy.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** fotometrie

**Biologické referenční rozmezí:** 18 – 60 let 2,15 – 2,5 mmol/l


60 – 90 let 2,2 – 2,55 mmol/l

### Vitamin B12

**Název vyšetření:** S,P\_Vitamin B12

**Zkrácený název:** S,P\_B12

**Klinické informace:** Vitamin B12 je komplexní sloučenina se 4 pyrolovými jádry, která svírají jeden atom kobaltu. Spolu s kyselinou listovou (foláty) jsou nezbytným faktorem při syntéze DNA a s tím souvisejícím zráním červených krvinek. Pouze v komplexu s tzv. intrinsic faktorem (protein vylučovaný parietálními buňkami žaludeční stěny) je

 <p><b>Nemocnice AGEL</b> Říčany Oddělení klinické biochemie a hematologie</p>	<b>Laboratorní příručka – LP</b> <b>Příloha č. 4 indikace a</b> <b>interpretace jednotlivých</b> <b>metod</b>	Strana 37/43	Výtisk č.
		Verze č. 4	
		Datum účinnosti: 21.02.2023	

vitamin B12 zachytáván receptory na vnitřní stěně ilea a může se vstřebávat do krve a tkání. Vitamin B12 se hromadí do zásoby v játrech, kostní dřeni a některých dalších tkáních. Lidé získávají vitamin B12 výhradně z potravy živočišného původu (maso, mléko, vejce).

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda s použitím magnetických mikročásteček

**Biologické referenční rozmezí:** 180–914 ng/l

### Vitamin 25-OH D

**Název vyšetření:** S,P\_Vitamin 25-OH D

**Zkrácený název:** S,P\_VitD

**Klinické informace:** Vitamin D je běžně používaný název pro skupinu úzce příbuzných steroidů, které vznikají při působení UV záření na prekuzory. Vitamin D3 vzniká v kůži působením UV záření, ale kožní produkce potřebu organismu zcela neuspokojí. Tvorba vitaminu D3 je individuální, největší je v létě mezi 10-14hod. Mechanismus působení vitaminu D je stejný jako působení steroidních hormonů. Přítomnost vitaminu D usnadňuje pohyb Ca<sup>2+</sup> přes střevní epitel, resorpci vápníku v ledvinách, mobilizaci Ca<sup>2+</sup> a anorganického fosfátu z kostí. Koncentrace 25-OH vitaminu D je dobrým ukazatelem příjmu vitaminu D potravou a jeho syntézou z provitaminu v kůži působením UV zářením.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** imunologická sendvičová metoda

**Biologické referenční rozmezí:** 30 – 50 ng/ml

### Volná vazebná kapacita železa (UIBC)

**Název vyšetření:** S,P\_Volná vazebná kapacita železa

**Zkrácený název:** S,P\_UIBC

**Klinické informace:** Celkový obsah železa v těle se pohybuje okolo 3 až 3,5 g. Z toho 2,5 g je obsaženo v erytrocytech nebo jejich prekuzorech v kostní dřeni. Plazma obsahuje jen něco okolo 2,5 mg železa. Železo je transportováno jako Fe(III), ve vazbě na plazmatický protein apotransferin. Komplex apotransferrin-Fe(III) se nazývá transferin. Za normálních podmínek je využita jen jedna třetina kapacity transferinu k vazbě Fe(III). Zůstatek nevyužitých vazebních schopností železa je nenasycenou (nebo latentní) vazebnou kapacitou železa (UIBC). Součet sérového železa a UIBC představuje celkovou vazebnou kapacitu železa (TIBC). TIBC je stanovení

maximální koncentrace železa, jakou může vázat transferin. TIBC se mění při poruchách metabolismu železa. V případě anémie z nedostatku železa je TIBC zvýšená a saturace transferinu klesá na 15 % a méně. Nízká hladina železa v séru ve spojení s nízkou TIBC jsou typické pro anémii chronických onemocnění, maligní tumory a infekce.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** přímé stanovení pomocí FerroZinu

**Biologické referenční rozmezí:** 22,3 – 61,7  $\mu\text{mol/l}$

### Základní vyšetření moče

**Název vyšetření:** U\_Moč chemicky a sediment

**Zkrácený název:** U\_CH+S

**Klinické informace:** Nejlépe je vyšetřovat moč chemicky diagnostickým papírkem přímo v ordinaci. Moč má mít při vyšetření pokojovou teplotu. Při pozitivním výsledku je vhodné odeslat vzorek ranní moče neprodleně do laboratoře. Delším stáním dochází k rozpadu elementů a vzestupu pH (činnost bakterií, rozpad urey apod.). V laboratoři vyšetřujeme moč chemicky a sediment automatickým analyzátozem.

**Biologický materiál:** moč

**Použitá metoda:** proužek a mikroskop

**Biologické referenční rozmezí:** pH 5-6

bílkovina, krev, leukocyty, bilirubin, urobilinogen, glukóza – 0

ketony, nitrily – 0

specifická hustota 1,030 – 1,035  $\text{kg/m}^3$

U-ery, U\_leuko <  $10 \cdot 10^6/\text{l}$

### Železo

**Název vyšetření:** S,P\_Železo

**Zkrácený název:** S,P\_Fe

**Klinické informace:** Železo je stopový prvek (obsah v organizmu 60-100 mmol). 67 % je vázáno v hemoglobinu, 8 % v myoglobinu, 25 % tvoří depotní železo v RES jater, sleziny a kostní dřeně vázáno na ferritin a hemosiderin, 0,2 % cirkuluje ve vazbě na transferin a asi 3% jsou součástí enzymů. Uplatňuje se v transportu kyslíku a

oxidoredukčních dějích, je nezbytné pro funkci mnoha enzymů (cytochromy, syntéza steroidních hormonů, DNA, lipidů, retinolu atd.) Vstřebávání probíhá v duodenu a horním jejunu po uvolnění z potravy kyselým žaludečním obsahem, předpokladem resorpce je redukce  $Fe^{3+}$  na  $Fe^{2+}$ . Buněčné membrány přechází jako  $Fe^{2+}$ .  $Fe^{2+}$  má schopnost tvorby hydroxylového radikálu z peroxidu vodíku ve Fentonově reakci, 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 Fe dostává prostřednictvím specifických transferinových receptorů. Za metabolismus a pohyb Fe zodpovídá z velké části protein hepcidin, tvořený hepatocyty. Změnou koncentrace ferroportinu dokáže nepřímo ovlivňovat uvolňování Fe z buněk. Koncentrace hepcidinu je kromě saturace transferinu ovlivněna i cytokiny (IL6). Při zánětu je vlivem cytosinů (IL-1, IL-6, TNF alfa) zvýšena syntéza ferritinu a hepcidinu. Je snížena absorpce ve střevě a železo je zadrženo v buňkách RES ve formě ferritinu. Důvodem je obranná reakce kdy pokles volného Fe inhibuje růst mikroorganismů. Ovlivnění metabolismu Fe cytokiny je mechanismem vzniku „anémie chronických chorob“. Ve vysoké koncentraci je Fe toxické a ukládá se v játrech, pankreatu, myokardu a kůži. Následkem může být jaterní cirhóza, fibróza a dysfunkce pankreatu, kardiomyopatie a kožní hyperpigmentace („bronzový diabetes“). Následkem sideropenie vzniká hypochromií, mikrocytární anémie.

**Biologický materiál:** sérum, plasma

**Použitá metoda:** fotometrie

**Biologické referenční rozmezí:** 5,8 – 34,5  $\mu\text{mol/l}$

## Hematologie

### Krevní obraz

**Název vyšetření:** B\_Krevní obraz

**Zkrácený název:** B\_KO

**Klinické informace:** Krevní obraz je komplexní soubor výsledků, které spolu úzce souvisí, a jednotlivé výsledky nelze interpretovat bez návaznosti na ostatní hodnoty. K parametrům krevního obrazu patří WBC (leukocyty), RBC (erytrocyty), HGB (hemoglobin), HCT (hematokrit), MCV (objem erytrocytů), PLT (trombocyty) a související počítané parametry. Diferenciální počet leukocytů je rozšířený o procentuální a v absolutních hodnotách vyčíslené zastoupení jednotlivých druhů leukocytů, jako jsou neutrofilů, lymfocytů, monocytů, eozinofilů a bazofilů.

**Biologický materiál:** plná krev (EDTA)

**Použitá metoda:** průtoková cytometrie

**Biologické referenční rozmezí:**

hemoglobin	muži 135 – 170 g/l
	ženy 120 – 160 g/l
hematokrit	muži 0,4 – 0,5
	ženy 0,35 – 0,47
erytrocyty	muži 4,0 – 5,8 * 10 <sup>12</sup> /l
	ženy 3,8 – 5,2 * 10 <sup>12</sup> /l
leukocyty	4 – 10 * 10 <sup>9</sup> /l
trombocyty	140 – 400 * 10 <sup>9</sup> /l
retikulocyty	0,005 – 0,025 * 10

### **Protrombinový čas**

**Název vyšetření:** P\_Quick

**Zkrácený název:** P\_PT

**Klinické informace:** Základní skupinový koagulační test „vnějšího“ koagulačního systému (tj. faktory VII, X, V, II, I). Test sloužící k monitorování antikoagulační léčby antagonisty vitamínu K - kumariny (warfarin).

Zvýšené hodnoty: vrozený nedostatek faktorů, inhibitory, nedostatek vit. K, léčba, jaterní onemocnění, DIC, FDP, fyziologicky u novorozence

**Biologický materiál:** plasma (citrát)


**Použitá metoda:** koagulace

**Biologické referenční rozmezí:** INR 0,8 – 1,2

### **Aktivovaný parciální tromboplastinový test (aPTT)**

**Název vyšetření:** P\_aPTT



 <p><b>Nemocnice AGEL</b> Říčany Oddělení klinické biochemie a hematologie</p>	<b>Laboratorní příručka – LP</b> <b>Příloha č. 4 indikace a</b> <b>interpretace jednotlivých</b> <b>metod</b>	Strana 41/43	Výtisk č.
		Verze č. 4	
		Datum účinnosti: 21.02.2023	

**Zkrácený název:** P\_aPPT

**Klinické informace:** Základní skupinový koagulační test monitorující „vnitřní“ koagulační systém (tj. faktory XII, XI, IX, VIII, prekalkrein, vysokomolekulární kininogen). Test rovněž slouží k monitorování léčby nefrakcionovanými hepariny (UFH).

Zvýšené hodnoty: vrozený nedostatek faktorů, inhibitory, heparin, jaterní onemocnění, FDP, fyziologicky u novorozence

**Biologický materiál:** plasma (citrát)

**Použitá metoda:** koagulace

**Biologické referenční rozmezí:** ratio 0,8 – 1,2

### Fibrinogen

**Název vyšetření:** P\_Fibrinogen

**Zkrácený název:** P\_Fbg

**Klinické informace:** Fibrinogen je koagulační faktor s největší plazmatickou koncentrací. Je štěpen buď trombinem na fibrin nebo plazminem (fibrinolýza). Patří k proteinům akutní fáze.

Zvýšené hodnoty: záněty, stavy po operaci, nádorová onemocnění, těhotenství

Snížené hodnoty: hypo/dys/afibrinogenémie, jaterní choroby, DIC, silné krvácení, trombolytická léčba

**Biologický materiál:** plasma (citrát)

**Použitá metoda:** koagulace

**Biologické referenční rozmezí:** 1,8 – 4,2 g/l

### Anti-Xa

**Název vyšetření:** P\_anti-Xa

**Zkrácený název:** P\_anti-Xa

**Klinické informace:** Na3Citrát v poměru 1:10, doporučujeme urychlené doručení do laboratoře nebo separaci plazmy do 1 hodiny po oběru a zamražení vzorku. Odběr se provádí v době maximální hladiny léku v krevním oběhu, tzn. 2 – 4 hodiny po aplikaci!!!

**Biologický materiál:** plasma (citrát)

**Použitá metoda:** fotometrie

**Biologické referenční rozmezí:** profylaxe 0,2 – 0,4 kIU/l  
léčba 0,5 – 1,0 kIU/l

### D-Dimery

**Název vyšetření:** P\_D-Dimery

**Zkrácený název:** P\_DDi

**Klinické informace:** D-Dimery jsou specifické štěpné produkty fibrinu vznikající proteolytickou aktivitou plazminu. Jejich přítomnost svědčí o aktivaci koagulace a fibrinolýzy.

Zvýšené hodnoty: hluboká žilní trombóza, plicní embolie, DIC, jaterní cirhóza, maligní onemocnění

**Biologický materiál:** plasma (citrát)

**Použitá metoda:** imunoturbidimetrie

**Biologické referenční rozmezí:** profylaxe 0,2 – 0,4 kIU/l  
léčba 0,5 – 1,0 kIU/l

### Sedimentace erytrocytů

**Název vyšetření:** B\_Sedimentace

**Zkrácený název:** B\_FW

**Klinické informace:** Zjišťuje se rychlost samovolné sedimentace erytrocytů za časovou jednotku (1 hodina) při standardních podmínkách. Rychlost závisí na tendenci erytrocytů tvořit agregáty, což je ovlivněno množstvím fibrinogenu a globulinů v plazmě. Slouží jako hrubý ukazatel chorobných stavů.

Zvýšené hodnoty: záněty, infekce, anémie, těhotenství, myelomy

Snížené hodnoty: hepatitidy, polycytémie, polyglobulie

**Biologický materiál:** plná krev

**Použitá metoda:** sedimentace

**Biologické referenční rozmezí:** za 1 hodinu do 10 mm  
za 2 hodiny do 22 mm

