

Resuscitácia tehotnej

Judita Capková

Celková materská úmrtnosť v Slovenskej republike v rokoch 2007 - 2016 bola 12,5, priama materská úmrtnosť 4,3, nepriama materská úmrtnosť 6,7, očistená materská úmrtnosť 11,05 a úmrtnosť na náhodné úmrtia neovplyvnené gestáciou 1,45 na 100 000 živonarodených (nepriama smrť je smrť z choroby, ktorá bola prítomná už pred tehotenstvom alebo sa rozvinula počas tehotenstva a nebola následkom priamej pôrodnicej príčiny, ale bola zhoršená fyziologickými zmenami v tehotenstve) (1).

Incidencia náhleho zastavenia obehu u tehotných stúpa v posledných desaťročiach v rozvinutých krajinách, čo pravdepodobne súvisí s vyšším vekom rodičiek a rastom počtu žien, ktoré majú rizikové faktory pre ischemickú chorobu srdca.

Ak u tehotných dôjde k náhlemu zastaveniu obehu, musí sa vždy brať ohľad aj na plod. Účinná resuscitácia matky je často najlepší spôsob ako optimalizovať výsledný nález u plodu.

Odporúčania Európskej resuscitačnej rady (ERC) z roku 2015 o resuscitácii tehotnej vychádzajú predovšetkým z kazuistik, z extrapolácií zo zastavenia obehu u netehotných žien, zo štúdií na modeloch a názorov expertov na základe fyziologických zmien v tehotenstve a zmien, ku ktorým dochádza počas normálneho pôrodu (2). Nie sú dostupné randomizované kontrolované štúdie, ktoré by porovnali nové odlišné resuscitačné postupy od štandardných pri resuscitácii tehotných.

Príčiny materskej mortality v rozvinutých krajinách sú:

- a) Krvácanie: atónia maternice, placenta accreta, **placenta praevia** a abrupcia, ruptúra maternice, koagulopatia, transfúzna reakcia
- b) Embolizácia: **pľúcna embolizácia**, embolizácia plodovou vodou, vzduchová embolizácia, cievna mozgová príhoda
- c) Kardiovaskulárne: arytmie, infarkt myokardu, vrodené srdcové chyby, disekcia aorty, zlyhanie srdca
- d) Sepsa, infekcia
- e) Hypertenzia: **preeklampsia a eklampsia**, HELLP syndróm
- f) Komplikácie anestézie: vysoká neuraxiálna blokáda, aspirácia, toxicita lokálnych anestetík, útlm dýchania
- g) Úrazy: dopravné
- h) Samovraždy
- i) Lieky: oxytocín, magnézium, opiáty, anafylaxia, omyl pri podaní lieku
- j) Všeobecné: hypoxia, hypovolémia, hypo/hyperkaliémia, tamponáda perikardu.

Fyziologické zmeny v tehotenstve, ktoré ovplyvňujú resuscitáciu

V tehotenstve dochádza k anatomickým zmenám, ktoré spôsobujú ťažkosti pri udržiavaní priechodnosti dýchacích ciest a pri intubácii. Účinky estrogénov a hyperémia dýchacích ciest prispievajú k edému mukózy horných dýchacích ciest, čo môže viesť ku kongescii nosovej sliznice a zvýšenému riziku krvácania z mukózy. Príčinou obtiažnej intubácie býva opuch tváre a hrtana u pacientiek s preeklampiou a eklampiou. Zvýšená hladina progesterónu spôsobuje aj zvýšenie minútovej ventilácie, v dôsledku čoho majú tehotné pacientky miernu respiračnú alkalózu. Gravidná maternica posúva bránicu kraniálne až do 4 cm v treťom trimestri a zvyšuje obvod brucha, bránica a medzirebrové svaly sa podieľajú rovnakou mierou na jednorazovom dychovom objeme. Anatomické zmeny vedú ku 20% zníženiu funkčnej reziduálnej kapacity (FRC), ktorá sa môže znížiť o ďalších 25 % pri zmene zo sediacej do supinačnej polohy. Pokles FRC urýchli nástup desaturácie počas hypoventilácie a apnoe.

Počas gravidity je prítomné spomalené vyprázdňovanie žalúdka, znížené gastrické pH, znížený tonus dolného pažerákového zvierača. Riziko aspirácie počas resuscitácie je zvýšené.

Sellickov manéver nie je rutinne odporúčaný pri intubácii, pretože neznižuje významné riziko aspirácie a prekáža pri ventilácii (3).

Tehotná maternica môže po 20. týždni tehotenstva zapríčiniť **aortokaválnu kompresiu** s následným znížením venózneho návratu a minútového objemu srdca. Obštrukcia venózneho návratu môže viesť k hypotenzii a šoku s možným následným zastavením obehu a u kriticky chorých pacientiek môže urýchliť zastavenie obehu. Pri zastavení obehu je účinnosť stláčania hrudníka, vzhľadom na pokles venózneho návratu a minútového objemu srdca pre tlak maternice, znížená. Preto sa odporúča vykonávať počas resuscitácie a cisárskeho rezu manuálne presunutie maternice doľava až po vybavenie dieťaťa.

Základná neodkladná resuscitácia pri zastavení obehu počas tehotenstva

Hlavné kroky ZNR u tehotnej sú:

- uplatňovať všetky princípy a štandardné postupy ZNR
- privolať neodkladne pomoc, vrátane pôrodníka a neonatológa.

Čo sa týka techniky resuscitácie:

a) zabezpečiť dobrú kvalitu stláčania hrudníka s minimálnymi prestávkami. Kompresie hrudníka u tehotnej sú sťažené v dôsledku zvýšenej polohy bránice, obezity a zväčšených prsníkov, preto sa v minulosti odporúčalo miesto stláčania hrudnej kosti posunúť viacej kraniálne. MRI vyšetrenie srdca u tehotných však odhalilo, že ich srdce je síce posunuté doľava ale nie významne kraniálne (4). Preto posledné odporúčania navrhujú stláčať dolnú polovicu sternu podobne ako u netehotných. Frekvencia stlačenia je 100 - 120/min., pomer stláčania hrudníka a umelého dýchania je 30 : 2.

b) ak maternica siaha do úrovne pupka alebo vyššie je potrebné kontinuálne rukou odtláčať maternicu doľava na odstránenie kompresie dolnej dutej žily. Ak asistent stojí na ľavej strane pacientky, mal by nadvihnúť a podržať maternicu nahor a doľava (obr.1). Ak stojí na pravej strane, tak odtláča maternicu nahor a doľava. Naklonenie tela doľava sa neodporúča, lebo neumožňuje kvalitné stláčanie hrudníka (3).



Obrázok 1 Odtlačenie maternice rukami doľava počas resuscitácie

Rozšírená neodkladná resuscitácia

- **Intubácia:** mala by sa vykonať čo najskôr. Je zvýšené riziko gastroezofageálneho refluxu a aspirácie žalúdočného obsahu do pľúc. Tracheálna intubácia uľahčí ventiláciu pľúc pri zvýšenej intraabdominálnej tlaku. U tehotných sa častejšie vyskytuje obtiažna intubácia a preto by mali byť pripravené pomôcky pre obtiažnu intubáciu. Môže byť potrebná intubačná kanyla s vnútorným priemerom o 0,5 - 1mm menším, akoby sa použila u netehotnej ženy, pretože dýchacie cesty môžu byť zúžené opuchom (ET kanyla č. 6 - 7). Krátky krk, zväčšené prsia môžu spôsobovať obtiaže pri zavádzaní laryngoskopu. Ventilácia tvárovou maskou a samorozpínacím vakom so 100% kyslíkom sa vykonáva bez podloženia hlavy, krk aj hlava sú v extenzii. Pre intubáciu je potrebná poloha s podloženou hlavou, aby bola flexia krku

a extenzia hlavy. Ak dva pokusy o intubáciu nie sú úspešné, treba zaviesť laryngeálnu masku alebo vzduchovod.

- **Defibrilácia:** transtorakálna impedancia sa počas tehotnosti nemení, preto je na defibriláciu možné použiť štandardné energie výbojov (5). Samolepiace elektródy sú pre tehotné vhodnejšie. Počas defibrilácie sa minimálne množstvo energie preniesie do plodu a v ktoromkoľvek stupni tehotenstva je bezpečné defibrilovať tehotnú.

- **Podávanie liekov:** dávkovanie liekov je rovnaké ako u netehotných.

- **Monitorovanie plodu** (srdcová frekvencia) počas KPR nie je nápomocné a môže interferovať s úsilím reštartovať cirkuláciu u tehotnej, preto fetálne monitory sa majú z pacientky odstrániť.

- **Reverzibilné príčiny:** Záchrancovia majú počas resuscitácie identifikovať bežné a reverzibilné príčiny zastavenia obehu, v čom im môže byť nápomocný zoznam 4H a 4T. U tehotnej ženy je prítomné tiež riziko zastavenia obehu z rovnakých príčin ako pre ostatné ženy v rovnakom veku (napr. anafylaxia, trauma, predávkovanie liekmi). Treba zvážiť ultrazvukové vyšetrenie brucha skúseným lekárom za účelom stanovenia tehotenstva a príčiny zastavenia obehu; toto vyšetrenie ale nemá oddialiť vykonanie potrebných liečebných postupov.

Život ohrozujúce krvácanie sa môže vyskytnúť pred pôrodom aj po pôrode. Popôrodné krvácanie je najčastejšia príčina materskej mortality vo svete a odhadom spôsobuje 1 úmrtie každých 7 minút (6). Príčiny krvácania zahŕňajú ektopickú graviditu, abrupciu placenty, placentu praeviu, placentu accretu a ruptúru maternice. Terapeutický postup musí byť dostupný na všetkých oddeleniach a musí byť aktualizovaný a pravidelne precvičovaný v spolupráci s krvnou bankou. Ženy s vysokým rizikom krvácania musia mať pôrod v centrách, ktoré sú technicky vybavené pre masívne transfúzie, majú oddelenie intenzívnej medicíny a iné intervenčné možnosti, a plán ich manažmentu má byť pripravený v predstihu. Liečba je založená na princípoch ABCDE. Kľúčovým bodom je zastavenie krvácania. Treba zvážiť:

- tekutinovú resuscitáciu vrátane použitia systémov na rýchlu transfúziu a prístrojov na peroperačnú autotransfúziu - cell saver
- oxytocín a analógy prostaglandínov na úpravu atónie maternice
- masírovanie maternice
- úpravu koagulopatie vrátane použitia kyseliny tranexámovej alebo rekombinantného aktivovaného faktora VII
- tamponádu maternice balónom
- sutúry na kompresiu maternice
- angiografiu a endovaskulárnu embolizáciu
- hysterektómiu
- zaklembovanie aorty pri nezvládnuteľnom krvácaní.

Kardiovaskulárne ochorenia. Zo získaných kardiovaskulárnych ochorení sú najčastejšími príčinami smrti infarkt myokardu, aneurizma alebo disekcia aorty alebo jej vetiev a peripartálna kardiomyopatia. Pacientka, ktorá má známe ochorenie srdca má byť manažovaná v špeciálnom centre. U tehotných žien sa môže rozvinúť akútny koronárny syndróm, typicky v spojení s rizikovými faktormi ako sú obezita, vyšší vek, vyšší stupeň gravidity, fajčenie, cukrovka, preexistujúca hypertenzia a ischemická choroba srdca v anamnéze. Tehotné pacientky môžu mať atypické príznaky ako epigastrická bolesť a vracanie. Koronárna angioplastika (PCI) je metódou voľby pre akútny infarkt myokardu s ST eleváciou. Ak nie je dostupná urgentná PCI, potom sa musí zvážiť trombolýza.

V poslednom období stúpa počet žien s vrodenými srdcovými chybami, ktoré otehotnejú, pričom najčastejší problém u nich býva srdcové zlyhanie a arytmie, hlavne u tých, ktoré majú vrodenú srdcovú chybu s cyanózou. Tehotné so známym vrodeným srdcovým ochorením by mali byť manažované v špeciálnych centrách.

Preeklampsia a eklampsia. Eklampsia je záchvat tonicko-klonických kŕčov s následným komatóznym stavom. Obyčajne sa vyskytuje u žien s príznakmi neskorej gestózy a po predchádzajúcich príznakoch preeklamptického stavu, ale aj bez nich, úplne neočakávane. Magnézium sulfát je účinný v prevencii asi polovice prípadov eklampsie, ktorá sa rozvinie počas pôrodu alebo v bezprostrednom popôrodnom období u žien s preeklampiou.

Plúcna embolizácia. Incidencia plúcnej embolizácie je 1 - 1,5 na 10000 tehotenstiev, s mortalitou 3,5%. Rizikové faktory zahŕňajú obezitu, vyšší vek, imobilizáciu. V literatúre sú popísané úspešné prípady fibrinolytickej liečby u život ohrozujúcich plúcnych embolizácií.

Embolizácia plodovou vodou. Embolizácia plodovou vodou počas pôrodu sa prejavuje náhlym kardiovaskulárnym kolapsom, dušnosťou, cyanózou, arytmiami, hypotenziou a krvácaním v dôsledku diseminovanej intravaskulárnej koagulopatie. Kolapsu môžu predchádzať varovné príznaky ako bolesť na hrudníku, dušnosť, pocit chladu, nepokoj, panika, pocit pichania v prstoch, nauzea, vracanie. Embolizácia plodovou vodou býva spojená s indukciou pôrodu, viacpočetným tehotenstvom, vyšším vekom, príslušnosťou k etnickým menšinám. Liečba je podporná, zahŕňa aj úpravu koagulopatie. V literatúre je popísaná úspešná liečba s použitím mimotelového obehu (7).

Ak bezprostredné resuscitačné postupy zlyhajú

V prípade zastavenia obehu u tehotnej treba zväziť potrebu neodkladnej hysterotómie alebo **cisárskeho rezu**. V niektorých prípadoch okamžitá resuscitácia obnoví perfúzny rytmus, vo včasnom štádiu tehotenstva to môže zachrániť plod a tehotenstvo môže pokračovať. Perimortálny cisársky rez sa môže považovať za jeden z liečebných postupov ak ostatné resuscitačné postupy zlyhali. V ideálnom prípade by sa cisársky rez mal začať do 4 minút od zastavenia obehu u matky. Za istých podmienok, napr. ak došlo k zastaveniu cirkulácie bez svedkov, alebo poranenie pacientky je nezlučiteľné so životom treba začať s cisárskym rezom hneď, nepristúpiť k nemu až po 4 minútach resuscitácie. Becket (2016) zistil, že medián času od zastavenia cirkulácie po vybavenie dieťaťa pri cisárskom reze bol u žien, ktoré prežili 3 minúty a u tých, ktoré neprežili 12 minút (7). Na druhej strane niektoré štúdie zistili, že priaznivý výsledný nález u matiek a novorodencov sa vyskytol aj keď predchádzajúce odporúčania neboli dodržané, hlavne vo vyššom gestačnom veku 30 - 38 týždňov (8). Cisársky rez by sa mal vykonať na mieste, kde je matka resuscitovaná. Transport na operačnú sálu sa neodporúča, lebo odďaľuje vybavenie dieťaťa a znižuje kvalitu resuscitácie. Počas sekcie sa pokračuje v resuscitácii a manuálnom odtlačaní maternice doľava (9) (obr. 2). Čo sa týka techniky vykonania sekcie, je na zvážení pôrodníka, ktorú si vyberie, obidva spôsoby - incízia vertikálna aj podľa Pfannenstiela sú prijateľné (10).



Obrázok 2 Odtlačenie maternice jednou rukou doľava umožňujúce prístup k bruchu pri cisárskom reze

- Pri gestačnom veku < 20 týždňov nie je potrebná urgentná sekcia, pretože v tomto štádiu tehotenstva je nepravdepodobné, že by tehotný uterus spôsobil významné zníženie minútového objemu srdca u matky.

- Pri gestačnom veku 20 - 23 týždňov je potrebné vykonať neodkladnú hysterotómiu, ktorá umožní úspešne resuscitovať matku, plod ešte nie je spravidla schopný prežitia.
- Pri gestačnom veku > 24 - 25 týždňov je potrebné vykonať neodkladnú hysterotómiu na záchranu matky i dieťaťa. Hysterotómiu je potrebné vykonať aj v prípade, že plod je mŕtvy, jeho okamžité vybavenie zlepši anatomické podmienky na resuscitáciu, a tým aj prognózu matky.

Poresuscitačná starostlivosť

Odporúčania Americkej spoločnosti kardiológov (AHA) z roku 2015 nepovažujú tehotenstvo za absolútnu kontraindikáciu terapeutickú hypotermie po KPR, každý prípad však treba zvážiť individuálne. Hypotermia môže zhoršiť fragilný koagulačný systém u tehotnej (3).

Príprava na zastavenie obehu v gravidite

Rozšírená neodkladná resuscitácia u tehotných vyžaduje koordináciu resuscitácie matky, pôrodu dieťaťa cisárskym rezom a resuscitácie novorodenca ideálne v rozmedzí 5 minút. Preto na oddeleniach by mali mať:

- postupy a pomôcky pre resuscitáciu tehotných pacientiek a novorodencov
- zabezpečené včasné privolanie pôrodnického, anestéziologického a novorodeneckého tímu
- pravidelný tréning urgentných postupov v pôrodníctve.

Nemocnice by mali vykonávať simulácie kritických stavov s poskytnutím spätnej väzby pre účastníkov (11).

Literatúra

1. Korbel M, Krištúfková A, Nižňanská Z, Janáč P, Kaščák P. Materská mortalita v Slovenskej republike v rokoch 2007-2016. *Gynekol prax* 2018;16:27-31.
2. Truhlář A, Deakin CD, Soar J, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation*. 2015;95:148-201.
3. Jeejeebhoy FM, Zelop CM, Lipman S, et al. Cardiac Arrest in Pregnancy: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* 2015 Nov 3;132:1747-73
4. Holmes S., Kirkpatrick I.D., Zelop C.M., Jassal D.S. MRI evaluation of maternal cardiac displacement in pregnancy: implications for cardiopulmonary resuscitation. *Am J Obstet Gynecol*;2015;213:401.e1-5.
5. Nanson J, Elcock D, Williams M, Deakin CD. Do physiological changes in pregnancy change defibrillation energy requirements? *Br J Anaesth* 2001;87:237-9.
6. Potts M, Prata N, Sahin-Hodoglugil NN. Maternal mortality: One death every 7 min. *Lancet* 2010;375:1762-3.
7. Beckett VA, Knight M, Sharpe P. The CAPS study: incidence, management and outcomes of cardiac arrest in pregnancy in the UK. *BJOG* 2017;124:1374-81.
8. Dijkman A, Huisman CM, Smith M, et al. Cardiac arrest in pregnancy: increasing use of perimortem caesarean section due to emergency skills training? *BJOG* 2010;117:282-7.
9. Kikuchi J, Deering S. Cardiac arrest in pregnancy. *Seminars in perinatology* 2018;42:33-38.
10. Einaw S, Kaufman N, Sela HY. Maternal cardiac arrest and perimortam cesarean delivery: evidence or expert-based? *Resuscitation* 2012;83:1191-200.
11. Callaway CW, Soar J, Abiki M, et al. Part 4: Advanced life support: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with treatment recommendations. *Circulation* 2015;132:S84-145.

