

nostní utilizaci tuků (diabetická ketoacidóza). Principem jsou enzymové reakce s glukózooxidázou a peroxidázou pro detekci glukózy a Legalova reakce (reakce s nitroprusidem sodným) pro zjištění ketolátek (acetoacetátu) v moči. Detekční čtverce s činidly jsou nalepeny na nenásákavém proužku plastu. Proužek se ponoří do čisté a suché nádoby s močí po dobu 2–3 sekund tak, aby byly všechny testovací (indikační) zóny ponořené. Poté se proužek vyjme a přebytečná moč se odstraní otřením konce proužku o okraj nádoby či hrany proužku o buničitou vatu (papírový ubrousek) bez dotyku indikačních zón. Po uplynutí reakční doby (u DiaPHAN proužků je to 60 sekund) dochází k vizuálnímu odečtu. Glykosurie částečně koreluje s hodnotou glykemie, nicméně je třeba brát v potaz časovou prodlevu (retrospektivní údaj), renální práh pro glukózu (přibližně 10 mmol/l) a možnost interference enzymů testu s dalšími redukujícími látkami ve vzorku moči (např. vitamin C) či s látkami ve sběrné nádobě (např. použitými dezinfekčními prostředky). Mezi další limitace v použití proužků patří omezená citlivost ke ketolátkám typu acetonu a především β -hydroxybutyrátu. Pro správný průběh testu je dále nutné použít čerstvou moč (přibližně do hodiny od sběru) a proužky správně skladovat (při pokojové teplotě v originálním obalu s vysoušedlem chráněné před přímým slunečním světlem) (12, 18).

Těhotenské testy z moči

Současné testy umožňují snadnou a rychlou detekci raných fází těhotenství. Stanovovaným analytem je lidský choriogonadotropin (hCG) produkovaný trofoblastem zárodku. Jeho produkce začíná přibližně 8. den po oplodnění a následně nídaci vajíčka. Mezi hladinou hCG v krvi a v moči je úzká korelace s malou časovou prodlevou. V moči je koncentrace hCG detekovatelná už 9. den od početí (10 mIU/ml) a jeho hladina s vývojem těhotenství (v krvi i v moči) prudce stoupá, přibližně s padesátiprocentním nárůstem denně. V 10. týdnu těhotenství dosahuje svého maxima (100 000 mIU/ml), poté se hladina snižuje a zůstává stabilní na hladině 20 000 mIU/ml (19). Těhotenský test nemá smysl provádět dříve než den po vynechání pravidelné menstruace, kdy se hladina hCG pohybuje mezi 10–100 mIU/ml (vysoká interindividuální variabilita). Mez detekce nejvíce citlivých testů se pohybuje mezi 10 mIU/ml až 25 mIU/ml. Některé těhotenské testy slibují brzkou detekci, již 4 dny před očekávanou menstruací, nicméně vzhledem k silné variabilitě hodnot hCG mezi ženami, a ne vždy dostatečné senzitivitě komerčně dodávaných kitů navzdory deklaracím výrobce, se doporučuje vyčkat a v případě negativního výsledku prvního měření opakovat test následující dny pro popsanou dynamiku hCG.

Těhotenské testy z moči rozdělujeme do 4 typů: proužkové, tyčinkové, kazetové a digitální. Proužky vyžadují sběr moči do odběrné nádoby a ponor proužku po rysku (maximální linii). Do reakční zóny se vzorek dostává vztlakovostí (princip LFT). Pro kazetové provedení je nutný přesun biologického vzorku pipetou. Obě výše zmíněné podoby jsou relativně nehygienické, původně byly vyvinuty pro zdravotníky v rámci POCT a nesou s sebou malé riziko nesprávného provedení. Tyčinkové testy se také někdy označují za těhotenské testy do proudu

moči, kdy se odhalená tyčinka (savý konec testu) vloží do středního proudu moči. Tyto testy jsou nejsnadnější pro provedení. Digitální testy používají k odečítání výsledku v testovací a kontrolní zóně optoelektronický systém (senzor) a automaticky měří čas od aplikace testu do jeho vyhodnocení. Vysoká korelace mezi gestačním stářím a hladinou hCG logicky vyústila ve vývoj digitálních, semikvantitativních těhotenských testů, u kterých je pozitivní výsledek testu doplněn údajem o přibližném stáří zárodku v týdnech na základě vyhodnocené intenzity zabarvení testovací zóny.

U neinvazivních těhotenských testů (z moči) se doporučuje pro sběr či přímé testování použití ranní koncentrované moči, protože stanovujeme přítomnost hCG v množství specifickém pro těhotnou ženu. Těhotenské testy dostupné v lékárnách jsou balené jednotlivě nebo po více kusech (vhodné pro opakování testu). Nejčastěji uváděnou chybou při používání testů je příliš brzké provedení testu a tím falešně negativní výsledek. Naopak falešně pozitivní výsledky se mohou vyskytnout u žen v období kolem menopauzy, při užívání léčiv na podporu plodnosti obsahujících hCG či u některých nádorových onemocnění. Je nutné zmínit, že pozitivní výsledek testu musí být potvrzen lékařem, např. pro vyloučení mimoděložního těhotenství (19, 20).

Ovulační testy

Ovulační test je založen na detekci prudkého nárůstu luteinizačního hormonu (LH) v moči, který je spojen se závěrečnou fází zrání vajíčka. Rápidní zvýšení koncentrace LH v určité fázi cyklu ženy slouží ke zjištění plodných dní. Dochází k němu přibližně 10.–11. den cyklu (1. den cyklu je i 1. dnem menstruace). Během následujícího dne po dosažení maximálních plazmatických hodnot LH následuje ovulace. Uvolněné vajíčko je schopné být oplozeno maximálně 24 hodin od ovulace. Tím, že nestanovujeme pouhou přítomnost hormonu v krvi, resp. v moči, ale jeho dynamiku, způsob odběru moči a provedení testu se od toho těhotenského liší. Balení ovulačních testů obsahuje tedy většinou více kusů (5–10) pro opakované testování.

Předpokladem pro použití ovulačních testů je pravidelný cyklus ženy a znalost jeho délky. První den testování určíme tak, že od délky cyklu odečteme 16–18 dní a testování provádíme každý den do pozitivního výsledku. Na rozdíl od těhotenského testu nepoužíváme ranní moč, která je koncentrovaná (riziko falešně pozitivního výsledku). Za ideální považujeme testování mezi 10.–20. hodinou s restrikcí příjmu tekutin dvě hodiny před provedením testu. Při odečítání výsledku je nutné hodnotit intenzitu zabarvení v testovací zóně, která by měla být minimálně srovnatelná s kontrolní zónou či větší. V opačném případě je třeba výsledek považovat za negativní či nejasný a testování opakovat další den.

Časové okno plodnosti ženy není vymezeno pozitivitou ovulačního testu, trvá v rámci cyklu delší úsek (přibližně 3–5 dní), který je součtem životnosti spermií před ovulací a životnosti oocyty po ovulaci. Ovulační testy tedy nelze považovat za antikoncepční metodu. Falešná pozitivita testu může být způsobena léčivými obsahujícími exogenní LH pro podporu ovulace nebo se může vyskytnout u gravidních žen či u žen v menopauze (20, 21).