

## Testování otcovství pomocí DNA analýzy

V životě někdy nastávají situace, které člověka vedou k tomu, aby si ověřil biologické příbuzenství s další osobou. Nejčastěji se jedná o muže, kteří mají pochybnosti ...

**více str. 2**



## Odběry bez dlouhého čekání Jižní Svahy - I. segment

Počátkem letošního roku společnost Vaše laboratoře otevřela nové odběrové místo v prostorách I. segmentu ve Zlíně na Jižních Svazích ...

**více str. 4**

# LABORATORNÍ NOVINY



Plně aktuální seznam akreditovaných metod naleznete na webových stránkách jednotlivých laboratoří.

15/2020

**Váš partner v laboratorní medicíně**

## SYMETRIE

# 2020

### Vážená paní doktorko, pane doktore,

je mou milou povinností napsat několik vět na úvod prvních Laboratorních novin v roce 2020. Stejně jako v minulých letech se Vám budeme snažit prostřednictvím těchto Laboratorních novin přinášet jak odborné, tak organizační informace ze všech laboratoří působících v rámci několika moravských regionů.

V tomto čísle Laboratorních novin Vám nabídneme opět informace z různých laboratorních odborností, počínaje příspěvkem o mikroalbuminurii z biochemických laboratoří, přes v současné době velmi aktuální problematiku alergií, v tomto případě na kravské mléko a také škálu příspěvků z oblasti molekulární biologie a genetiky.

Velmi podstatnou roli při spolupráci mezi ambulantními klinickými pracovišti a laboratorním komplementem určitě hraje kvalitní a kvalifikovaný odběr biologického materiálu. Právě v tomto kontextu bychom rádi zejména lékaře ze Zlína a okolí upozornili na vznik nové odběrové místnosti na největším zlínském sídlišti Jižní Svahy. Věřím, že tuto veskrze praktickou informaci ocení jak lékaři, tak zejména jejich pacienti.

Vzhledem k tomu, že jsme pořád ještě na začátku roku 2020, tak mi dovolu, abych Vám ze srdce popřál hodně osobních i pracovních úspěchů a zejména pevné zdraví, které je někdy trochu přehlízeným, ale naprosto základním faktorem, ovlivňujícím jakoukoli naši činnost.

Věřím, že se nám symetrický rok 2020 společně vydaří.

**RNDr. Jaroslav Loucký, Ph.D.**  
jednatel společnosti

## Vyšetření trombofilních mutací pro samoplátce

Užívání hormonálních antikoncepčních přípravků patří v současné době mezi nejrozšířenější formy antikoncepce vůbec. Tento způsob antikoncepce patří k nejspolehlivějším a kromě zabránění početí přináší ženám i další výhody. V mnoha případech dojde ke zlepšení subjektivních pocitů při menstruačním krvácení, snižují se rizika výskytu některých onemocnění a nezanedbatelným přínosem pro uživatelky může být i kosmetický efekt.

### Víte, jaká jsou potenciální rizika užívání hormonální antikoncepce a jak jim předcházet?

Trombofilie je stav charakterizovaný zvýšenou tendencí vytvářet krevní sraženiny (tromby) díky narušené funkci v systému krevní srážlivosti (koagulace). Vrozené poruchy jednoho, či více koagulačních faktorů, mohou za určitých podmínek způsobovat nebezpečné komplikace, např. hlubokou žilní trombózu dolních končetin, či plicní embolii. Rizikovým obdobím může být u žen v reprodukčním věku těhotenství, nebo užívání hormonální antikoncepce. Tzv. kombinované antikoncepční preparáty obsahují nízké dávky estrogenů a progesterinů. Tyto látky při vrozené (skryté) formě trombofilie zvyšují riziko závažných trombo-embolických komplikací – krevních mšteků - ve velkých cévách. Nejčastějšími příčinami vrozené formy trombofilie jsou mutace v genech pro Faktor V Leiden a Faktor II Protrombin. Četnost těchto trombofilních mutací v české populaci je poměrně vysoká a jednu z těchto mutací má přibližně 8 % obyvatel. Pokud mutace není odhalena, může být zdraví ženy vážně ohroženo, a to nejen v souvislosti s nasazením antikoncepce, ale také s těhotenstvím. Přenašečství těchto mutací se tedy může projevit tvorbou krevních sraženin v situaci, kterou je právě období užívání hormonální kontracepce. Riziko trombo-embolických komplikací zvyšuje také kouření.

### Genetický test vám může dát odpověď...

Ženy a muži, které plánují nebo pravidelně a dlouhodobě berou hormonální preparáty, by měly být testovány na přítomnost mutace v genech pro Faktor V a II – tedy tzv. Leidské mutace a Protrombinu.

Je nutno věnovat vyšší pozornost ženám, jejichž přími příbuzní prodělali nějakou formu žilní trombózy, nebo u nich došlo k opakovanému potrácení.

Mutační DNA analýza – vyloučení či potvrzení přenašečství mutace – se provádí z malého vzorku žilní krve. Výsledek je k dispozici do několika dnů. V případě, že výsledek mutací potvrdí, je vhodná návštěva hematologa a úprava dlouhodobě podávaných léků. Znalost výsledků je také důležitá z hlediska snížení rizika potratu při následném otěhotnění.

### Kde se mohou nechat vyšetřit?

Vyšetření těchto dvou mutací provádíme v laboratoři molekulární biologie Vaše laboratoře s.r.o. Laboratoř má vyšetřování těchto parametrů schváleno Státním ústavem pro kontrolu léčiv (SÚKL) a jsou uvedena v rozsahu akreditace Vaše laboratoře s.r.o. dle normy ČIA ČSN EN ISO 15 189. Odběr žilní krve se provádí v odběrových místnostech Vaše laboratoře s.r.o. nebo po dohodě přímo u vašeho lékaře.

### Jak je toto vyšetření hrazeno?

Toto vyšetření není prováděno jako celoplošný populační screeningový test a není tedy hrazeno z prostředků veřejného zdravotního pojištění. Cena prováděného vyšetření je 1200,- Kč. Úhrada za test se provádí přímo při odběru krevního vzorku a žadatelka obdrží doklad o zaplacení.

**Mgr. Michal Zemánek, Ph.D.**



# Albumin v moči

Dřívější termín mikroalbuminurie měl vyjadřovat, že se jedná o malé množství vyloučeného albuminu v moči, který ještě není detekovatelný reagenčními proužky. I v tomto příspěvku tento termín bude občas použit.

Albumin je v malém množství filtrován i zdravým glomerulem, ale většina profiltrovaného množství je selektivně resorbována buňkami proximálního tubulu. I velmi malý nárůst albuminu ve filtrátu vede k přetížení resorpčního děje a výraznému zvýšení vylučování albuminu. Zvýšená nabídka albuminu v primární moči může být způsobena zvýšenou cévní propustností nebo pouze zvýšenou glomerulární filtrací.

Měření albuminu v moči slouží jako nástroj posouzení glomerulární filtrace u diabetu I. i II. typu, hypertenze, dále k posouzení kardiovaskulárního rizika a monitorování chronického onemocnění ledvin. Stanovení albuminu v moči je také indikováno jako jedno z vyšetření při preeklapsii. Albuminurie je považována za první signál hrozící nefropatie a vaskulopatie a bývá důvodem k zintenzivnění léčby.

Časná detekce glomerulárního poškození je důležitá, dokud je poškození ještě minimální a reverzibilní.

## Pro klinickou praxi

- Mikroalbuminurie je markerem endoteliální dysfunkce, známkou zvýšeného kardiovaskulárního rizika.
- Mikroalbuminurie je u pacientů s diabetem ekvivalentem incipientní diabetické nefropatie.
- U pacientů s diabetem je při pozitivitě mikroalbuminurie nutno vyvinout snahu o nejtěsnější kompenzaci diabetu, do léčby hypertenze přidat (pokud nejsou) léky ovlivňující renin-angiotenzinový systém, důsledně intervenovat všechny kardiovaskulární rizikové faktory.
- U pacientů bez diabetu je nutno intenzivně intervenovat kardiovaskulární rizikové faktory.

## Postup při odběru moče

Zvýšený odpad albuminu v moči nastává po námaze, proto by se měl albumin vyšetřovat v první ranní moči. Odběr moče se správně provádí po omytí zevního genitálu čistou vodou. Je důležité odebrat střední proud moče po odplavení běžné uretrální flory a epitelii. Vyšetření se neprovádí po námaze, při infekci močových cest, akutních chorobných stavech ani při menses.

## Laboratorní postup

Moč se nejprve vyšetří testovacím proužkem na přítomnost bílkoviny a pak teprve při negativním výsledku se albumin v moči stanovuje imunochemickými metodami. Současně se vyšetří i kreatinin v moči. Ke standardizaci výsledků se albuminurie vyjadřuje jako ACR, poměr albuminu na kreatinin v jednorázové moči.

V případech proteinurie se albuminurie nevyšetřuje, může se nahradit stanovením bílkoviny v moči taktéž v přepočtu na kreatinin v moči.

## Hodnocení výsledků

Jednotkou ACR je g/mol (mg/mmol), tedy g albuminu na mol kreatininu.

Pro diagnózu albuminurie by měly být pozitivní alespoň 2 ze 3 vzorků vyšetřených v průběhu 3 až 6 měsíců.

Normální hodnota albuminurie je obvykle definována do 3 g/mol. Počínající onemocnění ledvin je přítomno, je-li prokázána albuminurie 3 – 30 g/mol kreatininu.

**RNDr. Marie Pavlíková**

# Testování otcovství pomocí DNA analýzy

V životě někdy nastávají situace, které člověka vedou k tomu, aby si ověřil biologické příbuzenství s další osobou. Nejčastěji se jedná o muže, kteří mají pochybnosti o svém otcovství, nebo ženy, které se potřebují ujistit pravostí biologického otce svého dítěte. Naše laboratoř vychází vstříc klientům, kteří mají zájem o testování otcovství pomocí DNA analýzy.

Sekvence DNA každého člověka obsahuje oblasti, tzv. STR polymorfizmy, které jsou v populaci vysoce variabilní a přitom jedinečné a charakteristické pro každého člověka, podobně jako otisk prstů. Tyto polymorfizmy jsou dědičné, přesně polovinu zdědíme od matky a druhou od otce. Odebrané vzorky jsou nejprve podrobeny izolaci DNA a amplifikaci vybraných polymorfních úseků (standardně 16 STR markerů) metodou PCR. Vzniklé reakční produkty testovaných osob lze následně zkoumat pomocí genetického analyzátoru. Vzájemným porovnáním výsledných genetických profilů lze určit, zda dítě mohlo od otce a/nebo matky kombinací znaků podědit. Pokud otec nemá shodné znaky s profilem dítěte, potom je jeho otcovství se 100% jistotou vyloučeno. Jestliže se znaky profilu dítěte a otce shodují, lze s určitou pravděpodobností otcovství potvrdit (99,99% spolehlivost při nejběžnější variantě testování – domnělý otec-dítě-matka).

Vzorek DNA lze získat velmi jednoduše stěrem sliznice ústní dutiny, bez nutnosti odběru krve. Pomocí zaslané odběrové soupravy zvládne každý provést odběr v soukromí svého domova a vzorky zaslat zpět poštou. Pro testování otcovství je nezbytně nutné získat vzorky dítěte a předpokládaného otce. Vzorek od matky není nezbytně nutný, může však zlepšit spolehlivost výsledku.

Před provedením samotné analýzy se klient musí rozhodnout, pro jaký účel chce test podstoupit. DNA test otcovství lze provést anonymně, kdy není zkoumána identita žadatele ani identita zkoumaných vzorků. Z tohoto důvodu nemají výsledky anonymních testů právní hodnotu pro případné soudní projednávání. Pro tento případ je třeba použít tzv. znalecký test otcovství, jehož výsledky jsou opatřeny znaleckým posudkem. Odběr je pak nutné provést v přítomnosti soudního znalce, který ověří totožnost testovaných osob.

Vyšetření otcovství provádíme v laboratoři molekulární biologie Vaše laboratoře s.r.o. ve Zlíně. Odběrovou soupravu můžete získat v odběrové místnosti Vaše laboratoře s.r.o., přímo v Laboratoři molekulární biologie, nebo ji lze zaslat poštou, samozřejmě v diskretním balení.

Cena anonymního DNA testu otcovství je 4500,- Kč. Úhrada za test se provádí přímo v odběrové místnosti oproti vydané odběrové soupravě, případně je možná platba převodem na základě zálohové faktury zaslané s odběrovou soupravou. Výsledky testu si lze vyzvednout osobně nebo zaslat poštou doporučeně do vlastních rukou, běžně do 7 pracovních dnů od obdržení vzorku laboratoří.

**Mgr. Michal Zemánek, Ph.D.**

## Rozšíření automatizace IHC barvení histologických preparátů v laboratoři MDGk-plus

Jako jedna z diagnostických metod je v naší histopatologické laboratoři MDGk-plus v Brně používáno imunohistochemické barvení (IHC). IHC je v patologii v dnešní době hojně využíváno jak k rutinní, tak k pokročilé diagnostice (průkazu) antigenu zájmu v histologickém řezu (tkáni) pomocí specifické protilátky. Výsledkem je preparát, kde je hledaný antigen (komplex antigen-protilátka) po reakci s detekčním kitem lokalizován jako hnědé, ev. červené zbarvení (dle použitého detekčního systému).

Při menších objemech a požadavcích na tuto IHC vyšetření se barvení provádějí manuálně. V případech větších objemů materiálu lze toto barvení automatizovat pomocí IHC barvicích automatů.

Vzhledem ke kontinuálnímu nárůstu požadavků na IHC vyšetření na našem pracovišti a současně díky zavádění dalších protilátek do rutinní diagnostiky jsme v květnu roku 2016 na naše pracoviště nainstalovali první IHC barvicí automat od společnosti Roche – Ventana BenchMark Ultra (dále jen BMK Ultra). V současnosti rozšiřujeme automatizaci IHC barvení o další za-

řízení, rovněž od společnosti Roche – Ventana BenchMark GX (dále jen BMK GX). Díky této posile budeme moci dále zvyšovat efektivitu imunohistochemických vyšetření. Rovněž budeme schopni zkrátit čas odezvy a poskytnout tak našim patologům nabarvené řezy k diagnostice dříve a tím zkrátit i dobu potřebnou pro vydávání samotných výsledků klinikům. V neposlední řadě nám tato instalace dává další prostor na rozvoj a zavádění nových metod a tím rozšiřovat spektrum IHC vyšetření na našem pracovišti.

**PharmDr. Aleš Zima, Ph.D.**

# Alergie na kravské mléko

Bílkoviny kravského mléka (BKM) jsou nejčastější příčinou alergických onemocnění kojenců a malých dětí. Jsou totiž obvykle prvními bílkovinami jiného než lidského původu, se kterými se dítě setká. Příčiny nepříznivých reakcí na mléko, resp. potraviny obecně, mohou být velmi různorodé. Aby bylo možno uvažovat o imunologické příčině, musí jít o **opakované a reprodukovatelné reakce** vázané na požití konkrétní potraviny.

Podstatou více než poloviny alergických reakcí na BKM jsou **non-IgE mediované imunologické reakce**, při nichž BKM indukují antigen specifické T-lymfocyty k produkci prozánětlivých cytokinů (TNF alfa, IL-4, IL-5, ad.) V méně než polovině případů indukují BKM tvorbu specifických IgE protilátek. Svou roli při vzniku alergických reakcí obou typů mohou sehrát i nedostatečná kapacita Tregulačních lymfocytů v navození imunologické tolerance a složení (stále častěji zmiňované) střevní mikroflóry. V reálu se mohou na alergických potížích podílet i obě zmíněné imunopatologické reakce - IV. (non-IgE) a I. (IgE) typu. Vzácně se může vyskytnout i reakce III. typu (Heinerův syndrom).

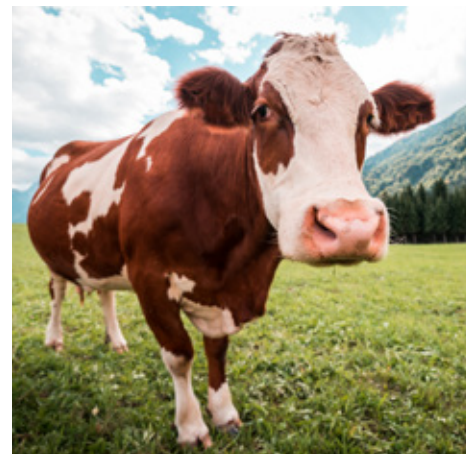
**Diagnostika** alergie na BKM spočívá téměř výlučně na bedrech ošetřujících lékařů – neexistuje žádný ověřený laboratorní diagnostický test. Základem diagnostiky je

- anamnéza (včetně rodinné - atopie má genetický podklad)
- posouzení doby nástupu příznaků (časné – do 3 hodin od požití – spíše IgE mediovaná reakce; pozdní – 3 – 72 hodin od požití – spíše non-IgE mediovaná reakce)
- typ klinických obtíží (urtikárie, akutní postižení GIT - spíše IgE mediovaná reakce; atopický ekzém, nevolnost, zvracení, krev nebo hlen ve stolici, častější stolice až průjem – spíše non-IgE mediovaná reakce).

Konečným potvrzením podezření na alergii na BKM je **eliminace – expoziční test**. Délka eliminace a parametry následné expozice se odvíjejí od předpokládaného typu příčinného mechanismu. U dětí s reakcemi hlavně na kůži Guidelines ESPGHANu doporučuje eliminaci po dobu 3-5 dní u dětí s časnými reakcemi, 1 – 2 týdny u dětí s pozdními reakcemi. U dětí s příznaky hlavně v trávicím traktu doporučují eliminaci po dobu 2 – 4 týdnů. Pokud po uvedených

časových intervalech nedošlo ke zlepšení stavu, je diagnóza alergie na BKM nepravděpodobná a je potřeba pátrat po jiných příčinách obtíží. Při ústupu obtíží pak Guidelines doporučuje dodržování eliminační diety po dobu alespoň 6 měsíců nebo do 9-12 měsíců věku dítěte, u závažných IgE-mediovaných reakcí 12 – 18 měsíců před reexpozicí. MUDr. Martin Fuchs doporučuje o něco delší intervaly diagnostické eliminace: u dětí s předpokládaným IgE-mechanismem po dobu 2-4 týdnů, u dětí s předpokládanými non-IgE reakcemi 4-8 týdnů. Ústup obtíží po eliminační dietě by podle něj měl být potvrzen expozičním testem, kdy teprve návrat obtíží po znovuzavedení BKM definitivně potvrdí diagnózu. Diagnostickou reexpozicí není nutné ani vhodné provádět v případě jasné positivity kožních testů nebo vysokých hladin specifického IgE nebo závažných klinických obtíží, např. těžkého ekzému, enterokolitidy, apod. Terapeutická eliminační dieta by měla být nasazena po dobu alespoň 12 měsíců, v případě IgE mediovaných reakcí a 3 – 6 měsíců u non-IgE reakcí. Následné expoziční testy by v případě IgE mediované reakce měly proběhnout pod odborným dohledem, v případě non-IgE reakcí lze test provést i v domácím prostředí, po edukaci rodičů a s počátečními malými dávkami mléka nebo mléčných produktů.

Jak již bylo uvedeno, laboratorní testy mají pro alergii na BKM jen omezený přínos a jejich role je spíše v monitorování úspěšnosti eliminační diety. Opakovaně i zahraničními autory je zdůrazňováno, že přítomnost specifických protilátek třídy IgG, A nebo M nemá žádný klinický význam a jejich stanovení není přínosem. U dětí může jít o přechodný jev, související s navozením imunologické tolerance, u dospělých byly nalezeny i u zcela zdravých jedinců, bez jakýchkoli klinických obtíží. Proto také Česká společnost pro alergologii a klinickou imunologii iniciovala výskrtnutí kódů pro stanovení těchto protilátek ze seznamu výkonů a tato stanovení nejsou nadále proplácena z veřejného zdravotního pojištění (viz Laboratorní noviny 13/2019). Specifické IgE protilátky indikují senzibilizaci, ale jejich negativita nevylučuje přítomnost alergie a samotná senzibilizace neznamená nutně alergii. Vymizení specifických IgE protilátek u dítěte s prokázanou alergií na BKM může být příznivým signálem pro provedení expozičního testu; přetrvávající zvýšená hladina naopak signálem pro pokračování eliminační diety. V těchto případech lze doporučit využití tzv. **komponentové diagnostiky**, kdy alergie pouze na bílkoviny syrovátky (beta-laktoglobulin = Bos d5 nebo alfa-laktalbumin = Bos d4) může znamenat toleranci vařeného nebo pečeného mléka, případně tvarohových sýrů.



Tento typ alergie má také lepší prognózu a obvykle dochází k jejímu vyhasnutí ještě v předškolním věku. Naproti tomu (mono)senzibilizace na kasein (Bos d8) má prognózu závažnější, přetrvává déle a znamená pečlivou eliminaci i tepelně upraveného mléka.

Jiným laboratorním a navíc neinvazivním markerem u dětí s obtížemi v GIT je **fekální kalprotektin**, který je pravidelně výrazně zvýšený u neléčené alergie na BKM s návratem k jen lehce zvýšeným nebo až normálním hodnotám po asi 4 týdnech eliminace BKM. Dalším laboratorním testem, který bývá obvykle pozitivní u potravinami indukované proktokolitidy, které představují 80% případů non-IgE mediovaných imunologických reakcí, jsou tzv. **atypické ANCA**. Stanovení metodou nepřímé imunofluorescence je ovšem zatíženo subjektivním posouzením a fluorescenční obraz je také obtížněhodnotitelný v případě současné positivity ANA protilátek. Také není zřejmé, který antigen stojí za pozitivním fluorescenčním obrazem – autoři Sekerková a kol. z 24 pozitivních a-ANCA identifikovali jen 4 ELISA pozitivní – 2x šlo o protilátky proti elastáze, 2x proti PR3.

## Literatura:

Koletzko S. et al. *Diagnostic Approach and Management of Cow's-Milk Protein Allergy in Infants and Children: ESPGHAN GI Committee Practical Guidelines. JPGN 2012; 55(2): 221-229*

Martin Fuchs et al. *Potravinová alergie a intolerance. 2016; ISBN 978-80-204-3757-0*

Sekerková A. a kol. *High Prevalence of Neutrophil Cytoplasmic Autoantibodies in Infants with Protein-Induced Proctitis/Proctocolitis: Autoimmunity Involvement? J of Immunol Res 2015; ID 902863*

**RNDr. Ivana Burešová, RNDr. Pavol Bologna**

## Kongenitální adrenální hyperplazie (CAH)

**Od začátku roku 2020 nabízíme nově molekulární analýzu kongenitální adrenální hyperplazie, která patří mezi vážné dědičné choroby a je způsobena poruchou adrenální syntézy steroidních hormonů.**

Mutace genu CYP21A2 a jimi způsobený deficit cytochrom P450 21-hydroxylázy jsou nejčastější příčinou (90-95 %) kongenitální adrenální hyperplazie, což je skupina onemocnění způsobených poruchou steroidogeneze v kůře nadledvinek. Nahromadění androgenně aktivních metabolitů způsobuje při prosté virilizující formě nemoci virilizaci genitálu a předčasnou pubertu. Zhruba u 75 % pacientů vede onemocnění k solné krizi (salt wasting) v novorozeneckém věku, což je nejzávažnější a potenciálně fatální forma CAH (se solnou poruchou - SW). Existuje i v populaci mnohem běžnější (vyskyt cca 1:200) neklasická forma onemocnění, kdy je zachována částečná enzymová aktivita, klinické projevy jsou pak mírné (např. u dívek hirsutismus, poruchy cyklu, infertilita, vyskytuje se u 2,7 % hyperandrogenních žen v ČR) či asymptomatické. Novorozenecký screening, který je založen na měření koncentrace 17-hydroxyprogesteronu, zachytí tuto neklasickou formu zcela výjimečně.

Gen CYP21A2 je umístěn na krátkém raménku 6. chromozomu spolu s geny pro HLA MHC. Poblíž se rovněž nachází vysoce homologní nefunkční pseudogen CYP21A1P, což umožňuje

genovou konverzi. Dědičnost CAH je autozomálně recesivní, incidence klasické formy onemocnění v ČR je 1:12 000. Klasická forma CAH je většinou zapříčiněna přítomností vážné patogenní mutace na obou CYP21A2 alelách, což kompletně inaktivuje 21-hydroxylázu. Jedná se například o nejčastěji zastoupenou mutaci v české populaci - I2 splice (c.293-13AtoG/CtoG), která způsobí předčasnou vstřížení intronu, posun čtecího rámce a tvorbu zkráceného proteinu. Pacienti s neklasickou formou většinou mají mírnější varianty (P30L, V281L, P453S) nebo kombinaci vážné a mírné, takže je enzymová aktivita pouze snížena. 1 % patogenních variant vzniká de novo, proto je riziko narození postiženého potomka i u párů, kde je přenašečem pouze jeden z partnerů.

Indikací k vyšetření může být pozitivní novorozenecký screening, poruchy vývoje dětí, virilizace (i prenatalní), předčasná puberta, děti s metabolickou krizí během prvního měsíce života. Neklasická forma onemocnění se často objevuje u infertilních žen nebo hyperandrogenních žen. Vyšetření se využívá ke zjištění přenašečství (v rodině, u dárců) a stanovení klinické závažnosti onemocnění dle typu mutace.

V laboratoři molekulární biologie Vaše laboratoře s.r.o. provádíme stanovení 11 nejčastějších mutací v genu CYP21A2 pomocí reverzní hybridizace a rovněž detekci delcí a velkých konverzí pomocí metody MLPA.

**Ing. Jitka Trtková, Ph.D.**





# Potřebujete na odběr krve?

**ODBĚRY**  
**7<sup>00</sup> - 11<sup>00</sup>**

I. segment, Okružní 4699  
Jižní Svahy, Zlín



**Vaše laboratoře**

**Vaše laboratoře s.r.o.**

**Pracoviště:** I. segment, Okružní 4699, Zlín

**Telefon:** 800 400 482, 730 137 984

**Sídlo společnosti:** U Lomu 638, 760 01 Zlín

**IČO:** 607 54 524

Skupina společností Vašelaboratoře.cz  
e-mail: [info@vaselaboratoře.cz](mailto:info@vaselaboratoře.cz)  
web: [www.vaselaboratoře.cz](http://www.vaselaboratoře.cz)

© Copyright 2020 - Vašelaboratoře.cz

**Vaše laboratoře s.r.o.**  
U Lomu 638, 760 01 Zlín  
tel.: 577 001 637  
fax: 577 001 637  
email: [info@vaselaboratoře.cz](mailto:info@vaselaboratoře.cz)

**MZ-BIOCHEM s.r.o.**  
U Lomu 638, 760 01 Zlín  
tel.: 577 001 994  
mobil: 601 575 237  
email: [info@mz-biochem.cz](mailto:info@mz-biochem.cz)

**Lab Med spol. s.r.o.**  
U Pošty 14, Brno 62500  
tel.: 547 218 006  
547 218 005  
email: [info@labmed.cz](mailto:info@labmed.cz)

**Medeor laboratoře**  
nám. Přerov. povstání 1, Přerov  
tel.: 581 204 721  
581 203 722  
email: [info@medeorlaboratoře.cz](mailto:info@medeorlaboratoře.cz)

**MDgK-plus s.r.o.**  
Karásek 1767/1, Brno-Řečkovice  
tel.: 544 211 693  
email: [info@mdgk.cz](mailto:info@mdgk.cz)

**MUDr. Josef Čáp, klinická  
biochemie s.r.o.**  
Nádražní 1285/7, Svitavy  
tel.: 461 533 444  
email: [svitavy@biochemie-svitavy.cz](mailto:svitavy@biochemie-svitavy.cz)