

PULZNÍ OXYMETRIE

MUDr. Petr Velebil, CSc.

Ústav pro péči o matku a dítě, Praha

Úvod

Hypoxie plodu vzniklá v průběhu porodu může být příčinou smrti či poškození plodu s trvalými následky pro další život dítěte a s dalekosáhlými důsledky pro život celé rodiny a dopadem na společnost. Proto zabránění vzniku hypoxie či její včasné diagnostika patří ke stěžejním úkolům porodnického týmu. Dosud nejužívanější metodou elektronického monitorování plodu je kardiokografie. Kardiokografie je metodou velmi senzitivní, ale často také poskytuje falešně pozitivní informaci, tedy signalizuje příznaky hypoxie i v případě, kdy se plod stále ještě nachází v podmínkách dobrého zásobení kyslíkem. Takový falešný signál pak vede ke zbytečné porodnické intervenci a často ke zbytečnému operačnímu řešení. Proto se snažíme diagnostiku hypoxie plodu v průběhu porodu upřesnit ještě jinými, novými a specifitějšími metodami. V posledních letech jsou dostupné metody intrapartální fetální pulzní oxymetrie (IFPO) a počítačové analýzy fetálního EKG (STAN).

1 Intrapartální fetální pulzní oxymetrie

1.1 Princip

Tato metoda využívá principu rozdílné absorpce světla oxyhemoglobinu a deoxyhemoglobinu. Pulzní oxymetr měří změny v intenzitě světla dvou vlnových délek během arteriální systoly a diastoly. Hodnoty jsou uváděny v procentech saturace kyslíkem

$(SpO_2 = 100 \times \text{oxyhemoglobin} / (\text{oxyhemoglobin} + \text{deoxyhemoglobin}))$.

1.2 Intrapartální použití pulzního oxymetru u plodu (IFPO)

IFPO používá modifikovaný senzor (lineární uložení světlo emitujících diod a detektoru). Senzor je uložen na konci asi 35 cm dlouhého flexibilního zavaděče, který je zakončen senzorovou ploškou. Sonda se zavádí prostupným děložním hrdlem (brankou) do dutiny děložní, kdy plošku senzoru umístíme na tvář plodu (popřípadě na hýždě plodu při poloze KP). U nás používáme obvykle Nellcor FS-14C senzor s Nellcor Puritan Bennet N-400 monitorem či integrovaným monitorem pro současný záznam KTG. Je potřebný dokonalý kontakt s kůží plodu, proto má dobré umístění zásadní význam a často je nezbytné polohu senzoru upravovat. Detekci správného kontaktu zajišťuje odporové čidlo. V případě zachycení dobrého signálu odstraníme ze zavaděče kovovou výztuhu, čímž se sonda odlehčí a stane ještě ohebnější. Podle polohy a aktivity rodičky můžeme konec sondy vyčnívající z rodidel fixovat ke stehnu náplastí.

1.3 Podmínky, indikace a kontraindikace

Podmínky

- těhotenství 36 týdnů (*podmínka relativní – jsou uváděna měření i v nižších týdnech*)
- pravidelná děložní činnost
- odtekla plodová voda (*podmínka relativní, platí pro Nellcor FS-14C, existují však systémy, pro jejichž aplikaci není odteklá plodová voda podmínkou*)
- nález na brance alespoň 2 cm (dáno možností zavedení pod kontrolou hmatu)
- jednočetné těhotenství
- poloha podélná hlavičkou či koncem pánevním

Indikace

- suspektní či patologický záznam KTG
- nehodnotitelný KTG záznam (např. u fetální srdeční arytmie)

Kontraindikace

- placenta praevia
- krvácení neznámé etiologie
- intraamniální infekce
- závažná bradykardie plodu, která indikuje potřebu okamžitého ukončení porodu

1.4 Hodnoty SpO₂ v průběhu porodu

Průměrná saturace kyslíkem plodu (SpO₂) během fyziologické děložní činnosti se v průběhu porodu pohybuje mezi 35–65 %. V takových případech jsou po porodu u novorozence normální hodnoty skóre podle Apgarové a pupečnickového pH. Pokud je SpO₂ nižší než 30 % po dobu delší než 10 minut, je 50% pravděpodobnost narození novorozence s poporodním pH < 7,2. Některé práce ale také poukazují na význam opakovaných krátkodobých poklesů SpO₂ pod 30 % s návratem hodnot nad tuto hranici. Zdá se, že i taková dynamika změn saturace může vést k porodu plodu v podmínkách hypoxie.

1.5 Omezení spolehlivosti

Na hodnoty saturace mohou mít vliv faktory vyplývající z fyziologie plodu, tkáňové charakteristiky v místě kontaktu a kvalita kontaktu. Místo přiložení má pak zcela zásadní vliv na případné uplatnění ostatních faktorů. Hodnoty saturace tak mohou být ovlivněny přítomností mekonie v plodové vodě, umístěním senzoru přímo nad pulzující arterii či porodním nádorem. V praxi bývá nejčastějším problémem nutnost opakovaného znovuzavedení sondy po jejím vypadnutí. V takovém případě

musíme použít sondu novou, sterilní. Je opakovaně diskutována možnost resterilizace sond (vzhledem k jejich poměrně vysoké ceně), které jsou však správně určeny k jednorázovému použití.

1.6 Vliv na management porodu a perinatální výsledky

Bylo opakovaně prokázáno, že použití IFPO u případů s patologickým záznamem KTG významně snižuje frekvenci císařského řezu z důvodu hrozící hypoxie plodu (často až na polovinu), aniž bychom pozorovali zhoršený poporodní stav novorozenců. Podle dosavadních zkušeností představuje IFPO významné zpřesnění diagnostiky intrapartálního stavu plodu. Současně také probíhají studie zabývající se dlouhodobým stavem novorozenců a dětí monitorovaných IFPO.

1.7 Diskuse

Fetální pulzní oxymetrie je schopna odhalit hypoxii plodu i při fetálních srdečních arytmiích, kdy klasická kardiokografie není schopna poskytnout kvalitní záznam srdeční akce plodu. Existují však také práce, které poukazují i na selhání IFPO v některých případech. Určitým faktorem v rozhodování v průběhu monitorování IFPO je také psychologie porodníka a ošetřujícího personálu, neboť ti jsou vystaveni vysokému tlaku při rozhodování. Tento faktor může být velmi významný a jeho postižení je z metodologického hlediska obtížné.

1.8 Závěr

Přestože je stále řešena řada otázek souvisejících s efektivitou metody a její spolehlivostí, je zavedení IFPO významným krokem ke zpřesnění diagnostiky intrapartální hypoxie a patří do současného arzenálu moderních diagnostických metod v porodnictví. Pokud je tato technologie k dispozici, měl by být záznam IFPO v indikovaných případech součástí klinické dokumentace před rozhodnutím o operativní intervenci. Porodní asistentka musí být s touto metodou monitorování obeznámena, musí být schopna detekovat nedostatečný signál a signalizovat hodnoty, které se odlišují od normy. Celý tým si pak musí uvědomit, že IFPO je jen jednou z dalších metod upřesňujících informaci o stavu plodu a že pro odpovědný postup při vedení porodu a rozhodování musí být zvažován celý komplex dostupných informací.

IFPO si rychle získala oblibu na vybavených pracovištích i přes řadu technických obtíží, pravděpodobně pro bezprostřední informaci a relativně (a zdánlivě) jednoduchá kritéria hodnocení. Ne všechna česká pracoviště jsou však vybavena těmito přístroji, a proto musí být klinický management přizpůsoben konkrétním podmínkám.

2 Transabdominální intrapartální fetální pulzní oxymetrie (TIFPO) s využitím near-infrared spektroskopie (NIRS)

V posledních letech je zkoumána možnost měření fetální saturace s použitím zevního abdominálního senzoru. Tento přístup využívá NIS – fotony procházející mateřskou tkání – světla s delší vlnovou délkou pro lepší průnik tkáněmi. Výhodou této metody by zcela nepochybně byl zevní transabdominální detektor a možnost ještě před začátkem porodu. Rutinní použití TIFPO je však stále ještě hudbou budoucnosti.

Reference

Garite TJ, Dildy GA, McNamara H, Nageotte MP, Boehm FH, Dellinger EH, et al. A multicenter controlled trial of fetal pulseoximetry in the intrapartum management of nonreassuring fetal heart rate patterns. *Am J Obstet Gynecol* 2000;183:1049–58.

Klauser KCh, Christensen EE, Chauhan SP, Bufkin L, Magann EF, Bofill JA, Morrison JC. Use of fetal pulse oximetry among high-risk women in labor: A randomized clinical trial. *Am J Obstet Gynecol* 2005;192:1810–19.

Kučerová I, Velebil P, Měchurová A. Naše zkušenosti s intrapartální fetální pulzní oxymetrií. *Čes Gynek* 2001;66, Suppl. 1: 25–29.

Kühnert M, Schmidt S. Intrapartum management of nonreassuring fetal heart rate patterns: A randomized controlled trial of fetal pulse oximetry. *Am J Obstet Gynecol* 2004;191: 1989–95.

Měchurová A. Hypoxie plodu – diagnostika a léčba. *Moderní gynekologie a porodnictví* 2003; 2:12.

Nioka S, Izzetoglu M, Mawn T, Nijland MJ, et al. Fetal transabdominal pulse oximeter studies using a hypoxie sheep model. *Journal of Maternal – Fetal & Neonatal Medicine* 2005; 17, 6; ProQuest Medical Library: 393.

Puertas A, Navano M, Velasco P, Montoya F, Miranda JA. Intrapartum fetal pulse oximetry and fetal heart rate decelerations. *International Journal of Gynecology and Obstetrics* 2004; 85:12–17.

Reuss JL. Factors Influencing Fetal Pulse Oximetry Performance. *Journal of Clinical Monitoring and Computing* 2004;18,1; ProQuest Medical Library: 13.

Roztočil A, Miklica J, Kučera M. et al. Přínos kontinuálního monitorování kyslíkové saturace plodu (FSpO₂) pomocí intrapartální fetální pulzní oxymetrie (IFPO) k diagnostice akutní hypoxie plodu. *Čes Gynek* 2000;65, 4: 224–29.

Salamalekis E, Bakas P, Saloum I, Vitoratos N, Creatsas G. Severe Variable Decelerations and Fetal Pulse Oximetry during the Second Stage of Labor. *Fetal Diagnosis and Therapy*; Jan/Feb 2005; 20, 1; Health Module: 31.

Salamalekis E, Thomopoulos P, Giannaris D, Salloum I, Vasios G., Prentza A, Koutsouris D. Computerized intrapartum diagnosis of fetal hypoxia based on fetal heart rate monitoring and fetal pulse oximetry recordings utilising wavelet analysis and neural network. *BJOG: an International Journal of Obstetrics and Gynaecology* 2002; 109:1137–1142.

Sobotkova D, Kucerova I, Dittrichova J, Velebil P. Psychomotorický vývoj dětí se známkami intrapartální hypoxie monitorovaných intrapartální fetální pulzní oxymetrií. *Čes Gynek* 2004;69, Suppl 1:114–20.

Vintzeglios AM, Nioka S, Lake M, Li P, Luo Q, Chance B. Transabdominal fetal pulse oximetry with near infrared spectroscopy. *Am J of Obstet Gynecol* 2005;192: 129–33.

P. Velebil
Podolské nábř. 157
147 00 Praha 4