

H-2 Seznam prováděných vyšetření a změny referenčních hodnot laboratorních vyšetření během normálního těhotenství

Změny jsou uvedeny vůči referenčním hodnotám zdravých netěhotných žen.

< 2 % ∅

2 - 10 % ↓ ↑

10 - 30 % ↓↓ ↑↑

30 - 100 % ↓↓↓ ↑↑↑

> 100 % ↓↓↓↓ ↑↑↑↑

Používaný materiál pro jednotlivá vyšetření			Stabilita
sérum	plazma	moč	
Sarstedt: hnědý uzávěr	<u>EDTA</u> (Sarstedt: červený uzávěr)	Ranní moč	<i>Viz. jednotlivá vyšetření:</i> H-1 Fyziologické/ normální hodnoty, podmínky odběru
	<u>NaF</u> (Sarstedt: žlutý uzavěr)		
	<u>Citrát</u> (Sarstedt: zelený uzavěr)		
	<u>Citrát</u> (Sarstedt: fialový uzavěr)		

BIOCHEMIE

Odebíraný materiál	Krev
Odběr do	1. Plast se separačním gelem (Sarstedt: hnědý uzávěr)
	2. Plast NaF (Sarstedt: žlutý uzávěr) – pro odběr glykémie, glykovaného hemoglobinu.
Dostupnost rutinní	Pondělí až pátek
Odezva (rutinní)	Do 5 hodin od doručení do laboratoře
Pokyny k odběru	<i>Viz. jednotlivá vyšetření:</i> H-1 Fyziologické/ normální hodnoty, podmínky odběru

ENZYMY	1. trimestr	2. trimestr	3. trimestr
ALT	↓	↓	∅
AST	↓	↓	∅
GGT	↓	↓↓	↓
ALP	↓	↑↑	↑↑↑
CK	↓	↓	↓
LD	↓	∅	↑
AMS	↑	↑	↑↑
CHS	↓	↓↓	↓↓

SACHARIDOVÝ METAB.	1. trimestr	2. trimestr	3. trimestr
Glukóza - nalačno	↓↓	↓↓	↓↓
- po jídle	↑	↑	↑
Zvýšená hladina inzulínu; od 20. týdne postupný nárůst inzulínorezistence.			

OGTT a diagnostika gestačního diabetu

Používá se zátěž 75 g glukózy a hodnotí se koncentrace glukózy v plazmě nalačno, 1 a 2 hodiny po zátěži.

Gestační diabetes je laboratorně diagnostikován, je-li dosaženo aspoň jednoho ze tří uvedených kritérií:

- Glykémie nalačno $\geq 5,1$ mmol/l
- P-glukóza po 1 hodině $\geq 10,0$ mmol/l
- P-glukóza po 2 hodinách $\geq 8,5$ mmol/l

OGTT se provádí ve 24. - 28. týdnu gravidity u všech těhotných žen, u nichž byl screening gestačního diabetu na začátku těhotenství negativní.

LIPIDOVÝ METAB.	1. trimestr	2. trimestr	3. trimestr
Triacylglyceroly (TG)	↑↑↑	↑↑↑↑	↑↑↑↑
Cholesterol celkový	∅	↑	↑↑
HDL cholesterol	↑	↑↑	↑↑
LDL cholesterol	∅	↑	↑↑
NEMK	↑↑↑	↑↑↑↑	↑↑↑↑

BÍLKOVINY	1. trimestr	2. trimestr	3. trimestr
Celková bílkovina	↓	↓↓	↓↓
Albumin	↓	↓↓	↓↓
IgG	↓↓	↓↓↓	↓↓↓
IgA, M	↓↓	↓↓	↓↓
Transferin	↑↑	↑↑↑	↑↑↑
Ferritin	↓↓	↓↓↓	↓↓↓

ELFO bílkovin: pokles albuminu a γ globulinů, vzestup α_1 , α_2 , a β globulinů;

(výrazně stoupá α_1 -antitrypsin, ceruloplazmin, TBG, transkortin)

PIGMENTY	1. trimestr	2. trimestr	3. trimestr
Bilirubin (nekonjugovaný)	↓↓↓	↓↓↓	↓↓

DUSÍKATÉ LÁTKY	1. trimestr	2. trimestr	3. trimestr
Močovina (urea)	↓↓	↓↓	↓↓↓
Kreatinin	↓↓	↓↓	↓↓
Kyselina močová	↓↓	↓	↑/↑↑
Clearance kreatininu stoupá přibližně o 50 %!			

MINERÁLY, OSMOLALITA	1. trimestr	2. trimestr	3. trimestr
Sodík	∅	∅	↓
Draslík	↓	↓	↓
Chloridy	∅	∅	∅
Vápník	↓	↓	↓
Hořčík	↓	↓	↓↓
Fosfor anorganický	∅	∅	∅
Měď	∅	↑	↑
Zinek, Selen	↓	↓	↓
Železo	∅	↓	↓
Osmolalita	↓	↓	↓

Ostatní

hCG

maximum 10. - 12. týden těhotenství, klesá až do konce těhotenství, fyziologická hodnota přibližně 2 týdny po porodu. Prosperitu těhotenství je nutno sledovat pomocí více odběrů. Užívá se také jako *prenatální screening VVV* (rozštěpové vady, chromozomální anomálie) spolu s AFP a volným estriolem v 15. –17. týdnů gravidity. Tvořen též nádory obsahující buňky trofoblastu (mola hydatidóza - benigní, invazivní mola, choriokarcinom), u germinativních nádorů (ovaria, testes), vzácněji u nádorů pankreatu, plic, močového měchýře, prsu, ledvin a GIT; vyšší hladina i u postmenopauzálních žen, žen s ovariálními cystami či myomy.

Časná dg. těhotenství: sérová pozitivita 20. – 22. den cyklu, byla-li ovulace 14. den (tj. 6-8 dní po oplodnění – okolo doby implantace), v době očekávané menstruace téměř 100 % pozitivita, v moči o několik dní později, životaschopné těhotenství je indikováno koncentracemi hCG > 25 IU/l

Gestační věk: odběr v prvních 7 týdnech opakovat v intervalu 2-7 dnů (nejlépe po 5 dnech) a hodnotit tzv. „doubling time“ (zdvojnásobení hodnoty za 2,5 dne).

Mnohočetné těhotenství: rychlejší vzestup (kratší doubling time), po 10. týdnu rovněž vyšší absolutní hodnota, relativně vysoká hodnota zvláště v 2. a 3. trimestru.

Časný spontánní potrat („zadržovaný potrat“): příliš nízké hodnoty vzhledem k týdnu těhotenství, nižší nárůst nebo předčasný pokles několik dnů nebo týdnů před klinickou manifestací potratu, sklon křivky neodpovídá fyziologickému těhotenství, platí jen pro potrat brzy v 1. trimestru (jestliže potrat proběhne na konci 1. nebo na začátku 2. trimestru, hladiny i rychlost nárůstu jsou normální), 1 normální hodnota hCG nevyloučí potrat v pozdější době, zvýšená hodnota přetrvává ještě několik dní po intrauterinním odumření plodu, po kyretáži (t_{1/2} hCG 12-24 h).

Ektopické těhotenství (98 % ve vejcovodu): příliš nízké hodnoty vzhledem k týdnu těhotenství, nárůst nižší než 2/3 (66 %) fyziologické rychlosti, podezření při nenalezení plodového vejce transvaginální sonografií při hodnotě hCG > 1000 IU/l a transabdominální sonografií při hodnotě hCG > 6500 IU/l, 1 normální hodnota hCG nevyloučí ektopickou graviditu, negativní výsledek hCG (netěhotenské hodnoty) vylučuje extrauterinu.

TSH

Vyšetření je doporučeno co nejdříve v 1. trimestru gravidity (lépe před plánovaným otěhotněním; nemožnost otěhotnění či opakované aborty mohou souviset s onemocněním štítné žlázy, přítomnost latentní autoimunitní tyreoiditidy představuje 50% riziko poporodní tyreoiditidy a podání jódu toto riziko zvyšuje). Při hladině TSH > 2 mIU/l je vhodné doplnit stanovení autoprotilátek anti-TPO a anti-TG. Při pozitivitě protilátek a TSH 2 – 4 mIU/l je vhodné zkontrolovat hladinu TSH na konci 2. trimestru a po porodu 3. a 9. měsíc. Při hodnotě TSH nad 4 mIU/l (bez ohledu na výsledek vyšetření protilátek) je nutné doplnit stanovení fT4 a provést sonografii štítné žlázy – dispenzarizovat na endokrinologii.

Jednodušší (ekonomicky náročnější) protokol doporučuje u všech těhotných při zjištění těhotenství (lépe prekoncepčně) stanovit TSH, fT4, anti-TPO, anti-TG (dále stejně jako v předešlém).

Fyziologicky dochází v 1. trimestru k supresi TSH (vliv hCG), od 14. týdne až do porodu naopak k mírnému vzestupu TSH. Celkové hormony štítné žlázy jsou zvýšeny v důsledku zvýšení vazebné bílkoviny (TBG). Volné hormony fyziologicky klesají o 10 – 15 %. V těhotenství rovněž klesají autoprotilátky, k vzestupu až nad hodnoty před těhotenstvím dochází 6 měsíců po porodu.

AFP

Zvyšuje se až do 14. týdne gravidity, kdy dosahuje koncentrace 30 g/l. Od 21. týdne jeho syntéza postupně slábne, bezprostředně po porodu dosahuje sérová koncentrace poměrně širokého rozmezí 5 – 2000 mg/l (průměrně 80 mg/l). Přibližně do 2 let je jeho hladina ustálena na hodnotách zdravých dospělých jedinců. V pupečnickové krvi se nachází koncentrace 90 – 100 mg/l.

Užívá se jako *prenatální screening VVV* (rozštěpové vady, chromozomální anomálie) spolu s hCG a volným estriolem v 15. –17. týdnu gravidity. Hodnocení je prováděno pomocí počítačového programu s korekcí na věk, hmotnost matky, velikost plodu dle sonografie a délku těhotenství.

CA 15-3, CA 125 - Fyziologicky zvýšeny v těhotenství (až 2x).

MOČ

Odebíraný materiál	Moč
Odběr do	Plast se žlutým uzávěrem
Dostupnost rutinní	Pondělí až pátek
Odezva (rutinní)	Do 5 hodin od doručení do laboratoře

glykosurie (intermitentní), ketonurie

↑ proteinurie - tubulární typ (0,3 - 0,5 g/24 h)

↑ kreatinurie, ↑ urikosurie (v 1. trimestru)

U těhotných s hypertenzí je v období 28. - 30. týdne gravidity doporučeno vyšetření albuminu v moči jako nejúčinnější ukazatel rizika vzniku preeklampsie - cutoff 70 µg/min.

KREVNÍ OBRAZ

Odebíraný materiál	Krev
Odběr do	Plast s EDTA (Sarstedt: červený uzávěr)
Dostupnost rutinní	Pondělí až pátek
Odezva (rutinní)	Do 5 hodin od doručení do laboratoře

KREVNÍ OBRAZ	1. trimestr	2. trimestr	3. trimestr
Leukocyty (WBC)	↑↑	↑↑↑	↑↑↑
Erytrocyty (RBC)	↓	↓/↓↓	↓/↓↓
Hemoglobin (Hb)	↓	↓/↓↓	↓/↓↓
Hematokrit (Hkt)	↓	↓/↓↓	↓/↓↓
Střední objem ery (MCV)	∅	↑	↑
Trombocyty (PLT)	∅	↓	↓

Rozpočet leukocytů (diferenciace):

	1. trimestr	2. trimestr	3. trimestr
Granulocyty (neutrofilly)	↑↑↑	↑↑↑↑	↑↑↑↑
Lymfocyty	∅	∅	∅
Monocyty	↑↑↑	↑↑↑	↑↑↑

SEDIMENTACE (FW)

Odebíraný materiál	Krev
Odběr do	Plast s citrátem (Sarstedt: fialový uzávěr)
Dostupnost rutinní	Pondělí až pátek
Odezva (rutinní)	Do 5 hodin od doručení do laboratoře

↑ FW (rychlost sedimentace erytrocytů): začátek vzestupu je kolem 4. měsíce, maxima dosahuje asi týden po porodu (někdy až 40 -50 mm/h).

HEMOKOAGULAČNÍ VYŠETŘENÍ

Odebíraný materiál	Krev
Odběr do	Plast se citrátem (Sarstedt:zelený uzávěr)
Dostupnost rutinní	Pondělí až pátek
Odezva (rutinní)	Do 5 hodin od doručení do laboratoře

Trombofilní riziko během gravidity stoupá s maximem před porodem a v době šestinedělí.

Hyperkoagulabilita \Rightarrow \uparrow prokoagulačních faktorů a \downarrow antikoagulačních faktorů (protein S, C; AT-III se významně nemění), pokles fibrinolýzy (až o 50 %).

Fibrinogen je v 3. trimestru zvýšen až o 30 – 50 %. Protein S klesá o 10 – 30 %.

PT (Quickův test) prodloužen od 12. týdne.

APTT zkráceno od 24. týdne.