

Laboratorní příručka OKB

Tento dokument je vlastnictvím Oddělení klinické biochemie, Oblastní nemocnice Trutnov, a.s., jeho šíření mimo organizaci v jakékoliv formě bez souhlasu schvalovatele je zakázáno. Každý zaměstnanec odpovídá za to, že pracuje s platnou verzí dokumentu. Neřízené kopie jsou pouze informativní!

Zpracoval

RNDr. Martina Vašatová, Ph.D.

Kontroloval

Ing. Jitka Javůrková, Dne 26.08.2025

Schválil

RNDr. Martina Vašatová, Ph.D., Dne 26.08.2025

Interval revizí

12 měsíců

Laboratorní příručka OKB

Předmluva

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

dovolujeme si Vám předložit tuto laboratorní příručku, která má za úkol komplexně informovat o činnosti našeho oddělení. Je určena všem spolupracujícím zdravotníkům a obsahuje kontakty na naše oddělení, informuje o organizaci a náplni jednotlivých úseků a v neposlední řadě poskytuje popis všech dostupných vyšetření, které naše laboratoř provádí. Najdete zde i nezbytné informace a postupy nutné ke spolehlivému vyšetření (pokyny k odběru a transportu vzorku, identifikaci pacienta na žádance i vzorku, k provádění funkčních testů) a informace o formách vydávání výsledků.

Dokument vychází z dokumentů národních akreditačních standardů pro klinické laboratoře, které jsou připraveny mimo jiné z doporučení normy ČSN EN ISO 15189:2023, z požadavků datového standardu MZ ČR, z požadavků VZP, z doporučení České společnosti klinické biochemie ČLS JEP. Obsah příručky byl koncipován v souladu s nejnovějšími poznatky laboratorní medicíny.

Doufáme, že tato příručka přispěje ke zkvalitnění naší vzájemné spolupráce a bude Vám zdrojem veškerých potřebných informací. V případě jakýchkoli pochybností, dotazů či podnětů se neváhejte na nás obrátit.

Kolektiv Oddělení klinické biochemie

1 Informace o oddělení klinické biochemie

1.1 IDENTIFIKACE AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI OBLASTNÍ NEMOCNICE TRUTNOV

Název organizace	Oblastní nemocnice Trutnov, a.s.
Adresa	Maxima Gorkého 77, Kryblice, 541 01 Trutnov
Zřizovatel	Královéhradecký kraj
Zřízení	Zápisem do obchodního rejstříku vedeného u Krajského soudu v Hradci Králové v oddílu B, vložce číslo 2334 dne 12. listopadu 2003
Typ organizace	akciová společnost
Akcionář	Zdravotnický holding Královéhradeckého kraje, a.s.
Statutární zástupce organizace	Ing. Miroslav Procházka Ph.D.
Identifikační údaje	IČO: 26000237 DIČ: CZ699004900
Telefon	499 866 101
Fax	499 815 161
e-mail	prochazka.miroslav@nemtru.cz

1.2 IDENTIFIKACE ODDĚLENÍ KLINICKÉ BIOCHEMIE

Název laboratoře	Oddělení klinické biochemie
Identifikační údaje	IČO: 26000237 IČP: 69001576 - provoz
Adresa	Maxima Gorkého 77, Kryblice, 541 01 Trutnov Pavilon B/K
Okruh působnosti laboratoře	pro akutní a neakutní lůžkovou péči pro ambulantní zařízení
Vedoucí laboratoře	RNDr. Martina Vašatová, Ph.D.
Manažer kvality	RNDr. Martina Vašatová, Ph.D.
Vrchní laborantka	Iva Adamová

1.3 KONTAKTY

Oddělení klinické biochemie – pavilon B/K

Vedoucí laboratoře:

RNDr. Martina Vašatová, Ph.D.

telefon: 499 866 496, e-mail: vasatova.martina@nemtru.cz

Manažer kvality OKB:

RNDr. Martina Vašatová, Ph.D.

telefon: 499 866 496, e-mail: vasatova.martina@nemtru.cz

Analytici:

Ing. Jitka Javůrková

telefon: 499 866 305, e-mail: javurkova.jitka@nemtru.cz

Mgr. Eliška Kejzlarová

telefon: 499 866 592, e-mail: kejzlarova.eliska@nemtru.cz

Vrchní laborant:

Iva Adamová

telefon: 499 866 308, e-mail: adamova.iva@nemtru.cz

Odběrová ambulance:

telefon: 499 866 424

Laboratoř - příjem materiálu:

telefon: 499 866 307

Laboratoř - centrální počítač:

telefon: 499 866 309

Lékař:

Doc. MUDr. Pavel Živný, CSc.

ve středu na telefonu: 728 238 511

1.4 ÚROVEŇ A STAV AKREDITACE PRACOVISTĚ

OKB je evidováno v Registru klinických laboratoří, čímž potvrzuje splnění základních technických a personálních požadavků.

Název laboratoře	Oddělení klinické biochemie
Registrovaný obor	Klinická biochemie - 801
Číslo osvědčení	RKL/0095/801
Adresa	Maxima Gorkého 77, Krblice, 541 01 Trutnov
Identifikační údaje	IČP: 69001576
Lékařský garant	Doc. MUDr. Pavel Živný, CSc.
Analytický garant	RNDr. Martina Vašatová, Ph.D.

Akreditace pracoviště

Vedení oddělení považuje dodržování a zvyšování kvality poskytovaných služeb za svou prioritu. Dokladem toho je, že OKB je registrovanou klinickou laboratoří (platnost osvědčení je do 31.12.2025).

Oddělení klinické biochemie má splněná kritéria Auditů R3. Národního autorizačního střediska pro klinické laboratoře při České společnosti Jana Evangelisty Purkyně (platnost osvědčení je do 9.12.2025).

OKB stále pracuje na plnění požadavků normy ČSN EN ISO 15189:2023. Za tímto účelem je registrováno v Programu zvyšování kvality ve zdravotnictví garantovaném MZ ČR.

1.5 ZAMĚŘENÍ ODDĚLENÍ

Oddělení klinické biochemie je součástí komplementu Oblastní nemocnice Trutnov, a.s.

Oddělení provádí vyšetření biologického materiálu humánního i animálního (krve, moči, stolice, výpotků, mozkomíšního moku atd.) pomocí fyzikálních, chemických, biochemických a imunochemických metod (viz. kapitola [Seznam vyšetření](#)) za účelem získávání informací potřebných pro stanovení diagnózy, prevenci a kontrolu léčby nemocí nebo pro hodnocení lidského nebo zvířecího zdraví. Metody jsou pravidelně kontrolovány vnitřními i externími kontrolními vzorky. Kromě běžných metod se zaměřuje na vyhledávání poruch v oblasti kostních, srdečních, krevních nemocí, lipidových poruch a toxikologie. Oddělení poskytuje služby všem zdravotnickým lůžkovým i terénním zařízením v oblasti Trutnova a bývalého okresu Trutnov, speciální metody i nad rámec této spádové oblasti. Lékař oddělení zajišťuje konzultační činnost (poskytování interpretace výsledků a doporučování dalších vhodných vyšetření). Tímto charakterem své činnosti se klinická biochemie prolíná prakticky všemi lékařskými obory a stává se tak integrujícím oborem moderní léčebně preventivní péče.

Oddělení provádí vyšetření jak pro pojištěné pacienty všech zdravotních pojišťoven, hrazená z veřejného zdravotního pojištění, tak pro pacienty samoplátce, kteří si vyžádají vyšetření na vlastní žádost.

1.6 ORGANIZACE ODDĚLENÍ

Pracoviště je umístěno v areálu nemocnice viz. kapitola identifikace Oddělení klinické biochemie. Provozně je oddělení rozděleno na 2 základní pracovní úseky: laboratorní a ambulantní.

- úsek laboratorní se skládá z úseku příjmu materiálu, centrálního počítače, statimů, rutiny, močové laboratoře, úseku speciálních metod a bílkovinné laboratoře. Zde se zpracovávají veškerá statimová i rutinní vyšetření.
- úsek ambulantní zahrnuje odběrovou ambulanci. Klienty odběrové ambulance jsou pacienti odborných ambulancí nemocnice a zdravotnického terénu. Odběry jsou prováděny i pro vyšetření ostatních laboratoří komplementu.

1.6.1 Organizační schéma OKB

Organizační schéma OKB, laboratorního provozu a organizace zaměstnanců je přílohou [PRR-OKB-0966 Provozního řádu OKB](#), případně je k dispozici na vyžádání u vedoucího laboratoře.

1.6.2 Provozní doba jednotlivých úseků

Laboratorní:

Příjem materiálu, STATIM vyšetření nepřetržitě

Ambulantní:

Odběry pacientů pondělí – pátek v 6³⁰ – 14⁰⁰ hod.

oGTT v pracovní dny telefon. objednání na tel. 499 866 307, odběr: v odběrové místnosti oGTT OKB, začátek vždy v 6⁴⁵ hod.

1.7 SPEKTRUM NABÍZENÝCH SLUŽEB

Oddělení klinické biochemie Oblastní nemocnice Trutnov, a.s. poskytuje:

- základní biochemická vyšetření krve, séra, plazmy, mozkomíšního moku, moče a stolice
- specializovaná biochemická a imunologická vyšetření z krve a dalších tělních tekutin
- toxikologická screeningová vyšetření
- odběry krve dospělých a dětí
- konzultační služby lékařů v oblasti klinické biochemie
- laboratorní vyšetření samoplátcům dle platného ceníku
- vyšetření pro veterinární účely
- komplexní bezpečný a zajištěný přístup k datům a jejich vhodné zpracování v laboratorním informačním systému

V kompletním seznamu laboratorních vyšetření (viz. kapitola Seznam vyšetření) je u jednotlivých vyšetření uvedeno, zda je dostupné v rutinním provozu nebo i statimově a v době pohotovostní služby.

1.8 HLAVNÍ POUŽÍVANÉ ANALYTICKÉ SYSTÉMY

Roche cobas 6000 (c501, e601) - biochemický a imunochemický analyzátor (imunoanalýza ECLIA)

Roche cobas e411 - imunoanalýza s elektrochemiluminiscenční detekcí (ECLIA)

Roche b221 - acidobazický analyzátor s modulem pro stanovení derivátů hemoglobinu

Radiometer ABL 90 flex plus - acidobazický analyzátor (krevní plyny, ionty, glukóza, laktát, bilirubin)

DIRUI FUS 3000 Plus - plně automatický systém pro močovou analýzu chemicky a mikroskopicky (digitální zpracování obrazu z planární průtokové kvyety)

Sebia Hydrasys - elektroforetické vyšetření na agaróze (imunofixace)

Capillarys 3 OCTA - kapilární elektroforéza pro elektroforézu proteinů a stanovení glykovaného hemoglobinu

Medesa Biosen - elektrochemické stanovení glukózy

Advanced 2020 - stanovení osmolality

Atellica NEPH 630 - imunoanalýza nefelometrie

2 Odběry primárních vzorků

V tomto oddílu laboratorní příručky je popsána preanalytická fáze, od odběru vzorku až po jeho přijetí oddělením klinické biochemie, tj. pravidla týkající se přípravy pacienta, identifikace pacienta na vzorku i žádance, odběru vzorků a pokyny ke skladování a transportu vzorku do laboratoře.

2.1 PŘÍPRAVA PACIENTA

Odběr krve z žíly: odběr žilní krve se provádí v neakutních případech ráno, po 8-12 hodinovém lačnění. Před odběrem pacient nekouří, dle dohody s ošetřujícím lékařem vynechá léky, jinak je vhodné podávané léky uvést na žádance. Má-li pacient žízeň, může se napít vody nebo slabého, neslazeného čaje.

Moč chemicky a sediment: představuje důležitou diagnostickou metodu. Vyšetření se provádí většinou z první ranní moče. Moč představuje pro buňky nepříznivé prostředí pro svou hyperosmolalitu a pH. Dochází proto velmi rychle k poškození buněk a jejich rozpadu. Výsledek chemického a převážně morfologického vyšetření je silně závislý na rychlosti zpracování, vyšetření s odstupem více než 2 hodin po odběru snižuje validitu výsledku.

Albumin v moči: dodat vzorek moče pro stanovení poměru albumin / kreatinin (ACR).

Orální glukózový toleranční test (oGTT): nutno předem telefonicky objednat na 499 866 307. Test probíhá v odběrové místnosti oGTT OKB a trvá 2 hodiny. Pacient minimálně den před testem konzumuje navyklostou stravu bez omezení sacharidů v potravě (min.150 g), nesmí dodržovat redukční dietu, zůstává v obvyklé fyzické zátěži. Test není vhodné provádět během hospitalizace a akutní choroby. Před testem pacient alespoň 12 hodin lační. Test začíná v 6:45 hodin ráno, probíhá za tělesného a duševního klidu, po celou dobu testu pacient sedí, nejí a nekouří! Po odběru žilní krve nalačno pacient vypije nápoj se zátěží glukózy. Další odběr krve ze žíly následuje u dětí a dospělých za 120 min., u těhotných za 60 a 120 minut.

Nebude-li možné test u těhotných provést (glykémie na lačno vyšší než 5,0 mmol/l), zdravotní sestra pošle pacientku do laboratoře OKB, kde si vyzvedne původní žádanku a objedná se na 2. termín, 3. vyšetření se již neprovádí.

Sběr moče na vyšetření za 24 hodin: sběr začíná v 6 hodin ráno, kdy se pacient vymočí mimo sběrnou nádobu. Od té doby sbírá veškerou moč do čerstvě vymyté a vypařené nádoby asi 2 litry velké bez konzervačních přísad, uložené v chladu (4-8 °C) a zakryté. Sběr končí v 6 hodin ráno druhého dne, kdy se naposledy vymočí do této nádoby. Je zapotřebí přesně změřit objem moči.

- **Clearance kreatininu:** v den vyšetření, pokud to je možné, neužívat léky (jinak musí být uvedeny na žádance). Přijímat smíšenou stravu se 150 g masa, běžně solenou. Celkový příjem tekutin během 24 hodin má být 1 litr v nápojích i potravě. Je třeba vyloučit potraviny ovlivňující močení (černá káva, silný čaj), vyvarovat se tělesné námaze a prochlazení. Nemůže-li pacient změřit moč v odměrném válci, je třeba dodat veškerou moč do odběrové ambulance OKB.

Sběr moče na Hamburgerův sediment za 3 hodiny: nemocný se poučí o očištění genitálu (nutné omytí). Sběr začíná v 6 hodin ráno, kdy se pacient vymočí mimo sběrnou nádobu. Od té doby sbírá veškerou moč do čisté nádoby bez konzervačních přísad. Sběr končí v 9 hodin, kdy se vymočí naposledy do nádoby. Toleruje se čas 2,5 – 3,5 hodiny. Přesný čas začátku a konce sběru musí být uveden na žádance. Nejvhodnější je jedno močení. Ranní dávka nápoje by neměla překročit 300 ml. Ihned dodat veškerou moč do OKB.

Stolice na okultní krvácení (kvantitativní stanovení): na OKB si vyzvednout speciální odběrovou zkumavku pro snadný a hygienický odběr vzorku. Není třeba žádných dietních opatření na složení stravy pacienta. Neodebírat vzorek během krvácení z hemoroidů, během a těsně po menzes. Odběr vzorku dle návodu, pokud možno ze středu stolice.

2.2 ODBĚR VZORKU, POUŽÍVANÝ ODBĚROVÝ SYSTÉM

K odběrům se používají pouze sterilní pomůcky a jednorázové nástroje a rukavice, a to vždy pouze pro jednu ošetřovanou osobu (viz. [Vyhláška MZ 195/2005 Sb.](#)). Dále se dodržuje osobní hygiena rukou dle [SME-PKI-0191 Hygiena rukou při poskytování zdravotní péče](#).

Před odběrem jakéhokoli biologického materiálu je nutné nejprve připravit potřebný materiál a dokumentaci, předem označit zkumavky, zkontrolovat identifikační údaje pacienta zejména s ohledem na prevenci záměny.

Rovněž je vhodné zkontrolovat, zda pacient dodržel přípravu před odběrem a seznámit ho s postupem odběru.

2.2.1 Odběr žilní krve

Provádí se nejčastěji ze žíly v jamce loketní. Nejprve je vhodné zkontrolovat místo odběru (při zavedené kanyle se volí opačná paže). Na paži se aplikuje škrtidlo, nejdéle 1 minutu, paže nesmí být příliš zatažená, místo vpichu se dezinfikuje vhodným dezinfekčním prostředkem. V současné době se v našem zařízení používá odběrový vakuový systém.

Postup odběru: nejprve se z jehly odstraní kryt a zašroubuje se do držáku jehel. Pak je třeba odstranit z jehly barevný kryt a napíchnout žílu. Držák s jehlou zafixovat levou rukou v příslušné poloze a pravou rukou do držáku zatlačit příslušnou odběrovou zkumavku s přednastaveným vakuem, které zajišťuje odběr požadovaného množství krve. Uvolnit škrtidlo. Po naplnění, za stálé fixace držáku s jehlou v žíle, zkumavku vytáhnout z držáku a několikrát šetrně převrátit, aby se odebraná krev promíchala. Takto se odebere požadovaný počet zkumavek, bezpečnostní ventil na jehle zabraňuje úniku krve během výměny zkumavek. Po

dokončení odběru se musí místo vpichu přitlačit sterilním buničitým čtvercem s dezinfekčním roztokem, jemně stlačit a vytáhnout jehlu s držákem ze žíly. Jehlu uvolnit stlačením tlačítka na držáku do kontejneru pro infekční odpad. Po několika minutách (cca 5 min.) vpich s přitlačeným čtvercem uvolnit a přelepit proužkem náplasti.

Doporučené pořadí odběrů z jednoho vpichu: zkumavka pro hemokultury, zkumavky bez přísad, zkumavky s přísadami. Pokud se používají zkumavky s různými přísadami, je vhodné následující pořadí: citrátové zkumavky, heparinové zkumavky, EDTA, oxalátové a fluoridové zkumavky.

Čas odběru krve (datum, hodina a minuta) a jméno odebírající osoby se zaznamená na žádanku. Do laboratoří provádějících požadované testy se odešlou správně označené zkumavky s příslušnou žádankou.

Odběrový systém BD Vacutainer		
Barva uzávěru	Přísada	Použití
Zlatá	Aktivátor srážení + dělicí gel	Biochemie ze séra
Zelená	Li, Na- heparinát	Biochemie z plazmy
Světle zelená	Li-heparinát + dělicí gel	Biochemie z plazmy
Šedá	NaF + K-oxalát	Glukóza, laktát
Červená		Biochemie, sérologie, imunologie, imuno hematologie ze séra
Žlutá	ACD	Imuno hematologie
Modrá	Na-citrát 1:9	Koagulační vyšetření
Fialová	K ₂ EDTA, K ₃ EDTA	Glyk. hemoglobin, parathormon, hematologie – vyšetření KO
Černá	Na-citrát 1:4	FW
Odběrový systém Vacuette		
Barva uzávěru	Přísada	Použití
Červená (žlutý střed)	Aktivátor srážení + dělicí gel	Biochemie ze séra
Zelená (žlutý střed)	Li – heparinát + dělicí gel	Amoniak
Šedá (bílý střed)	NaF + K ₃ EDTA	Glukóza, laktát
Červená (černý střed)	Aktivátor srážení	Biochemie, sérologie, imunologie, imuno hematologie ze séra
Modrá (černý střed)	Na-citrát 1:9	Alkohol, koagulační vyšetření
Fialová (bílý střed)	K ₂ EDTA, K ₃ EDTA	Glyk. hemoglobin, parathormon, hematologie – vyšetření KO
Černá (bílý střed)	Na-citrát 1:4	FW
Odběrový systém Sarstedt		
Barva uzávěru	Přísada	Použití

Hnědá	Aktivátor srážení + dělicí gel	Biochemie ze séra
Oranžová	Lithium-heparinát + dělicí gel	Amoniak
Žlutá	NaF + K ₃ EDTA	Glukóza, laktát
Bílá	Aktivátor srážení	Biochemie, sérologie, imunologie, imunohepatologie ze séra
Zelená	Na-citrát 1:9	Alkohol, koagulační vyšetření
Červená	K ₂ EDTA, K ₃ EDTA	Glyk. hemoglobin, parathormon, hematologie – vyšetření KO
Fialová	Na-citrát 1:4	FW

2.2.2 Chyby při odběrech

- špatné označení zkumavek
- dlouhodobé stažení paže, cvičení se zataženou paží před odběrem
- více než 2 hodiny mezi odběrem a oddělením krevního koláče nebo erytrocytů od séra nebo plazmy
- hemolýza – hemolýzu způsobí:
 - znečištění jehly stopami tekutého dezinfekčního roztoku
 - úzká jehla
 - u mikroodběrů krev stékající po kůži
 - prudké třepání krve
 - zmrazení a vysoké teploty
 - nesprávná koncentrace protisrážlivého činidla
- vystavení krve přímému slunečnímu světlu
- nevhodné zkumavky
- odběr ze zavedené kanyly, není-li odpuštěn dostatek krve
- vliv infuzní terapie
- špatně připravený pacient (nebyl nalačno, nevysadil léky, po fyzické zátěži, nevhodná doba odběru)
- Potřísněná zkumavka nebo odběrová nádoba

2.2.3 Minimální množství vzorku pro jednotlivá vyšetření

Množství vzorku na jednotlivá vyšetření je dáno používaným odběrovým systémem. Vakuum ve zkumavce zajistí odběr správného množství vzorku, což je důležité pro zachování optimálního poměru k antikoagulačnímu roztoku.

Pro základní biochemii stačí 5 ml krve. Pokud je požadováno více vyšetření používají se zkumavky o objemu 8,5 ml. Pro vyšetření plazmy je třeba zkumavek s antikoagulačními přísadami, které se plní po značku (zajistí vakuový systém), pro zachování správného poměru k činidlu. Pro odběry dětských pacientů se používají speciální zkumavky nebo špičky o menším objemu.

2.2.4 Odběr kapilární krve pro vyšetření ABR

Provádí se u dospělých nejčastěji ze strany břicha třetího nebo čtvrtého prstu nebo z ušního lalůčku. U novorozenců a malých dětí z břicha palce nebo z paty. Místo vpichu se dezinfikuje vhodným dezinfekčním prostředkem a po zaschnutí se provede vpich do hloubky 2-3 mm sterilní lancetou. První kapka se setře

sterilním buničitým čtvercem s dezinfekčním roztokem a dále volně vytékající krev se odsává do kapiláry určené pro odběr ABR. Po odběru se místo vpichu opět dezinfikuje a překryje sterilním buničitým čtvercem s dezinfekčním roztokem. Během odběru se odběrové místo nekomprimuje, došlo by ke zkreslení výsledků příměsí tkáňového moku, lépe je předem místo odběru zahřát zahřát v teplé vodě.

2.3 ŽÁDANKY NA VYŠETŘENÍ, IDENTIFIKACE VZORKU

Na našem oddělení se standardně používá 1 typ papírových žádanek, 3 druhy formulářů a elektronické žádanky přijaté z NIS Akord pro oddělení ONT a z externích programů od spolupracujících lékařů (např. e-zpráva).

- [Žádanka na biochemické vyšetření \(F-2349\)](#) formátu A4 oboustranná, skenovací, na které lze požadovat předepsaná vyšetření. Nepřehýbat žádanku z důvodu skenování!
- [Přioradnice biochemického vyšetření \(F-2508\)](#) formátu A4
- [Oprava / storno neshodně odeslaného výsledku \(F-2336\)](#) formátu A4
- [Protokol o záměně vzorku na oddělení \(F-2337\)](#), formátu A4

2.3.1 Základní údaje požadované a povinně uváděné na žádance

Identifikační část pacienta

- vyznačit urgentnost vyšetření STATIM – při akutním vyšetření
- označit druh vzorku
- identifikační číslo pacienta - rodné číslo pacienta, identifikační číslo přidělené zdravotní pojišťovnou, generované rodné číslo z NIS Akordu (u novorozenců, hospitalizovaných cizinců), odvozené rodné číslo u ambulantních pacientů ve formátu 100500/6001 (rok, měsíc, u žen + 50, den nahradit 00 za lomítkem pořadové číslo, u stejného data narození řadu navyšovat).
- příjmení, jméno, příp. titul pacienta
- základní, příp. dodatková diagnóza v podobě celého číselného kódu
- kód pojišťovny pacienta
- adresa bydliště (není povinné)
- identifikace objednatele – razítko zdravotnického zařízení, oddělení, IČP (IČZ), odbornost, adresa, telefon, podpis a jmenovka ordinujícího lékaře
- identifikace a podpis osoby, která provedla odběr
- datum a hodina odběru
- zprávy oddělení laboratoři (terapie)
- respektovat poznámky laboratoře

klinická část

- požadovaná vyšetření – "o" vybarvit nebo přeškrtnout X
- u vyšetření moče za 24 hod. – zadat množství moči, příp. váhu a výšku pacienta

K **elektronické žádance** je zapotřebí s biologickým materiálem do laboratoře dodat vytištěný průvodní list k elektronické žádance, který bude obsahovat kód pro elektronický příjem žádanky a všechny požadované údaje.

2.3.2 Identifikace vzorku

Zkumavky s primárním vzorkem dodané se žádankou musí být rovněž jednoznačně identifikovány. Povinné je označení zkumavky jménem a příjmením pacienta a jeho rodným, příp. identifikačním číslem.

Postup při odmítnutí vzorku viz. kapitola Kritéria pro odmítnutí vyšetření.

Postup při nesprávné identifikaci viz. kapitola Postupy při nesprávné identifikaci vzorku nebo žádanky.

2.4. POŽADAVKY NA AKUTNÍ A DODATEČNÁ VYŠETŘENÍ

2.4.1 Požadavky na akutní vyšetření

Seznam akutních (statimových) vyšetření viz. kapitola Seznam vyšetření.

Indikace akutních vyšetření je omezena.

- **v lůžkových zařízeních** u nemocných právě přijatých v těžkém stavu, u hospitalizovaných při náhlé změně zdravotního stavu nebo při radikální změně léčebného postupu, u nemocných napojených na přístrojovou techniku nebo řízení fyziologických funkcí (ARO, JIP), před naléhavým operačním výkonem, kdy anestézie nebo samotný výkon vyžadují neodkladné vyšetření
- **v ambulantní složce** u nemocných v závažném nebo akutně zhoršeném stavu, kteří se právě dostavili k vyšetření do ordinace **žadatele** nebo lékařské pohotovostní služby, a to tehdy, když by výsledek akutního vyšetření mohl bezprostředně ovlivnit péči o nemocného. Pokud ošetřující lékař zjistí závažný laboratorní nález, je povinen zajistit jeho předání k hospitalizaci nebo překlad na jiné oddělení.

Biologický materiál na akutní vyšetření musí být neprodleně po odběru dodán na OKB s příslušnou dokumentací (řádně vyplněnou žádankou s hodinou odběru, osobním podpisem ordinujícího lékaře, telefonem, kde bude lékař k zastížení pro nahlášení výsledků).

Požadavky STATIM jsou neprodleně zpracovány. Po přijetí materiálu a žádanky, označené datem, hodinou příjmu a jmenovkou, jsou požadavky okamžitě příjmovou laborantkou zadány do LIS. Materiál se ihned centrifuguje a zpracuje. Výsledky jsou zadány do LIS projdou autorizací a jsou přeneseny do NIS. Výsledky požadavků statim z mimonemocničních oddělení nebo pacientů bez kompletního rodného čísla se telefonicky nahlásí příslušnému oddělení. Tato skutečnost se zaznamená do LIS k odpovídající žádance (hodina a jméno příjemce nahlášení).

2.4.2 Dodatečná vyšetření

Ze vzorků dodaných do laboratoře lze dodatečně provádět vyšetření za dodržení těchto pravidel:

- pro dodatečná vyšetření OKB skladuje séra 5 dní při 4 – 8°C, pokud není stanoveno jinak
- **telefonicky si žadatel domluví, zda je přiordinování požadavků možné**
- v den odběru s uvedením přesné identifikace pacienta, čísla primárního vzorku nebo hodinou odběru, jménem lékaře požadujícího přiordinaci, zaznamenaná se do LIS
- v následující dny důsledně vyplněným formulářem „Přiordinace biochemického vyšetření“, který je ke stažení na <https://www.nemtru.cz/cs/laborator>
- **dodatečná vyšetření požadovaná akutně (STATIM)** budou provedena neprodleně po telefonickém doobjednání. Dodatečný důsledně vyplněný formulář „Přiordinace biochemického vyšetření“ musí být

vždy po telefonickém objednání urychleně doručen do OKB.

- **dodatečná vyšetření nepožadovaná akutně** lze telefonicky doobjednat, ale budou provedena až po doručení důsledně vyplněného formuláře „Přiordinace biochemického vyšetření“ do OKB. V případě, že by časovou prodlevou byla ohrožena stabilita vzorku, stanovení se provede ihned po telefonickém objednání.

Přiordinace z oddělení ONT elektronicky

- **v den odběru** elektronickým požadavkem pro přiordinaci **do existující žádanky**, zadává se po otevření původní žádanky v NIS Akord - přiordinace má stejné číslo žádosti jako původní žádanka
- **v následující dny** elektronickým požadavkem pro přiordinaci **do nové žádanky** v NIS Akord - přiordinace má jiné číslo žádosti než původní žádanka

viz. Elektronická laboratorní žádanka, Návod pro uživatele FONS AKORD

Dodatečná vyšetření nelze provést po překročení stability vzorku.

Vyšetření s omezenou dobou stability:

Etanol - vždy nový odběr

B-Crosslaps	...	8 hodin
C-Peptid, cTnT, PTH, IL-6	...	1 den
HE4, TG, FSH, Estradiol, PCT, FOL, B12	...	2 dny
Osteokalcin, A-TG, A-TPO	...	3 dny
Vitamín D	...	4 dny

reflexní testování - u některých vyšetření laboratoř při nálezů mimo referenční meze může provést z téhož vzorku další doplňující stanovení, které pomůže ordinujícímu lékaři při dalším klinickém rozhodnutí. Výhodou je úspora času a další zbytečný odběr krve.

Metody:

Celkový bilirubin	> 17,0 $\mu\text{mol/l}$	=>	konjugovaný bilirubin
TSH	< 0,27 mU/l	=>	fT4
TSH	> 4,20 mU/l	=>	fT4
PSA	> 4,00 $\mu\text{g/l}$	=>	fPSA (pro odbornosti urologie 706, onkologie 403, klinická onkologie 402)
ELFO	s nálezem PP	=>	IFE

2.5 NEZBYTNÉ OPERACE SE VZORKEM, STABILITA

Zkumavky s materiálem musí být zasílány uzavřené s vyplněnou žádankou co nejdříve po odběru.

Je důležité dodržovat časy stability, aby byla analýza spolehlivá. Při plánování času odběru pacienta před svozem vzorků je nutné počítat s rezervou pro dopravu a příjem vzorku do OKB. Pokud je delší prodleva mezi odběrem vzorku a přijetím laboratoří, je doporučeno vzorek uložit standardně při teplotě 4 - 8 °C a nevystavovat přímému slunečnímu svitu, pokud není uvedeno jinak (podrobnější informace ke každému vyšetření – viz. kapitola Seznam vyšetření).

2.6 MĚŘENÍ INDEXŮ

Výsledky řady vyšetření mohou být zkresleny různými faktory, mimo jiné hemolýzou, ikteritou a chylózitou. Jejich stupeň je hodnocen měřením indexů analyzátozem. Pokud by z důvodu překročení hodnoty naměřeného indexu došlo k významnému zkreslení výsledku vyšetření, je hodnota nahrazena slovním hodnocením (hemolýza, chylóza). V případě silné hemolýzy laborantka informuje ordinující pracoviště, aby zvážilo opakování odběru. V případě ikterických vzorků je výsledek vydán s textovou informací o ikteritě vzorku, neboť ikteritu nelze ovlivnit novým odběrem.

2.7 ZAJIŠTĚNÍ SVOZŮ, DOPRAVA VZORKŮ, PŘÍJEM MATERIÁLU

Z klinických pracovišť ONT žádanku s biologickým materiálem donese sanitář a předá na příjmu biologického materiálu laboratoře.

V rámci rutinního provozu zajišťuje dopravní zdravotnická služba 2 pravidelné svozy:

do 10,00 hod. svoz z terénu, Masarykova domu a THO, ve 13,30 z THO. Mimo tyto svozy zajišťuje dopravní zdravotnická služba dopravu vzorků na statimová vyšetření. V době pohotovostní služby dopravuje vzorky opět dopravní zdravotnická služba nebo z nemocnice pověřený pracovník (informace na vrátnici).

K zajištění preanalytické fáze jsou svážené vzorky dopravované v chlazeném boxu se zabudovaným teploměrem pro sledování teploty. Rozvržení tras je stanoveno s cílem zajištění co nejkratšího času dodání odebraného materiálu.

Pro transport vzorku platí obecná pravidla:

- musí být dostatečně rychlý, aby mohlo být včas odděleno sérum/plazma od krevních elementů
- provádí se v chladu při +2 až +8 °C, případně při teplotě +15 až +25 °C, **ve speciálních případech na ledu**
- v kolmé poloze, uzavřená odběrová nádobka nesmí být v žádném případě zvenčí potřísněna biologickým materiálem
- při odběru srážlivé krve je vhodné, aby se krev srazila v místě, čímž se zabrání možné hemolýze vzorku při okamžitém transportu

Příjem materiálu probíhá v prostorech k tomu účelu vyhrazených.

2.8 POZNÁMKY K BEZPEČNOSTI

Obecné zásady strategie bezpečnosti práce s biologickým materiálem jsou obsaženy ve směrnících [SME-TEU-0087 Poskytování OOPP](#), [SME-PKI-1727 Program prevence a kontroly infekcí](#), [SME-TEU-0705 Nakládání s odpady](#), [SME-PKI-0191 Hygiena rukou při poskytování zdravotní péče](#) a [PRR-OKB-0966 Provozním řádu OKB](#).

Každý biologický materiál je nutné považovat za potenciálně infekční, proto je nutné zabránit zbytečné manipulaci se vzorkem, aby se zabránilo kontaminaci používaných zařízení, kontaminaci pokožky osob pracujících se vzorkem a vzniku infekčního aerosolu. Při odběru krve preferujeme uzavřený odběrový systém, kontaminaci pokožky odebírající osoby bráníme použitím ochranných pracovních pomůcek. Manipulace s odběrovým materiálem, zvláště jehlami, se musí provádět s maximální opatrností a likvidovat je jako infekční a nebezpečný odpad. Vzorky se přepravují v uzavřených zkumavkách a během transportu jsou uloženy v přepravech, popř. ještě uzavřeny v igelitových obalech nebo obálkách s dostatečným množstvím

savého materiálu, tak aby se zabránilo jejich rozlití. Žádanka nebo zkumavka potřísněná krví je důvodem odmítnutí vzorku laboratoří.

3 Preamalytické procesy v OKB

3.1 PŘÍJEM ŽÁDANEK A VZORKŮ

Náležitosti, které musí obsahovat žádanka, jsou zmíněny v oddílu Žádanky na vyšetření. Zkumavky s primárním vzorkem dodané se žádankou musí být jednoznačně identifikovány. Povinné je označení zkumavky jménem a příjmením pacienta a jeho rodným nebo identifikačním číslem, jinak může laboratoř vzorek odmítnout viz. dále.

Příjmový úsek zkompletuje žádanku s příslušnými primárními vzorky. Žádanka biochemického vyšetření se po zkompletování orazítkuje jmenovkou příjemce, datumovkou, u statimů se vyznačí čas přijetí. Každá žádanka se opatří štítkem s pořadovým číslem centrálního příjmu (rutina 1- ..., statim 501 - ...). Stejným štítkem se označí i zkumavka s primárním vzorkem.

Primární vzorky se centrifugují, stočený materiál se po kontrole identifikace označí štítkem pro komunikaci s analyzátořem, jehož číslo odpovídá informaci na primární zkumavce se stočeným materiálem. Primární vzorky se zpracovávají okamžitě nebo se případně uchovávají v pracovních stojanech při laboratorní teplotě během provozu do zpracování požadavků a následně při 4-8 °C, tak aby bylo v případě potřeby snadné daný vzorek dohledat. Vzorky analyzované později se uchovávají dle preanalytických požadavků metod.

Vzorky, s výjimkou močí, se po laboratorním zpracování uzavřou a uloží na příslušné místo v chladničce k uchování pro případ reklamaci či přiordinací. Vzorky močí se do následujících dní neskladují.

Žádanka je zadána (naskenována) do centrálního počítače, bloku Centrální příjem dle [2888-OKB-SME Laboratorní informační systém OKB](#). Pořadové číslo v LISu, na žádance a primárním vzorku se stočeným vzorkem je shodné. Tak je zajištěna návaznost identifikovaného jedince v LISu, na žádance a označených zkumavkách s materiálem. Výjimky z tohoto procesu jsou popsány v [2194-OKB-SME Preamalytická fáze](#) (např. příjem krví pro testování krevních derivátů).

3.2 POSTUPY PŘI NESPRÁVNÉ IDENTIFIKACI VZORKU NEBO ŽÁDANKY

Jsou-li nějaké nesrovnalosti v žádance či materiálu, obojí se vrátí na oddělení, příp. danou skutečnost laborantka z úseku příjmu nebo počítače telefonicky s daným oddělením vyřeší.

Jedná-li se o pacienta bez identifikace (bezvědomí), žádanka se označí „Neznámý“ a zpracuje se jako každý jiný vzorek. Použije se generované rodné číslo. Po získání identifikačních dat se identifikace v LIS doplní.

Je-li dodán do OKB materiál neodpovídající kvality či požadavkům OKB pro odběr primárního vzorku, vzorek se nezpracovává. Vrací se na oddělení nebo se po předchozí telefonické domluvě s ordinujícím lékařem zlikviduje. Žádanka se zaeviduje do LIS s požadavky, ve výsledku jsou „technické důvody“ a do textu se vypíše příčina. O dané skutečnosti je uvědomen VŠ nebo vrchní laborantka a daná skutečnost se zaznamená.

Postup laboratoře při nesprávné nebo neúplné identifikaci na žádance:

Pokud chybí údaje o zdravotnickém zařízení a oddělení, které vyšetření požaduje, analýza se neprovádí. Sérum se uchová v chladničce do event. reklamace ordinujícím lékařem.

Postup laboratoře při rozporných údajích na žadance a vzorku nebo v počítačovém informačním systému: Nejčastější chybou je špatně čitelné či nesprávně uvedené rodné číslo nebo jméno pacienta na žadance nebo v počítačovém informačním systému, změna jména sňatkem. V takovém případě laborantka telefonicky ověří správnost údajů u žadatele a opraví je.

Pokud je závažný rozpor v identifikačních údajích na vzorku a žadance např. jiné jméno pacienta na vzorku i žadance, nebo vzorek není opatřen jmenovkou, analýza se neprovádí (riziko záměny vzorků).

Zápis neshod při nesprávné identifikaci je popsán ve směrnici [2797-OKB-SME Neshodná práce](#).

3.3 KRITÉRIA PRO ODMÍTNUTÍ VYŠETŘENÍ

Odmítnout je nutné:

- žadanku s biologickým materiálem, na které chybí nebo jsou nečitelné základní údaje pro styk se zdravotní pojišťovnou (rodné číslo příp. číslo pojištěnce, příjmení a jméno, typ zdravotní pojišťovny, IČP odesílajícího lékaře nebo pracoviště, základní diagnóza) a není možné je doplnit na základě dotazu pacienta nebo zdravotnického zařízení, které vyšetření požaduje,
- žadanku se vzorkem, která obsahuje požadavek (požadavky) na vyšetření, které naše oddělení neprovádí ani nezajišťuje. Pokud se omylem dostane na naše oddělení žadanka se vzorkem na vyšetření, která provádějí jiná pracoviště v rámci Oblastní nemocnice Trutnov, a.s., zajistíme jejich doručení. Stejně tak provedeme odběr a zajistíme dopravu na pracoviště nemocnice, pokud se dostaví pacient na odběr krve do naší odběrové ambulance,
- požadavek na dodatečná vyšetření, pokud není dodatečně dodána žadanka obsahující požadovaná (doplněná) vyšetření viz. Požadavky na akutní vyšetření, dodatečná vyšetření.
- žadanku nebo odběrovou nádobu znečištěnou biologickým materiálem,
- nádobu s biologickým materiálem, která není označená nebo není způsob identifikace materiálu z hlediska nezaměnitelnosti dostatečný viz. Žádanky na vyšetření, identifikace vzorku a Postupy při nesprávné identifikaci vzorku.
- nádobu s biologickým materiálem, kde zjevně došlo k porušení doporučení o preanalytické fázi viz. Seznam vyšetření. Pokud je malé množství vzorku nebo je vzorek hemolytický, laborantka si vyžádá nový vzorek (řádně označený), výsledkový list je vydán „málo materiálu“, „hemolýza“, příp. „technické důvody“ a v komentáři se uvede důvod, proč se vyšetření neprovedlo.

3.4 VYŠETŘOVÁNÍ SMLUVNÍMI LABORATOŘEMI

OKB ON Trutnov nespolupracuje s žádnou smluvní laboratoří. Pokud je do laboratoře dodán materiál, který nevyšetřuje, je předán v případě vyšetření v rámci ONT na příslušné pracoviště komplementu nemocnice.

Vyšetření, která nejsou uvedena v této laboratorní příručce ani na žádkách OKB, lze nechat případně provést v ÚKBD FN Hradec Králové <http://ukbd.fnhk.eu/> dle směrnice SME-LPU- 0075 Zajištění extramurálních vyšetření.

4 Vydávání výsledků a komunikace s OKB

4.1 HLÁŠENÍ VÝSLEDKŮ V KRITICKÝCH INTERVALECH

Pokud vyšetřující osoba zjistí během analýzy, že některá vyšetření překračují kritické meze (viz. tabulka níže), zjistí v databázi LISu, zda jde o opakovaný nálezn, event. vyšetření zopakuje a po potvrzení nově zjištěného patologického výsledku neprodleně výsledek telefonicky ohlásí ordinujícímu lékaři nebo sestře na příslušném oddělení dle identifikačních údajů na žádance. Pokud se nelze dovolat na standardní oddělení interny a chirurgie, předání nálezu zařídí JIP. Záznam o nahlášení provede do LISu do příslušné žádanky se jménem osoby přebírající výsledek.

Tabulka kritických hodnot vyšetření, které podléhají hlášení (akutní změny v databázi LISu)					
Vyšetření:		Kritické meze:			
		Dospělí		Děti do 10 let	
		pod	nad	pod	nad
Močovina	mmol/l		20,0		12,0
Kreatinin	μmol/l		400		200
Natrium	mmol/l	125	155	130	150
Kalium hlásí se opakovaně	mmol/l	3,0	6,0	3,0	6,0
Chloridy	mmol/l	85	125	85	125
Vápník	mmol/l	1,70	3,00	1,70	3,00
Bilirubin novorozenec	μmol/l				300
Osmolalita	mmol/kg	250	320	250	320
ALT	μkat/l		10,00		5,00
AMS	μkat/l		10,00		5,00
Celková bílkovina	g/l	35	100	35	100
Albumin	g/l	15		15	
Glukóza hlásí se opakovaně	mmol/l	≤ 3,0	≥ 20,0	≤ 2,5	≥ 10,0
CRP	mg/l		200		50
cTnT hs	ng/l	Poprvé zjištěná pozitivita - muži > 16, ženy > 9			
Digoxin	μg/l		2,3		
TSH	mIU/l		60,0	0,1	15
FT4	pmol/l	6	40	8	30
pH (s výjimkou pupečnicků)		7,2	7,55	7,2	7,55
COHb a MetHb (Z ABR i bez požadavku)			0,15		

Další patologické nálezy konzultuje lékař nebo odborný pracovník našeho oddělení s ordinujícím lékařem. Výsledky z POCT se nehlašují.

Hlášení kritických mezí u dialyzovaných pacientů při měsíčních kontrolách je omezeno pouze na hlášení hyperkalémie nad 6,5 mmol/l, hypokalémie pod 3,0 mmol/l, hyperglykémie nad 25 mmol/l a hypoglykémie pod 3,0 mmol/l, v ostatních případech nemá prakticky smysl vzhledem k vysoké proměnlivosti výsledků před a po dialýze.

4.2 INFORMACE O FORMÁCH VYDÁVÁNÍ VÝSLEDKŮ

Písemné vydávání výsledků:

OKB Oblastní nemocnice Trutnov, a.s. standardně vydává výsledky počítačovým výstupem Laboratorního informačního systému OpenLims firmy Stapro Pardubice na čistém formuláři ve formě „Denního nálezu“ podle příslušných provozních bloků nebo „Opisu nálezu“ či „Archivního nálezu“ z databáze.

Výsledky pacientům se vydávají proti podpisu po předložení průkazu totožnosti (vydaném státní správou s fotografií, občanský průkaz, řidičský průkaz, pas). O vydání se provede zápis do [F-0580 Vydávání výsledků osobně](#).

Výsledek třetí osobě se vydá pouze po předložení průkazu totožnosti na základě vyplněného [F-1252 Pověření k přístupu do ZD](#). Výsledky nezletilých dětí osobně vydáváme po předložení průkazu totožnosti na základě předložení rodného listu dítěte.

Základní pravidla pro používání počítačových systémů jsou definována ve směrnících [2888-OKB-SME Laboratorní informační systém OKB](#) a [2889-OKB-SME Zabezpečení a řízení datových záznamů](#).

Telefonické vydávání výsledků:

Jsou-li požadavky „STATIM“ z jiných ordinací než Oblastní nemocnice Trutnov, a.s., nebo jedná-li se o pacienta bez regulérního rodného čísla, je laborantka působící na patřičném vyšetřovacím úseku povinna výsledky telefonicky nahlásit. Příjemce jednotlivé výsledky opakuje pro kontrolu správnosti. Laborantka tuto skutečnost zapíše do LIS k patřičné žádance se jménem příjemce hlášení, datem a hodinou. Pacientům se výsledky telefonicky nesdělují.

Vydávání výsledků elektronickou formou:

S tiskem výsledků zároveň dochází k přenosu autorizovaných výsledků do NISu Akord Stapro pro potřeby lékařů v ONT a.s.. Statimové a pohotovostní výsledky jsou do NIS exportovány po předběžném potvrzení laborantkou a následně znovu po autorizaci výsledku a tisku kompletního výsledku.

Pro lékaře terénu jsou výsledky přenášeny pomocí programu WebLIMS Stapro a službou Medidata a E-zprávou. O nastavení těchto služeb elektronického přenosu je možné zažádat v laboratoři nebo na oddělení informačních technologií.

4.3 VÝSLEDKOVÝ LIST

Každý výsledkový záznam obsahuje:

Část identifikační:

- název laboratoře, datum tisku výsledkového listu.
- kompletní identifikaci pacienta, tj. celé rodné číslo, příp. číslo pojištěnce přidělené zdravotní pojišťovnou nebo „generované“ rodné číslo novorozence či cizince, příjmení a jméno, diagnózy, kód zdravotní pojišťovny, v případě potřeby text k identifikaci pacienta
- ordinující oddělení, požadující laboratorní vyšetření, případně jméno lékaře a jeho adresu

Část výsledkovou:

- datum a čas odběru a příjmu primárního vzorku
- název metody (vyšetření) s druhem vyšetřovaného materiálu, rozměr (SI jednotky a jednotky s návazností na SI jednotky), zjištěné výsledky s grafickým hodnocením intervalů, referenční rozmezí, datum vyšetření - čas prvního vstupu do „žádanky v LIS, který se od skutečného času přijetí materiálu do OKB liší minimálně. V případě potřeby text, který se vztahuje k vyšetřovanému materiálu nebo požadované metodě (např. textové

hodnocení vyšetření, kvalita a dostatečnost primárního vzorku, které mohly nežádoucím způsobem ovlivnit dané vyšetření). Denní a kumulativní výsledkový list obsahuje identifikační údaje: datum, čas, provozní blok a číslo vyšetřovaného materiálu. Dále každý výsledkový list obsahuje identifikaci lékaře, analytika či laboranta autorizujícího uvolnění nálezu.

Výsledkové listy jsou z počítače uvolňovány podle bloků následujícím postupem:

- Rutina, Statim, Toxikologie, Astrup, Hamburger - po kontrole laborantkou probíhá automatická kontrola počítačem podle nastavených kritérií, nejsou-li kritéria pro automatickou kontrolu splněna, výsledek uvolňuje odpovědný VŠ. Pohotovostní výsledky se exportují po potvrzení laborantkou a po autorizaci odpovědným VŠ se vydává finální podoba výsledkového listu.
- Filtrace - výsledek vždy uvolňuje odpovědný VŠ.
- oGTT - výsledek vždy uvolňuje odpovědný VŠ. Závěr je vyhodnocen na základě kritérií v Doporučení ČSKB a ČDS 2020
- Dárci - výsledek vždy uvolňuje odpovědný VŠ, výsledky jsou exportovány do TIS ONT (transfuzní informační systém)

Výsledky glykémie a vyšetření moč chemicky a sediment uvolňuje laborant.

Všechny vytištěné výsledkové listy jsou opatřeny razítkem OKB a předány k podpisu odpovědnému VŠ.

Výsledky STATIM požadované od jiných lékařů, než z nemocnice, jsou telefonicky nahlášovány. Tato skutečnost je zapsaná v LISu u příslušné žádanky.

Výsledky stanovení ELFO jsou vydávány formou protokolu.

Vytištěné výsledky jsou ordinujícím lékařům mimo ONT předávány poštou nebo dopravní službou. Oddělení nemocnice si výsledky přebírají na OKB v uzamčených schránkách. V případě osobního převzetí výsledku pacientem je výsledkový list předáván v zalepené obálce viz Informace o formách vydávání výsledků.

4.4 ZMĚNY VÝSLEDKŮ A NÁLEZŮ

Pokud se vyskytne chyba v analýze nebo přenosu výsledků do počítačového informačního systému a výsledek je již vydán, laborantka informuje vedení laboratoře, provede se zápis dle [2797-OKB-SME Neshodná práce](#) a je informován lékař, který chybné výsledky obdržel.

Dojde-li dodatečně ke změně výsledku - tato skutečnost se telefonicky nahlásí ordinujícímu lékaři a vydá se opravený výsledek s poznámkou „Oprava výsledku po exportu“. Opravený výsledek se exportuje a zkontroluje v NIS, aby nedošlo k omylu.

Požaduje-li ordinující lékař zrušení výsledku (např. špatný odběr), po obdržení vyplněného formuláře [F- 2336 Oprava / storno neshodně odeslaného výsledku](#) bude nesprávný výsledek stornován v LIS i NIS. O události musí být informováno vedení OKB.

Požaduje-li ordinující oddělení změnu identifikace vyšetřeného vzorku (záměna jmen), po obdržení vyplněného formuláře [F-2337 Protokol o záměně vzorku na oddělení](#) bude chyba napravena v LIS i NIS. Událost musí být zaznamenána dle [2797-OKB-SME Neshodná práce](#) a nahlášena vedení OKB. Vyplněné formuláře archivuje manažer kvality OKB.

4.5 INTERVALY OD DODÁNÍ VZORKU K VYDÁNÍ VÝSLEDKU

OKB garantuje časovou dostupnost výsledků - TAT (Laboratory Turn - Around Time - časový interval od převzetí biologického materiálu laboratoří klinické biochemie do vydání výsledku) podle návrhu doporučení ČSKB z 15.3.2005. Rychlost odezvy laboratoře na klinický požadavek je základním atributem moderní klinické laboratoře. Čas odezvy odráží klinické potřeby (ISO 15189:2023). Celkový interval od odběru biologického materiálu do vydání výsledku zahrnuje například také dobu transportu vzorků, takže má svou další složku, kterou je nutné monitorovat, jako klinický TAT.

V tomto doporučení se dostupností míní časový interval od převzetí biologického materiálu laboratoří do odeslání výsledku (tedy TAT). Laboratoř garantuje jeho dodržení pro 80 % dodaných vzorků. Zbývajících 20 % je vyhrazeno pro situace, kdy se vzorek ředí, probíhá jiná analýza, start nové analýzy je nutné odložit a podobně.

Vitální indikace (ordinace laboratorního vyšetření v situaci spojené s ohrožením života, kdy výsledek vyšetření má vliv na přežití pacienta) mají absolutní přednost, je možné zastavit analýzy jiných vyšetření. Transport vzorku je předem ohlášen a je zpracován do 30 min., vyšetření ABR do 15 min.

Vyšetření STATIM (akutní vyšetření), kdy výsledek může zásadním způsobem ovlivnit rozhodování o další péči o nemocného, má přednost před ostatními vzorky a výsledek je vydán do 60 min., vyšetření ABR do 30 min. Výkon statim je indikován pouze z důvodů zdravotních, nikoliv technicko-organizačních.

Analyty vyšetřované v běžném rutinním provozu (v pracovních dnech) jsou dostupné v den **dodání vzorků**, nejpozději do 24 hodin.

Vyšetření likvoru se provádí podle Doporučení ČSKB z 24.11.2016: základní biochemická vyšetření (vzhled, celková bílkovina, glukóza, chloridy, laktát) jsou zpracovány statim, ostatní speciální vyšetření v rutinním provozu. Spektrofotometrie po telefonické domluvě.

Pokud se analýzy neprovádějí denně, je výsledek vyšetření dostupný do týdne, **uvedeno u jednotlivých metod**.

V případě zdržení výsledku STATIM (technická závada přístroje) tuto skutečnost oznamuje v pracovní dny analytik vrchní, příp. staniční sestře oddělení požadujícího dané vyšetření, v době pohotovostní služby zdržení ohlašuje sloužící laborant sestře nebo lékaři konajícímu službu.

Dostupnost jednotlivých vyšetření je udána v Seznamu metod po skupinách.

4.6 KONZULTAČNÍ ČINNOST LABORATOŘE

Konzultace a konziliární činnost v oboru klinické biochemie poskytují lékaři s atestací v oboru klinické biochemie, konzultace v oblasti metodologické výše uvedení lékaři nebo analytici. Kontakty jsou uvedeny v oddílu Kontakty.

Součástí laboratorní příručky jsou mimo jiné i referenční hodnoty jednotlivých vyšetření, které byly získány **z odborné literatury, na základě doporučení odborných společností nebo doporučení výrobce**. Jejich význam by měl být spíše orientační, s přihlédnutím na časový vývoj laboratorních hodnot. Vždy je nutno brát v úvahu konkrétní klinický stav každého jednotlivého pacienta, popř. stádium onemocnění. Změny uváděných referenčních mezí jsou lékařům nemocnice oznamovány formou informace na nástěnce ONT, lékařům z terénu textovou informací. U některých metod jsou uvedeny tzv. rozhodovací limity, spojené s ohodnocením rizika výskytu některých chorob či stavů. Hodnoty testů ovlivňují i vlivy biologické, odběr a nakládání se vzorkem před analýzou. Úroveň metod stanovení ovlivňuje laboratoř výběrem a systematickou kontrolou, aby byly poskytnuty dostatečně spolehlivé výsledky stanovení.

4.7 ZPŮSOB ŘEŠENÍ STÍŽNOSTÍ

Drobné připomínky k práci laboratoře řeší okamžitě pracovník, který stížnost přijal, je-li to v jeho kompetenci. Jinak předává stížnost vedení oddělení. Technické a organizační připomínky vyřizuje vrchní laborantka oddělení, připomínky stran laboratorních vyšetření lékař, analytik, vrchní laborantka nebo úseková laborantka. Zodpovědné osoby se vzájemně informují, závažné připomínky jsou předány vedoucímu oddělení. Na písemné stížnosti vedení laboratoře odpovídá stěžovateli rovněž písemně.

4.8 VYDÁVÁNÍ POTŘEB PRO LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ

Žádanky a odběrové pomůcky pro vyšetření zpracovávaná v OKB nemocnice Trutnov vydává a eviduje centrálně oddělení klinické mikrobiologie **ONT**.

4.9 VYDÁVÁNÍ VZORKŮ LABORATOŘÍ KLINICKÉ BIOCHEMIE

Vzorek, u kterého bylo požadováno stočení pro účely vyšetření v jiném zařízení, laborant vydá v řádně označené zkumavce celým jménem a rodným číslem pacienta žádajícímu oddělení s doplněným průvodním listem o informaci odběru, separaci a způsobu uskladnění.

Vzorek pro účely vyšetření v jiných laboratořích Oblastní nemocnice Trutnov, a.s. laborant vydá v řádně označené zkumavce celým jménem a rodným číslem pacienta.

Zmražený vzorek na vyšetření alkoholu a drog pro soudní a policejní účely laborant vydá po řádném vyplnění formuláře [F-2328 Vyšetření alkoholu a drog pro soudní a policejní účely](#). Vyplněné formuláře archivuje vrchní laborantka.

4.10 ÚHRADA VYŠETŘENÍ SAMOPLÁTCI

Samoplátce fyzická osoba (pacient, nepojištěný cizinec atd.)

Za samoplátce je považován pacient, který požaduje vyšetření bez ordinace lékaře nebo nad rámec vyšetření požadovaných lékařem nebo se jedná o osobu bez zdravotního pojištění (nepojištěný cizinec).

Cena za stanovení se odvíjí od bodového ohodnocení dané analýzy a aktuální ceny bodu. Bližší informace podá vrchní laborantka OKB.

Vrchní laborantka OKB vystaví podklady pro fakturaci, o pohotovostní službě vystaví tyto podklady sloužící laborant. Po zaplacení bezhotovostně na OKB nebo v příjmové kanceláři ON Trutnov je pacientovi vydán výsledek. V případě platby v kanceláři je požadován doklad o zaplacení.

Samoplátce lékař nebo veterinární lékař:

bez smlouvy s ON Trutnov: OKB vystaví podklady pro fakturaci. Výsledek stanovení bude zasílán přímo ordinujícímu lékaři, fakturu za vyšetření zasílá ordinujícímu lékaři účtárna ON Trutnov.

se smlouvou s ON Trutnov: OKB vystaví podklady pro fakturaci. Výsledek stanovení bude zaslán přímo ordinujícímu lékaři, fakturu za vyšetření zasílá ordinujícímu lékaři účtárna ON Trutnov 1x měsíčně.

4.11 KOMUNIKACE S LABORATOŘÍ

Nejistoty měření: v rámci verifikace metod je stanovena nejistota měření u jednotlivých analytů. Informace o nejistotách jsou dostupné u manažera kvality OKB.

Informace o kvalitě a certifikáty: OKB je zapojeno do systému mezilaboratorního porovnávání a externího hodnocení kvality. Na základě účasti a dosažených výsledků získává Osvědčení o účasti nebo Certifikáty. Kopie těchto dokumentů lze získat od manažera kvality OKB.

Sdělení laboratoře: jakýkoliv náhlý problém (nefunkční analyzátor, porucha, výpadek dodávky atd.) OKB hlásí na oddělení telefonicky nebo vložení na nástěnku ONT, **dle závažnosti informace jsou informováni i ostatní lékaři, kteří zaslali na OKB požadavky se vzorky.**

Změny nebo novinky ve vyšetřovacích metodách: se oddělením sděluje prostřednictvím nástěnky ONT, mimonemocničním lékařům písemně.

Dotazníky spokojenosti: pro žadatele vyšetření OKB připravuje, zasílá a vyhodnocuje dotazníky spokojenosti se službami OKB.

Informace o analýze rizik spojených s laboratorním provozem, včetně zbytkového rizika jednotlivých procesů jsou k dispozici u manažera kvality OKB.

5 Seznam vyšetření prováděných oddělením klinické biochemie

5.1 ABECEDNÍ SEZNAM VYŠETŘENÍ

[α-1-antitrypsin](#), [α-1-fetoprotein](#)

[A-Ig](#), [A-TPO](#), [A-TSHR](#), [ABR](#), [AFP](#), [Albumin](#), [Albuminurie](#), [Alkohol](#), [ALP](#), [ALT](#), [Amoniak](#), [AMS](#), [AMS-P](#), [Apolipoprotein A1](#), [Apolipoprotein B](#), [AST](#)

[β-2-mikroglobulin](#), [β-CrossLaps](#)

[Bilirubin celkový](#), [Bilirubin konjugovaný](#), [Bilirubin novorozenecký](#), [Bílkovina](#)

[C3](#), [C4](#), [C-peptid](#), [CA15-3](#), [CA19-9](#), [CA 125](#), [CEA](#), [Ceruloplazmin](#), [CIK](#), [CK](#), [Clearance kreatininu](#), [COHb](#), [CRP](#), [Digoxin](#), [Drogy](#)

[ELFO bílkovin](#), [Estradiol](#)

[Ferritin](#), [FLC](#), [Foláty](#), [Fosfor](#), [fPSA](#), [FSH](#), [fT3](#), [fT4](#)

[Gentamicin](#), [GGT](#), [Glukóza](#), [Glykovaný hemoglobin](#),

[Hamburgerův sediment](#), [Haptoglobin](#), [HCG](#), [HCG+β](#), [Hemoglobin uvolněný do séra](#), [HDL](#), [HE 4](#), [Homocystein](#), [Hořčík](#)

[Chloridy](#), [Cholesterol](#)

[Imunofixace](#), [IgA](#), [IgG](#), [IgM](#), [IgE](#), [IL-6](#), [Insulin](#), [Ionizovaný vápník](#)

[Kalium](#), [Karbonylhemoglobin](#), [Kortizol](#), [Kreatinin](#), [Kryoglobuliny](#), [Kyselina močová](#)

[Laktát](#), [LDH](#), [LDL](#), [LH](#), [Lipáza](#), [Likvor](#), [Lp\(a\)](#)

[MetHb](#), [Močovina](#), [Moč chemicky](#), [Močový sediment](#), [Myoglobin](#)

[Natrium](#), [Non HDL](#), [Nordinův index](#), [NT-proBNP](#)

[oGTT](#), [Osmolalita](#), [Osteokalcin](#)

[Parathormon](#), [PIGF](#), [Progesteron](#), [Prokalcitonin](#), [Prokolagen I. P1-NP](#), [Prolaktin](#), [PSA](#), [Punktát RF](#)

[Saturace transferinu](#), [sFlt-1](#), [SHBG](#), [Spektrofotometrie likvoru](#), [Stolice OK](#)

[Teofylin](#), [Testosteron](#), [Transferin](#), [Troponin I](#), [Triacylglycerol](#), [TRP](#), [TSH](#), [Tyreoglobulin](#)

[Vankomycin](#), [Vápník](#), [Vazebná kapacita železa](#), [Vitamin B 12](#), [Vitamin D](#)

[Železo](#)

5.2 SEZNAM VYŠETŘENÍ PO SKUPINÁCH

Řazení je pro větší přehlednost uvedeno dle specifity vyšetření pro jednotlivé orgány.

V seznamu u jednotlivých metod je uveden druh materiálu, agregace (u hospitalizovaných pacientů se cena rutinního vyšetření započítává do ceny lůžkodnů oddělení), možnost požadavků statim nebo o pohotovostní službě. V poznámce jsou uvedeny nejdůležitější informace.

Dietní opatření před vyšetřeními včetně odběrů pacienta viz. Manuál pro odběry primárních vzorků.

Vysvětlivky zkratk:

S	sérum
B	plná krev
P	plazma
U	moč
dU	denní odpad moči
Csf	mozkomíšní mok
Pu	punktát
F	stolice
H	hemolyzát

Statim, PS - možný požadavek STATIM a o pohotovostní službě

	materiál	poznámky
<u>Metabolismus dusíkatých látek:</u>		
Močovina	S, dU	Statim a PS, Agregace
Kreatinin	S, U, dU	Statim a PS, Agregace
Kyselina močová	S, dU	Statim a PS, Agregace
Amoniak	P	Statim a PS, nesrážlivá krev Li-heparin (zelená)
eGFR (MDRD, CKD EPI)	S	CKD EPI ze sérového kreatininu, MDRD ze sérové urey, kreati albuminu
-		
<u>Minerály a osmolalita:</u>		
Sodík, draslík, chloridy	S, dU	Statim a PS, Agregace
Vápník	S, dU	Statim a PS
Vápník ionizovaný	S	Statim a PS, k výpočtu je třeba vyšetření Ca a bílkoviny
Fosfor	S, dU	Statim a PS
Hořčík	S	Statim a PS
Železo	S	
Vazebná kapacita železa	S	k výpočtu je třeba vyšetření transferinu
Saturace transferinu	S	výpočet
Osmolalita	S, U	Statim a PS, Agregace
Osmolalita efektivní	S	výpočet (2 x Na + Glu)
Osmolalita vypočtená	S	výpočet (2 x Na + Glu + Urea)
Osmolal gap	S	výpočet Osmolalita - osmolalita vypočtená

Interní testy:

Bilirubin	S	Statim a PS, Agregace
Bilirubin konjugovaný	S	Statim a PS, automaticky při bilirubinu >17,0 µmol/l
Bilirubin novorozenecký	S	Statim a PS
ALT	S	Statim a PS, Agregace
AST	S	Statim a PS, Agregace
GGT	S	Statim a PS, Agregace
ALP	S	Statim a PS, Agregace
ALPI - jaterní izoenzym ALP	S	
LD	S, Pu	
CK	S	Statim a PS
Alfa amyláza	S, U	Statim a PS
Alfa amyláza pankreatická	S, U	Statim a PS
Lipáza	S	Statim a PS
FIB-4 skóre	S	Statim a PS, výpočet (jen na vyžádání, ALT, AST + KO na THO)

Lipidový metabolismus:

Cholesterol	S	Statim a PS, Agregace
HDL cholesterol	S	pokud TAG < 13,7 mmol/l
Triacylglyceroly	S	Statim a PS, Agregace
LDL cholesterol	S	výpočet dle Friedewald z Chol, TAG, HDL při TAG < 4,5 mmol/l
Non HDL cholesterol	S	výpočet HDLC, pokud TAG ≥ 4,5 mmol/l, vyšší cca o 0,77 mmol/l proti LDL
Apolipoprotein AI	S	
Apolipoprotein B	S	
Lp(a)	S	

Acidobáze ("Astrup"):

pH, pCO ₂ , pO ₂	B	Statim a PS
BE	B	výpočet přístrojem
stand. a akt.HCO ₃ ⁻	B	výpočet přístrojem
saturace HbO ₂	B	výpočet přístrojem
Laktát		Statim a PS, nesrážlivá krev NaF/K3EDTA (šedá)

Glukózový metabolismus:

Glukóza	S, P, dU, Csf	Statim a PS, Agregace, nesrážlivá krev NaF/K3EDTA (šedá)
Glykovaný hemoglobin	B	nesrážlivá krev s K3EDTA (fialová), HbA1c dle IFCC
oGTT	P	telefonicky objednat 499 866 307
glykemický profil dne	H	Agregace

Bílkoviny:

Celková bílkovina	S, U, dU, Csf	Statim a PS (ne v moči), Agregace
Albumin	S	Statim a PS

ELFO bílkovin	S, U, dU	obvykle do týdne (středa, pátek)
Imunofixace	S, U, dU	obvykle do týdne
FLC	S	
IgG, IgA, IgM	S	
Imunoglobulin IgE	S	
Alfa-1-antitrypsin	S	
Ceruloplazmin	S	
Transferin	S	
C3-komplement	S	
C4-komplement	S	
Haptoglobin	S	
Homocystein	P	nesrážlivá krev s K3EDTA
Vitamín B12	S	
Foláty	S	
CRP C-reaktivní protein	S	Statim a PS
CIK Cirkulující imunokomplexy	S	1-2x týdně
RF Revmatoidní faktor	S	
Beta-2-mikroglobulin	S	
Ferritin	S	
Prokalcitonin	S	Statim a PS
IL-6	S	Statim a PS

Močový soubor:

Moč a sediment	U	Statim a PS, Agregace
Glukóza (moč)	dU	Statim a PS
Hamburgerův sediment	U	sběr moče za 3 hod.
ACR Alb/Krea (Albuminurie)	U	Statim a PS, zároveň bílkovina v moči
PCR Protein/Krea (Proteinurie)	U	
Clearance kreatininu	dU, S	sběr moče za 24 hod., výška, hmotnost

Hladiny léků a toxikologie:

Teofylin	S	Statim a PS
Digoxin	S	Statim a PS
Vankomycin	S	Statim a PS
Gentamicin	S	Statim a PS
Alkohol	S	Statim a PS
Screening drog	U	Statim a PS, výsledek neg. nebo suspektně pozitivní
COHb (karboxyhemoglobin)	B	Statim a PS, Astrup nebo krev s K3EDTA, Li-heparin
MetHb (methemoglobin)	B	Statim a PS, Astrup nebo krev s K3EDTA, Li-heparin

Testy v graviditě:

HCG	S	Statim a PS
-----	---	-------------

Preeklampsie: sFlt-1, PlGF

S

Statim a PS, uvést týden gravidity

Mozkomíšní mok (likvor):

Glukóza (Csf)

Csf

Statim a PS, Agregace

Chloridy (Csf)

Csf

Statim a PS, Agregace

Laktát (Csf)

Csf

Statim a PS

Celková bílkovina (Csf)

Csf

Statim a PS

Elementy

Csf

Statim a PS

Energetický metabolismus
glukózy

Csf

výpočet Qglu Csf/S, KEB

Spektrofotometrie

Csf

Albumin (Csf)

Csf

+ hodnocení hematoencefalické bariéry

IgG, IgM, IgA (Csf)

Csf

+ hodnocení intratekální syntézy imunoglobulinů

Kostní metabolismus:

Ca (kostní metabolismus)

S, dU

P (kostní metabolismus)

S, dU

Nordinův index

U

sběr moče za 2 hod., výpočet z Ca a kreatininu

TRP - tubulární resorpce
fosfátů

S, U

sběr moče za 2 hod., výpočet

ALP (kostní metabolismus)

S

Agregace

ALPI – jaterní izoenzym
(kostní metabolismus)

S

cca reciproká hodnota kostního izoenzymu

Beta-Crosslaps

S

fragmenty degradovaného kolagenu typu I

Osteocalcin

S

Prokolagen typu I (P1-NP)

S

Vitamin D total

S

-

Kardiální markery:

c-Troponin T hs

S

Statim a PS

Myoglobin

S

Statim a PS

NT-proBNP

S

Statim a PS

Tumorové markery:

AFP

S

CA 15-3

S

CA 19-9

S

CA 125

S

informace o menopauze, ROMA skóre výpočet z HE4 a CA125

HE 4

S

informace o menopauze, riziko u tumorů malé pánve

HCG + β frakce

S

CEA

S

PSA (léčebně-preventivní)

S

PSA (screening)

S

muži 50-70 let

fPSA	S	odbornosti urologie/onkologie
TG	S	

Hormony:

Kortizol	S	
Insulin	S	
C-Peptid	S	
Estradiol	S	
FSH	S	Statim a PS
LH	S	Statim a PS
Progesteron	S	
Prolaktin	S	
SHBG	S	
Testosteron	S	

Parathormon 1,84	P, S	nesrážlivá krev s K3EDTA (fialová), lepší stabilita než v séru
------------------	------	--

Funkce štítné žlázy:

TSH	S	Statim a PS
FT3	S	Statim a PS
FT4	S	Statim a PS
Anti-Tg	S	
Anti-TPO	S	
Anti-TSHR	S	
Screening tyreopatií v 1. trimestru	S	

Punktát hrudní, břišní, kloubní:

Základná vyšetření : Pu

hrudní, břišní - pH, glukóza, ALP, LD, CHOL, bílkovina, albumin, laktát

Lightova kritéria pro rozlišení exsudátu a transsudátu, albuminový gradient, koeficient energetické bilance

KEB – výpočty z punktátu a séra, zároveň odběr nesrážlivé krve

ELFO Pu

hrudní, břišní

Mikroskop glukóza, KM, protein Pu

kloubní punktát

Stolice:

Okultní krvácení	F	kvantitativní stanovení
------------------	---	-------------------------

Pro dodatečná vyšetření se séra uchovávají 5 dnů při 2 – 8°C, není-li stanoveno jinak viz. kapitola Dodatečná vyšetření.

5.3 PODROBNÝ ABECEDNÍ SEZNAM METOD

α -1-antitrypsin v séru

Synonyma:

AAT, A1AT, alfa1AT, alfa-1-proteinázový inhibitor, alfa-1-Pi

Indikace vyšetření:

Reakce akutní fáze, genetické deficity spojené s onemocněním jater a plic, nádorová onemocnění, hepatitida nejasného původu u malých dětí, plicní emfyzém u dospělých, hepatitida nebo cirhóza jater nejasného původu u dospělých

Princip stanovení:

Imunonefelometrie

Stabilita:

7 dní při 2-8°C

3 měsíce při -20°C (zamrazené do 24 hod. po odběru)

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad. Pro analýzu je třeba 20 μ l séra

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1030 μ mol/l, hemolýza při Hb nad 10 g/l a lipemie při TAG nad 9,3 mmol/l. Zakalené vzorky nelze použít. Není známo ovlivnění analýzy běžně užívanými léčivy. Hladinu alfa-1-antitrypsinu zvyšuje věk, pohlaví, těhotenství, menopauza. Přítomnost citrátu a EDTA alfa-1-antitrypsin snižuje.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

0,9-2,0 g/l

Zdroj: příbalový leták firmy Siemens

α – fetoprotein v séru

Synonyma:

AFP, alfa-fetoprotein

Indikace vyšetření:

Diagnostika a monitorování terapie hepatocelulárního karcinomu a germinálních nádorů, monitorování pacientů s rizikem rozvoje HCC, germinálního nádoru (kryptorchyzmus, pozitivní rodinná nebo osobní anamnéza), screening vrozených vývojových vad

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip, Roche

Stabilita:

2 týdny při 2-8°C

6 měsíců při -20°C – zmrazit lze 3x!

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s Li-heparinem, K₂-, K₃EDTA. Pro analýzu je třeba 10 μ l vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1112 $\mu\text{mol/l}$, hemolýza nad 22 g/l a chylóza při TAG nad 17,1 mmol/l, Biotin nad 1200 ng/ml, RF nad 1500 IU/ml. Ve vzácných případech je možné pozorovat interferenci způsobenou velmi vysokým titrem protilátek proti analyt-specifickým protilátkám, streptavidinu nebo rutheniu. Nepoužívat vzorky stabilizované azidem sodným a teplem inaktivované! Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5 mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:Dospělí: <10 $\mu\text{g/l}$ Přepočet: $\mu\text{g/l} \times 0,83 = \text{kU/l}$ Zdroj: [Doporučení k využití nádorových markerů v klinické praxi \(2020\)](#), [Klin. Biochem. Metab., 29 \(50\), 2021, No. 1, p. 41-55](#)**Anti – Tg (Protilátky proti Tg)****Synonyma:**

A-Tg, Tg-Ab, A-TG

Indikace vyšetření:

Diferenciální diagnostika autoimunních onemocnění štítné žlázy (Hashimotova tyreoiditida, Gravesova choroba, primární myxedém)

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, princip kompetice, Roche

Stabilita:

4 dny při 2-8°C

2 měsíce při -20°C – zmrazit pouze jednou!

Odběr:Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₂-, K₃EDTA . Pro analýzu je třeba 10 μl vzorku.**Poznámky k preanalytické fázi:**

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1129 $\mu\text{mol/l}$, hemolýza při Hb nad 6 g/l a lipemie při TAG nad 22,6 mmol/l, Biotin nad 1200 ng/ml a RF nad 300 IU/ml.. Nepoužívat vzorky stabilizované azidem sodným a teplem inaktivované! Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5 mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

0 – 6 dní	< 170,0 kU/l
6 dní – 3 měsíce	< 100,0 kU/l
3 měsíce – 1 rok	< 72,2 kU/l
1 – 6 let	< 55,1 kU/l
6 – 11 let	< 60,1 kU/l
11 – 20 let	< 75,8 kU/l
> 20 let	< 115,0 kU/l

Zdroj: Reference Intervals for Children and Adults Elecsys Thyroid Tests- Roche

Anti – TPO (Protilátky proti peroxidáze štítné žlázy)

Synonyma:

A-TPO, TPO-Ab

Indikace vyšetření:

Diferenciální diagnostika tyreopatií a sdružených autoimunit

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, princip kompetice, Roche

Stabilita:

3 dny při 2-8°C

1 měsíc při -20°C – zmrazit pouze jednou!

Odběr:

Sérum, Li-heparin plazma. Pro analýzu je třeba 20 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1129 µmol/l, hemolýza při Hb nad 2,4 g/l a lipemie při TAG nad 23,9 mmol/l, Biotin nad 10 ng/ml a RF nad 450 IU/ml. Nepoužívat vzorky stabilizované azidem sodným a teplem inaktivované! Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5 mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

0 – 6 dní	< 66,0 KU/l
6 dní – 3 měsíce	< 38,5 KU/l
3 měsíce – 1 rok	< 27,5 KU/l
1 – 6 let	< 21,4 KU/l
6 – 11 let	< 24,3 KU/l
11 – 20 let	< 31,9 KU/l
> 20 let	< 34,0 KU/l

Zdroj: Reference Intervals for Children and Adults Elecsys Thyroid Tests- Roche

Anti (Protilátky proti TSH receptorům)

Synonyma:

A-TSHR, TRAb, TRAK

Indikace vyšetření:

Diferenciální diagnostika tyreopatií a sdružených autoimunit. Monitoring průběhu Gravesovy nemoci

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, princip kompetice, Roche

Stabilita:

6 dní při 4-8°C

1 rok při -20°C – zmrazit pouze jednou!

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad. Pro analýzu je třeba 50 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 427 $\mu\text{mol/l}$, hemolýza při Hb nad 4 g/l a lipemie při TAG nad 22,6 mmol/l, Biotin nad 600 ng/ml a RF nad 600 IU/ml. Nepoužívat vzorky pacientů léčených Na-heparinem. Nepoužívat vzorky stabilizované azidem sodným a teplem inaktivované! Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5 mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

< 1,75 U/l

Zdroj: příbalový leták firmy Roche

Acidobazická rovnováha v krvi, deriváty hemoglobinuSynonyma:

ABR, vnitřní prostředí, pH v krvi, krevní plyny

Indikace vyšetření:

Hodnocení acidobazického stavu pacienta, identifikace jednotlivých metabolických poruch

Princip stanovení:

Analyzátor acidobazické rovnováhy umožňuje stanovení pH, pCO₂ a pO₂, standardních a aktuálních HCO₃⁻, BE, sO₂, Hb a jeho derivátů. Hodnota pH a pCO₂ se měří potenciometricky, pO₂ amperometricky, Hb a jeho deriváty spektrofotometricky. Ostatní parametry jsou vypočítány.

Stabilita parametrů vnitřního prostředí:

2 hodiny při 2-8°C - ihned zpracovat

Odběr:

Z artérie, vény, příp. prstu, děti z patičky do heparinizované kapiláry, mikrosampleru AVL nebo 2 ml krve do heparinizované stříkačky. Minimální objem krve je 100 μl .

Poznámky k preanalytické fázi:

Vzorek je nutné okamžitě dodat na OKB, ideálně má být změřen do 10 minut. Na žádanku zadejte teplotu pacienta, informace o aplikaci O₂ (průtok, FiO₂).

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

pH	pupečník	7,250 – 7,400
	1. den života	7,220 – 7,414
	2 – 5 dnů	7,300 – 7,420
	6 dnů – 1 rok	7,320 – 7,430
	1 – 14 let	7,330 – 7,435
	> 14 let	7,360 – 7,440
pCO ₂ (kPa)	1. den života	4,00 – 7,30
	2 – 5 dnů	4,40 – 6,00
	6 dnů – 1 rok	4,40 – 5,30
	1 – 3 roky	4,40 – 5,50
	3 – 14 let	4,40 – 5,65
	> 14 let	4,80 – 5,90
pO ₂ (kPa)	Pupečník	3,40 – 3,80

	do 4 týdnů	7,60 – 9,20
	4 týdny – 1 rok	9,30 – 11,40
	1 – 15 let	10,80 – 12,70
	> 15 let	9,90 – 14,40
Standardní HCO_3^- (mmol/L)	do 4 dnů	18,5 – 23,8
	5 dnů – 4 týdny	20,0 – 24,0
	4 týdny – 1 rok	20,0 – 23,0
	> 1 roku	22,0 – 26,0
Aktuální HCO_3^- (mmol/L)	Do 4 dnů	18,5 – 23,8
	5 dnů – 4 týdny	20,0 – 24,0
	4 týdny – 1 rok	20,0 – 23,0
	> 1 roku	22,0 – 26,0
Base Excess (mmol/L)	1. den života	-7,5 – -0,5
	2 dny – 3 roky	-3,4 – 2,3
	3 – 4 roky	-3,0 – 2,5
	> 4 let	-2,5 – 2,5
Sat. O_2 (frakce j.)	0 – 1 rok	0,890 – 0,990
	1 – 15 let	0,860 – 0,990
	> 15 let	0,940 – 0,990
Hemoglobin (g/L)	0 – 1 měsíc	145 – 200
	1 – 3 měsíce	135 – 170
	3 měsíce – 1 rok	100 – 140
	1 – 16 let	115 – 145
	Muži (dospělí)	136 – 180
	Ženy (dospělé)	120 – 160

Zdroj: Národní číselník laboratorních položek

Albumin v séru

Indikace vyšetření:

Monitoring jaterních onemocnění a posouzení syntetické schopnosti jater, diferenciální diagnostika edémů, prognóza dlouhodobě hospitalizovaných pacientů (hlavně vyššího věku), kritické stavy, poruchy nutrice, změny hydratace, odhad volné (účinné) frakce léčiv.

Princip stanovení:

Spektrofotometrie - bromkresolová zeleň (BCG)

Stabilita albuminu:

2,5 měsíce při 20-25 °C

5 měsíců při 4 - 8 °C

4 měsíce při -20 °C

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, plazmy K_2EDTA nebo s Li-heparinem. Nepoužívat NaF !

Pro analýzu je třeba 2 μl séra

Poznámky k preanalytické fázi:

Bez podstatných interferencí, vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1112 $\mu\text{mol/l}$, hemolýza při Hb nad 1 g/l a lipemie při TAG nad 17,1 mmol/l, Biotin nad 50 ng/ml, RF nad 1 500 IU/ml, celková bílkovina nad 160 g/l

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

0 – 4 dny 28,0 – 44,0 g/L

4 dny – 14 let 38,0 – 54,0 g/L

14 – 18 let 32,0 – 45,0 g/L

> 18 let 35,0 – 52,0 g/L

Zdroj: příbalový leták firmy Roche

Albumin v moči

Synonyma:

Albuminurie, MAB, ACR

Indikace vyšetření:

Základní nástroj pro posouzení glomerulární proteinurie u DM 1. a 2. typu, hypertenze, u kardiovaskulárního rizika a u monitorování chronického onemocnění ledvin. Přednost má stanovení poměru albumin/kreatinin (ACR).

Princip stanovení:

Imunoturbidimetrie

Stabilita ve vzorku:

7 dní při 15-25 °C

1 měsíc při 2-8 °C

Odběr:

5 ml jednorázového vzorku ranní moči. Pro analýzu je třeba 200 μl moče.

Poznámky k preanalytické fázi:

Nejlépe se vyšetřuje albuminurie ze vzorku ranní moče přepočtenou na 1 mol kreatininu (ACR).

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

Albumin v moči (24 hod.) < 30 mg / 24 hod.

Albumin / kreatinin (poměr) < 1,0 g/mol kreatininu

Kategorie albuminurie:

A1 Normální až lehce zvýšená < 30 mg / 24 hod. < 3,0 g/mol

A2 Středně zvýšená 30 – 300 mg / 24 hod. 3 – 30 g/mol

A3 Těžce zvýšená > 300 mg / 24 hod. > 30 g/mol

[Doporučení k diagnostice chronického onemocnění ledvin \(2021\)](#)

[Doporučené postupy při diabetickém onemocnění ledvin \(2021\)](#)

Alkohol v séru nebo plazmě

Synonyma:

Ethanol, etanol

Princip stanovení:

Spektrofotometrie - enzymaticky s alkoholdehydrogenázou

Stabilita:

2 dny při 20 – 25 °C

2 týdny při 4 – 8°C

1 měsíc při -20°C

Odběr:

Ze žíly 5 ml do zkumavky bez přísad, s Li-heparinem, K₂EDTA. Odběrové místo musí být očištěno **dezinfekčním prostředkem BEZ ALKOHOLU!!** Odběrové zkumavky dobře uzavřít k zabránění odparu etanolu. Pro analýzu je třeba 4 µl.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza při Hb nad 2g/l, ikterita při bilirubinu nad 1026 µmol/l, bilirubinu konj. nad 513 µmol/l, chylóza bez významných interferencí.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní, nelze přiordinovat vzhledem k možnému odparu alkoholu při delší manipulaci se vzorkem v laboratoři.

Referenční rozpětí:

< 0,1 promile

< 2,2 mmol/l

Mez pro hodnocení vyjadřuje mez stanovitelnosti metody, nikoli míru positivity ve vzorku.

Výsledek slouží pouze k účelům diagnostickým, nikoli soudním.

Zdroj: příbalový leták firmy Roche

Ovlivnění osmolality:

Přítomnost alkoholu lze odhadnout z velikosti Osmolal gap - 1 promile odpovídá 21,7 mmol/l. etanolu.

ALP v séru, alkalická fosfatáza izoenzym (ALPI)

Synonyma:

Alkalická fosfatáza, izoenzym ALP-I, termostabilní frakce

Indikace vyšetření:

Diagnostika hepatobiliárních onemocnění, stavů se zvýšeným kostním obratem

Princip stanovení:

IFCC spektrofotometrie – kinetika (p-nitrofenylfosfát). Pro stanovení izoenzymu ALP-I se ve vodní lázni při 56°C po dobu 10 min. inaktivuje 500µl séra. V takto inaktivovaném séru se stanoví ALP.

Stabilita:

7 dní při 4 - 8°C

2 měsíce při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 3 µl séra, pro inaktivaci k vyšetření ALP-I je třeba 500 µl séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Bez významných interferencí, vyšetření ovlivňuje hemolýza při Hb nad 2 g/l, ikterita při bilirubinu nad 1026 $\mu\text{mol/l}$ a chylóza s TAG nad 33,4 mmol/l.

Dostupnost:

ALP: Statimová a pohotovostní

ALP-I: Rutinní

Referenční rozpětí:

Alkalická fosfatáza celková

0 – 14 dní	1,39 – 4,14 $\mu\text{kat/l}$
15 dní – 1 rok	2,04 – 7,83 $\mu\text{kat/l}$
1 – 10 let	2,37 – 5,59 $\mu\text{kat/l}$
10 – 13 let	2,15 – 6,96 $\mu\text{kat/l}$
Muži 13 – 15 let	1,94 – 7,82 $\mu\text{kat/l}$
Muži 15 – 17 let	1,37 – 5,53 $\mu\text{kat/l}$
Muži 17 – 18 let	0,92 – 2,49 $\mu\text{kat/l}$
Muži >18 let	0,67 – 2,15 $\mu\text{kat/l}$
Ženy 13 – 15 let	0,95 – 4,24 $\mu\text{kat/l}$
Ženy 15 – 17 let	0,84 – 1,95 $\mu\text{kat/l}$
Ženy 17 – 18 let	0,75 – 1,45 $\mu\text{kat/l}$
Ženy >18 let	0,58 – 1,74 $\mu\text{kat/l}$

Alkalická fosfatáza izoenzym (ALPI)

0,25 – 0,35 j.

převaha kostního původu < 0,25 j.

převaha jaterního původu > 0,35 j.

Zdroj: příbalový leták metody Roche.

ALT v séru

Synonyma:

Alanin Aminotransferase, L-Alanin:2-Oxoglutarate aminotransferase, SGPT

Indikace vyšetření:

Diagnostika parenchymových jaterních onemocnění, screeningový marker

Princip stanovení:

IFCC spektrofotometrie - kinetika

Stabilita ALT:

1 den při 20-25°C

7 dní při 4 - 8°C

> 7 dní při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, plazmy K₃EDTA nebo s Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 9 μl séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza, interferuje ALT z erytrocytů při Hb nad 1.7 g/l, ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1026 $\mu\text{mol/l}$ a chylóza při TAG nad 11,4 mmol/l. Aktivitu ALT ovlivňuje podávání léků, cholinergik, opiových alkaloidů, léků s hepatotoxickým a s cholestatickým účinkem. Hodnoty ALT zvyšuje fyzická zátěž, trombolýza, požití většího množství alkoholu a obezita.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

0–6 týdnů	0,15 – 0,73 μ kat/l
6 týdnů – 1 rok	0,15 – 0,85 μ kat/l
1 – 15 let	0,25 – 0,60 μ kat/l
Muži >18 let	0,17 – 0,83 μ kat/l
Ženy >18 let	0,17 – 0,58 μ kat/l

Zdroj: příbalový leták metody Roche, R. Průša, Příručka laboratorních vyšetření, Triton, 2002.

Amoniak v plazměSynonyma:

Čpavek

Indikace vyšetření:

Hepatopatie v terminální fázi, diferenciální diagnostika poruch vědomí

Princip stanovení:

Spektrofotometrie – glutamátdehydrogenázová reakce

Stabilita:

3 hodiny při 4 - 8°C

1 den při -20°C

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky s Li-heparinem nebo K3EDTA. Nepoužívat NH_4^+ - heparin. Krev transportovat v chladu a dopravit ihned do laboratoře. Před odběrem nekouřit. Pro analýzu je třeba 100 μ l plazmy Pokud je to možné, separovat plazmu od krevních elementů v místě odběru.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje hemolýza při Hb nad 0,5 g/l (falešně pozitivní výsledky - v erytrocytech je 3x více amonných iontů). Materiál separovat v chlazené centrifuze do 30 min od odběru!!! Plazmu zpracovat ihned bez odkladu do 15 min, jinak hrozí falešně zvýšené výsledky. Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 340 μ mol/l, a lipemie při TAG nad 8 mmol/l, ALT nad 66 μ kat/l, kyselina askorbová 2270 μ mol/l a pyruvát nad 0,75 mmol/l.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

0 – 6 týdnů	17 – 91 μ mol/l
6 týdnů – 1 rok	15 – 72 μ mol/l
1 – 15 let	14 – 65 μ mol/l
Muži	18 – 72 μ mol/l
Ženy	18 – 63 μ mol/l

Zdroj: Průša et al. Orientační rozmezí hodnot laboratorních vyšetření dle skupin, FNM 2000, leták výrobce Sentinel

Amyláza v séru a močiSynonyma:

AMS, α -amyláza, alfa amyláza, α -1,4-glukan-4-glukanhydroláza

Indikace vyšetření:

Akutní a chronická pankreatitida a trauma pankreatu, diferenciální diagnostika náhlé příhody břišní, parotitidy, monitorace stavu po endoskopická retrográdní cholangiopankreatografii. Pro diferenciální diagnostiku hyperamylázemie je vhodné doplnit vyšetření pankreatického izoenzymu amylázy.

Princip stanovení:

Spektrofotometrie - kinetika (substrát EPS)

Stabilita:

Sérum : 2 dny při 20-25°C
1 měsíc při 4 - 8°C

Moč: 2 dny při 20-25°C, moč se neskládá

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad či s Li-heparinem nebo 5 ml moče. Pro analýzu je třeba 4 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1026 µmol/l, hemolýza nad 5 g/l hemoglobinu a chylozita při TAG nad 33,9 mmol/l. Kyselina askorbová neinterferuje do koncentrace 5,7 mmol/l. Aktivitu AMS zvyšují chloridové a fluoridové ionty. Také některé léky jako azathioprim, kyselina ethakrynová, sulfapyridin, thiazidová diuretika a hormonální antikoncepční přípravky zvyšují hodnoty AMS. Citrát, oxalát a EDTA váží vápníkové ionty, které chrání AMS před účinky proteáz, tím způsobují snížení aktivity AMS. Léciva na základě icodextrinu mohou vést k nižším hodnotám.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

Sérum 0,5 – 1,7 µkat/l

Moč – muži 0,3 – 8,2 µkat/l

Moč – ženy 0,3 – 7,5 µkat/l

Zdroj: příbalový leták metody Roche.

Amyláza pankreatická v séru a moči**Synonyma:**

AMS-P, α-amyláza-pankreatická, alfa amyláza pankreatická

Indikace vyšetření:

Diferenciální diagnostika hyperamylázemie, především pro odlišení parotitidy a jiných nepankreatických příčin elevace amylázy (renální selhání, mesenterická trombóza, makroamylázemie)

Princip stanovení:

Spektrofotometrie - kinetika (substrát EPS)

Stabilita:

Sérum: 7 dní při 15-25°C
1 měsíc při 4 - 8°C

Moč: 2 dny při 20-25°C, moč se neskládá

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad či s Li-heparinem nebo 5 ml moče. Pro analýzu je třeba 4 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1026 µmol/l, hemolýza nad 2 g/l hemoglobinu a chylozita při TAG nad 33,9 mmol/l, kyselina askorbová neinterferuje do koncentrace 5,7 mmol/l, citrát a fluorid prokázaly interferenci. Léčiva na základě icodextrinu mohou vést k nižším hodnotám.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

Sérum 0,22 – 0,88 µkat/l

Moč – muži 0,12 – 5,95 µkat/l

Moč – ženy 0,22 – 5,33 µkat/l

Zdroj: příbalový leták metody Roche.

Apolipoprotein A-I v séru

Synonyma:

ApoA

Indikace vyšetření:

Stanovení ApoA1 je indikováno pro upřesnění individuálního kardiovaskulárního rizika.

Princip stanovení:

Imunonefelometrie

Stabilita:

7 dní při 2- 8°C

3 měsíce při -20°C (zamrazené do 24 hod. po odběru)

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, plazmy s Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 30 µl séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1030 µmol/l, hemolýza při Hb nad 10 g/l a lipemie při TAG nad 7,0 mmol/l. Zakalené vzorky nelze použít. Není známo ovlivnění analýzy běžně užívanými léčivy.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

muži 1,10 - 2,05 g/l

ženy 1,25 - 2,15 g/l

Zdroj: příbalový leták metody Siemens.

Apolipoprotein B v séru

Synonyma:

ApoB

Indikace vyšetření:

Klasifikace kardiovaskulárního rizika a přítomnosti malých denzních LDL částic.

Princip stanovení:

Imunonefelometrie

Stabilita:

7 dní při 2- 8°C

3 měsíce při -20°C (zamrazené do 24 hod. po odběru)

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, plazmy s Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 10 µl séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1030 µmol/l, hemolýza při Hb nad 10 g/l a lipemie při TAG nad 7,0 mmol/l. Zakalené vzorky nelze použít. Není známo ovlivnění analýzy běžně užívanými léčivými.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

Muži 0,55 – 0,90 g/l

Ženy 0,55 – 0,80 g/l

Poměr ApoA1/ApoB:

Muži 0,35 – 1,00

Ženy 0,30 – 0,90

Zdroj: příbalový leták metody Siemens. [Vrablík M et al. Stanovisko výboru ČSAT k doporučením ESC/EAS pro diagnostiku a léčbu dyslipidemií z roku 2019](#)

AST v séru

Synonyma:

Aspartate Aminotransferase, AST, L-Aspartate: 2-Oxoglutarate aminotransferase, SGOT

Indikace vyšetření:

Diagnostika parenchymových jaterních onemocnění

Princip stanovení:

IFCC NADH s pyridoxalfosfátem – spektrofotometrie

Stabilita:

1 den při 20 – 25°C

7 dní při 4 – 8°C

3 měsíce při -20°C

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₂EDTA nebo Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 9 µl séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza, interferuje AST z erytrocytů, při Hb nad 0,2 g/l, ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1026 µmol/l a chylóza při TAG nad 11,4 mmol/l. Aktivitu AST ovlivňuje podávání léků, cholinergik, opiových alkaloidů, léků s hepatotoxickým a s cholestatickým účinkem. Stanovení může ovlivňovat svalové trauma nebo svalová námaha.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

0 – 6 týdnů	0,38 – 1,21 μ kat/l
6 týdnů – 1 rok	0,27 – 0,97 μ kat/l
1 – 15 let	0,10 – 0,63 μ kat/l
Muži >15 let	0,17 – 0,85 μ kat/l
Ženy >15 let	0,17 – 0,60 μ kat/l

Zdroj mezí: Roche informace výrobce, Thomas L. Consensus od DGKL and VDPH for interim reference intervals on enzymes in serum. J Lab Med 2005;29 (5): 301-308. R. Průša: Průvodce laboratorními nálezy, Raabe, 2012

 β 2-mikroglobulin v séru**Synonyma:**

Beta-2-mikroglobulin, B2M

Indikace vyšetření:

Pomocný tumor marker u hematologických malignit, nejedná se však o screeningové vyšetření. Detekce dialyzační amyloidózy a rejekce transplantátu ledviny, prognóza HIV infekce.

Princip stanovení:

Imunoturbidimetrie

Stabilita :

3 dny při 4 - 8°C

6 měsíců při -20°C

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₂-, K₃EDTA nebo Li-heparinem, pro analýzu je třeba 2 μ l séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení je bez významných interferencí. Hemolýza vyšetření ovlivní při koncentraci Hb nad 10 g/l, ikterita při koncentraci bilirubinu nad 923 μ mol/l, RF nad 200 IU/ml.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

< 60 let	0,8 – 2,4 mg/l
> 60 let	0,8 – 3,0 mg/l

Zdroj mezí: příbalová informace výrobce Roche

Beta-Crosslaps v séru, v plazmě**Synonyma:**

Beta-CTX, fragment C terminálního telopeptidu kolagenu typu I

Indikace vyšetření:

Marker resorpce, z kterého lze odhadnout aktivitu kostního obratu, monitorování úspěšnosti antiresorpční terapie (např. bisfosfonáty nebo hormonální léčbou - HRT) u osteoporózy nebo jiných chorob kostí, pomocný nástroj pro detekci osteolytických ložisek.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

Sérum: 8 hod. při 4 - 8°C
3 měsíce při -20°C

Odběr:

Ráno (cirkadiánní rytmus) a nalačno ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s K₃EDTA či Na-heparinem. Pro analýzu je třeba 50 µl séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Hemolýza při Hb nad 5g/l vyvolává pokles koncentrace. Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. >5 mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu. Dále pacienti, kteří byli léčeni nebo pro diagnostický účel užili monoklonální myší protilátky, mohou mít chybné výsledky. Vyšetření ovlivňuje ikterita bilirubin nad 1112 µmol/l, chylóza TAG nad 17,1 mmol/l, biotin nad 1200 ng/ml, RF nad 1000 IU/ml.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

Ženy < 60 let	< 573 ng/l
Ženy > 60 let	< 1008 ng/l
Muži 30–50 let	< 584 ng/l
Muži 50–70 let	< 704 ng/l
Muži > 70 let	< 854 ng/l

Zdroj mezí: [Pikner R. Markery kostního obratu u osteoporózy - společné stanovisko k jejich využití Společnosti pro metabolická onemocnění skeletu \(SMOS\) ČLS JEP a České společnosti klinické biochemie \(ČSKB\) ČLS JEP. Klin.](#)

Bilirubin celkový a novorozenecký v séru a plné krvi

Synonyma:

Bilirubin celkový, bilirubin volný, bilirubin nepřímý, bilirubin nekonjugovaný

Indikace vyšetření:

Diagnostika hepatopatií se sníženou eliminační funkcí jater (nejčastěji virové, toxické obstrukční etiologie), screening, diferenciální diagnostika ikteru, monitoring hepatobiliárních onemocnění, diagnostika vrozených poruch bilirubinu (nekonjugované a konjugované hyperbilirubinémie), diagnostika stavů s intra/extravaskulární hemolýzou, infektní hematopoézou.

Princip stanovení:

Spektrofotometrie diazoniová sůl, v plné krvi přímá spektrofotometrie

Stabilita:

7 dní při 4 - 8° C
6 měsíců při -20° C

Plná krev se neskládá.

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₂- nebo K₃EDTA nebo s Li-heparinem.

Pro stanovení v plné krvi odběr pro acidobazickou rovnováhu do Li-heparinu.

Poznámky k preanalytické fázi:

Chránit před přímým světlem. Stanovení ovlivňuje hemolýza při Hb nad 10 g/l a IgG nad 28 g/l. Chylóza stanovení snižuje.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Při bilirubinu nad 17 $\mu\text{mol/l}$ se automaticky stanovuje bilirubin konjugovaný, netýká se požadavku na novorozenecký bilirubin.

Referenční rozpětí:

Bilirubin celkový:

Děti ve věku ≥ 1 měsíc do 17 $\mu\text{mol/l}$

Muži do 24 $\mu\text{mol/l}$

Ženy do 15 $\mu\text{mol/l}$

Novorozenecký bilirubin: v termínu a blízko termínu

pupečník < 80 $\mu\text{mol/l}$

věk novorozence:

24 hodin < 137 $\mu\text{mol/l}$

48 hodin < 222 $\mu\text{mol/l}$

72 hodin < 270 $\mu\text{mol/l}$

96 hodin < 320 $\mu\text{mol/l}$

Tyto hladiny hyperbilirubinémie se považují za významné a obecně vyžadují důkladnou kontrolu, případné další hodnocení a někdy intervenci

V plné krvi:

24 hodin 34 - 103 $\mu\text{mol/l}$

48 hodin 103 - 205 $\mu\text{mol/l}$

3-5 dní 171 - 239 $\mu\text{mol/l}$

Zdroj mezí:

Firemní příbalové informace Roche, Radiometer, [Clinical Guideline: Neonatal jaundice, Funded to produce guidelines for the NHS by NICE 2010](#)

Bilirubin konjugovaný v séru

Synonyma:

Bilirubin vázaný, bilirubin konjugovaný, bilirubin přímý, D-bilirubin

Indikace vyšetření:

Diagnostika hepatopatií se sníženou eliminační funkcí jater (nejčastěji virové, toxické obstrukční etiologie), screening, diferenciální diagnostika ikteru, monitoring hepatobiliárních onemocnění, diagnostika vrozených poruch bilirubinu (nekonjugované a konjugované hyperbilirubinémie), diagnostika stavů s intra/extravaskulární hemolýzou, inefektní hematopoézou.

Princip stanovení:

Spektrofotometrie – diazoreakce

Stabilita:

2 dny při 20-25° C

7 dní při 4 - 8° C

6 měsíců při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₂- nebo K₃EDTA nebo s Li-heparinem. Sérum je nutné oddělit od krevních elementů do 5 hodin po odběru, důležité je uchovávat jej ve tmě. Pro analýzu je třeba 7 μl séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Sérum se musí chránit před světlem. Stanovení ovlivňuje hemolýza při Hb nad 0,25 g/l a lipemie při TAG nad 11,4 mmol/l. Fenylbutazon snižuje výsledky. V případě monoklonální gamapatie typu IgM je výsledek nepřesný.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Reflexní testování při celkovém bilirubinu nad 17 µmol/l. Netýká se požadavku na novorozenecký bilirubin.

Referenční rozpětí:

< 5 µmol/l

Zdroj: příbalová informace výrobce Roche

Bílkovina v moči a likvoruSynonyma:

Celková bílkovina, celkový protein, total protein, CB, TP

Indikace vyšetření:

Diagnostika onemocnění manifestujících se proteinurií (renální onemocnění, DM, monoklonální gamapatie). Pro diagnostiku monoklonálních gamapatií slouží ELFO vyšetření séra a imunofixace bílkovin séra a moči.

Princip stanovení:

Turbidimetrie - benzethoniumchlorid

Stabilita:

Moč:	1 den při 20-25°C
	7 dní při 4-8°C
	1 měsíc při -20°C
Likvor:	1 den při 20-25°C
	6 dní při 4-8°C
	1 rok při -20°C

Odběr:

Odběr je třeba provést před podáním fluoresceinu nebo 24 hodin poté. Stanovení bílkoviny v moči se přednostně provádí ve vzorku ranní moči než ve sbírané moči 24 hod. do plastových lahví k tomuto určených bez konzervačních přísad. V jednorázovém vzorku moči se vydává výsledek v přepočtu na kreatinin - poměr protein/kreatinin (PCR). Likvor je třeba do 1 hod od odběru zcentrifugovat.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

Náhodný vzorek moče < 15,0 g/mol kreatininu

Odpad za 24 hod. 0 – 140 mg/24 hod.

Mozkomíšní mok:

0 – 2 týdny 400 – 1 200 mg/l

2 týdny – 1 měsíc 200 – 800 mg/l

Děti a dospělí 200 – 400 mg/l

Klasifikace proteinurie

A1 normální až lehce zvýšená	< 150 mg/24 hod	< 15 g/mol kreatininu
A2 středně zvýšená	150 – 500 mg/24 hod	15 – 50 g/mol kreatininu
A3 těžce zvýšená	> 500 mg/24 hod	> 50 g/mol kreatininu

Zdroj: informace výrobce Roche, Burtis 1994, [Doporučení k diagnostice chronického onemocnění ledvin \(2021\)](#), [Doporučené postupy při diabetickém onemocnění ledvin \(2021\)](#)

Bílkovina v séru

Synonyma:

Celková bílkovina, celkový protein, total protein, CB, TP

Indikace vyšetření:

Diagnostika etiologie edémů, polyurie, hemoragií, renální insuficience, lymfoproliferativních onemocnění, častých atypických infekcí. V další fázi vyšetřování je vhodné doplnit stanovení specifických proteinů, případně ELFO séra.

Princip stanovení:

Biuretova reakce

Stabilita:

6 dní při 20-25°C

1 měsíc při 4 - 8°C

1 rok při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s Li-heparinem nebo K₃EDTA. Hodnoty celkové bílkoviny u pacientů odebíraných vleže jsou o 4 až 8 g/l nižší než u stojících. Pro analýzu je třeba 2 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Před odběrem je nutné vyloučit fyzickou zátěž, intramuskulární aplikaci léčiv, zvýšení je po chirurgických výkonech zasahujících svalovou tkáň. Sérum nebo plazmu oddělit do 4 hodin od krevního koláče. Vyšetření ovlivňuje bilirubin nad 324 µmol/l, hemoglobin nad 5 g/l, lipémie při TAG nad 22,6 mmol/l, dextran nad 30 mg/ml.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

Pupečník	48 – 80 g/l
Nedonošené děti	36 – 60 g/l
Novorozenci	46 – 70 g/l
1 týden – 7 měsíců	44 – 76 g/l
7 měsíců – 1 rok	51 – 73 g/l
1 – 2 roky	56 – 75 g/l
2 – 18 let	60 – 80 g/l
Dospělí	64 – 83 g/l

Zdroj: informace výrobce Roche

C3 složka komplementu v séru

Synonyma:

C3, C3 složka komplementu, β 1C-globulin, β 1C-protein

Indikace vyšetření:

Monitorování aktivity revmatických onemocnění, systémových onemocnění, onemocnění z imunokomplexů, diagnostika imunodeficitů, recidivující těžké infekce.

Princip stanovení:

Imunonefelometrie

Stabilita:

1 den při 20-25°C

3 dny při 4 - 8°C

3 měsíce při -20°C (zamrazené do 24 hod. po odběru)

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₃EDTA nebo s Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 20 μ l séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Nutné do jedné hodiny oddělit od krevního koláče. Vyšetření ovlivňuje bilirubin nad 1030 μ mol/l, TAG nad 6,4 mmol/l a hemoglobin nad 10 g/l. Nelze vyšetřovat zakalené vzorky.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

0,9 – 1,8 g/l

Zdroj: informace výrobce Siemens

C4 složka komplementu v séru

Synonyma:

C4, C4 složka komplementu, β ₁E-globulin, β ₁E-protein

Indikace k vyšetření:

Monitorování aktivity revmatických onemocnění, systémových onemocnění, onemocnění z imunokomplexů, diagnostika imunodeficitů, recidivující těžké infekce, septické stavy.

Princip stanovení:

Imunonefelometrie

Stabilita:

1 den při 20-25°C

7 dní při 4 - 8°C

3 měsíce při -20°C (zamrazené do 24 hod. po odběru)

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₃EDTA nebo s Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 100 μ l séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Nutné do jedné hodiny oddělit od krevního koláče. Vyšetření ovlivňuje bilirubin nad 1030 μ mol/l, TAG nad 2,7 mmol/l a hemoglobin nad 10 g/l. Nelze vyšetřovat zakalené vzorky.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

0,10 – 0,40 g/l

Zdroj: informace výrobce Siemens

C-peptid v séru a moči

Synonyma:

Connecting peptide („spojující peptid“), CP

Indikace vyšetření:

Hodnocení úrovně syntézy inzulínu, vyšetření je vhodné provádět po standardní zátěži případně v rámci oGTT

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip

Stabilita:

Sérum, moč: 4 hodiny při 20-25°C

1 den při 2 -8°C

1 měsíc při -20°C

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s Li-heparinem, K₃EDTA, K₂EDTA nebo 5 ml moče. Pro analýzu je třeba 20 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza při Hb nad 3 g/l, ikterita bilirubin nad 855 µmol/l, chylóza TAG nad 22,8 mmol/l, biotin nad 60 ng/ml, RF nad 1200 IU/l.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí

Sérum: 370 – 1470 pmol/l

Moč: 5,7 – 60,3 nmol/24 h

Zdroj: informace výrobce Roche

Klinické hodnocení:

Hyperinzulinismus z organických příčin (tumor, hyperplazie): - zvýšená hodnota nalačno.

- maximální hodnoty se dosáhne později (normálně za 5 minut, při adenomu za 10 minut, při karcinomu za 70 minut).

- návrat k výchozí hodnotě je rovněž opožděn (normálně za 50 minut, při adenomu za 120 minut, při karcinomu za více než 120 minut).

Hypoglykémie idiopatická: - C-peptid je normální

Hypoglycaemia factitia: - koncentrace inzulínu vyšší než C-peptidu

CA 15-3 v séru

Synonyma:

Carbohydrate antigen 15-3, Cancer antigen 15-3

Indikace vyšetření:

Marker pro monitorování pacientek s karcinomem prsu.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip - monoklonální protilátky 115D8 a DF3 Fujirebio Diagnostics.

Stabilita:

2 dny při 15 - 25°C

5 dní při 2 - 8°C

3 měsíce při -20°C

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s Li-heparinem nebo K₂-, K₃EDTA. Nepoužívat citrát sodný. Pro analýzu je třeba 20 µl séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza při Hb > 30 g/l, ikterita bilirubin nad 1112 µmol/l, chylóza TAG nad 17,1 mmol/l, biotin nad 100 ng/ml, RF nad 1500 U/l. Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5 mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

< 25 kU/l

Zdroj: informace výrobce Roche

Klinická interpretace nálezu

Diskriminační hranice CA 15-3 zdravých žen je obvykle 30 kU/l, u nemocných s ca mammae. S parciální remisí je možno pozorovat i přetrvávající vyšší hodnoty. Vyšší hodnoty jsou i u dalších karcinomů (GIT, ovarium, děloha).

CA 19-9 v séru

Synonyma:

Carbohydrate antigen 19-9, Cancer antigen 19-9

Indikace vyšetření:

Marker pro monitorování karcinomu pankreatu, kolorekta, žlučníku, žlučových cest a žaludku.

Koncentrace CA 19-9 koreluje dobře s hodnocením efektu terapie

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA-

Stabilita:

5 dní při 20-25°C

2 týdny při 4 - 8°C

3 měsíce při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s Li-heparinem či K₂EDTA, K₃EDTA. Nepoužívat citrát sodný. Pro analýzu je třeba 10 µl séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza při Hb > 22 g/l, ikterita bilirubin nad 1112 µmol/l, chylóza TAG nad 17,1 mmol/l, biotin nad 400 ng/ml, RF nad 1500 U/l. Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5 mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

< 27 kU/l

Diskriminační hranice CA 19-9 je do 37 kU/l.

Zdroj: informace výrobce Roche

CA 125 v séru

Synonyma:

Carbohydrate antigen 125, Cancer antigen 125

Indikace vyšetření:

Marker pro monitorování karcinomu ovarií a jiných gynekologických tumorů (ca těla děložního), nádorů jater, plic a prsu, speciálně v případně infiltrace pleury či peritonea.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA

Stabilita:

8 hodin při 20 - 25°C

5 dní při 2 - 8°C

6 měsíců při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s Li-heparinem či K₂EDTA, K₃EDTA. Nepoužívat citrát sodný. Pro analýzu je třeba 20 µl séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza při Hb nad 32 g/l, ikterita bilirubin nad 1129 µmol/l, chylóza při LI nad 2000, biotin nad 70 ng/ml, RF nad 1200 U/l. Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5 mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

< 35 kU/l

Zdroj: informace výrobce Roche

Klinická interpretace nálezu

Diskriminační hranice CA 125 zdravých žen je obvykle 35 kU/l, hodnoty >35 kU/l indikují zvýšenou pravděpodobnost reziduálního nebo rekurentního karcinomu ovarií u pacientek, které podstoupily léčbu primárního epiteliálního invazivního karcinomu ovarií.

CEA v séru

Synonyma:

Karcinoembryonální antigen

Indikace vyšetření:

Monitorování terapie kolorektálního karcinomu, diferenciální diagnostika hepatálních tumorů. Má význam i u karcinomů plic, prsu, močového měchýře a dalších malignit. Není určeno pro screeningové vyšetření.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

7 dní při 20-25°C

2 týdny při 4 - 8°C

6 měsíců při -20°C – zmrazit jen jednou

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s Li-heparinem, K₂-, K₃EDTA. Pro analýzu je třeba 10 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1129 µmol/l, hemolýza Hb nad 22,0 g/l a chylóza při **LI nad 1500**, Biotin nad 120 ng/ml, RF nad 1500 U/ml. Ve vzácných případech je možné pozorovat interferenci způsobenou velmi vysokým titrem protilátek proti analyt-specifickým protilátkám, streptavidinu nebo rutheniu.

Nepoužívat vzorky stabilizované azidem sodným a teplem inaktivované!

Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5 mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

< 5 µg/l

Zdroj: informace výrobce Roche

Ceruloplazmin v séru

Synonyma:

CPL, Ferroperoxidáza, iron(II)oxigen oxidoreductase (EC 1.16.3.1), metaloseromukoid α

Indikace vyšetření:

Reaktant akutní fáze. Diferenciální diagnostika hepatopatií, diagnostika Wilsonovy nemoci a poruch metabolismu mědi. Diferenciální diagnostika neurodegenerativních onemocnění a onemocnění pojiva.

Princip stanovení:

Imunonefelometrie

Stabilita:

1 den při 20-25°C

7 dní při 4 - 8°C

3 měsíce při -20°C (zamrazené do 24 hod. po odběru)

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, plazmy s Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 100 µl séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1030 µmol/l, hemolýza při Hb nad 10 g/l a lipemie při TAG nad 2,7 mmol/l. Zakalené vzorky nelze použít. Není známo ovlivnění analýzy běžně užívanými léčivými. Sníženou aktivitu ceruloplazminu mají lidé, kteří kouří. Naopak zvýšené hladiny (vlivem estrogenů) mívají těhotné ženy.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

do 2 měsíců	0,07 – 0,24 g/l
2 – 6 měsíců	0,13 – 0,33 g/l
6 měsíců – 1 rok	0,14 – 0,39 g/l
1 – 18 let	0,21 – 0,43 g/l
> 18 let	0,20 – 0,60 g/l

Zdroj mezí: informace výrobce Siemens, Tietz textbook of Laboratory Medicine, 7. ed. 2023

Cirkulující imunokomplexy v séru, CIK

Indikace vyšetření:

Hodnocení aktivity SLE a revmatoidní artritidy (zejm. při současném poklesu C3), nespecifický zánětlivý parametr (k elevaci dochází u infekcí, malignit, ...apod), i když jeho klinický význam je spíše omezený.

Princip stanovení:

Turbidimetrie metodou CIK - PEG

Stabilita:

24 hodin při 4 - 8°C

2 roky při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad. Pro analýzu je třeba 200 µl séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza, chylóza a vysoké koncentrace imunoglobulinů či makroglobulinů.

Dostupnost:

1x týdně

Referenční rozpětí:

< 60 arb.j.

CK v séru

Synonyma:

Kreatinkináza, Adenosine triphosphate-creatine transphosphorylase, Creatine phosphokinase, Creatine phosphotransferase, Phosphocreatine kinase, CK

Indikace vyšetření:

Diagnostika a diferenciální diagnostika muskulopatií, především rhabdomyolýzy a Duchenneovy a Beckerovy muskulární dystrofie.

Princip stanovení:

Spektrofotometrie - UV test odvozený z doporučení IFCC 2002

Stabilita:

2 dny při 20-25°C

7 dní při 4 - 8°C

1 měsíc při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s Li-heparinem. Centrifugovat do 30 min. od odběru. Pro analýzu je třeba 3 μ l séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1026 μ mol/l, hemolýza při Hb nad 1,0 g/l a lipemie při TAG nad 22,6 mmol/l. Cyanokit (Hydroxokobalamin) může ovlivnit výsledky. Stanovení ruší přítomnost amoniaku a jeho solí, citrátu a fluoridových iontů ve vzorku, v reagentech či v ovzduší.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

muži 0,65 – 5,14 μ kat/l

ženy 0,43 – 3,21 μ kat/l

Zdroj: informace výrobce Roche

CKD-EPI, MDRD, Clearance kreatininu

Indikace vyšetření:

Test pro diagnostiku funkce ledvin, hodnocení sloužící k hrubému odhadu glomerulární filtrace, monitoring chronického poškození ledvin (CKD).

Doporučovaný výpočet pro odhad glomerulární filtrace je podle rovnice CKD-EPI, která poskytuje výsledky bližší reálné GF než dříve doporučované rovnice (podle Cockcrofta a Gaulta a MDRD) a je vhodná i pro zdravou populaci. Zahrnuje sérový kreatinin, věk a pohlaví pacienta. Odhad GF pomocí vzorce CKD-EPI není vhodné používat u dětí a těhotných žen.

MDRD - výpočtový vztah zahrnuje sérovou hladinu močoviny, kreatininu, albuminu, pohlaví a věk.

Clearance kreatininu - výpočtové vztahy pro glomerulární filtraci a tubulární resorpci vychází z hladiny močoviny a kreatininu v séru, kreatininu a bílkoviny ve sbírané moči za 24 hodin, vztažené na velikost povrchu těla (váha a výška) pacienta.

Dostupnost:

Rutiní

Hodnocení testu:

Referenční rozmezí je závislé na věku a pohlaví

glomerulární filtrace > 1,5 ml/s / 1,73 m²

tubulární resorpce 0,980 – 0,996 j.

Kategorizace CKD podle GF (ČSKB Doporučení k diagnostice chronického onemocnění ledvin - odhad glomerulární filtrace a vyšetřování proteinurie)

G1 > 1,5 ml/s / 1,73 m²

G2 1,0 – 1,49 ml/s / 1,73 m²

G3a 0,75 – 0,99 ml/s / 1,73 m²

G3b 0,5 – 0,74 ml/s / 1,73 m²

G4 0,25 – 0,49 ml/s / 1,73 m²

G5 < 0,25 ml/s / 1,73 m² (selhání ledvin)

CRP v séru

Synonyma:

C-reaktivní protein

Indikace vyšetření:

Reaktant akutní fáze. Diagnostika a monitorování terapie zánětlivých onemocnění (infekčních, revmatologických, Crohnovy nemoci). Stanovení CRP má prognostickou hodnotu. Koncentrace CRP v séru začíná růst 6-9 hod. po začátku zánětu a vrcholu dosahuje za 1-3 hod.

Princip stanovení:

Imunoturbidimetrie

Stabilita:

2 týdny při 15-25°C

3 týdny při 2-8°C

1 rok při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₃EDTA nebo s Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 2 µl séra

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje ikterita při bilirubinu nad 1030 µmol/l, hemolýza při hemoglobinu nad 10 g/l a chylóza při TAG nad 22,6 mmol/l, RF nad 1200 U/l.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

< 5,0 mg/l

Zdroj: informace výrobce Roche

Digoxin v séru a plazmě

Indikace vyšetření:

Měření koncentrace se používá pro terapeutické monitorování léčiva (prevence poddávkování a předávkování u pacientů s renálním selháním, starších osob, při současném podávání chinidinu).

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

7 dní při 20-25°C

2 týdny při 2 - 8°C

6 měsíců při -20°C

Odběr:

Před další dávkou nebo za 12 hodin po podání. Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₂ EDTA nebo s Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 10 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při bilirubinu nad 1129 µmol/l, hemolýza při Hb nad 10 g/l a lipémie intralipid nad 1500 mg/dl, biotin nad 100 ng/ml, RF nad 1630 U/ml. Zvýšení hladiny digoxinu způsobují léčiva: spirolakton, nabumeton, pentoxifylin, uzara, hydrokortizol, kanrenon. Imunoreaktivní sloučeniny podobné digoxinu (DLIS) byly identifikované v krvi pacientů se selháním ledvin, jater a těhotných žen v třetím trimestru. Přítomnost DLIS ve vzorku může způsobit falešné

zvýšení digoxinu. Ve vzácných případech je možné pozorovat interferenci způsobenou velmi vysokým titrem protilátek proti analyt-specifickým protilátkám, streptavidinu a rutheniu. Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (>5mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu. Preparáty obsahující monoklonální myší protilátky podávané pacientům z léčebných nebo diagnostických důvodů mohou falešně ovlivňovat reakci.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Terapeutické rozpětí:

Podle indikace: Fibrilace síní: 0,8 – 2 µg/L

Srdeční selhání: 0,5 – 0,8 µg/L

přepočet: µg/L x 1,28 = nmol/L

Zdroj: [Andrews P., Diagnosis and practical management of digoxin toxicity: a narrative review and consensus. European Journal of Emergency Medicine, 30\(6\):p 395-401, 2024 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation European Heart Journal](#)

Drogy – screening v moči

Imunochemické screeningové metody jsou vhodné pro počáteční vyšetření, pro prvotní informaci o vzorku. Jsou cíleně zaměřené na záchyt vybraných skupin návykových látek v moči. Tyto metody mají charakter pouze orientační.

Drogy, jejich synonyma a zdroj:

THC	Kanabinoidy, Marihuana, (11-nor Δ^9 -THC-9-COOH)
COC	Kokain, Benzoylekgonin
MDMA	Extáze
MOR	Opiáty, morfin, kodein, heroin
MET	Metamfetamin, pervitin
MTD	Metadon
AMP	Amfetamin
BAR	Barbituráty, Thiopental, Fenobarbital
BZD	Benzodiazepiny, Diazepam, Flunitrazepam (Rohypnol), Klonazepam, Alprazolam (Neurol), Bromazepam (Lexaurin), Oxazepam
TCA	Tricyklická antidepresiva, Triphenidyl, Prothiaden, Amitriptylin, Anafranil
OXY	Oxykodon, OxyContin
TML	Tramadol, Tramal
MDA	Methyldioxyamfetamin, tenamfetamin, Sally, Sass
KET	Ketamin
FYL	Fentanyl
CLO	Klonazepam, zkříženě reagují i další benzodiazepiny
LSD	Diethylamid kyseliny lysergové (LSD)
MEP	Mefedron, 4-methylefedron, 4-methylmethcathionin, MCAT, drone, mňau-mňau

Princip stanovení:

Imunochromatografie

Stabilita:

2 dny při 2 - 8 °C

6 měsíců při -20 °C

Odběr:

5 ml čerstvé moče do nádoby bez přísad.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vzorek dodat co nejdříve do OKB.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Detekční limity:

Drogy nebo jejich základní metabolity s následující citlivostí:

THC	Kanabinoidy	50 ng/ml
COC	Kokain	300 ng/ml
MDMA	Methylendioxyamfetamin (Extáze)	500 ng/ml
MOR	Opiáty	2000 ng/ml
MET	Metamfetamin	1000 ng/ml
MTD	Metadon	300 ng/ml
AMP	Amfetamin	1000 ng/ml
BAR	Barbituráty	300 ng/ml
BZD	Benzodiazepiny	300 ng/ml
TCA	Tricyklická antidepresiva	1000 ng/ml
OXY	Oxykodon	100 ng/ml
TML	Tramadol	100 ng/ml
MDA	Methylendioxyamfetamin	500 ng/l
KET	Ketamin	1000 ng/ml
FYL	Fentanyl	20 ng/ml
CLO	Klonazepam	400 ng/ml
LSD	Diethylamid kyseliny lysergové (LSD)	50 ng/ml
MEP	Mefedron	100 ng/ml

Orientační detekční čas po užití drogy:

Kanabinoidy 2-3 dny občasný uživatel, 10-20 dnů chronický uživatel, v případě chronického abúzu 20 i více dnů, Kokain a metabolity 1-4 dny, maximálně do 5 dnů, Amfetamin 1-2 dny, Metamfetamin 1-2 dny, Metadon 1-2 dny, MDMA (Extáze) 1-2 dny, Opiáty 1-2 dny, Barbituráty 5-8 dní, Benzodiazepiny 1-3 dny, závislý uživatel 4-6 týdnů, Tricyklická antidepresiva 2-3 dny, Fentanyl 1-2 dny, Tramadol 1-2 dny, Ketamin 1-2 dny, MDA 1-2 dny, Oxykodon 1-2 dny, LSD 2-5 dnů, Klonazepam 3-7 dní, Mefedron 1-2 dny.

Zdroj: Informace výrobce Inlab

Elektroforéza bílkovin v séru, moči, punktátu

Synonyma:

ELFO, Elfo bílkovin.

Indikace vyšetření:

ELFO bílkovin je určeno k vyhodnocení zastoupení jednotlivých frakcí proteinů, ke screeningu monoklonálních gamapatií. Kvantita frakcí proteinů a monoklonálního imunoglobulinu (paraproteinu) je hodnocena z plochy pod křivkou elektroforeogramu. Výsledek je interpretován a vydáván formou textu.

Princip stanovení:

Kapilární elektroforéza

Stabilita:

1 den při 20 – 25°C

1 týden při 2 – 8°C

8 týdnů při -20°C

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo 5 ml moče sbírané 24 hod. nebo jednorázového vzorku moče, punktátu.

Poznámky k preanalytické fázi:

Nepoužívat plazmu nebo hemolytická séra. Hemolýza zvyšuje alfa-2 a beta frakci.

Dostupnost:

Rutinní, dle počtu požadavků. K analýze je zapotřebí současné stanovení celkové bílkoviny.

Referenční rozpětí:

Sérum:

Albumin 0,558 – 0,661

α1-globuliny 0,029 – 0,049

α2-globuliny 0,071 – 0,118

β1-globuliny 0,047 – 0,072

β2-globuliny 0,032 – 0,065

γ-globuliny 0,111 – 0,188

Zdroj mezí: Informace výrobce Sebia

Estradiol v séru**Synonyma:**

17 beta-estradiol, E2

Indikace vyšetření:

Vyšetření ovariální funkce a diagnostika poruch ovulační fáze menstruačního cyklu. Monitorace substituční terapie estrogeny, diagnostika germinálních tumorů a tumorů nadledvin.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

2 dny při 4 – 8°C

6 měsíců při -20°C – zmrazit pouze jednou!

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, Li-heparinem, K₂-, K₃EDTA. Pro analýzu je třeba 35 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1129 µmol/l, hemolýza při Hb nad 10 g/l a lipemie při TAG nad 11,5 mmol/l, Biotin nad 36 ng/ml, RF nad 1 200 IU/ml. Nepoužívat vzorky

stabilizované azidem sodným a teplem inaktivované!

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

Muži	41,4 – 159 pmol/l
Ženy do 50 let	114 – 1959 pmol/l (dle fáze cyklu)
Ženy nad 50 let	< 505 pmol/l

Fáze cyklu:

Folikulární fáze	114 – 332 pmol/l
Ovulační fáze	222 – 1959 pmol/l
Luteální fáze	222 – 854 pmol/l

těhotné:

I. trimestr	563 – 11 902 pmol/l
II. trimestr	5 729 – 79 098 pmol/l
III. trimestr	31 287 – 110 100 pmol/l

Zdroj: informace výrobce Roche, Zima T. Laboratorní diagnostika, Galén 2002

Ferritin v séru

Indikace vyšetření:

Poruchy metabolismu železa, diferenciální diagnostika anémií. Pomocný nástroj v diagnostice hemochromatózy, monitorování substituční terapie železem.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

1 den při 20 - 25°C

1 týden při 4 - 8°C

1 rok při -20°C

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₃EDTA Li-, Na-heparinem či citranem sodným. Pro analýzu je třeba 10 µl séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje bilirubin nad 1112 µmol/l, hemoglobin nad 3.1 g/l, TAG nad 37,6 mmol/l, biotin nad 50 ng/ml, RF nad 2 500 U/ml.. Železnaté ani železité ionty v terapeutických koncentracích neruší toto stanovení. Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (>5mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu. Dále pacienti, kteří byli léčeni nebo pro diagnostický účel užili monoklonální myši protilátky, mohou mít chybné výsledky.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

< 18 let	15 – 120 µg/l
Muži	30 – 400 µg/l
Ženy 18 – 50 let	15 – 150 µg/l
Ženy po menopauze	hodnoty se blíží hodnotám mužů (30 – 400 µg/l)

Zdroj: informace výrobce Roche

FIB-4

Indikace k vyšetření:

FIB-4 je skórovací systém sestávající z rutinně měřených a snadno dostupných klinických a laboratorních údajů, které jsou určeny k rozlišení pacientů s NAFLD s pokročilou fibrózou a bez ní. FIB-4 je výpočet založený na kombinaci věku, AST, ALT a počtu trombocytů.

Princip stanovení:

Výpočet: $FIB-4 = (\text{věk} \times AST \times 60) / (\text{Trombocyty} \times \sqrt{ALT \times 60})$

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad a do zkumavky s K₃EDTA. **K výpočtu je zapotřebí současné zaslání žádanky na stanovení ALT, AST (na OKB) a na krevní obraz (na THO).**

Dostupnost:

Rutinní

Hodnocení:

< 1,3	nízké riziko
1,3 – 2,6	střední riziko
> 2,6	závažná fibróza

Zdroj: Doplnění Doporučeného postupu České hepatologické společnosti ČLS JEP pro diagnostiku a léčbu NAFLD: FIB-4 index – interpretace získaného výsledku a doporučení dalšího postupu, 2023.

FLC v séru

Synonyma:

Volné lehké řetězce imunoglobulinů, free light chain

Indikace vyšetření:

Screening monoklonálních gamapatií v kombinaci s elektroforézou a imunofixací bílkovin séra, zejména u oligo / non sekretorické formy mnohočetného myelomu, nemoci z lehkých řetězců a AL amyloidózy. Odhad prognózy monoklonálních gamapatií, odhad rizika maligního zvratu u pacientů s MGUS a MGCS, monitorace odpovědi na terapii monoklonálních gamapatií.

Princip stanovení:

Imunonefelometrie

Stabilita:

21 dní při 2 - 8°C

delší skladování při -20°C (jednou zamrazit)

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad. Pro analýzu je třeba 100 µl séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Nepoužívat mikrobiálně kontaminované sérum nebo moč a vzorky obsahující pevné částice. Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 340 µmol/l, hemoglobin nad 5 g/l a lipémie.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí

FLC Kappa	3,30 – 19,40 mg/l
FLC Lambda	5,71 – 26,30 mg/l

K/L index 0,26 – 1,65

Nárůst FLC v séru o 100 mg/l – laboratorní relaps nebo progrese onemocnění. U renálního poškození existuje **ovlivnění** FLC, vhodné hodnocení indexu K/L.

Zdroj: Informace výrobce reagentie Binding Site, Doporučení České myelomové skupiny

Foláty v séru

Synonyma:

Acidum folicum, Kyselina listová

Indikace vyšetření:

Diferenciální diagnostika megaloblastových anémií, kontrola substituce folátu v těhotenství a laktaci. Vhodná je indikace spolu s vyšetřením koncentrace vitamínu B12. Monitorování koncentrace při farmakoterapii.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip

Stabilita:

2 hodiny při 20-25 °C

2 dny při 4 – 8 °C

1 měsíc při -20 °C – zmrazit pouze jednou!

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s Li-heparinem. Krev chránit před světlem, rychle dodat do OKB. Pro analýzu je třeba 25 µl séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Chránit vzorek před světlem. Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu. Zkřížená reakce léku s proteinem vázajícím folát je u pacientů léčených methotrexatem a leucovorinem.

Hemolýza může významně zvýšit hodnoty folátu kvůli vysokým koncentracím folátu v erytrocytech, hemoglobin nad 0,4 g/l. Dále ovlivňuje stanovení ikterita při koncentraci bilirubinu nad 496 µmol/l, lipemie při intralipidech LI nad 1500, biotin nad 1200 µg/l, IgG nad 16 g/l a IgA nad 4 g/l, IgM nad 10 g/l, RF nad 1000 IU/ml. Vzorky s extrémně vysokými koncentracemi celkového proteinu (hyperproteinemií) nejsou pro použití v tomto stanovení vhodné.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí

3,9 – 26,8 µg/l

Zdroj: Příbalová informace výrobce Roche

Fosfor v séru a moči, tubulární resorpce fosfátů

Synonyma:

Fosfor anorganický, Phosphorus Inorganic, P, dodekamolybdatofosforečná kyselina, TRP

Indikace vyšetření:

Diagnostika renálního selhání a poruch acidobazické rovnováhy, poruchy kalcium-fosfátového metabolismu, endokrinopatií a osteopatií.

Princip stanovení:

Spektrofotometrie - fosfomolybdát

Stabilita:

Sérum: 5 hodin při 15-25°C

4 dny při 4 - 8°C

Moč: Odběr 24 hod. sběru moči uchovávat v chladničce.

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s Li-heparinem. Nepoužívat citrát, oxalát nebo K₃EDTA. Stanovení moči se vzhledem k cirkadiálním rytům provádí ze 24-hodinového sběru, do nádob k tomuto určených bez konzervačních přísad. Do OKB stačí dodat vzorek 5 ml moče.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza Hb nad 3,0 g/l, lipémie LI nad 1250, ikterus bilirubin nad 684 µmol/L, cirkadiální rytmy, věk, dieta a trombocytóza. Zvýšené výsledky způsobují liposomální přípravky (Ambisome). Sérum nebo plazma musí být od erytrocytů odděleno do 30 min., aby nedošlo k přestupu fosfátů z erytrocytů do séra či plazmy. Stanovení fosforu je třeba provést nejpozději do 5 hodin po odběru, protože sérové fosfatázy mohou hydrolyticky působit na estery kyseliny fosforečné a výsledky budou falešně vyšší. Stanovení ruší bakterie, stabilizátory a dezinfekční prostředky. Stanovení v moči ovlivňuje dieta. POZOR! Stanovení ruší fosfáty z mycích prostředků.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

Sérum:

do 6 týdnů	1,4 – 2,6 mmol/l
6 týdnů – 1 rok	1,3 – 2,3 mmol/l
1 – 15 let	1,2 – 1,9 mmol/l
nad 15 let	0,7 – 1,6 mmol/l

Moč:

do 15 let	2,0 – 30,0 mmol/l, 2,1 – 10,4 mmol/24 hod.
nad 15 let	10,0 – 60,0 mmol/l, 16,0 – 64,0 mmol/24 hod.

Tubulární resorpce fosfátů (TRP)

Sérum a moč sbíraná 2 hodiny, nejlépe od 6 do 8 hodin.

Referenční rozpětí: 0,84 – 0,98 j

Zdroj: Zima T. Laboratorní diagnostika, Galén 2002, Průša R. Průvodce laboratorními nálezy 2012

fPSA v séru, poměr fPSA/PSASynonyma:

Prostatický specifický antigen free, volný PSA

Indikace vyšetření:

Poměr fPSA/PSA se využívá k upřesnění diagnostiky benigní prostatické hyperplazie při hodnotách PSA 1 – 20 µg/l. 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. **Omezeno jen pro odbornosti urologie 706, onkologie 403, klinická onkologie 402.** PSA > 4,00 µg/l reflexní testování fPSA.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

5 dní při 4 - 8°C

3 měsíce při -20°C

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s Li-heparinem, K₂-, K₃EDTA. Pro analýzu je třeba 20 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu > 1112 µmol/l, hemolýza > 10,0 g/l, chylóza při TAG > 17,1 mmol/l, Biotin > 1200 ng/ml, RF > 1500 IU/ml, Flutamid v hodnotách léčebného dávkování slabě snižuje hodnotu fPSA. Ve vzácných případech je možné pozorovat interferenci způsobenou velmi vysokým titrem protilátek proti analyt-specifickým protilátkám, streptavidinu nebo rutheniu. Nepoužívat vzorky stabilizované azidem sodným a teplem inaktivované! Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5 mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí

cut-off 0,20

hodnotí se zastoupení volné frakce z celkového obsahu PSA (fPSA/PSA)

Určení hraniční hodnoty podílu volného PSA pro klinickou praxi je komplikováno částečnou závislostí podílu volného PSA na věku pacienta, velikosti prostaty a koncentraci celkového PSA.

Klinická interpretace nálezu

zvýšené hodnoty PSA o > 0,75 µg/l ročně ve třech po sobě jdoucích vyšetřeních znamená 90% pravděpodobnost karcinomu prostaty, míra zvýšení koncentrace koreluje s velikostí a stage tumoru, hladiny PSA > 30 µg/l mohou signalizovat i vzdálenější metastázy, pro odlišení malignity a benigní hyperplazie prostaty při hodnotách PSA 1 – 20 µg/l se stanovuje poměr fPSA/PSA

fPSA/PSA = 0,00 - 0,15 maligní nádor

fPSA/PSA = 0,15 - 0,20 šedá zóna - hraniční hodnoty pro maligní

fPSA/PSA = > 0,20 benigní hyperplazie prostaty či jiná benigní afekce

Zdroj: [Doporučení k využití nádorových markerů v klinické praxi \(2020\), Klin. Biochem. Metab., 29 \(50\), 2021.](#)

FSH v séru

Synonyma:

Folitropin, Folikulotropin, Follicle-stimulating Hormone, Hormon stimulující folikuly

Indikace vyšetření:

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.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

5 dní při 20-25°C

14 dní při 4 - 8°C

6 měsíců při -20°C – zmrazit pouze jednou!

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s Li-heparinem, K₃EDTA. Pro analýzu je třeba 40 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu > 1012 µmol/l, hemolýza při Hb > 10 g/l a lipemie při TAG > 21,6 mmol/l, Biotin > 1200 ng/ml, RF > 1200 IU/ml. Nepoužívat vzorky

stabilizované azidem sodným a teplem inaktivované!

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

Muži	1,5 – 12,4 U/l
Ženy	1,7 – 21,5 U/l
Ženy – folikulární fáze	3,5 – 12,5 U/l
Ženy – ovulační fáze	4,7 – 21,5 U/l
Ženy – luteální fáze	1,7 – 7,7 U/l
Ženy – postmenopauza	25,8 – 134,8 U/l

Zdroj: Příbalová informace výrobce Roche

fT₃ v séru

Synonyma:

Trijodtyronin volný, volný T₃, 3, 5, 3' trijodtyronin

Indikace vyšetření:

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.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

7 dní při 4 - 8°C

1 měsíc při -20°C – zmrazit pouze jednou!

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₂-, K₃EDTA nebo s Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 15 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vhodné nabírat v ranních hodinách (cirkadiánní rytmus). Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1128 µmol/l, hemolýza při Hb nad 10 g/l a lipemie při TAG nad 22,6 mmol/l, Biotin nad 70 ng/ml, IgG nad 70,0 g/l, IgA nad 16,0 g/l, IgM nad 10 g/l, RF nad 1200 IU/ml. fT₃ zvyšují: léky Furosemid a Levothyroxin. Nepoužívat vzorky stabilizované azidem sodným a teplem inaktivované! Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5 mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí

0 – 5 dní	2,65 – 9,68 pmol/l
6 dní – 3 měsíce	3,00 – 9,28 pmol/l
3 měsíce – 1 rok	3,30 – 8,95 pmol/l
1 – 6 let	3,69 – 8,46 pmol/l
6 – 11 let	3,88 – 8,02 pmol/l
11 – 20 let	3,93 – 7,70 pmol/l
> 20 let	3,10 – 6,80 pmol/l

Zdroj: Reference Intervals for Children and Adults, Elecsys Thyroid Tests, TSH, FT4, FT3, T4, T3, T-Uptake, FT4-index, Anti-TPO, Anti-Tg, Tg, Roche

ft4 v séru

Synonyma:

Thyroxin volný, L-thyroxin, volný T4, 3,5,3',5'-tetrajódtýronin

Indikace vyšetření:

Hladiny volného thyroxinu tedy odrážejí skutečný stav štítné žlázy a jeho koncentrace se zvyšuje pouze u pacientů s centrálním nebo periferním hyperthyroidismem nebo po léčbě thyroxinem. Nízké hladiny se pak nacházejí u pacientů s centrálním nebo periferním hypothyroidismem.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

7 dní při 4 - 8°C

1 měsíc při -20°C – zmrazit pouze jednou!

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₂-, K₃EDTA nebo s Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 50 µl séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vhodné nabírat v ranních hodinách (cirkadiánní rytmus). Nepoužívat azid sodný, citronan nebo fluorid. Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu. Nestanovovat u pacientů užívajících léky snižující hladinu lipidů s obsahem D-T4, pro kontrolu štítné žlázy je nutné léčbu vysadit na 4-6 týdnů. Odběr krve na stanovení FT4 u pacientů léčených levotyroxinem se má provádět vždy před užitím tablety obsahující T4. Vyšetření ovlivňuje bilirubin nad 700 µmol/l, Hb nad 10 g/l, TAG nad 22,6 mmol/l, biotin nad 1200 ng/ml, IgG nad 70,0 g/l, IgA nad 16 g/l, IgM 10,0 g/l a RF nad 1200 IU/ml.

Snížení: antikonvulsiva, dirastan, fenobarbital, fenytoin, furosemid, hemodialýza, IGF-1, karbamazepin, kontraceptiva, laktace (pokles až 16 %), lithium, peritoneální dialýza, sodanton, těhotenství, thyreotom, ztráty bílkovin, FDH.

Zvýšení: acetylsalicyláty, amiodaron, cvičení, erytropoetin, fenylbutazon, heparin, heroin, intralipid, reverzní trijódtyronin (< 3,2 %), thyreoidin, D-trijódtyronin (< 2 %), D-thyroxin.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí

0 – 5 dní	11,07 – 32,05 pmol/l
6 dní – 3 měsíce	11,46 – 28,32 pmol/l
3 měsíce – 1 rok	11,84 – 25,62 pmol/l
1 – 6 let	12,36 – 22,78 pmol/l
6 – 11 let	12,49 – 21,50 pmol/l
11 – 20 let	12,61 – 20,98 pmol/l
> 20 let	11,90 – 21,60 pmol/l

Příbalová informace výrobce, Reference Intervals for Children and Adults, Elecsys Thyroid Tests, TSH, FT4, FT3, T4, T3, T-Uptake, FT4-index, Anti-TPO, Anti-Tg, Tg; Roche

Gentamicin v séru

Indikace vyšetření:

Měření gentamicinu prováděná pomocí tohoto stanovení v lidském séru a plazmě se používají k monitorování léčby gentamicinem za účelem zajištění odpovídající léčby.

Princip stanovení:

Stanovení je založeno na kinetické interakci mikročástic v roztoku (KIMS).

Stabilita:

1 týden při 2-8 °C

4 týdny při -20 °C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₂-EDTA, K₃-EDTA, Li-heparinem, citrátem sodným.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 855 µmol/l, hemolýza při Hb nad 10 g/l a lipemie při TAG nad 11,3 mmol/l, RF nad 100 IU/ml.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Terapeutické rozpětí:

Koncentrace 30 min. před podáním další dávky. Cílová údobní hladina:

při podávání jednou denně < 1 mg/L

při podávání dvakrát denně < 2 mg/L

Při monitoraci hladin doporučena konzultace s klinickým farmaceutem.

Zdroj: [Kacířová I, Grundmann M, Terapeutické monitorování léčiv - review, Klin Farmakol Farm 2020](#)

GGT v séru

Synonyma:

gama-glutamyltransferáza, (5-L-glutamyl)-peptid: aminokyselina 5-glutamyltransferáza, gama-glutamyltranspeptidáza

Indikace vyšetření:

Diagnostika hepatobiliárních onemocnění, screening, chronický etylismus i akutní alkoholová hepatopatie.

Princip stanovení:

Spektrofotometrie - gama-glutamyl-karboxy-nitroanilid.

Stabilita:

3 dny při 20-25°C

7 dní při 4 - 8°C

1 rok při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₂EDTA nebo s Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 3 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ruší hemolýza při Hb nad 2,0 g/l, ikterita při koncentraci bilirubinu nad 680 µmol/l a chylóza při TAG nad 22,6 mmol/l.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

do 6 týdnů 0,37 – 3,00 µkat/l

6 týdnů – 1 rok 0,10 – 1,04 µkat/l

1 – 15 let 0,10 – 0,39 µkat/l

Muži 15 – 18 let 0,14 – 0,80 µkat/l

Ženy 15 – 18 let 0,10 – 0,50 µkat/l

Muži > 18 let 0,17 – 1,19 µkat/l

Ženy > 18 let 0,10 – 0,70 µkat/l

Zdroj: Zima T. Laboratorní diagnostika, Galén 2002, Průša R. Průvodce laboratorními nálezy 2012, Roche informace výrobce - standardizace dle IFCC

Glukóza v séru, plazmě, moči a plné krvi

Synonyma:

Dextróza, krevní cukr

Indikace vyšetření:

Diagnostika a monitorování DM a poruch glukózového metabolismu, diferenciální diagnostika poruch vědomí.

Princip stanovení:

Spektrofotometrie - enzymatická referenční metoda s hexokinázou.

V plné krvi amperometrie.

Stabilita:

Sérum: 8 hodin při 15 – 25°C

3 dny při 2 – 8°C

Fluoridová plazma: 1 den při 15 – 25°C

Moč: 1 den při 15 – 25°C

Plná krev se neskládá.

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₂-,K₃EDTA nebo s NaF.

Pro stanovení v plné krvi odběr pro acidobazickou rovnováhu do Li-heparinu.

K diagnostice DM je nutné provést vyšetření glykémie z plazmy žilní krve nalačno za níže uvedených podmínek:

- před odběrem nesmí pacient 8 hodin jíst, kouřit, musí se vyvarovat 2 hodiny tělesné námaze, 15 minut odpočívat vsedě
- odběr ráno 6,30 – 9,00 hod. do odběrových souprav s fluoridem sodným, EDTA
- okamžitý transport odebraného materiálu do OKB
- oddělení plazmy do 60 min. od odběru (dle doporučení ČSKB) – vlivem glykolýzy pokles glukózy v necentrifugované krvi o 5 - 7% za hodinu
- OKB musí zajišťovat analýzu glukózy s potřebnou přesností a pravdivostí – analytická chyba nesmí být vyšší než 5%

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza Hb nad 10 g/l, ikterita bilirubin nad 1026 $\mu\text{mol/l}$, chylóza TAG nad 22,6 mmol/l, antidiabetika, kortikoidy, diuretika, betablokátory, salicyláty.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

Do 4 týdnů	1,7 – 4,4 mmol/l
4 týdny – 18 let	3,3 – 5,6 mmol/l
> 15 let	3,9 – 5,6 mmol/l
Moč	0,0 – 1,7 mmol/l, 0,0 – 2,8 mmol/24 hod
Plná krev	3,6 – 5,3 mmol/l

Zdroj: Diabetes mellitus laboratorní diagnostika a sledování stavu pacientů revize (doporučení ČSKB, 2020), Zima T a kol. Laboratorní diagnostika. Galén 2013, Průša R. Průvodce laboratorními nálezy 2012. Tietz Textbook, 7. ed. 2023. **Informace výrobce Radiometer**

Glykovaný hemoglobin v plné krvi

Synonyma:

HbA1c, Hemoglobin A1c, Glykohemoglobin

Indikace vyšetření:

Sledování průběhu DM, screening prediabetu, diagnostika DM

Princip stanovení:

Kapilární elektroforéza. Separované frakce hemoglobinu jsou monitorovány světelnou absorpcí o vlnové délce 415 nm.

Stabilita:

Plná krev 3 dny při 20-25°C, 7 dní při 2 - 8°C.

Odběr:

Ze žíly 2 ml krve do zkumavky s K₃EDTA.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje bilirubin nad 1197 $\mu\text{mol/l}$, TAG nad 40,9 mmol/l, pacienti s anemií či hemoglobinopatií mohou mít falešně snížené hodnoty.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

Diagnostika diabetu:

< 38 mmol/mol diabetes nepřítomen

38 – 48 mmol/mol hraniční hodnoty

> 48 mmol/mol diagnóza diabetu

Sledování stavu diabetiků:

referenční interval (dospělí, negravidní) 20 – 42 mmol/mol

Kompenzovaný diabetes (dospělý, negravidní) 43 – 53 mmol/mol.

Dekompenzovaný diabetes, signál ke změně terapie: > 53 mmol/mol.

Kompenzovaný diabetes v dětském věku < 59 mmol/mol.

Zdroj: Diabetes mellitus laboratorní diagnostika a sledování stavu pacientů revize (doporučení ČSKB,2020)

Hamburgerův sediment

Indikace vyšetření:

Posuzování intenzity a dynamiky renálních a postrenálních onemocnění. Jde především o nález výrazného nepoměru mezi erytrocyty a leukocyty (v normě jen mírně převažují leukocyty) například při zdroji krvácení distálně od glomerulu, naopak vysoká leukocyturie proti erythrocyturii signalizuje přítomnost bakteriálního zánětu v intersticiu nebo ve vývodných močových cestách.

Stabilita:

Do 1 hodiny při pokojové teplotě.

Odběr:

Sběr moče za 3 hodiny od 6:00 h. do 9:00 h. Toleruje se čas sběru 2,5-3,5 hodiny, ale tato odlišnost musí být s přesností na minutu vyznačena na žádance. Pro analýzu je třeba veškeré množství moče 30 – 250 ml.

Poznámky k preanalytické fázi:

Bude-li objem moče pod 30 ml (u osob starších 5 let) a objem moče nad 250 ml při specifické hmotnosti pod 1010 kg/m^3 , bude vzorek vyšetřen chemicky se sedimentem.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

Erytrocyty < 33 / sekundu

Leukocyty < 67 / sekundu

Válce < 1 / sekundu

Zdroj: Racek J. Klinická biochemie 2. ed. 2006

Haptoglobin v séru

Indikace vyšetření:

Sledování hematologických pacientů a pacientů s omezenou funkcí jater.

Princip stanovení:

Imunonefelometrie

Stabilita:

7 dní při 4 - 8°C

3 měsíce při -20°C (zamrazené do 24 hod. po odběru)

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₃EDTA nebo s Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 10 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje bilirubin nad 1030 µmol/l, TAG nad 9,3 mmol/l a hemoglobin nad 10 g/l. Zkalené vzorky nelze vyšetřit.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

0,30 - 2,00 g/l

Zdroj: Příbalová informace výrobce Siemens

hCG v séru

Synonyma:

Lidský choriogonadotropin

Indikace vyšetření:

hCG v séru je zvýšen především u germinativních nádorů (varlata, ovaria) a nádorů trofoblastického původu (choriokarcinom, hydatidózní mola), vzácněji u nádorů pankreatu, plic, močového měchýře, prsu, ledvin a GIT. Pozitivní mohou být rovněž séra těhotných žen (diagnostika časného těhotenství), postmenopauzálních žen, ev. nemocných s ovariálními cystami.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

5 dní při 20-25°C

14 dní při 2 - 8°C

1 rok při -20°C

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s K₂EDTA, K₃EDTA, Li-heparinem. Nepoužívat azid sodný. Pro analýzu je třeba 10 µl.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje bilirubin nad 496 µmol/l, hemoglobin nad 15 g/l, TAG nad 27,4 mmol/l, biotin nad 3500 ng/ml, RF nad koncentrace 667 IU/ml. Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu. Dále pacienti, kteří byli léčeni nebo pro diagnostický účel užili monoklonální myši protilátky, mohou mít chybné výsledky.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

< 5 U/l

Zdroj: Příbalová informace výrobce Roche

hCG+beta v séru

Synonyma:

Lidský choriogonadotropin + β -podjednotka, intaktní hCG + volná β -podjednotka

Indikace vyšetření:

hCG v séru je zvýšen především u germinativních nádorů (varlata, ovaria) a nádorů trofoblastického původu (choriokarcinom, hydatidózní mola), vzácněji u nádorů pankreatu, plic, močového měchýře, prsu, ledvin a GIT. Možnosti diagnostiky i monitorování těchto nemocných se vyvíjejí v souladu s novými technikami detekujícími vedle intaktního hormonu i volnou beta-podjednotku, jejíž podíl může být v průběhu maligního procesu v séru výrazně zvýšen.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip

Stabilita:

3 dny při 2–8°C

1 rok při -20°C – možno zamrazit pouze jednou!

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s K₃EDTA, K₂EDTA, Li-heparinem. Nepoužívat azid sodný. Pro analýzu je třeba 10 μ l.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 410 μ mol/l, hemolýza nad 10,0 g/l a chylóza při TAG nad 15,8 mmol/l, Biotin nad 80 ng/ml, RF nad 3400 IU/ml.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

muži < 2,6 U/l

ženy < 5,3 U/l

Zdroj: Příbalová informace výrobce Roche

Hemoglobin uvolněný do séra a plazmy

Synonyma:

Hb volný

Princip stanovení:

Spektrofotometrie

Stabilita Hb volného:

ihned zpracovat

Odběr:

Krevní deriváty pro THO - vaky, ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₃EDTA nebo s Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 200 μ l vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje bilirubin.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

< 25 mg/l

HE 4 v séru, ROMA skóre

Synonyma:

Human Epididymal Protein 4, WAP 4-disulphide core domain protein 2, WFDC2

Indikace vyšetření:

Marker ve spojení s CA 125 pro odhad rizika epiteliálního karcinomu ovarií u žen s tumorem v malé pánvi před a po menopauze především v 1. stádiu onemocnění, monitorování rekurence nebo progresivního onemocnění pacientek s epiteliálním karcinomem ovarií, doporučeno jako screening u žen od 35 let.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

2 dny při 2 -8°C

3 měsíce při -20°C

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₃EDTA nebo s Li-heparinem. Nepoužívat citrát sodný a azid sodný. Pro analýzu je třeba 10 µl vzorku. **Zadat na žádanku informaci o menopauze.**

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza Hb nad 10 g/l, ikterita bilirubin nad 1130 µmol/l, chylóza TAG nad 22,8 mmol/l, biotin nad 120 ng/ml, RF nad 1500 U/l.. Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5 mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

Ženy před menopauzou < 92 pmol/l

Ženy po menopauze < 121 pmol/l

Klinická interpretace nálezu:

U většiny pacientek bez karcinomu ovaria jsou koncentrace pod 50 pmol/l. Zvýšené hodnoty jsou u karcinomu endometria (kolem 100 pmol/l) a ovaria (cca 1100 pmol/l).

Odhad rizika u pacientek s tumorem v malé pánvi

Pro odhad rizika epiteliálního karcinomu ovarií byl vytvořen algoritmus (ROMA = Risk of Ovarian Malignancy Algorithm). Algoritmus bere v potaz hodnoty HE4 a CA 125, jakož i stav menopauzy pacientky. Algoritmus vypočítá prediktivní pravděpodobnost nálezu epiteliálního karcinomu ovarií při operaci. Počítá se zvlášť pro pacientky před a po menopauze.

ROMA skóre ženy před menopauzou:

< 11,4 % nízké riziko zjištění epiteliálního karcinomu vaječníků

≥ 11,4 % vysoké riziko zjištění epiteliálního karcinomu vaječníků

ROMA skóre ženy po menopauze:

< 29,9 % nízké riziko zjištění epiteliálního karcinomu vaječníků

≥ 29,9 % vysoké riziko zjištění epiteliálního karcinomu vaječníků

Zdroj: Příbalová informace výrobce Roche

HDL- cholesterol v séru, Non HDL-cholesterol, LDL-cholesterol

Synonyma:

HDL-C, High density lipoproteins-cholesterol, Non HDL-C, LDL-C, Low density lipoproteins-cholesterol,

Indikace vyšetření:

Stanovení kardiovaskulárního rizika, poruchy metabolismu lipoproteinů

Princip stanovení:

Spektrofotometrie – enzymaticky.

Stabilita:

1 týden při 4 - 8°C

1 rok při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s Li-heparinem po 12-hodinovém lačnění. EDTA způsobuje snížené výsledky. Nevhodné je delší použití manžety. Pro analýzu je třeba 2,4 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1026 µmol/l a konjugovaného bilirubinu nad 1026 µmol/l, hemolýza při Hb nad 12 g/l a lipemie při TAG nad 13,7 mmol/l, kyselina askorbová nad 2,84 mmol/l, kouření, tělesný pohyb, hormony (androgeny HDL-C snižují, estrogeny naopak zvyšují), pohlaví, věk.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

do 1 roku 0,73 – 1,26 mmol/l

1 – 15 let 1,00 – 1,83 mmol/l

Muži ≥ 15 let 1,00 – 2,10 mmol/l

Ženy ≥ 15 let 1,20 – 2,70 mmol/l

LDL-cholesterol výpočet dle Friedewaldovy rovnice

pro TAG < 4,5 mmol/l, $LDL-C = Chol - HDL-C - TAG/2,22$

Referenční rozpětí:

1,2 – 3,0 mmol/l

Non HDL- cholesterol výpočet

Non HDL-C = Chol – HDL-C

Referenční rozpětí:

2,27 – 3,77 mmol/l

Zdroj: Společné stanovisko českých odborných společností ke konsensu European Atherosclerosis Society a European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine k vyšetřování krevních lipidů a k interpretaci jejich hodnot. Klin. Biochem. Metab., 25 (46), 2017, No. 1, p. 36–42
Stanovisko výboru České společnosti pro aterosklerózu k doporučením ESC/EAS pro diagnostiku a léčbu dyslipidemií z roku 2019.

Aktualizovaný evropský konsensus preanalytických, analytických a postanalytických postupů stanovení lipidových parametrů pro terapii dyslipoproteinémií, Friedecký, Kratochvíla, Bulletin FONS 01/2020, 25-26.

J.Masopust: Klinická biochemie požadování a hodnocení biochemických vyšetření.

Zima T. Laboratorní diagnostika, 2007

Homocystein v plazmě

Synonyma:

L-homocystein, Hcy

Indikace vyšetření:

Diagnostika vrozených poruch metabolismu homocysteinu, objasnění původu trombotického stavu pacienta s hemokoagulačními parametry ve fyziologickém rozmezí.

Princip stanovení:

Imunonefelometrie

Stabilita:

1 týden při 4 - 8°C

3 měsíce při - 20°C (zamrazené do 24 hod. po odběru)

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky s K₃EDTA nebo s Li-heparinem. Zkumavku vložit do nádoby s ledem. Pro analýzu je třeba 14 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Okamžitě oddělit plazmu od krevního koláče - syntéza v erytrocytech probíhá i po odběru, vzrůst hladiny homocysteinu v plné krvi je přibližně 10% za 1 hodinu. Stanovení ovlivňuje ikterita bilirubin nad 1030 µmol/l, chylóza TAG nad 4,8 mmol/l, celková bílkovina nad 88 g/l, dále věk, pohlaví, geografické oblasti a genetické faktory. Antiepileptika, antagonisté kyseliny listové a vitaminu B₆ hladinu zvyšují.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

5 – 15 µmol/l

Hyperhomocysteinémie:

mírná 15 – 30 µmol/l

střední 30 – 100 µmol/l

těžká > 100 µmol/l

Zdroj mezí: příbalová informace výrobce Siemens

Hořčík v séru

Synonyma:

Mg, Magnesium

Indikace vyšetření:

Diferenciální diagnostika poruch srdečního rytmu a změn na EKG (prolongace QT intervalu), poruchy neuromuskulární funkce a renálního onemocnění. Monitorování parenterální nutrice a dlouhodobé terapie diuretiky.

Princip stanovení:

Spektrofotometrie s arsenasem III v alkalickém prostředí.

Stabilita:

1 den při 20 - 25°C

7 dní při 4 - 8°C

1 rok při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s Li-heparinem. Nepoužívat citrát, oxalát, EDTA. Při odběru je nutné zabránit venostáze, paže nesmí být příliš zaškrcována ani nesmí být dlouhodobě zatínána pěst nebo dlouhodobě cvičeno s rukou. Centrifugaci a separaci je třeba provést do 30 min. po odběru. Pro analýzu je třeba 2 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje vápník v koncentraci nad 5 mmol/l, ikterita bilirubin nad 400 µmol/l, chylóza TAG nad 17 mmol/l, hemolýza Hb nad 8 g/l. Levodopa a Intralipid zvyšují hodnoty.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

do 4 dnů	0,60 – 0,90 mmol/l
4 dny – 5 měsíců	0,75 – 1,15 mmol/l
5 měsíců – 6 let	0,70 – 0,95 mmol/l
6 – 12 let	0,70 – 0,85 mmol/l
12 – 20 let	0,65 – 0,90 mmol/l
> 20 let	0,65 – 1,05 mmol/l
Varovné snížení	< 0,60 mmol/l
Závažná hypomagnézie	< 0,50 mmol/l

Zdroj mezi: příbalová informace výrobce Roche

ISE - Natrium, kalium, chloridy v séru, moči a plné krvi**Synonyma:**

Sodík, Na⁺, draslík, K⁺, chloridy, Cl⁻

Indikace vyšetření:

Diagnostika a monitorování poruch homeostázy vnitřního prostředí obecně. Vyšetření by mělo být indikováno spolu se stanovením dalších iontů, případně vyšetřením acidobazické rovnováhy.

Kalium

Diferenciální diagnostika arytmií, ileu, endokrinopatií, terapie diuretiky.

Princip stanovení:

Iontově selektivní elektrody (ISE) – nepřímé stanovení v séru a moči

V plné krvi potenciometrie - iontově selektivní elektroda.

Stabilita

Natrium	14 dní při 20-25°C 14 dní při 4 - 8°C stabilní při -20°C
Kalium	14 dní při 20-25°C 14 dní při 4 - 8°C stabilní při - 20°C
Chloridy	7 dní při 20-25°C 7 dní při 4 - 8°C stabilní při - 20°C

Plná krev a moč se neskládají.

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s Li-heparinem.

Moč sbíraná 24 hodin bez aditiv.

Pro stanovení v plné krvi odběr pro acidobazickou rovnováhu do Li-heparinu.

Poznámky k preanalytické fázi:

Hemolýza zvyšuje kalium (koncentrace draslíku v erytrocytech je 25 krát vyšší než v nehemolytickém materiálu), při Hb nad 0.4 g/l, silná lipémie způsobuje pseudohyponatremii.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

Sérum	natrium (mmol/l)	kalium (mmol/l)	chloridy (mmol/l)
do 6 týdnů	136 – 146	4,7 – 7,5	95 – 115
6 týdnů – 15 let	137 – 146	4,0 – 6,2	95 – 110
≥ 15 let	137 – 146	3,8 – 5,4	97 – 111

Moč	natrium (mmol/l)	kalium (mmol/l)	chloridy (mmol/l)
do 1 měsíce	1 – 17	36 – 46	2 – 10
1 měsíc – 15 let	17 – 180	36 – 46	15 – 35
≥ 15 let	60 – 260	40 – 90	120 – 260

Moč 24 hod.	natrium (mmol/24 hod.)	kalium (mmol/24 hod.)	chloridy (mmol/24 hod.)
do 6 měsíců	0 – 10	5 – 25	0 – 1
6 měsíců – 1 rok	10 – 30	15 – 40	3 – 17
1 – 8 let	20 – 60	20 – 60	22 – 73
8 – 15 let	50 – 120	20 – 60	51 – 131
≥ 15 let	120 – 220	40 – 120	110 – 270

Plná krev	natrium (mmol/l)	kalium (mmol/l)	chloridy (mmol/l)
	136 – 145	3,4 – 5,1	98 – 107

Zdroj: Průša R, Průvodce laboratorními nálezy 2012, Zima T Laboratorní diagnostika 2002, Encyklopedie laboratorní medicíny, Příbalová informace výrobce Roche, Radiometer

Cholesterol v séru

Indikace vyšetření:

Stanovení kardiovaskulárního rizika, poruchy metabolismu lipoproteinů.

Princip stanovení:

Spektrofotometrie - enzymové stanovení (peroxidáza).

Stabilita

1 den při 20-25°C

7 dní při 4 - 8°C

12 týdnů při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s K₃EDTA a Li-heparinem. Nepoužívat citrát, oxalát nebo fluorid. Odběr se provádí po 12 hodinách lačnění (běžné pití vody a užívání nezbytných

léků). Oddělení séra (plazmy) od krevních elementů je nutné do 3 hodin po odběru. Pro analýzu je třeba 2 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje ikterita při koncentraci konjugovaného bilirubinu nad 275 µmol/l, hemolýza při Hb nad 7 g/l. Stanovení ovlivňuje věk, dieta zvláště v období několika týdnů před odběrem, pohlaví, menstruační cykly, těhotenství, poloha pacienta při odběru, delší použití manžety při odběru.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

do 3 let	1,2 – 4,3 mmol/l
3 – 5 let	2,1 – 4,3 mmol/l
5 – 10 let	2,1 – 4,4 mmol/l
10 – 15 let	2,1 – 4,3 mmol/l
≥ 15 let	2,9 – 5,0 mmol/l

Zdroj: J. Masopust: Klinická biochemie požadování a hodnocení biochemických vyšetření

Zima T a kol. Laboratorní diagnostika. Galén 2013 (3rd ed), p.1069 - 1102

Společné stanovisko českých odborných společností ke konsensu European Atherosclerosis Society a European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine k vyšetřování krevních lipidů a k interpretaci jejich hodnot. Klin. Biochem. Metab., 25 (46), 2017, No. 1, p. 36–42

Stanovisko výboru České společnosti pro aterosklerózu k doporučením ESC/EAS pro diagnostiku a léčbu dyslipidemií z roku 2019

Aktualizovaný evropský konsensus preanalytických, analytických a postanalytických postupů stanovení lipidových parametrů pro terapii dyslipoproteinémií, Friedecký, Kratochvíla, Bulletin FONS 01/2020, 25-26.

Imunofixace (IFE) séra a moče

Indikace vyšetření:

Vyšetření je spolu s elektroforézou bílkovin séra a stanovení volných lehkých řetězců kappa/lambda v séru určeno ke screeningu a diagnostice monoklonálních gamapatií. Doplňuje elektroforézu ve smyslu typizace paraproteinů.

Princip stanovení:

Elektroforéza s následnou imunofixací s monovalentními antiséry, systém Sebia.

Stabilita:

7 dní při 4 – 8 °C

1 měsíc při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad. Zároveň dodat plnou zkumavku (10 ml) moče (preferuje se sběr za 24 hodin). Pro analýzu je třeba 180 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje hemolýza (zvyšuje alfa-2 a beta frakci). Staré a nesprávně skladované vzorky moči mohou degradovat proteiny.

Dostupnost:

Rutiní

Hodnocení:

Negativní – bez nálezu monoklonálního imunoglobulinu (paraproteinu)

Pozitivní – uvedení typizace paraproteinu, koncentrace monoklonálního imunoglobulinu a další doporučení

IgA v séru

Synonyma:

Imunoglobulin A

Indikace vyšetření:

Diagnostika imunodeficitů, monoklonálních gamapatií, monitorování recidivujících, těžce probíhajících nebo oportunních infekcí.

Princip stanovení:

Imunonefelometrie.

Stabilita:

1 týden při 4 -8°C

3 měsíce při -20°C (zamrazené do 24 hod. po odběru)

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, plazmy K₂-, K₃-EDTA nebo s Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 20 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza Hb nad 10g/l, ikterita bilirubin nad 1030 µmol/l, chylóza TAG nad 6,4 mmol/l.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

Výrazná závislost na věku

do 15 dní	< 0,05 g/l
15 dní – 3 měsíce	0,05 – 0,5 g/l
3 – 6 měsíců	0,08 – 0,8 g/l
6 měsíců – 1 rok	0,3 – 1,4 g/l
1 – 2 roky	0,3 – 1,2 g/l
2 – 5 let	0,4 – 1,8 g/l
5 – 10 let	0,6 – 2,2 g/l
10 – 14 let	0,7 – 2,3 g/l
≥ 14 let	0,7 – 4,0 g/l

Zdroj: příbalová informace výrobce Siemens

IgE v séru

Synonyma:

Imunoglobulin E

Indikace vyšetření:

Diagnostika v oblasti protiparazitární imunity. Zvýšené hodnoty se objevují u alergií, parazitóz, autoimunních chorob, malignit a hyperimmunoglobulinémie E syndromu.

Princip stanovení:

Imunonefelometrie.

Stabilita:

1 týden při 4 - 8°C

3 měsíce při -20°C (zamrazené do 24 hod. po odběru)

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, plazmy K₂-, K₃-EDTA nebo s Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 80 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje: RF nad 2 400 IU/ml, vzorek obsahující heterofilní protilátky.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

Výrazná závislost na věku

do 1 týdne < 2,0 kU/l

1 týden – 1 rok < 15 kU/l

1 – 5 let < 60 kU/l

5 – 10 let < 90 kU/l

10 – 15 let < 200 kU/l

≥ 15 let < 100 kU/l

Zdroj: příbalová informace výrobce Siemens

IgG v séru

Synonyma:

Imunoglobulin G

Indikace vyšetření:

Diagnostika imunodeficitů, monoklonálních gamapatií, monitorování recidivujících, těžce probíhajících nebo oportunních infekcí.

Princip stanovení:

Imunonefelometrie.

Stabilita:

1 týden při 4 -8°C

3 měsíce při -20°C (zamrazené do 24 hod. po odběru)

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, plazmy K₂-, K₃-EDTA nebo s Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 100 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza (Hb>10g/l), ikterita (bilirubin >1030µmol/l), chylóza (TAG > 21,5 mmol/l).

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

Výrazná závislost na věku

do 1 měsíce 7,0 – 16,0 g/l

1 – 3 měsíce 2,5 – 7,5 g/l

3 – 6 měsíců	1,8 – 8,0 g/l
6 měsíců – 1 rok	3,0 – 10,0 g/l
1 – 2 roky	3,5 – 10,0 g/l
2 – 5 let	5,0 – 13,0 g/l
5 – 9 let	6,0 – 13,0 g/l
9 – 13 let	7,0 – 14,0 g/l
≥ 13 let	7,0 – 16,0 g/l

Zdroj: informace výrobce Siemens, Zima T. Laboratorní diagnostika 2007

IgM v séru

Synonyma:

Imunoglobulin M

Indikace vyšetření:

Diagnostika imunodeficitů, monoklonálních gamapatií, monitorování recidivujících, těžce probíhajících nebo oportunních infekcí.

Princip stanovení:

Imunonefelometrie.

Stabilita:

1 týden při 4 -8°C

3 měsíce při -20°C (zamrazené do 24 hod. po odběru)

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, plazmy K₂-, K₃-EDTA nebo s Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 20 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza Hb nad 10 g/l, ikterita bilirubin nad 1030 µmol/l, chylóza TAG nad 5,2 mmol/l.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

Výrazná závislost na věku

do 1 měsíce	0,1 – 0,3 g/l
1 – 3 měsíce	0,1 – 0,7 g/l
3 – 6 měsíců	0,2 – 1,0 g/l
6 měsíců – 1 rok	0,3 – 1,0 g/l
1 – 3 roky	0,4 – 1,4 g/l
3 – 6 let	0,4 – 1,8 g/l
6 – 10 let	0,4 – 1,6 g/l
10 – 14 let	0,4 – 1,5 g/l
≥ 14 let	0,4 – 2,3 g/l

Zdroj: informace výrobce Siemens, Zima T. Laboratorní diagnostika 2007

Interleukin 6 v séru

Synonyma:

IL-6

Indikace vyšetření:

Diagnostika akutních zánětlivých stavů a sepse, diagnostika neonatální sepse, monitorování kritických stavů. Maximum nástupu syntézy je již za 90-180 min.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

5 hodin při 20 – 25°C

1 den při 2 – 8°C

3 měsíce při -20°C

Odběr materiálu:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s Li-heparin, K₂EDTA či K₃EDTA. Nepoužívat azid sodný. Vzorky zpracovat do 2 hod. po odběru jinak zamrazit. Pro analýzu je třeba 30 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 684 µmol/l, hemolýza nad 10 g/l a chylóza při TAG nad 17,1 mmol/l, biotin nad 200 ng/ml, RF nad 1200 U/ml.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozmezí: (Cut off)

< 7,0 ng/l

Klinická interpretace nálezu

SIRS (průměr) 150 ng/l

Sepse 295 ng/l

Závažná seps 1830 ng/l

Septický šok 8835 ng/l

Zdroj: informace výrobce Roche

Insulin v séru**Synonyma:**

Inzulín, Insulinum humanum, Insulin lidský

Indikace vyšetření:

Stanovení inzulínu v plazmě je vhodné provádět během provokačních testů po glukose nebo tolbutamidu k rozlišení diabetu typu 1 (inzulindependentního) od diabetu typu 2 (non-inzulindependentního). Jednorázové stanovení plazmatického inzulínu má jen malou diagnostickou hodnotu. U dětí s porušenou tolerancí glukosy lze takto předpovědět, jaký typ se může případně vyvinout. Z terapeutického hlediska je důležitá diferenciální diagnostika hypoglykémie s hyperinzulinismem a bez hyperinzulinismu.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

4 hodiny při 20 - 25°C

2 dny při 4 - 8°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s Li-heparinem, K₃EDTA, K₂EDTA. Pro analýzu je třeba 20 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza (ruší stanovení, resp. peptidázy degradující insulin, uvolněné z erytrocytů, Hb nad 0,2 g/l, ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1539 $\mu\text{mol/l}$ a lipemie při TAG nad 20,5 mmol/l, biotin nad 60 ng/ml, RF nad 1200 U/ml.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

2,6 – 24,9 mU/l

Zdroj: informace výrobce Roche

Karbonylhemoglobin v krvi

Synonyma:

COHb, karboxyhemoglobin

Princip stanovení:

Hb a jeho deriváty stanovuje spektrofotometricky. Cobas b221 je automatický analyzátor krevních plynů.

Stabilita:

2 hodiny při 2 - 8°C - ihned zpracovat

Odběr:

Pro ASTRUP, nebo ze žíly 2 ml krve do zkumavky s Li/heparinem, K₂ - nebo K₃EDTA. Pro analýzu je třeba 100 μl plné krve.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vzorek je nutné okamžitě dodat do OKB, musí být změřen do 10 minut. Pro delší transport uchovat v ledové tříšti.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

Dospělí nekuřáci 0,000 – 0,030 j.

U kuřáků tabáku je hodnota 0,02 – 0,10 j., výjimečně i 0,15 j.

Při hodnotách nad 0,20 j. lze pozorovat projevy intoxikace.

Hodnoty vyšší než 0,50 j. mohou být letální.

Zdroj: Lothar Thomas, Labor und Diagnose, 8. Auflage, str. 848

Kortisol v séru

Indikace vyšetření:

Diagnostika hyper / hypokortisolismu, diferenciální diagnostika poruch osy CRH-ACTH-Kortisol pomocí funkčních testů.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

1 den při 20-25°C

4 dny při 2 - 8°C

3 měsíce při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s Li-heparinem, K₂-, K₃EDTA. Pro analýzu je třeba 20 µl séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 428 µmol/l, hemolýza Hb nad 5 g/l a chylóza při **LI nad 1500**, biotin nad 30 µg/l, IgG nad 50 g/l, IgA nad 10g/l a IgM nad 10g/l. Těhotenství, kontraceptiva a léčba estrogeny zvyšují koncentraci kortizolu. Pacienti léčení prednisolonem, methylprednisolonem a prednisone mohou mít výsledky kortizolu falešně zvýšené. U metyraponového testu jsou hladiny 11-deoxykortizolu zvýšené. Pacienti trpící nedostatkem 21-hydroxylázy vykazují zvýšený 21-deoxykortizol a tím zvýšenou hladinu kortizolu. Při hodnocení výsledku musí být přihlédnuto k hodině odběru. Ve vzácných případech je možné pozorovat interferenci způsobenou velmi vysokým titrem protilátek proti analyt-specifickým protilátkám, streptavidinu nebo rutheniu. Nepoužívat vzorky stabilizované azidem sodným a teplem inaktivované!

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

166 – 507 nmol/l

Zdroj: informace výrobce Roche

V odpoledních hodinách 16 – 20 hod. může klesnout až na 74 - 291 nmol/l.

Kreatinin v séru**Synonyma:**

2-amino-1-methylimidazolidin-4-on

Indikace vyšetření:

Základní marker renální funkce, slouží pro výpočet glomerulární filtrace.

Princip stanovení:

Spektrofotometrie - enzymatické stanovení (peroxidáza)

Stabilita:

3 dny při 20-25°C

7 dní při 4 - 8°C

3 měsíce při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₃EDTA nebo s Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 10 µl séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza od Hb nad 8 g/l, ikterita při bilirubinu nad 257 µmol/l, lipemie nad LI 2000, kys. askorbová nad 1,70 mmol/l. Při terapeutických koncentracích léků nebyla interference zaznamenána. Stanovení ovlivňuje věk, svalová hmota, dieta a fyzická zátěž. V průběhu dne je kreatinin v závislosti na jídle a pohybu odpoledne o 10 – 20 % vyšší než ráno. Ze dne na den kolísají hodnoty o 4–10 %. Stanovení ovlivňuje i pohlaví (kreatinin u žen je nižší než u mužů).

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

do 28 dní – narození v termínu	27 – 77 $\mu\text{mol/l}$
do 28 dní – narození předčasně	29 – 87 $\mu\text{mol/l}$
28 dní – 1 rok	14 – 34 $\mu\text{mol/l}$
1 – 3 roky	15 – 31 $\mu\text{mol/l}$
3 – 5 let	23 – 37 $\mu\text{mol/l}$
5 – 7 let	25 – 42 $\mu\text{mol/l}$
7 – 9 let	30 – 47 $\mu\text{mol/l}$
9 – 11 let	29 – 56 $\mu\text{mol/l}$
11 – 13 let	39 – 60 $\mu\text{mol/l}$
13 – 18 let	40 – 68 $\mu\text{mol/l}$
Muži	60 – 105 $\mu\text{mol/l}$
Ženy	45 – 90 $\mu\text{mol/l}$

Zdroj: informace výrobce Roche

Kreatinin v moči

Synonyma:

2-amino-1-methylimidazolidin-4-on

Indikace vyšetření:

Objektivizace nálezů bílkovin v moči, použití pro výpočet ACR, clearance kreatininu.

Princip stanovení:

Spektrofotometrie - kinetická Jaffé metoda.

Stabilita kreatininu:

2 dny při 20-25°C

6 dní při 4 - 8°C

6 měsíců při -20°C

Odběr:

Stanovení v moči se provádí v jednorázovém vzorku ranní moči nebo ze sbírané moči bez konzervačních přísad za 24 hod. nebo za 2 hod. pro výpočet Nordinova indexu či (tubulární resorpce fosfátů). Objem moči je nutné změřit s přesností na 10 ml, u dětí s přesností na ml. Pro analýzu je třeba 6 μl moče.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

do 6 týdnů	1,2 – 4,4 mmol/l
6 týdnů – 1 rok	0,4 – 5,4 mmol/l
od 1 roku	5,7 – 14,7 mmol/l

Odpad za 24 hod.

do 1 roku	0,4 – 1,2 mmol/24 hod
děti 1 – 6 let	1,0 – 4,2 mmol/24 hod
6 – 15 let	3,3 – 9,2 mmol/24 hod
od 15 let	8,8 – 13,3 mmol/24 hod

Zdroj mezí:

Průša R., Průvodce laboratorními nálezy, 2012, Zima T. Laboratorní diagnostika 2007, Masopust J. Klinická biochemie požadování a hodnocení biochemických vyšetření 1998.
Doporučení k diagnostice chronického onemocnění ledvin (odhad glomerulární filtrace a vyšetřování proteinurie), doporučení ČNS a ČSKB ČLS JEP; Klin. Biochem. Metab., 22 (43), 2014, Mo.3, p. 138-152

Kryoglobuliny v séru

Synonyma:

Kryokrit

Indikace vyšetření:

Diferenciální diagnostika kryoglobulinémie.

Princip stanovení:

Měření v hematokritové rource.

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad. Pro analýzu je třeba 250 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Odběrová zkumavka musí být předem vytemperovaná na teplotu 37°C, odběr venózní krve proveden co nejrychleji a zkumavka musí být okamžitě uložena do nádoby s vodou 37°C teplou. Vzhledem k vysokým nárokům na odběr a transport materiálu je nutné pacienta telefonicky objednat k odběru v ambulanci OKB. Stanovení ovlivňuje antikoagulační terapie.

Dostupnost:

Rutinní

Hodnocení:

Negativní = 0 mm, patologie - pozitivní nález v mm.

Kyselina močová v séru a moči

Synonyma:

Urát, KM, Uric acid, 8-hydroxyxantin, purin-2,6,8-triol, 2,6,8-trioxypurin, 2,6,8-trihydroxypurin, purin-2,6,8(1H,3H,9H)-trion

Indikace vyšetření:

Diferenciální diagnostika artritidy, urolithiasy, diagnostika dny, renální insuficience, pomocné vyšetření při hemoblastózách a lymfoproliferativních onemocněních.

Princip stanovení:

Spektrofotometrie – enzymovém stanovení s peroxidázou.

Stabilita kyseliny močové:

Sérum: 3 dny při 20-25°C

7 dní při 4 - 8°C

6 měsíců při -20°C

Moč: se neskládá, v chlazené či mražené moči je nestabilní (vykristalizuje)

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s Li-heparinem, nesmí se použít protisrážlivá činidla s fluoridem sodným a EDTA. Moč se sbírá 24 hodin do plastových lahví k tomuto určených bez konzervačních přísad. Pro analýzu je třeba 250 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje bilirubin nad 684,2 $\mu\text{mol/l}$, hemoglobin nad 10,0 g/l a TAG nad 22,6 mmol/l, kyselina askorbová 0,17 mmol/l, léky jako α -metyldopa, desferoxamin a calciumdobesilát mohou snížit hladinu kyseliny močové. Urikáza reaguje specificky s kyselinou močovou. Jiné puriny mohou inhibovat reakci kyseliny močové.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:**Sérum:**

do 1 roku	140 – 340 $\mu\text{mol/l}$
1 – 15 let	120 – 340 $\mu\text{mol/l}$
≥ 15 let – muži	210 – 420 $\mu\text{mol/l}$
≥ 15 let – ženy	150 – 340 $\mu\text{mol/l}$

Moč:

Muži	2,4 – 5,0 mmol/24 hod
Ženy	2,8 – 5,0 mmol/24 hod

Laktát v plazmě a plné krvi**Synonyma:**

Kyselina mléčná

Indikace vyšetření:

Posouzení oxidace periferní tkáně, diferenciální diagnostika metabolické acidózy, poruch vědomí a intoxikací, diagnostika hereditárních metabolických poruch. Vyšetření je vhodné indikovat spolu s vyšetřením acidobazické rovnováhy.

Princip stanovení:

Spektrofotometrie – enzymovém stanovení s laktátoxidázou.

V plné krvi amperometrie.**Stabilita:**

8 hodin při 15 - 25°C

14 dní při 4 - 8°C

Plná krev se neskládá.**Odběr:**

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky s NaF + K-oxalátem nebo s K₃EDTA. Hodnoty laktátu se rapidně zvyšují po fyzické námaze. Pacientova paže, ze které je odebírán vzorek, musí být bez námahy. Nepoužívat kompresi manžetou nebo odebrat krev až 2 minuty po uvolnění. Hemostáza do 30 s stanovení podstatně neovlivní. Odebraný vzorek je vhodné chladit a do 15 minut separovat od krevních elementů.

Pro stanovení v plné krvi odběr pro acidobazickou rovnováhu do Li-heparinu.**Poznámky k preanalytické fázi:**

Stanovení ovlivňuje hemolýza pro Hb nad 10 g/l, ikterita pro bilirubin celkový nad 1026 $\mu\text{mol/l}$, chylóza pro TAG nad 22,6 mmol/l. Léky jako Dopamin (10 mg), Levadopa (20 mg) a ethyldopa (20 mg) signifikantně redukuje výsledek laktátu.

Glykoláty a metabolity etylenglykolu pozitivně interferují a to variabilně s různou šarží reagentů.

Tato interference je specifická pro spektrofotometrické stanovení.**Dostupnost:**

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

Žilní plazma: 0,50 – 2,20 mmol/l

Plná krev: 0,36 – 0,75 mmol/l

Zdroj mezí: Firemní příbalová informace Roche, Radiometer

Laktátdehydrogenáza v séru

Synonyma:

LDH, Lactate dehydrogenase

Indikace vyšetření:

Diferenciální diagnostika ikteru a hepatopatií, diagnostika myopatií. Marker intravaskulární hemolýzy, tumor marker (germinální tumory, lymfomy).

Princip stanovení:

Spektrofotometrie – laktát-pyruvát

Stabilita:

7 dní při 20-25°C

3 dny při 4 - 8°C

6 týdnů při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 2,8 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ruší hemolýza (aktivita LDH uvolněná z erytrocytů, Hb nad 0,15 g/l), ikterita pro bilirubin nad 1026 µmol/l. U některých onemocnění (hepatopatie, onemocnění kosterních svalů, maligní tumory) jsou u chlazených a mražených vzorků části LDH-4 a LDH-5 zvýšené a nestabilní, což může způsobit nesprávné hodnoty výsledků. Ve velmi vzácných případech může gamapatie především typu IgM (Waldenströмова makroglobulinémie) způsobit nespolehlivé výsledky.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

do 20 dnů 3,75 – 10,00 µkat/l

do 15 let 2,00 – 5,00 µkat/l

Muži 2,25 – 3,75 µkat/l

Ženy 2,25 – 3,55 µkat/l

Zdroj: informace výrobce Roche, dle IFCC měřeno při 37 °C

Likvor - biochemická analýza

Synonyma:

Mozkomíšní mok, CSF, liquor cerebrospinalis

Princip stanovení:

Vzhled před centrifugací – subjektivní hodnocení. Počet elementů a erytrocytů („kvantitativní cytologie“) – mikroskopie. Celková bílkovina (kvantitativně) - fotometrické vyhodnocení zákalu po denaturaci proteinů a přidání benzethonium chloridu. Glukóza - enzymatická referenční metoda

s hexokinázou. Chloridy - iontově selektivní elektrody (ISE) využívají ojedinělou vlastnost membránových materiálů vytvářejících elektrický potenciál (elektromotorickou sílu, EMF) při stanovení iontů v roztoku. Laktát - oxidace laktát oxidázou (LOD) na pyruvát a peroxid vodíku, který za katalýzy peroxidázy a 4-aminoantipyrinu tvoří barevnou reakci. Spektrofotometrie - kontinuální záznam spektrální křivky od 380 do 600 nm. Albumin, IgG, IgA, IgM - imunochemická reakce se specifickými protilátkami vytváří imunokomplexy, způsobující rozptyl světla procházejícího vzorkem. Pro stanovení poruchy HEB a intratekální syntézy imunoglobulinů - sérový albumin, IgG, IgM, IgA - nefelometrie.

Stabilita:

2 hodiny při 20-25°C

1 den při 4 - 8°C

6 týdnů při - 20°C

Odběr: - 2ml - odběr lumbální (méně často subokcipitální nebo ventrikulární) punkcí do standardní zkumavky bez protisrážlivých přísad. Pro stanovení intratekální syntézy imunoglobulinů a energetického metabolismu glukózy v likvoru je nezbytně nutné odebrat současně i krev. Odběr krve má být proveden cca 30 minut před odběrem likvoru, odběr se provádí ze žíly do zkumavky bez přísad.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní:

- vzhled před a po centrifugaci
- počet buněčných elementů a erytrocytů
- celková bílkovina (kvantitativně)
- glukóza
- chloridy
- laktát
- energetický metabolismus glukózy

Rutiní:

- spektrofotometrie (statim po tel domluvě)
- intratekální oligoklonální syntéza imunoglobulinů
- prostupnost hematolikvorové bariéry

Referenční rozpětí:

Elementy	-	do 10/3 µl
Glukóza	do 6 týdnů	1,7 - 4,9 mmol/l
	6 týdnů - 15 let	1,7 - 5,6 mmol/l
	≥ 15 let	2,8 - 3,9 mmol/l
Chloridy	-	109 - 133 mmol/l
Celková bílkovina	do 6 týdnů	200 - 1000 mg/l
	6 - 15 let	130 - 360 mg/l
	≥ 15 let	150 - 400 mg/l
Laktát	děti - dívky	0,6 - 2,1 mmol/l
	děti - chlapci	0,9 - 2,2 mmol/l
	≥ 18 let	1,0 - 2,1 mmol/l
IgG	-	0,0 - 34,0 mg/l
IgA	-	0,0 - 5,0 mg/l

IgM – 0,0 – 1,3 mg/l
Albumin – 120 – 350 mg/l

Energetický metabolismus glukózy v likvoru:

Koeficient energetické bilance (KEB): $KEB = 38 - 18 \times \text{laktát (CSF)} / \text{glukóza (CSF)}$

Referenční rozpětí: 28,0 – 38,0 j

Glukózový kvocient Q_{glu} : $Q_{glu} = \text{glukóza (CSF)} / \text{glukóza (S)}$

Referenční rozpětí: 0,55 – 0,65 j

Zdroj mezí: Adam P. Cytologie likvoru, Stapro 1995, Výrobce Siemens, Roche, Masopust J. Klinická biochemie požadování a hodnocení biochemických vyšetření, 1998. Tietz Textbook of laboratory medicine, 7 ed., www.likvor.cz

Klinické hodnocení likvoru:

Dif. dg. meningitidy:

Parametr	Bakteriální (purulentní)	Sérózní (virová)
CB	≥ 1 g/l (na počátku zánětu i normální)	< 1 g/l
Glukóza	$< 2,5$ mmol/l	> 3 mmol/l
Laktát	$> 4,2$ mmol/l	$< 4,2$ mmol/l
Chloridy	< 120 mmol/l	v normě
Bílkové elementy	převládají segmenty	převládají lymfocyty
KEB	< 28 j.	–
Q_{glu}	$< 0,55$ j.	–

Druh krvácení – spektrofotometrie (370-600 nm):

Absopční maximum	Hematogenní pigment	Výskyt
406 nm	Methemoglobin	Subdurální hematom
415, 540, 575 nm	Oxyhemoglobin	Čerstvé subarachnoidální krvácení
430 nm	Přímý bilirubin	Sérový původ
460 nm	Nepřímý bilirubin	Starší subarachnoidální krvácení

LH v séru

Synonyma:

Lutropin, Luteinizing Hormone, luteinizační hormon

Indikace vyšetření:

Poruchy menstruačního cyklu a fertility, gonadální dysgeneze a poruchy vývoje pohlavních znaků, diagnostika onemocnění hypotalamo – hypofyzárního systému, posouzení indikace perimenopauzální hormonální substituční terapie.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

5 dní při 20 - 25°C

2 týdny při 2 - 8°C

6 měsíců při -20°C – zmrazit pouze jednou!

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s Li-heparinem, K₃EDTA, K₂EDTA. Pro analýzu je třeba 20 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu > 1129 µmol/l, hemolýza při Hb > 10 g/l a lipemie při TAG > 21,6 mmol/l, Biotin > 50 ng/ml, RF > 1 500 IU/ml. Nepoužívat vzorky stabilizované azidem sodným a teplem inaktivované!

- snížení hladiny: antiepileptika, spironolakton, ...

- zvýšení hladiny: digoxin, HAK, progesteron,

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

Muži	1,7 – 8,6 IU/l
Ženy – folikulární fáze	2,4 – 12,6 IU/l
Ženy – ovulační fáze	14,0 – 95,6 IU/l
Ženy – luteální fáze	1,0 – 11,4 IU/l
Ženy – postmenopauza	7,7 – 58,5 IU/l

Zdroj: informace výrobce Roche

Lipáza v séruSynonyma:

Lipase, LPS

Indikace vyšetření:

Akutní a chronická pankreatitida, diferenciální diagnostika náhlé příhody břicha.

Princip stanovení:

Spektrofotometrie – enzymové stanovení

Stabilita:

7 dní při 4 - 8°C

1 rok při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s Li-heparinem. Plazma EDTA, citrátová, fluoridová nebo oxalátová snižuje výsledky v důsledku inhibice aktivity lipázy. Speciální příprava pacienta ani dieta není nutná. Pro analýzu je třeba 2 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje hemolýza HI nad 100 (Hb nad 1 g/l), ikterita II nad 60 (bilirubin nad 1026 µmol/l), léky jako Dobesilát vápenatý snižuje výsledky, ve velmi vzácných případech může způsobit nespolehlivé výsledky gamapatie, především IgM (Waldenströmova makroglobulinemie).

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

0,22 – 1,00 µkat/l

Zdroj: informace výrobce Roche

Lipoprotein Lp(a) v séruSynonyma:

Lp(a)

Indikace vyšetření:

Hodnocení kardiovaskulárního rizika, trombofilní stavy.

Princip stanovení:

Imunoturbidimetrie.

Stabilita:

2 dny při 4 - 8°C

3 měsíce při -20°C (zamrazené do 24 hod. po odběru)

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, plazmy s Li-heparinem, K2EDTA, K3EDTA. Pro analýzu je třeba 30 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza nad HI 1000 (Hb > 10 g/l), ikterita nad II 60 (bilirubin > 1026 µmol/l), lipemie LI 2000, revmatoidní faktor bez významných interferencí do hladiny 1200 IU/ml, ApoB bez významné křížové reaktivity v testovaném rozmezí koncentrace do 150 g/l. Není známo ovlivnění analýzy běžně užívanými léčivými.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

< 75 nmol/l

Přepočet: g/l = (nmol/l + 3,83) x 0,004587

Zdroj: informace výrobce Roche

Methemoglobin v krvi

Synonyma:

MetHb, hemoglobin, ferrihemoglobin

Princip stanovení:

Hb a jeho deriváty stanovuje spektrofotometricky. Cobas b221 je automatický analyzátor krevních plynů.

Stabilita:

2 hodiny při 2 - 8°C - ihned zpracovat

Odběr:

Na ASTRUP, nebo ze žíly 2 ml krve do zkumavky s Li-heparinem, K₂ - nebo K₃EDTA. Pro analýzu je třeba 100 µl plné krve.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vzorek je nutné okamžitě dodat do OKB, musí být změřen do 10 minut. Pro delší transport uchovat v ledové tříšti.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

< 0,015 j.

Cyanóza: 0,15 – 0,20j.

Závažná intoxikace: > 0,30 j.

Zdroj: Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics, 5th edition 2012

Moč chemicky

Synonyma:

Kvalitativní chemické vyšetření moče.

Princip stanovení:

Reflexní fotometrie.

Stabilita:

Do 1 hodiny při pokojové teplotě.

Odběr:

Po důkladné očištění genitálu, zachytit střední proud moče do čisté, uzavíratelné nádoby. Moč dodat co nejrychleji do OKB, aby nedocházelo k rozpadu elementů. Doporučené množství moče je 9-10 ml, minimální 3-4 ml.

Poznámky k preanalytické fázi:

Pro stanovení nitritů je vhodná první ranní moč s dostatkem zeleniny ve střevě. Chránit vzorek před světlem. Vysoké množství kyseliny askorbové a některých léků ruší většinu reakcí.

Dostupnost:

Statimová, pohotovostní

Referenční rozpětí:

Hustota	1010 – 1028 kg/m ³
pH	4,5 – 6,0
Bílkovina	0 arb.j.
Glukóza	0 arb.j.
Bilirubin	0 arb.j.
Urobilinogen	0 arb.j.
Krev	0 arb.j.
Ketolátky	0 arb.j.
Leukocyty	0 arb.j.
Nitrity	0 arb.j.

Moč - sediment**Synonyma:**

Morfologie moče

Princip stanovení:

Digitální snímání částic.

Stabilita:

Do 1 hodiny při pokojové teplotě.

Odběr:

Po důkladné očištění genitálu, zachytit střední proud moče do čisté, uzavíratelné nádoby. Moč dodat co nejrychleji do OKB, aby nedocházelo k rozpadu elementů. Doporučené množství moče je 9-10 ml, minimální 3-4 ml, jinak nutno moč ředit a tím může docházet k nepřesným nálezům.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

Erytrocyty	0 – 10 poč/μl
Shluky erytrocytů	0 poč/μl

Leukocyty	0 – 15 poč/ μ l
Shluky leukocytů	0 poč/ μ l
Bakterie	0 arb.j.
Kvasinky	0 arb.j.
Hyfy plísni	0 arb.j.
Dlaždicové epitelie	0 – 20 poč/ μ l
Přechodné epitelie	0 – 15 poč/ μ l
Renální epitelie	0 poč/ μ l
Jiné epitelie	0 – 4 poč/ μ l
Tuková tělíska	0 poč/ μ l
Hlen	0 arb.j.
Spermie (u mužů)	0 – 5 poč/ μ l
Trichomonády	0 poč/ μ l
Hyalinní válce	0 poč/ μ l
Epitelové válce	0 poč/ μ l
Leukocytové válce	0 poč/ μ l
Erytrocytové válce	0 poč/ μ l
Granulované válce	0 poč/ μ l
Buněčné válce	0 poč/ μ l
Tukové válce	0 poč/ μ l
Voskové válce	0 poč/ μ l
Ostatní válce	0 poč/ μ l
Krystaly	0 arb.j.
Tripelfosfát	0 arb.j.
Oxaláty	0 arb.j.
Kalcium fosfáty	0 arb.j.
Kalcium karbonáty	0 arb.j.
Uráty	0 arb.j.
Kys. močová	0 arb.j.
Cystin	0 poč/ μ l
Tyrosin	0 poč/ μ l
Amorfní drť	0 arb.j.

Močovina v séru a moči

Synonyma:

Urea

Indikace vyšetření:

Marker renální funkce, míry hydratace a katabolismu proteinů, stanovení bilance dusíku a diferenciální diagnostika poruchy vědomí.

Princip stanovení:

Spektrofotometrie - enzymatické stanovení (ureázy)

Stabilita:

Sérum: 7 dní při 4 -25°C

1 rok při -20°C

Moč: 2 dny při 20-25 °C
7 dní při 4 - 8 °C
1 měsíc při -20 °C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s Li-heparinem nebo K₂EDTA. Nepoužívat citrát, fluoridové nebo amonné ionty (ruší ureázovou reakci). Stanovení ovlivňuje věk, těhotenství a proteinová dieta. Pro stanovení močovin v moči je třeba moč sbírat do plastových lahví k tomuto určených bez konzervačních přísad. Pro analýzu je třeba 2 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1026 µmol/l, hemolýza při Hb nad 10 g/l a lipemie při TAG nad 22,6 mmol/l. Stanovení ruší přítomnost amoniaku a jeho solí, citrátu a fluoridových iontů ve vzorku, reagentech či v ovzduší.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

Sérum:

do 6 týdnů	0,7 – 5,0 mmol/l
6 týdnů – 1 rok	0,4 – 5,4 mmol/l
1 – 15 let	1,8 – 6,7 mmol/l
Muži 15 – 60 let	2,8 – 8,0 mmol/l
Ženy 15 – 60 let	2,0 – 6,7 mmol/l
60 – 90 let	2,9 – 8,2 mmol/l
90 – 150 let	3,6 – 11,1 mmol/l

Moč: 150 – 500 mmol/l

Odpad za 24 hod.

do 1 týdne	2 – 3 mmol/24 hod
1 – 4 týdny	10 – 17 mmol/24 hod
4 týdny – 1 rok	29 – 123 mmol/24 hod
1 – 15 let	67 – 333 mmol/24 hod
nad 15 let	167 – 583 mmol/24 hod

Myoglobin v séru**Indikace vyšetření:**

Kardiomarker s rychlou odpovědí na nekrózu kardiomyocytu, ale s nízkou specifitou. Využívá se především vysoká negativní prediktivní hodnota tohoto stanovení (vyloučení akutní koronární léze při negativním výsledku vyšetření).

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

1 týden při 20 - 25 °C
2 týdny při 2 - 8 °C
12 měsíců při -20 °C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, K₃EDTA, K₂EDTA.

Pro analýzu je třeba 15 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza Hb nad 14 g/l, ikterita bilirubin nad 1112 µmol/l, chylóza TAG nad 25,1 mmol/l, biotin > 50 ng/ml, RF > 1500 U/ml. Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. >5mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

muži 28 – 72 µg/l

ženy 25 – 58 µg/l

Zdroj: informace výrobce Roche

oGTT

Synonyma:

Orální glukózový toleranční test, glykemická křivka

Indikace vyšetření:

Funkční test pro diagnostiku diabetu mellitus, gestačního diabetu. Hodnocení hladin glykémie v plazmě dětí, dospělých za 120 minut, v plazmě těhotných nalačno, za 60 a 120 minut.

Odběr:

Ze žíly nalačno do zkumavky s příměsí NAF/K₃EDTA.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza (Hb > 10 g/l), ikterita (bilirubin > 1026 µmol/l), chylóza (TAG > 22,6 mmol/l), antidiabetika, kortikoidy, diuretika, betablokátory, salicyláty)

Dostupnost:

Rutinní po podpisu Informovaného souhlasu IS-3040 – odběr se provádí v odběrovém místě OKB.

Klinické hodnocení:

oGTT dětí a dospělých za 2 hodiny:

Fyziologický nález do 7,8 mmol/l

IGT / PGT 7,8 – 11,0 mmol/l

Diabetes mellitus (DM) > 11,1 mmol/l

oGTT těhotných:

Provádí se ve 24. - 28. týdnu gravidity u všech těhotných žen, u nichž byl screening GDM na začátku těhotenství negativní. Dle výsledků studie HAPO s cílem mezinárodního sjednocení diagnostiky GDM jsou doporučena nová diagnostická kritéria pro GDM (IADPS group).

Nalačno do 5,1 mmol/l

za 1 hodinu do 10,0 mmol/l

za 2 hodiny do 8,5 mmol/l

Diagnóza GDM je stanovena, je-li aspoň jedna hodnota v testu patologická.

Zdroj: Diabetes mellitus laboratorní diagnostika a sledování stavu pacientů revize (doporučení ČSKB, 2020)

NT- proBNP v séru

Synonyma:

N terminální pro B- typ natriuretický peptid

Indikace vyšetření:

Diagnostika akutního a chronického selhání (rule-in, rule-out), diferenciální diagnostika dušnosti, monitorování terapie srdečního selhávání, prognostický marker srdečních onemocnění včetně akutního koronárního syndromu.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

3 dny při 20 – 25°C

6 dnů při 2 -8°C

1 rok při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s Li-heparinem, K₂-, K₃EDTA. Pro analýzu je třeba 15 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza (Hb > 10 g/l), ikterita (bilirubin > 428 µmol/l), chylóza (intralipid > 1500), biotin > 3500 ng/ml, RF > 1 500 IU/ml, IgG > 60 g/l, IgA > 16 g/l, IgM > 10 g/l.. Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu. Preparáty obsahující monoklonální myši protilátky podávané pacientům z léčebných nebo diagnostických důvodů mohou falešně ovlivňovat reakci.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí

< 125 ng/l

Zdroj: Doporučení ESC pro diagnostiku a léčbu akutního a chronického srdečního selhání, 2021.

Osmolalita v séru a moči

Indikace vyšetření:

Diagnostika poruch vodního a minerálového metabolismu, intoxikací (etanol, metanol, etylenglykol), diferenciální diagnostika poruch vědomí se stanovením iontů a acidobazické rovnováhy.

Princip stanovení:

Kryoskopie – snížení teploty tuhnutí roztoku v závislosti na koncentraci částic v roztoku.

Stabilita:

Sérum: 4 hod. při 20 – 25°C

2 dny při 4 - 8°C, nemrazit

Moč: 1 den při 4 - 8°C, nemrazit

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo 5 ml moče. Pro analýzu je třeba 20 µl vzorku.

Pomocné výpočty:

Osmolalita efektivní = 2 x Na⁺ + Glukóza

Osmolalita vypočtená = $2 \times \text{Na}^+$ + Glukóza + Urea

Osmolal gap (osmolalní rozdíl) = Osmolalita změřená – Osmolalita vypočtená

Zvýšení osmolal gap vede k podezření na přítomnost látek o malé molekule, s nimiž výpočet osmolality nepočítá.

1 promile etanolu zvyšuje osmolalitu přibližně o 23 mmol/kg.

1 promile etylenglykolu zvyšuje osmolalitu přibližně o 18 mmol/kg.

1 promile metanolu zvyšuje osmolalitu přibližně o 34 mmol/kg.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

Sérum: 275 – 295 mmol/kg

Moč: 50 – 1200 mmol/kg

Jedná se o osmotické limity při maximálním zředění a maximální koncentraci.

Normální běžný vzorek při běžném příjmu tekutin: 300 - 900 mmol/kg.

Zdroj mezi: Zima T. Laboratorní diagnostika, 2002. Masopust J.: Požadování a hodnocení biochemických vyšetření 1998. NČLP.

Osteokalcin v séru

Indikace vyšetření:

Monitorování stupně kostního metabolismu, diagnostika osteoporózy, kostních metastáz maligních tumorů, sledování poruch kalcium-fosfátového metabolismu.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

8 hodin při 15 – 25°C

3 dny při 2 – 8°C

3 měsíce při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s Li-heparinem, K₃EDTA a ihned dodat do OKB.

Pro analýzu je třeba 20 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza Hb nad 0,2 g/l, (proteázy erytrocytů odbourávají osteokalcin), ikterita bilirubin nad 1112 µmol/l, chylóza TAG nad 17,1 mmol/l, biotin > 50 ng/ml, RF > 2 200 IU/ml. Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu. Dále pacienti, kteří byli léčeni nebo pro diagnostický účel užívali monoklonální myši protilátky, mohou mít chybné výsledky.

Dostupnost:

Rutinní - obvykle do dvou pracovních dnů

Referenční rozpětí

Ženy 20 – 60 let 11,0 – 43,0 µg/l

Ženy nad 60 let 15,0 – 46,0 µg/l

Muži 18 – 30 let 24,0 – 70,0 µg/l

Muži 30 – 50 let 14,0 – 42,0 µg/l

Muži 50 – 70 let 14,0 – 46,0 µg/l

Fyziologické zvýšení je u dětí, hlavně v prvním roce života a v dospívání.

[Pikner R. a kol., Markery kostního obratu u osteoporózy - společné stanovisko jejich využití Společnosti pro metabolická onemocnění skeletu \(SMOS\) ČLS JEP a České společnosti klinické biochemie \(ČSKB\) ČLS JEP, Klin. Biochem. Metab., 28 \(49\), 2020, No. 2, p. 48–63.](#)

Parathormon v plazmě, séru

Synonyma:

PTH(1-84), biointact PTH, parathormon, parathyrin

Indikace vyšetření:

Diferenciální diagnostika poruch kalcium – fosfátového metabolismu, osteopatií, diagnostika onemocnění příštítných tělísek, monitorování pacientů s chronickým renálním selháním, terapie hyperparatyreózy.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

Plazma/sérum: 1 den / 7 hodin při 15 – 25°C

2 dny / 1 den při 2 -8°C

6 měsíců při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s Li-heparinem, K₂-, K₃EDTA a ihned dodat do OKB. Pro analýzu je třeba 50 µl vzorku. Vzhledem ke stabilitě je preferována plazma.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza Hb nad 10 g/l, ikterita bilirubin nad 1130 µmol/l, chylóza nad TAG > 17,1 mmol/l, biotin > 1200 ng/ml, RF > 1200 IU/ml. Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu. Preparáty obsahující monoklonální myší protilátky podávané pacientům z léčebných nebo diagnostických důvodů mohou falešně ovlivňovat reakci.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

1,6 – 6,0 pmol/l

Příbalová informace výrobce Roche

PIGF v séru

Synonyma:

Preeklampsie, placentární růstový faktor, pro-angiogenní faktor, preeklampsie

Indikace vyšetření:

Diagnostika preeklampsie

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

2 dny při 4 – 8°C

6 měsíců při -20°C – zmrazit pouze jednou!

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad. Pro analýzu je třeba 50 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza Hb nad 5 g/l, ikterita bilirubin nad 430 µmol/l, chylóza TAG nad 16,0 mmol/l, biotin > 30 ng/ml, RF > 600 IU/ml. Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. >5mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

Týden těhotenství	PIGF (ng/l)	sFlt-1/PIGF
10+0 – 14+6	28,8 – 122,0	9,27 – 54,60
15+0 – 19+6	66,2 – 289,0	3,51 – 25,70
20+0 – 23+6	119,0 – 605,0	1,82 – 14,60
24+0 – 28+6	169,0 – 1117	0,95 – 10,00
29+0 – 33+6	114,0 – 1297	0,94 – 33,90
34+0 – 36+6	78,0 – 984,0	1,23 – 66,40
37+0 – porod	54,4 – 862,0	2,18 – 112,00

Interpretace vyšetření:

Časná preeklampsie (20+0 – 33+6 týdnů): poměr sFlt-1/PIGF

cut-off pro vyloučení: 33

cut-off pro potvrzení: 85

Pozdní preeklampsie (34+0 týdnů – porod): poměr sFlt-1/PIGF

cut-off pro vyloučení: 33

cut-off pro potvrzení: 110

Příbalová informace výrobce Roche

Progesteron v séru**Synonyma:**

Progesterol, Pregn-4-en-3,20-dion

Indikace vyšetření:

Posouzení funkce corpus luteum, potvrzení ovulace.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

1 den při 15 – 25°C

5 dní při 2 – 8°C

6 měsíců při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s Li-heparinem, K₂- nebo K₃EDTA. Nepoužívat teplem inaktivované a azidem sodným stabilizované vzorky. Pro analýzu je třeba 20 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza (Hb > 10 g/l), ikterita (bilirubin > 920 µmol/l), chylóza (TAG > 8,2 mmol/l), biotin > 30 ng/ml, RF > 1200 IU/ml.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

Muži	0,16 – 0,47 nmol/l
Ženy – folikulární fáze	0,18 – 2,84 nmol/l
Ženy – ovulační fáze	0,39 – 38,10 nmol/l
Ženy – luteální fáze	5,82 – 75,90 nmol/l
Ženy – postmenopauza	0,16 – 0,40 nmol/l

Přepočtový faktor: nmol/l x 0.314 = ng/ml (µg/l), ng/ml x 3.18= nmol/l

Příbalová informace výrobce Roche

Prokalcitonin (PCT) v séru

Synonyma:

Procalcitonin

Indikace vyšetření:

Diagnostika a monitorování terapie infekčních bakteriálních, parazitárních a mykotických onemocnění, diferenciální diagnostika febrilních stavů, hodnocení prognózy.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

2 dny při 2 – 8°C

1 rok při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s Li-heparinem, K₂-, K₃EDTA. Nepoužívat azid sodný. Pro analýzu je třeba 30 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza Hb nad 9 g/l, ikterita bilirubin nad 428 µmol/l, chylóza TAG nad 17,1 mmol/l, biotin nad 1200 ng/ml, RF nad 1 500 U/ml. Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní.

Indikace u hospitalizovaných pacientů, u ambulantních pacientů pouze s diagnózou sepse (např. R57.2, N39.0).

Referenční rozpětí

0,05 – 0,50 µg/l krev zdravých jedinců obsahuje jen velmi nízké hladiny prokalcitoninu.

Klinická interpretace nálezu:

Diagnóza systémové bakteriální infekce/sepse SIRS, sepse, těžká seps a septický šok byly kategorizovány podle kritérií konsensuální konference American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine

< 0,5 µg/l - lokální bakteriální infekce je možná, seps je nepravděpodobná, nízké riziko k závažné systémové infekci. Doporučuje se nový odběr za 6-24 hod.

≥ 0,5 až < 2 µg/l – seps je možná, mírném riziko k těžké sepsi. Doporučeno klinické sledování pacienta s novým odběrem během 6-24 hod.

≥ 2 až < 10 µg/l – pravděpodobná seps, pokud nejsou známy jiné příčiny, vysoké riziko progresu k těžké sepsi.

$\geq 10 \mu\text{g/l}$ – těžká bakteriální seps nebo septický šok.

Prokolagen I. (P1-NP) v séru

Synonyma:

P1NP, N(amino) - terminální - Propeptid prokolagenu typu 1

Indikace vyšetření:

Monitorace stupně kostního metabolismu, diagnostika osteoporózy, poruchy kalcium – fosfátového metabolismu.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

1 den při 15 - 25°C

5 dnů při 2 -8°C

6 měsíců při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s Li-heparinem, K₂EDTA, K₃EDTA. Nepoužívat azid sodný. Pro analýzu je třeba 20 μl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza Hb nad 1 g/l, ikterita bilirubin nad 1112 $\mu\text{mol/l}$, chylóza intralipid nad 20g/l, biotin nad 50 $\mu\text{g/l}$, RF nad 1000 U/ml.. Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu. Preparáty obsahující monoklonální myší protilátky podávané pacientům z léčebných nebo diagnostických důvodů mohou falešně ovlivňovat reakci.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí

20-70 $\mu\text{g/l}$ (muži i ženy, dle doporučení ČSKB)

Premenopauzální ženy 15 – 59 $\mu\text{g/l}$

Postmenopauzální ženy	s HRT	15 – 59 $\mu\text{g/l}$
	bez HRT	20 – 76 $\mu\text{g/l}$

[Pikner R. a kol., Markery kostního obratu u osteoporózy - společné stanovisko jejich využití Společnosti pro metabolická onemocnění skeletu \(SMOS\) ČLS JEP a České společnosti klinické biochemie \(ČSKB\) ČLS JEP, Klin. Biochem. Metab., 28 \(49\), 2020, No. 2, p. 48–63.](#)

Prolaktin v séru

Synonyma:

Laktotropní hormon, Laktotropin, PRL, hPRL Mammatropní hormon, Mammatropin

Indikace vyšetření:

Poruchy menstruačního cyklu a vývoje pohlavních znaků (virilizace, mastopatie, gynekomastie), poruchy fertility, diagnostika onemocnění hypotalamo – hypofyzárního systému, suspekce na ektopickou produkci prolaktinu.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

2 dny při 4 - 8°C

6 měsíce při -20°C – zmrazit pouze jednou!

Odběr:Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, Li-heparinem, K₃EDTA. Pro analýzu je třeba 10 µl vzorku.**Poznámky k preanalytické fázi:**

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu > 513 µmol/l, hemolýza při Hb > 15 g/l a lipemie při TAG > 17,1 mmol/l, Biotin > 40 ng/ml, RF > 1 100 IU/ml. Nepoužívat vzorky stabilizované azidem sodným a teplem inaktivované!

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

muži 86 – 324 mIU/l

ženy 102 – 496 mIU/l

Příbalová informace výrobce Roche

Punktát hrudní, břišní**Synonyma:**

Pleurální výpotek – transudát versus exsudát

Indikace vyšetření:

Fyziologicky je v pleurálním prostoru jen minimální množství tekutiny (1-10 ml). Patofyziologické mechanismy zvýšení objemu a složení tekutiny zahrnují zvýšení produkce (srdeční městnání, portální hypertenze, hypoproteinemie, malignita, infekce, nádory), anebo snížení eliminace (obstrukce lymf. cév nádorem, atelektáza). V pleurálním prostoru se dále může hromadit krev, hnis nebo lymfa.

Pro odlišení exsudátu a transudátu se používají Lightova kritéria na základě biochemických vyšetření punktátu a séra. Kromě toho je doporučován výpočet koeficientu energetické bilance (KEB) v rámci upřesnění charakteru punktátu z hlediska imunitní zánětlivé odpovědi. S nárůstem její intenzity se zvyšují lokální energetické nároky aktivovaných buněk, což vede ke snížení KEB.

Hlavní kritéria – k určení exsudativního výpotku stačí splnění jednoho hlavního kritéria:

Parametr	Transudát	Exsudát
Q (CB) Pu / sérum	< 0,5	> 0,5
Q (LD) Pu / sérum	< 0,6	> 0,6
Pu_LD / HRM_S_LD	≤ 0,67	> 0,67
Pomocná kritéria:		
ALBG (S_ALB – Pu_ALB)	> 12 g/l	≤ 12 g/l
Celková bílkovina	< 30 g/l	> 30 g/l
LD	< 3,3 µkat/l	> 3,3 µkat/l
pH	> 7,2	< 7,2 (empyem)

KEB:

> 28 – normální energetické poměry

20 – 28 – serózní zánětlivé změny v pleurální dutině

10 – 20 – intenzivní zánětlivé změny v pleurální dutině

< 10 – purulentní zánět, známky intenzivního anaerobního metabolismu

Dostupnost:

Rutinní

PSA v séruSynonyma:

Prostatický specifický antigen

Indikace vyšetření:

Poměr fPSA/PSA se využívá k upřesnění diagnostiky benigní prostatické hyperplazie při hodnotách PSA 1 – 20 µg/l. 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.

PSA pro screening CA prostaty – u mužů 50-70 let bez anamnézy nebo podezření na CA prostaty, indikují ho praktičtí lékaři a urologové.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

1 den při 20-25°C

5 dní při 4 - 8°C

6 měsíců při -20°C – zmrazit pouze jednou!

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s Li-heparinem, K₂-, K₃EDTA. Pro analýzu je třeba 20 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1112 µmol/l, hemolýza Hb nad 22,0 g/l a chylóza při TAG nad 17,1 mmol/l, Biotin nad 1200 ng/ml, RF nad 1500 IU/ml. Ve vzácných případech je možné pozorovat interferenci způsobenou velmi vysokým titrem protilátek proti analyt-specifickým protilátkám, streptavidinu nebo rutheniu. Nepoužívat vzorky stabilizované azidem sodným a teplem inaktivované! Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5 mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí

Hodnocení cut-off se mění v závislosti na věku:

< 50 let 2,5 µg/l

50 – 60 let 3,5 µg/l

60 – 70 let 4,5 µg/l

≥ 70 let 6,5 µg/l

Klinická interpretace nálezu

- Zvýšené hodnoty PSA o > 0,75 µg/l ročně ve třech po sobě jdoucích vyšetřeních znamená 90% pravděpodobnost karcinomu prostaty.
- Míra zvýšení koncentrace koreluje s velikostí a stage tumoru
- Hladiny PSA > 30 µg/l mohou signalizovat i vzdálenější metastázy.

- Pro odlišení malignity a benigní hyperplazie prostaty při hodnotách PSA 1 – 20 µg/l se stanovuje poměr fPSA/PSA.

fPSA/PSA = 0,00 – 0,15 maligní nádor

fPSA/PSA = 0,15 – 0,20 šedá zóna - hraniční hodnoty pro maligní

fPSA/PSA = > 0,20 benigní hyperplazie prostaty či jiná benigní afekce

Monitorace onemocnění a úspěšnost terapie

Při úplné chirurgické resekci se koncentrace PSA normalizuje do 3-6 měsíců, po úspěšné chemoterapii do 12-18 měsíců.

Přetrvávající zvýšená koncentrace v séru po radikální prostatektomii nebo chemoterapii znamená přítomnost zbytkové choroby nebo lokální relaps onemocnění. Pokles PSA po hormonální terapii koreluje s délkou přežití.

Opětovné zvýšení PSA po úspěšné terapii signalizuje relaps onemocnění nebo kostní metastázy (předchází klinickou symptomatologií).

Zdroj: [Doporučení k využití nádorových markerů v klinické praxi \(2020\), Klin. Biochem. Metab., 29 \(50\), 2021.](#)

Revmatoidní faktor v séru

Synonyma:

RF

Indikace vyšetření:

Diferenciální diagnostika revmatických onemocnění, diagnostika revmatoidní artritidy a juvenilní chronické artritidy.

Princip stanovení:

Imunonefelometrie s latexovými částicemi.

Stabilita:

7 dní při 4 - 8°C

3 měsíce při -20°C (zamrazené do 24 hod. po odběru)

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad. Pro analýzu je třeba 20 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza (Hb > 10 g/l), ikterita (bilirubin 1030 µmol/l).

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

< 20 IU/ml

Zdroj: informace výrobce Siemens

sFlt-1 v séru

Synonyma:

Preeklampsie, anti-angiogenní faktor, solubilní receptor tyrozinkinázového typu 1

Indikace vyšetření:

Diagnostika preeklampsie.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

2 dny při 4 - 8°C

6 měsíců při -20°C – zmrazit pouze jednou!

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad. Pro analýzu je třeba 50 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza (Hb > 5 g/l), ikterita (bilirubin > 430 µmol/l), chylóza (TAG > 16,0 mmol/l), biotin > 30 ng/ml, RF > 600 IU/ml. Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

Týden těhotenství	sFlt-1 (ng/l)	sFlt-1/PIGF
10+0 – 14+6	652 – 2501	9,27 – 54,60
15+0 – 19+6	708 – 2807	3,51 – 25,70
20+0 – 23+6	572 – 2997	1,82 – 14,60
24+0 – 28+6	618 – 3205	0,95 – 10,00
29+0 – 33+6	773 – 5165	0,94 – 33,90
34+0 – 36+6	992 – 7363	1,23 – 66,40
37+0 – porod	1533 – 9184	2,18 – 112,00

Interpretace vyšetření: viz PIGF

Příbalová informace výrobce Roche

SHBG v séruSynonyma:

Sex hormone binding globulin, sexuální hormony vázající globulin, SHBG-estrogen vázající globulin (TEBG)

Indikace vyšetření:

U mužů, kdy je klinický stav pacienta v rozporu s naměřenými hladinami celkového testosteronu, dále při zjišťování příčin infertility, snížené sexuální aktivity, erektilních dysfunkcí, hypogonadismu, atd. U žen při sledování stavů spojených s hirsutismem, infertility, anorexií, při užívání estrogenů (antikoncepce nebo jako substituční léčba), atd.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

3 dny při 4 - 8°C

1 měsíc při -20°C – zmrazit pouze jednou!

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, Li-heparinem. Pro analýzu je třeba 10 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu > 1026 µmol/l, hemolýza při Hb > 29 g/l a lipemie při TAG > 17,0 mmol/l, Biotin > 60 ng/ml, RF > 1160 IU/ml. Nepoužívat vzorky stabilizované

azidem sodným a teplem inaktivované!

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

muži 10 – 57 nmol/l

ženy 18 – 144 nmol/l

Stolice na okultní krvácení

Synonyma:

OK, FOB, hemoglobin ve stolici

Indikace vyšetření:

Screening pro vyhledávání kolorektálních nádorů u asymptomatických jedinců.

Princip stanovení:

Spektrofotometrie. Kvantitativní stanovení je založeno na imunologické reakci antigen-protilátka, kdy lidský hemoglobin ve vzorku reaguje s polyklonální protilátkou adsorbovanou na latexových částicích za vzniku aglutinovaných částic. Jejich nárůst je sledován turbidimetricky při 570 nm.

Stabilita:

1 týden při 4 – 8°C bez přístupu světla

Odběr:

Odběr vzorku se provádí do speciálních odběrových zkumavek dle přiloženého návodu bez předchozích dietních nároků na složení stravy.

Dostupnost:

Rutinní - obvykle následující pracovní den

Referenční rozpětí:

< 100 µg/l, 17 µg/g stolice

Zdroj: Kocna P. Stanovení hemoglobinu ve stolici - změny od ledna 2020, FONS 4/2019

Teofylin v séru

Synonyma:

Theophyllin, 1,3-dimethylxanthin, Synthophyllin, Euphyllin, Aminofyllin, Spophyllin, Afonilum

Indikace vyšetření:

Monitorování léčby.

Princip stanovení:

Kinetická reakce mikročástic v roztoku je vyvolána vazbou konjugátu léčiva na protilátku na mikročástici a je inhibována přítomností teofylinu ve vzorku.

Stabilita :

7 dní uzavřené při 4 - 8°C

2 měsíce uzavřené při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s Li-, Na-, NH₄⁺-heparinem, K₂-, K₃EDTA.

Odběr se provádí před podáním další dávky. Transportuje se v chladu – nemrazit! Před odběrem se nesmí podat káva, čaj, kolové nápoje (Coca Cola a jiné). Pro analýzu je třeba 2 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 855 $\mu\text{mol/l}$, hemolýza při Hb nad 10 g/l a lipemie při TAG nad 11,3 mmol/l, RF nad 100 IU/ml, celková bílkovina nad 120g/l, teobromin nad 48 $\mu\text{g/ml}$.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Terapeutické rozpětí:

10,0 – 20,0 mg/l

Zdroj: informace výrobce Roche

Testosteron v séruSynonyma:

17- β -hydroxyandrosteron

Indikace vyšetření:

Poruchy menstruačního cyklu a fertility, gonadální dysgeneze a poruchy vývoje pohlavních znaků

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

7 dní při 4 – 8°C

6 měsíce při -20°C – zmrazit pouze jednou!

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad, Li-heparinem, K₂-, K₃EDTA. Pro analýzu je třeba 20 μl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu > 513 $\mu\text{mol/l}$, hemolýza při Hb > 6 g/l a lipemie při TAG > 9,0 mmol/l, Biotin > 3600 ng/ml, RF > 1200 IU/ml, z léků fenylobutazon v terapeutických dávkách zvyšuje, nandrolon nepoužívat. Nepoužívat vzorky stabilizované azidem sodným a teplem inaktivované!

Omezení stanovení:

Transport krve pro stanovení androgenů nesmí probíhat při teplotě vyšší 25°C.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

Muži – do 1 měsíce	2,60 – 14,00 nmol/l
Muži – 1 – 5 měsíců	$\leq 6,14$ nmol/l
Muži – 6 – 11 měsíců	$\leq 0,24$ nmol/l
Muži – 1 – 6 let	$\leq 0,87$ nmol/l
Muži – 6 – 10 let	$\leq 1,04$ nmol/l
Muži – 10 – 11 let	$\leq 15,00$ nmol/l
Muži – 12 – 13 let	2,50 – 27,00 nmol/l
Muži – 14 – 15 let	6,25 – 26,50 nmol/l
Muži – 16 – 19 let	6,52 – 30,60 nmol/l
Muži – 20 – 49 let	12,00 – 29,00 nmol/l

Muži – 50 a více let	12,00 – 25,70 nmol/l
Ženy – do 1 měsíce	≤ 2,20 nmol/l
Ženy – 1 měsíc – 1 rok	≤ 0,17 nmol/l
Ženy – 1 – 11 let	≤ 0,35 nmol/l
Ženy – 12 – 13 let	≤ 0,82 nmol/l
Ženy – 14 – 15 let	≤ 0,93 nmol/l
Ženy – 16 – 19 let	0,16 – 1,33 nmol/l
Ženy – 20 – 49 let	0,29 – 1,67 nmol/l
Ženy – 50 a více let	0,10 – 1,42 nmol/l

Transferin v séru, Saturace transferinu, Vazebná kapacita železa

Synonyma:

TRF, SATR, FeVK, TIBC

Indikace vyšetření:

Diferenciální diagnostika anémií, pomocné vyšetření při hemochromatóze, marker protein – energetické malnutrice.

Princip stanovení:

Reakce transferinu se specifickou protilátkou proti transferinu v prostředí fosfátového pufru a polyetylen glykolu.

Stabilita

8 dní při 20-25°C

8 dní při 4 - 8°C

6 měsíců při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s Li-heparinem. Nepoužívat EDTA nebo citrát. Speciální příprava pacienta ani dieta není nutná. Pro analýzu je třeba 12,5 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza při Hb nad 1,0 g/l, ikterita při bilirubinu nad 1026 µmol/l, lipemie při TAG nad 22,6 mmol/l a RF nad 1200 IU/ml, věk, pohlaví, nadmořská výška, antikoncepce a gravidita, dále ho ruší EDTA a citrát. Ve vzácných případech gamapatie (především IgM – Waldenströmová makroglobulinémie) může způsobit nespolehlivé výsledky.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

2,00 – 3,60 g/l

Saturace transferinu (SATR) :

$SATR [jedn.] = S\text{-}\text{železo} [\mu\text{mol/l}] \times 0,0398 / S\text{-transferin [g/l]}$

Referenční rozpětí:

muži: 0,30 – 0,50 jedn.

ženy: 0,28 – 0,45 jedn.

Vazebná kapacita séra FeVK, TIBC (Total Iron Binding Capacity)

$\text{FeVK } [\mu\text{mol/l}] = \text{TIBC } [\mu\text{mol/l}] = \text{S-transferin } [\text{g/l}] \times 25,2$

Referenční rozpětí:

0 – 6 týdnů	11 – 31 $\mu\text{mol/l}$
6 týdnů – 1 rok	21 – 69 $\mu\text{mol/l}$
1 – 15 let	30 – 70 $\mu\text{mol/l}$
od 15 let	45 – 72 $\mu\text{mol/l}$

Triglyceridy v séru

Synonyma:

Triacylglyceroly, TAG, TG, TGR

Indikace vyšetření:

Diagnostika dyslipoproteinémií, nefrotického syndromu, pankreatitidy, pomocné vyšetření při ethylismu a dně.

Princip stanovení:

Spektrofotometrie – enzymové stanovení (peroxidáza).

Stabilita:

2 dny při 20-25°C

10 dní při 4 - 8°C

3 měsíce při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s Li-heparinem, K₂EDTA. Nepoužívat citrát, fluoridové ionty nebo oxaláty. Odebíraná krev nesmí přijít do styku s glycerolem (mýdla). Pro analýzu je třeba 25 μl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Interferuje ikterita konjugovaný bilirubin nad 171 $\mu\text{mol/l}$ a nekonjugovaný bilirubin nad 462 $\mu\text{mol/l}$, hemolýza při Hb nad 7,0 g/l, extrémní chylóza. Ve velmi vzácných případech může způsobit nespolehlivé výsledky gamapatie (především u IgM). Falešné zvýšení způsobuje volný glycerol přítomný v analyzovaném vzorku i jako vzácné vrozené onemocnění.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

1 – 5 let	0,30 – 1,00 mmol/l
5 – 10 let	0,30 – 0,70 mmol/l
nad 15 let	0,45 – 1,70 mmol/l

Troponin hs, vysoce senzitivní

Synonyma:

cTnT hs, kardiální troponin T hs

Indikace vyšetření:

Vysoce citlivý marker poškození srdce, může být použit při diferenciální diagnostice akutního koronárního syndromu zjištěním nekrózy, např. akutní infarkt myokardu. Vyšetření je součástí „ABC

skóre rizika krvácení“ (věk, GDF-15, sTnT-hs, Hb a anamnéza krvácení) a „ABC skóre rizika mrtvice“ (věk, NT-pBNP, cTnT-hs a předchozí mrtvice nebo ischemické ataky).

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

2 hodiny při 20-25°C

1 den při 2 - 8°C

1 rok při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₂ -, K₃EDTA nebo s Na-, Li-heparinem.

Nepoužívat azid sodný!!! Pro analýzu je třeba 50 µl séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (>5mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu. Viditelná hemolýza [Hb>1.0g/l] poskytuje falešně nižší výsledky, dále vyšetření ovlivňuje bilirubin nad 428 µmol/l, TAG nad 17,1 mmol/l, biotin nad 1200 ng/ml, albumin nad 70 g/l, interference RF do koncentrace 1200 IU/ml nebyla zaznamenána.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

muži do 16 ng/l

ženy do 9 ng/l

Metoda splňuje požadavky WHO definice AIM, zohledňuje definici ESC/ACCF/AHA/WHF, která doporučuje detekci nárůstu anebo poklesu koncentrací srdečního troponinu s klinickými známkami ischemie myokardu použitím jako cut-off hodnoty 99. percentil koncentrace troponinu při CV<10%.. Vylučovací a potvrzovací algoritmus monitorace hs-cTn v 0 h/1 h u pacientů i s podezřením na NSTEMI a bez indikace pro okamžitou invazivní angiografii, pokud bolest na hrudi začala před více jak 3 hodinami.

U pacientů, kteří nesplňují kritéria pro vylučovací nebo potvrzovací strategii, je zvolen observační postup a tito pacienti by měli mít kontrolní odběr troponinu za 2h/3 h a echokardiografické vyšetření pro rozhodnutí o dalším postupu.

< 5 ng/l diagnóza AIM nepravděpodobná

5 - 12 ng/l a odběr za 1 hodinu: Δ 0-1 h < 3 ng/l diagnóza AIM nepravděpodobná

≥ 52 ng/l nebo odběr za 1 hodinu Δ 0-1 h ≥ 5 ng/l diagnóza AIM pravděpodobná

Zdroj: informace výrobce Roche

TSH v séru

Synonyma:

Thyreotropin, thyreotropní hormon, thyreostimulační hormon, hormon stimulující štítnou žlázu

Indikace vyšetření:

Screening a monitorování terapie tyreopatií.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

7 dní při 4 - 8°C

1 měsíc při -20°C – zmrazit pouze jednou!

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad. s K₂-, K₃EDTA nebo s Li-heparinem. Nepoužívat citrát sodný a azid sodný. Pro analýzu je třeba 50 µl séra.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vhodné nabírat v ranních hodinách (cirkadiánní rytmus).

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 700 µmol/l, hemolýza při Hb nad 10 g/l a lipemie při TAG nad 22,6 mmol/l, Biotin nad 1200ng/ml, IgG nad 20 g/l, IgM 5,0 g/l a RF nad 1500 IU/ml. Snížení: amiodaron, dopamin, glukokortikoidy, hladovění, kouření, těhotenství, heparin, morfin, akutní těžké onemocnění. Zvýšení: amiodaron, antagonisté dopaminu, fytoestrogeny, neuroleptika, cvičení, odběr kapilární krve, menopauza, menstruace, odvykání kouření, stres, těhotenství, jaterní choroby.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí

0 – 5 dní	0,70 – 15,20 mIU/l
6 dní – 3 měsíce	0,72 – 11,00 mIU/l
3 měsíce – 1 rok	0,73 – 8,35 mIU/l
1 – 6 let	0,70 – 5,97 mIU/l
6 – 11 let	0,60 – 4,84 mIU/l
11 – 20 let	0,51 – 4,30 mIU/l
>20 let	0,27 – 4,20 mIU/l

Zdroj: Příbalová informace výrobce, Reference Intervals for Children and Adults, Elecsys Thyroid Tests, TSH, FT4, FT3, T4, T3, T-Uptake, FT4-index, Anti-TPO, Anti-Tg, Tg; Roche

Tyreoglobulin v séru

Synonyma:

Tg, TG

Indikace vyšetření:

Tg se užívá především jako nádorový marker po odstranění štítné žlázy při sledování terapie u dobře diferencovaných nádorů štítné žlázy. U atyreózních osob (včetně osob s kongenitální hypotyreózou) je hodnota nulová. Při vyšetření tyreoglobulinu je vhodné zároveň stanovit Anti-Tg protilátky, které mohou interferovat při stanovení.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

2 týdny při 4 - 8°C

2 roky při -20°C – zmrazit pouze jednou!

Odběr:

Ze žíly 5 ml krve do zkumavky bez přísad. Pro analýzu je třeba 35 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu > 1128 µmol/l, hemolýza při Hb > 6 g/l a lipemie při TAG > 22,8 mmol/l, Biotin >1200 ng/ml, IgG > 20 g/l, IgA > 16 g/l a IgM > 5 g/l, RF>600IU/ml. Ve vzácných případech je možné pozorovat interferenci způsobenou velmi vysokým

titrem protilátek proti analyt-specifickým protilátkám, streptavidinu nebo rutheniu. Nepoužívat vzorky stabilizované azidem sodným a teplem inaktivované! Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5 mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

1,6 – 50,0 µg/l

Vankomycin v séru**Indikace vyšetření:**

Měření vankomycinu prováděná pomocí tohoto stanovení v lidském séru a plazmě se používají k monitorování léčby za účelem zajištění odpovídající léčby.

Princip stanovení:

Stanovení je založeno na kinetické interakci mikročástic v roztoku (KIMS).

Stabilita:

48 hodin při 15-25 °C

14 dní při 2-8 °C

12 měsíců při teplotě -20 °C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad, s K₂-EDTA, K₃-EDTA, Li-heparinem.

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při koncentraci bilirubinu nad 1026 µmol/l, hemolýza při Hb nad 10 g/l a lipemie při TAG nad 11,4 mmol/l, RF nad 1200 IU/ml.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Terapeutické rozpětí:

Koncentrace 30 min. před podáním další dávky:

Nekomplikované bakteriémie : 10 až 15 mg/l

Přetrvávající bakteriémie: 15 až 20 mg/l

Při monitoraci hladin vhodná konzultace s klinickým farmaceutem.

Zdroj: informace výrobce Roche

Vápník v séru a moči, vápník ionizovaný, Nordinův index**Synonyma:**

Vápník celkový, Calcium, Ca, Cal

Indikace vyšetření:

Diagnostika endokrinopatií, arytmií, koagulopatií a neuromuskulárních poruch, onemocnění paratyroidy. Pomocný marker u maligních onemocnění a diagnostice sarkoidózy.

Princip stanovení:

Spektrofotometrie - reakce s NM-BAPTA v alkalickém prostředí.

Ionizovaný vápník výpočet nebo v plné krvi potenciometrie - iontově selektivní elektroda.

Stabilita:

Sérum: 7 dní při 15-25°C
3 týdny při 2 - 8°C
8 měsíců při -20°C

Moč: 2 dny při 15-25°C moč se neskládá

Plná krev se neskládá.

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s Li-heparinem. Nepoužívat citrát, oxalát nebo EDTA. Vzhledem k vazbě na proteiny je koncentrace závislá na poloze těla s rozdílem mezi odběrem vleže a vsedě asi o 10 %. Z podobných důvodů je nutno při odběru zabránit venostáze, paže nesmí být příliš zaškrcována ani nesmí být dlouhodobě zatínána nebo dlouhodobě cvičit s rukou.

Pro stanovení vápníku v moči je třeba moč sbírat 24 hod.do plastových lahví k tomuto určených. **Pro stanovení CaI v plné krvi odběr pro acidobazickou rovnováhu do Li-heparinu.**

Poznámky k preanalytické fázi:

Vyšetření ovlivňuje ikterita při bilirubinu nad 1026 mmol/l, hemolýza při Hb nad 10 g/l a lipemie při TAG nad 22,6 mmol/l, Mg nad 15 mmol/l. Interference byla zaznamenána při podání vyšších koncentrací gadolinu pro MRI. Stanovení ovlivňuje delší kontakt s krvinkami, léčba hyperkalcémie (užívání EDTA), těhotenství-způsobuje mírné snížení vápníku, opačně ovlivňuje stanovení (mírné zvýšení) klid na lůžku a zatažení paže při odběru.

Dostupnost:

Statimová a pohotovostní

Referenční rozpětí:

Sérum:

děti do 10 dní	1,90 – 2,60 mmol/l
děti do 2 let	2,25 – 2,75 mmol/l
2 – 12 let	2,20 – 2,70 mmol/l
12 – 18 let	2,10 – 2,55 mmol/l
dospělí	2,15 – 2,55 mmol/l

Moč:

0,60 – 5,50 mmol/l

Sběr 24 hodin:

děti do 6 týdnů	< 1,50 mmol/24 hod
6 týdnů – 1 rok	0,10 – 2,50 mmol/24 hod
1 rok – 15 let	2,00 – 4,00 mmol/24 hod
děti od 15 let	2,40 – 7,50 mmol/24 hod
dospělí	2,50 – 7,50 mmol/24 hod

Ionizovaný vápník (CaI)

$CaI = (60 \times S-Ca - 0,00832 \times S-CB) / (S.CB+60)$

Referenční rozpětí:

Sérum:

0 – 6 týdnů	1,40 – 1,50 mmol/l
starší 6 týdnů	0,90 – 1,30 mmol/l

Plná krev: 1,15 - 1,33 mmol/l

Nordinův index

Moč sbíraná 2 hodiny, nejlépe mezi 6. až 8 hodinou ráno

Nordinův index = U-Ca/U-Krea

Referenční rozpětí:

nad 10 let 0,25 – 0,55

Zdroj referenčních mezí:

Zima T., Mrázová K. Normální laboratorní hodnoty dospělých, <https://lekarske.slovniky.cz/normalni-hodnoty>

Jabor A. a kol.: Vnitřní prostředí, Grada 2008

Zima T, Laboratorní diagnostika, 2002, Galén

Příbalová informace výrobce Roche, Radiometer

Vitamín B12 v séru

Synonyma:

alfa-(5,6-Dimethylbenzimidazolyl)cyanocobamide, CN-kobalamin, adenosylkobalamin (AdoCbl) a metylkobalamin (MeCbl)

Indikace vyšetření:

Diferenciální diagnostika megaloblastických anemií.

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

2 dny při 4 - 8°C

2 měsíce při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s Li-, Na-heparinem, K₃EDTA. Nepoužívat azid sodný, citrát sodný, fluorid. Krev chránit před světlem, rychle dodat do OKB. Pro analýzu je třeba 15 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza Hb nad 0,4 g/l, ikterita bilirubin nad 1112 µmol/l, chylóza TAG nad 17,1 mmol/l, celková bílkovina nad 160 g/l, biotin nad 50 ng/ml, RF nad 1500 IU/ml. Vzorek chránit před světlem. Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu. Pokud je vzorek dodán do OKB o víkendu, sérum zamrazit.

Dostupnost:

Rutinní

Referenční rozpětí:

191 – 663 ng/l

deficit < 174 ng/l

Vitamín D (25-OH) celkový v séru

Synonyma:

25-hydroxyvitamín D, (25-OH) D

Indikace vyšetření:

Diagnostika deficitu vitamínu D, diferenciální diagnostika příčiny rachitidy a osteomalcie, monitorování substitučního podávání vitamínu D

Princip stanovení:

Elektrochemiluminiscenční imunoanalýza ECLIA, sendvičový princip.

Stabilita:

4 dny při -8°C

6 měsíců při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s Li-heparinem, K₃EDTA. Nepoužívat azid sodný. Pro analýzu je třeba 15 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Stanovení ovlivňuje hemolýza Hb nad 6 g/l, ikterita bilirubin nad 1100 µmol/l, chylóza TAG nad 3,5 mmol/l, biotin nad 600 ng/ml, RF nad 1200 U/ml. Pacienti, kteří dostávají vysoké dávky biotinu (např. > 5 mg/den), mohou být odebráni nejdříve za 8 hod. po podání poslední dávky biotinu.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

75 – 250 nmol/l

Deficit vitamínu D < 25 nmol/l

Nedostatek vitamínu D 25 – 75 nmol/l

Minimální hladina vitamínu D pro zdravé kosti je ≥ 75 nmol/l (konsensus odborníků 2007).

Zdroj: Plodowski P. Vitamin D supplementation guidelines, J. Steroid Biochem and Biology, 175, 2018

Příbalová informace výrobce Roche

Železo v séru

Synonyma:

Iron, Fe

Indikace vyšetření:

Poruchy metabolismu, diferenciální diagnostika anemií, diagnostika malnutricí, monitorace u hemodialyzovaných pacientů a pacientů po vícečetných transfuzích.

Princip stanovení:

Přímé kolorimetrické stanovení.

Stabilita Fe:

4 dny při 15-25°C

7 dní při 4 - 8°C

6 měsíců při -20°C

Odběr:

Ze žíly nalačno 5 ml krve do zkumavky bez přísad nebo s Li-heparinem. Nepoužívat K₃EDTA. Při odběru je nutno zabránit hemolýze. Vzhledem k cirkadiánnímu rytmu je nutno odebírat krev vždy v ranních hodinách. Pro analýzu je třeba 8,5 µl vzorku.

Poznámky k preanalytické fázi:

Hemolýza při Hb nad 2,0 g/l vede k falešně pozitivním hodnotám díky kontaminaci vzorku železem, vázaným na hemoglobin, dále stanovení ovlivňuje ikterita při bilirubinu nad 1026 $\mu\text{mol/l}$, lipémie při TAG nad 17,1 mmol/l. Při léčbě suplementy železa nebo léčivem vážícím kovy nemusí železo v testu reagovat správně, což může způsobit falešně nízké hodnoty. Ve vzácných případech může gamapatie IgM (Waldenströмова makroglobulinémie) způsobit nespolehlivé výsledky.

Dostupnost:

Rutiní

Referenční rozpětí:

do 6 týdnů	11,0 – 36,0 $\mu\text{mol/l}$
6 týdnů až 1 rok	6,0 – 28,0 $\mu\text{mol/l}$
1 – 15 let	4,0 – 24,0 $\mu\text{mol/l}$
muži > 15 let	10,6 – 28,3 $\mu\text{mol/l}$
ženy > 15 let	6,6 – 25,9 $\mu\text{mol/l}$

MASOPUST J. Klinická biochemie: požadování a hodnocení biochemických vyšetření. 1998.

ZIMA, T. Laboratorní diagnostika. 2002.

6 Pokyny pro pacienty

6.1 PŘÍPRAVA PŘED ODBĚREM ŽILNÍ KRVĚ

V příštích dnech Vám bude proveden odběr žilní krve pro účely laboratorního vyšetření. K vyloučení zkreslení výsledků dodržujte následující pravidla:

- odpoledne a večer před odběrem vynechejte tučná jídla
- pokud Vás lékař nepoučí jinak, provádí se odběry zásadně nalačno
- ráno před odběrem vypijte zhruba 1/4 l hořkého čaje (nesladké vody)
- pokud jste alergický na desinfekční prostředky nebo určitý typ náplasti, oznamte to odběrové sestře
- pokud Vám při odběru krve bývá nevolno, oznamte to též odběrové sestře. Odběr krve lze provést i vleže
- po odběru se můžete najíst a zejména u diabetiků je vhodné, aby měli jídlo s sebou a mohli tak dodržet navyklý denní režim
- odběr krve se provádí zásadně na základě požadavku lékaře. Musíte tedy mít s sebou požadavkový list (žádanku) ordinujícího lékaře. Bez žádanky nebude odběr proveden. Jedinou výjimkou je odběr krve za přímou úhradu. S sebou vezměte i průkazku zdravotní pojišťovny ke kontrole identifikačních údajů

6.2 VYŠETŘENÍ ORÁLNÍHO GLUKOZOVÉHO TOLERANČNÍHO TESTU (oGTT)

V příštích dnech Vám bude proveden orální glukózový toleranční test:

Úvodní informace

Diagnostika diabetes mellitus (DM) a porušené glukózové tolerance (PGT) podle doporučení České diabetologické společnosti a České společnosti klinické biochemie ČLS JEP (2020) zařazuje orální glukózový toleranční test (oGTT) jako podpůrnou diagnostickou metodu. oGTT vychází z protokolu WHO. Protokol pro dospělé osoby umožňuje jednoznačné odlišení DM a PGT mezi sebou a od normy. Doporučuje se konfirmovat pozitivní výsledek oGTT opakovaným vyšetřením.

Indikace

Test se provádí u dětí a dospělých osob:

- s FPG v rozmezí 5,6 - 7,0 mmol/l, 2x po sobě ověřenou
- u rizikových těhotných žen
- u příbuzných diabetiků 1. typu
- u osob s DM 2. typu v rodině, dle předcházejícího FPG
- u nemocných s přechodně zvýšenou glykémií při akutním infarktu myokardu, náhlé cévní mozkové příhodě a to nejdříve za 6 týdnů po akutním stadiu
- u pacientů s PGT v anamnéze
- u pacientů s jinými onemocněními - hyperlipoproteinémie, endokrinopatie s hypoglykemickými stavy, obezita nad 20% ideální hmotnosti dle předcházejícího FPG

Kontraindikace, nežádoucí účinky

oGTT není vhodné provádět při:

- FPG u dospělých vyšší než 7,0 mmol/l (dvakrát zachycené)
- FPG u těhotných nad 5,0 mmol/l
- stresových stavech a v období 6 týdnů po nich
- v krátké době po přerušení léčby antidiabetiky či léky, které mohou zvyšovat glykémii t.j. kortikoidy, diuretika, betablokátory, salicyláty, akutní stavy
- GIT onemocnění – trvalé průjemy, stavy po resekci žaludku, střev, poruchy resorpce, pasáže

Příprava pacienta

Pacient před testem konzumuje navyklou stravu bez omezení sacharidů v potravě (min. 150 g), nesmí dodržovat redukční dietu, zůstává v obvyklé fyzické zátěži. Před testem pacient alespoň 12 hodin lační.

Pracovní postup provedení funkčního testu a odběr materiálu

Test začíná v 6:45 hodin ráno, během celého testu je pacient ve fyzickém a duševním klidu, nejí a nekouří!

Po odběru žilní krve nalačno pacient vypije během pěti minut nápoj se zátěží glukózy.

Další odběr krve ze žíly následuje za 120 minut. Zdravotní personál sleduje, zda pacient dodržuje doporučený klid, zaznamená případné zvracení nebo průjem po vypití glukózy. Vzhledem k možnému výskytu pozátěžové hypoglykémie by se měl pacient co nejdříve po ukončení testu najíst a být alespoň 1 hodinu sledován.

Nebude-li možné odběr krve u těhotných provést (glykémie vyšší než 5 mmol/l), zdravotní sestra pošle pacientku do laboratoře OKB, kde si vyzvedne původní žádanku a objedná se na nový termín.

Manipulace s materiálem

Odebraná (žilní) krev se řádně označí identifikací pacienta a ihned zpracuje. V případě provedení testu mimo odběrovou místnost OKB Trutnov se odebraná krev řádně označí i pořadím odběru a po skončení testu se dopraví všechny vzorky najednou do laboratoře.

Hodnocení oGTT

Hodnotícím kritériem je koncentrace glukózy v plazmě žilní krve dvě hodiny po podání glukózy.

Gestační diabetes

Je nutno vyloučit u všech těhotných ve 24. – 28. týdnu gravidity standardní zátěží podle WHO. Zátěž odpovídá 75 g glukózy p.o., odběr žilní krve nalačno, po 60 minutách a po 120 minutách. Vysoce rizikově těhotné se vyšetřují co nejdříve v prvním trimestru, za vysoce rizikovou těhotnou se považuje, jestliže má těhotná žena přítomny alespoň dva z následujících rizikových faktorů.

Vysoce rizikové faktory:

- pozitivní rodinná anamnéza
- předchozí porod plodu nad 4000 g
- obezita
- diabetes mellitus v předchozí graviditě
- pozitivní glukosurie
- předchozí porod mrtvého fétu
- hypertenze nebo preeklampsie v předchozích graviditách
- opakované aborty
- věk nad 30 let

Pokud těhotná s vysokým rizikem měla negativní výsledek oGTT v prvním trimestru, provádí se druhé vyšetření oGTT od 24. – 28. týdne.

Naopak oGTT se nemusí provádět u těhotných s nízkým rizikem, tj. u žen s následujícími kritérii

Nízké riziko:

- věk pod 25 let
- BMI pod 25 kg/m²
- bez výskytu DM v osobní a rodinné anamnéze
- bez gynekologických komplikací v anamnéze

Hodnocení oGTT u těhotných:

Diagnóza gestačního diabetes mellitus je stanovena, je-li aspoň jedna hodnota v testu vyšší než limitní hodnoty.

Po ukončení gravidity je nutné provést reklasifikaci gestačního diabetu v době 6 týdnů až 3 měsíců pomocí oGTT dospělých.

6.3 ODBĚR VZORKU MOČI

V následujících dnech Vám bude vyšetřena moč chemicky a morfologicky. K zabránění zkreslení nálezu dodržujte, prosím, tyto pokyny:

- pokud ošetřující lékař neurčí jinak, stanovení se provádí z první ranní moče
- příjem tekutin nemá být během noci nadměrný, aby nebyla moč příliš zředěná
- před odběrem vzorku moče proveďte očistu zevních genitálií vodou
- odeberte střední proud moče
- u žen platí, že odběr se provádí mimo období menstruace
- k biochemickému vyšetření je určena plastová zkumavka se žlutým uzávěrem, kterou obdržíte u lékaře

- pokud zkumavku nemáte, můžete použít čistou a suchou nádobku bez zbytků původního obsahu (léky, chemikálie). Objem vzorku má být asi 10 ml.
- nádobku opatřete štítkem se jménem a rodným číslem
- nádobku s močí dodejte k vyšetření do 2 hodin do OKB nemocnice Trutnov

Přesné dodržení pokynu je podmínkou pro získání správného výsledku

6.4 SBĚR MOČI ZA 24 HODIN

Na žádost Vašeho ošetřujícího lékaře Vám bude provedeno vyšetření, jehož cílem je posouzení vylučování některých látek močí za 24 hodin. Pro správně provedené vyšetření musíme naprosto přesně znát objem moče vyloučené za 24 hodin. Postupujte, prosím, přesně podle následujících pokynů:

- ráno v 6 hodin se naposledy vymočte do záchodu (NIKOLI DO SBĚRNÉ NÁDOBY) a teprve od této doby veškerou moč sbírejte do sběrné nádoby. Po případném naplnění jedné láhve (označte 1) pokračujte ve sběru moče do láhve druhé (označte 2). Po 24 hodinách, tj. druhý den ráno opět v 6 hodin, se vymočte do sběrné láhve naposledy
- během vyšetření jezte stravu jako dosud a vypijte cca 2 litry tekutin. Nejnutnější léky užívejte bez přerušení podle pokynů lékaře po celou dobu sběru, ostatní po poradě s Vaším lékařem po dobu sběru vynechejte
- láhve s močí uchovávejte během sběru na temném a chladném místě
- po ukončení sběru dodejte vzorek moči se žádankou do OKB Oblastní nemocnice Trutnov, (s označením 24 hodinového sběru a na žádanku uveďte přesně změřený objem). Nádobu opatřete štítkem se jménem a rodným číslem.
- Nemůže-li pacient změřit moč v odměrném válci, je třeba dodat veškerou moč do odběrové ambulance OKB.

Přesné dodržení pokynu je podmínkou pro získání správného výsledku.

6.5 VYŠETŘENÍ MOČOVÉHO SEDIMENTU DLE HAMBURGERA

Na žádost Vašeho ošetřujícího lékaře Vám bude provedeno vyšetření, jehož cílem je posouzení vylučování některých látek močí za 3 hodiny. Pro správně provedené vyšetření musíme naprosto přesně znát objem moče vyloučené za 3 hodiny. Postupujte, prosím, přesně podle následujících pokynů:

- sběr začíná v určený den přesně v hodin (čas zahájení sběru, nejlépe v 6,00 hod. ráno), kdy se naposledy důkladně vymočíte do záchodu MIMO sběrnou nádobu. Od této chvíle sbíráte veškerou moč do zcela čisté a suché uzavíratelné nádoby 3 hodiny
- po 3 hodinách se vymočíte do sběrné nádoby naposledy. Obvykle jde pouze o jednu porci močení. Nemůžete-li se vymočit přesně za 3 hodiny, lze připustit dobu sběru v rozmezí 2,5 až 3,5 hodiny. Čas sběru (první a poslední močení do nádoby) vyznačte s přesností na minuty na štítek se jménem

- sběr moče provádějte po hygienické očiště genitálu, u žen po sedací koupeli
- dospělí: během pokusu můžete pít, dávka tekutin během pokusu by se měla pohybovat okolo 300 ml
- děti: před pokusem nechte dítě pít, jak je zvyklé. Během pokusu by dítě ve věku do 8 let mělo vypít 100 – 200 ml, děti starší 200 –300 ml.
- nádobu opatřete štítkem se jménem a rodným číslem
- sběrnou nádobu s celým objemem a žádankou doručte co nejrychleji (nejdéle do 1 hodiny od ukončení sběru) do OKB Oblastní nemocnice Trutnov

Přesné dodržení pokynu je podmínkou pro získání správného výsledku.

6.6 PRŮKAZ HEMOGLOBINU VE STOLICI (OKULTNÍ KRVÁCENÍ)

Na žádost Vašeho ošetřujícího lékaře Vám bude provedeno vyšetření, jehož cílem je screening kolorektálního karcinomu, Crohnovy choroby, ulcerózní kolitidy atd. U ordinujícího lékaře si vyzvedněte odběrovou zkumavku s informačním letákem. Pro správně provedené vyšetření postupujte, prosím, přesně podle následujících pokynů:

- do WC mísy položte toaletní papír
- vyprázdněte se přímo na toaletní papír
- vezměte zkumavku a odšroubujte POUZE ZELENÉ víčko a vyjměte tyčku ze zkumavky
- tyčkou naberte stolicí ze 4 různých míst, aby byly zářezy tyčky zaplněné
- tyčku vložte zpět do zkumavky a zelené víčko důkladně zašroubujte
- zkumavku popište jménem a rodným číslem
- zkumavku uchovávejte v temnu a chladu do 8 °C
- zkumavku se žádankou dodejte co nejdříve do OKB nemocnice Trutnov

7 Výzkum OKB a spolupracujících oddělení

OKB nemocnice Trutnov vyhovuje i požadavkům oddělení, která se účastní různých výzkumných studií. Organizačně jsou tyto činnosti rozděleny na oblasti:

- požadování rutinních a speciálních stanovení
- žádosti o referenční intervaly pro vybraná stanovení
- žádosti o kopie osvědčení a certifikátů OKB

Požadavky na stanovení rutinních a speciálních metod v rámci výzkumných projektů a studií musí být nejdříve projednány s vedením Oddělení klinické biochemie, Oblastní nemocnice Trutnov.

Výzkumné projekty zpracovávané v OKB jsou evidovány u vedoucího oddělení Registračním listem s dohodnutými podmínkami nezbytnými pro bezchybný průběh zpracování (název, řešitel, druh a provedení analýz, preanalytické podmínky, způsob dopravy, příjmu materiálu, zpracování vzorků, odpovědnost za zpracování materiálu, požadavky na archivaci vzorků apod.) Cena za stanovení se

odvívá od aktuálního bodového ohodnocení dané analýzy, druhu výzkumného úkolu a aktuální ceny bodu. Způsob úhrady je domluven individuálně s řešitelem daného úkolu.

Žádost o referenční intervaly pro vybraná stanovení

Žádost o referenční meze laboratorních stanovení potřebných při řešení klinických studií a jiných výzkumných úkolů se zasílá vedoucímu laboratoře OKB. Referenční meze u požadovaných laboratorních vyšetření jsou vydávány formou tabulky.

Nejistoty měření

V rámci verifikace metod OKB stanovuje nejistotu měření u jednotlivých analytů. Informace o nejistotách jsou dostupné u manažera kvality OKB.

Osvědčení a certifikáty OKB

Všechny úseky OKB jsou zapojeny do systému mezilaboratorního porovnávání a externí kontroly kvality. Na základě účasti a výsledků laboratorních vyšetření získává od organizátorů programů zkoušené způsobilosti Osvědčení o účasti a Certifikáty. O kopie těchto dokumentů požadovaných do dokumentací klinických studií nebo jiných projektů lze požádat u vedoucího laboratoře nebo manažera kvality OKB.

Osvědčení o účasti

Obsahuje výčet všech zkoušek, které oddělení v rámci daného kontrolního cyklu provedlo a jejichž výsledky byly zapsány do výsledkového listu. Pracoviště je na Osvědčení o účasti identifikováno svým názvem, adresou, IČ a jménem odpovědného pracovníka. Tento dokument je určen k předložení především zdravotním pojišťovnám.

Certifikáty

Pro některé vybrané kontrolní cykly a zkoušky získává laboratoř certifikát, ve kterém je uveden seznam správně stanovených laboratorních vyšetření. Certifikát je tedy doklad, že pracoviště v daném cyklu stanovilo příslušné analyty správně. Jedná se o certifikát návaznosti (je-li cílová hodnota pro daný analyt navázána na hodnotu referenčního materiálu nebo referenční metodu) nebo o certifikát srovnatelnosti (v případě konsensuálně určených cílových hodnot). Pracoviště je na certifikátu identifikováno svým názvem, adresou, IČ a jménem odpovědného pracovníka. Tento dokument je slouží k dokladování kvality jejich práce.

8 Přílohy

[Žádanka na biochemické vyšetření \(oboustranná\)](#) – F-2349

[Přiordinace biochemického vyšetření](#) – F-2508

[Oprava nebo storno výsledku](#) – F-2336

[Protokol o záměně vzorku](#) – F-2337

Dostupné na webových stránkách laboratoře:

<https://www.nemtru.cz/cs/klinicka-biochemie>