

Anestéziologický manažment k nekardiochirurgickému výkonu u dospelých pacientov s vrodenými chybami srdca

MUDr. Zuzana Hrubšová, doc. MUDr. Ľubica Kováčiková, PhD.

OAIM, Detské kardiocentrum, NÚSCH, a.s., Bratislava

Pokrok v diagnostike a manažmente vrodených chýb srdca v detskom veku v posledných desaťročiach mal za následok, že rastie populácia dospelých pacientov s vrodenými chybami srdca (VCHS). U týchto pacientov je zvýšené riziko vzniku komplikácií počas anestézie. Cieľom tohto článku je zamerať pozornosť na perioperačný anestéziologický manažment týchto pacientov, ktorí majú podstúpiť nekardiochirurgický výkon. Zložitosť defektov spolu s celým radom nekardiálnych chirurgických zákrokov znemožňuje použitie jednej techniky anestézie. V článku rozoberáme vplyv a riziká VCHS a komplikácií v súvislosti s ňou na prípravu a vedenie anestézie.

Kľúčové slová: anestézia, vrodené chyby srdca, nekardiochirurgický výkon

Anesthetic management for non-cardiac surgery in patients with grown-up congenital heart disease

Progress in the diagnostic and medical management of congenital heart diseases during childhood in the last decades has resulted in growing population of adult patients with congenital heart diseases (CHD). These patients are at increased risk of developing complications during anesthesia. The article focuses on the perioperative anesthetic management of patients who undergo non-cardiac surgery. The complexity of the defects, along with a variety of non-cardiac surgery, makes it impossible to use single anesthesia technique. The article discusses the impact, risks and possible complications of CHD on the anesthesia management.

Key words: anesthesia, congenital heart disease, non-cardiac surgery

Anestéziol. intenzívna med., 2020;9(1):27-29

Úvod

Počet dospelých, ktorí žijú s vrodenou srdcovou chorobou (VCHS), sa neustále zvyšuje v dôsledku pokroku v diagnostike a liečbe. Niektorí dospelí pacienti s VCHS v priebehu života musia podstúpiť chirurgickú liečbu inú ako kardiocirurgickú. Anestéziologický manažment dospelých pacientov s VCHS je vzhľadom na ich komplexnosť veľmi náročný. Dôležitý je multidisciplinárny prístup, ktorý zahŕňa anestéziológa-intenzivistu, kardiológa a chirurga (1,2). Vedenie anestézie u dobre kardiálne kompenzovaných pacientov s korigovanými VCHS sa podstatne nelíši od vedenia anestézie pre ostatných pacientov a riziko je porovnateľné s rizikom zdravej populácie. Vzhľadom na uvedené je najdôležitejšia správna identifikácia najrizikovejších pacientov. Do tejto rizikovej skupiny patria pacienti s jednokomorovou cirkuláciou, nekorigovaní pacienti so závažnou cyanózou a/alebo chronickým srdcovým zlyhaním, pacienti s pľúcnou hypertenziou a pacienti, ktorí musia podstúpiť neodkladný chirurgický zákrok (3).

Predoperačná príprava

V predoperačnej príprave je potrebné zamerať sa na prítomnosť rozvinutých chronických komplikácií ako je chronické srdcové zlyhanie, pľúcne postihnutie, hlavne pľúcna hypertenzia, prítomnosť arytmií a stupeň cyanózy. Chronická cyanóza vedie k viacerým hematologickým problémom. Pacienti majú vyššie hladiny erytropoetínu, čo vedie k polyglobulii. Predoperačná flebotómia sa odporúča u pacientov s hematokritom krvi nad 65 %, pričom odobratá krv môže byť využitá na autotransfúziu. Hyperviskozita krvi týchto pacientov ohrozuje zvýšeným rizikom cievnej trombózy a v podmienkach dehydratácie môže viesť k náhlej mozgovej cievnej príhode. Z tohto dôvodu sa týchto pacientov snažíme zaradiť na začiatok operačného programu, aby sa predišlo hypovolémii. Ak nie je stanovený presný čas výkonu, potrebné je zabezpečiť intravenóznym vstupom a predoperačne optimalizovať voľmi. Komplikáciou chronickej cyanózy je aj porucha hemokoagulácie, ktorej závažnosť sa odvíja od stupňa cyanózy. Najčastejšie ide o predĺžený trombinový

čas, trombocytopeniu a trombocytopéniu, znížené hladiny vitamínu K dependentných koagulačných faktorov, hypofibrinogenémiu a výraznejšiu fibrinolýzu (2,3). U týchto pacientov nemusia predoperačné štandardné testy hemokoagulácie odhaliť patológiu. Pacienti s poruchami hemokoagulácie sú ohrození výraznými krvnými stratami aj pri stredne závažných operáciách, preto je dôležité upozorniť na túto skutočnosť operátora a zabezpečiť dostatočné množstvo krvných derivátov, prípadne perioperačne využiť viskoelastické metódy, ak sú k dispozícii.

Vo všeobecnosti sa dá konštatovať, že kardiologickú liečbu nevysadzujeme, len treba myslieť na jej interakcie s anestetikami. Odporúča sa pokračovať v užívaní kardiovaskulárnych liekov vrátane beta-blokátorov, inhibítorov angiotenzín-konvertujúceho enzýmu (ACE) a blokátorov receptorov angiotenzínu II (ARB) počas celého perioperačného obdobia. U pacientov, ktorí dostávajú chronickú liečbu ACE inhibítorom alebo blokátorom ARB, je väčšia pravdepodobnosť, že sa počas anestézie, hlavne v úvode, vyvinie hypotenzia.

U pacientov s pľúcnou hypertenziou, na chronickej vazodilatačnej liečbe, je potrebné v liečbe pokračovať počas celého perioperačného obdobia, najmä v syntetických analógoch prostacyklínu (napr. treprostinil, epoprostenol), inhibítoroch fosfodiesterázy typu 5 (napr. sildenafil), antagonistoch endotelínového receptora (napr. bosentan, ambrisentan, macitentan) a blokátoroch vápnikových kanálov (napr. amlodipin, diltiazem). Pokračovanie chronickej antitrombotickej a antikoagulačnej terapie sa odporúča konzultovať s operatérom, kardiológom a hematológom (3,4). Mali by sa zväžiť riziká chirurgického výkonu a riziká tromboembolických komplikácií v prípade vysadenia liečby. U pacientov po transplantácii srdca má imunosupresívna liečba pokračovať počas perioperačného obdobia a je potrebné myslieť na interakcie s inými liekmi.

Monitorovanie

K štandardnému monitorovaniu pacientov patrí kontinuálna pulzná oxymetria, kapnografia (etCO₂), elektrokardiografia, meranie telesnej teploty a neinvazívneho tlaku krvi každých tri až päť minút. Monitorovanie etCO₂ je v prítomnosti pravo-lavého skratu nespoľahlivé. V prípadoch vzostupu pľúcnej vaskulárnej rezistencie (prehĺbenie hypoxie, hyperkapnia, vysoké tlaky v dýchacích cestách, acidóza a hypotermia) sa zväčší pravo-lavý skrat a hodnota etCO₂ je výrazne nižšia ako parciálny tlak CO₂ v krvi (5). Preto sú dôležité ďalšie dostupné metódy na zabezpečenie primeranosti ventilácie ako sledovanie jednorazového objemu, minútová ventilácia a monitorovanie perciálneho tlaku CO₂, ak je prítomný arteriálny katéter. V poslednom období sa do popredia dostáva monitorovanie mozgovej a splachnickej infračervenej spektroskopie (NIRS), ktorá poskytuje nepriame hodnotenie srdcového výdaja alebo možnej potreby transfúzie červených krviniek (6,7). Vo všeobecnosti sa dá konštatovať, že u dospelých pacientov s VCHS liberálnejšie používame invazívne monitorovanie aj pri stredne závažných výkonoch. Zabezpečiť ho je technicky náročnejšie vzhľadom na predchádzajúce intervenčné a operačné výkony. Z tohto dôvodu

sa odporúča predoperačné posúdenie cievneho systému pomocou ultrazvuku. U pacientov s niektorými léziami, ako napr. Fontanovská cirkulácia, je zvýšené riziko trombózy v súvislosti s centrálnym venóznym vstupom a zvýšené riziko závažných tromboembolických komplikácií, ak sa na katétri vytvorí trombus (napr. u pacientov s pravo – ľavým skratom) (8,9). Z tohto dôvodu sa odporúča odstránenie katétrov čo najskôr v pooperačnom období.

Úvod do anestézie

V súčasnosti neexistujú odporúčania pre najvhodnejšiu anestéziologickú techniku (3). Najdôležitejšie je udržať rovnováhu medzi systémovým a pľúcnym prekrvením. Inhalačný úvod do anestézie je predĺžený u pacientov s pravo-ľavým skratom (P-L) a intravenózný úvod u pacientov s ľavo-pravým (L-P) skratom. Vzhľadom na prítomnosť skratov sa neodporúča použitie oxidu dusného pre zvýšené riziko embolizácie. Väčšina dospelých pacientov uprednostňuje intravenózný úvod do celkovej anestézie. Výber techniky úvodu do anestézie je založený na očakávaných hemodynamických účinkoch jednotlivých anestetík a na type srdcovej chyby pacienta. U pacientov s dobrou funkciou myokardu je propofol v nízkej dávke (0,5 až 2 mg/kg) v úvode bezpečný. U pacientov s P-L skratom a cyanózou by mala byť zachovaná alebo mierne zvýšená systémová vaskulárna rezistencia (SVR) na zníženie skratu. U týchto pacientov v úvode uprednostňujeme ketamín (1 až 2 mg/kg), pretože zachováva SVR u pacientov s intaktným autonómnym nervovým systémom (10,11). Pľúcna vaskulárna rezistencia (PVR) je minimálne ovplyvnená, ak je zachovaná primeraná oxygenácia a normokarbia. U pacientov s ľavo-pravým skratom by sa mala SVR udržiavať alebo znižovať. Môžeme zvoliť nízku dávku propofolu. Ak je prítomná dysfunkcia myokardu, uprednostňuje sa ketamín. U pacientov s Fontanovskou fyziológiou (jednokomorová paliácia) uprednostňujeme ketamín, pretože neovplyvní resp. mierne zvýši kontraktilitu a SVR. PVR je pritom minimálne ovplyvnená. U pacientov s miernou alebo stredne závažnou komorovou dysfunkciou sa môže pou-

žiť propofol v pomaly titrovanom dávkovaní, pretože bolus znižuje srdcový výdaj v dôsledku venózne a arteriálnej dilatácie a priameho kardiodepresívneho účinku (12,13). U pacientov s ťažkou komorovou dysfunkciou a významne zníženou kardiopulmonálnou rezervou uprednostňujeme na úvod ketamín alebo hypnomidát. Anestetiká sa v úvode kombinujú s malými dávkami sufentanylu resp. fentanylu a midazolamu. U nespoľupracujúcich pacientov sa môže použiť inhalačný úvod sevofluranom, ktorý je pri P-L skrate predĺžený. Po úvode sa koncentrácia sevofluranu zníži, aby sa minimalizovala depresia myokardu a zabránilo sa hypotenzii a arytmií (14).

Vedenie anestézie

Výber techniky vedenia anestézie závisí predovšetkým od typu chirurgického zákroku a plánovanej pooperačnej starostlivosti (napr. prijatie na JIS) (15). U väčšiny pacientov vyberáme potencionovanú techniku na udržanie anestézie. U pacientov so skratovou cirkuláciou, pľúcnou hypertenziou alebo Fontanovou fyziológiou je cieľom udržiavať pomer pľúcneho (Qp) a systémového prietoku (Qs) čo najbližšie k východiskovej hodnote. To je možné pri použití koncentrácie prchavých anestetík blízko hodnoty minimálnej alveolárnej koncentrácie (MAC) (16,17). Ak je celková anestézia vedená metódou totálnej intravenózne techniky (TIVA), môže sa použiť kombinácia jedného alebo viacerých anestetík. U každého pacienta je potrebné dávkovanie propofolu redukovať (50 až 150 mcg/kg/min) a starostlivo sledovať srdcový výdaj (18). Namiesto propofolu alebo v kombinácii s ním sa môžu použiť infúzie fentanylu/sufentanylu, remifentanylu, dexmedetomidínu alebo ketamínu.

Väčšinu pacientov s ochoreniami srdca extubujeme pri vedomí, najmä ak je prítomná pľúcna arteriálna hypertenzia (19). Výhodné je použitie dexmedetomidínu, ktorý je možné podávať počas extubácie aj po nej za účelom zabezpečenia doplnkovej analgézie s minimálnou sedáciou a depresiou dýchania. Cieľom je minimalizovať reaktivitu dýchacích ciest, kašeľ a sympatické reakcie na endotracheálnu kanylu. Alternatívnou stratégiou na zabránenie kašľa a reaktivity dýcha-

cích ciest je extubácia v hlbkej anestézii, ktorá je možná vtedy, ak je u pacienta dostatočná dychová aktivita s primeranou minútovou ventiláciou a etCO₂.

Neuraxiálna anestézia

Neuraxiálnu anestéziu a analgéziu, resp. kombinovanú techniku je možné použiť v závislosti od chirurgického výkonu u väčšiny pacientov s nízkou alebo stredne rizikovou chybou srdca s normálnou komorovou funkciou. Výhodou použitia neuraxiálnych prístupov je schopnosť používať kontinuálne infúzie lokálneho anestetika a / alebo opioidu, čo znižuje stresovú reakciu organizmu a uvoľňovanie katecholamínov. Táto technika umožňuje spontánnu ventiláciu, ktorá je výhodnejšia v porovnaní s umelou pľúcnou ventiláciou u pacientov s jednodukorovou cirkuláciou. U pacientov s ťažkou ľavostrannou obštrukciou a so zlyhávajúcou Fontanovskou cirkuláciou sa použitie neuroaxiálnych techník neodporúča alebo sa má používať s mimoriadnou opatrnosťou. Títo pacienti netolerujú pokles SVR a systémového tlaku krvi, a tak preventívne opatrenia na zabránenie hemodynamického kolapsu zahŕňajú optimalizáciu volémie, invazívne monitorovanie tlaku krvi a okamžitú liečbu hypotenzie tekutinami a v prípade potreby aj vazodilátormi (efedrín, noradrenalin, adrenalin).

Tekutinový manažment

Intraoperačná tekutinová liečba s cieľom optimálnej volémie pacienta je potrebná na udržanie primeraného srdcového výdaja u pacientov s obštrukčnými léziami, pľúcnou hypertenziou a Fontanovskou cirkuláciou. Hypovolémia v dôsledku straty krvi alebo vazodilatácie je zvlášť škodlivá pre pacientov s Fontanovskou cirkuláciou, pretože ich srdcový výdaj je závislý od primeranej volémie a centrálného venózneho tlaku, čím sa zabezpečuje pľúcny prietok. Počas chirurgických zákrokov s významným krvácaním alebo veľkými zmenami tekutín môžu títo pacienti potrebovať významnú tekutinovú resuscitáciu. Naopak, podávanie veľkých

objemov kryštaloïdov môže byť škodlivé u pacientov s kardiogénnym pľúcnym edémom kvôli zlej komorovej funkcii alebo u pacientov s L-P skratom. U týchto pacientov sa uprednostňuje podávanie koloidu (albumín) a vazodilátora.

Laparoskopická chirurgia

Laparoskopická chirurgia s použitím nízkeho inflačného tlaku CO₂ < 10 až 12 mmHg predchádza hyperkárbií a umožňuje použitie tejto techniky u pacientov s menej a stredne závažnou srdcovou chybou (20). Počas laparoskopického chirurgického zákroku sa zvyšuje riziko hypoventilácie a vzniku atelektáz. Zvýšený tlak v brušnej dutine súvisí s poklesom preloadu a vzostupom intratorakálneho tlaku, čo vedie k zníženiu srdcového výdaja a zhoršuje cyanózu u pacientov s P-L skratom. Z týchto dôvodov má byť laparoskopická chirurgia centralizovaná v špecializovaných centrách.

Záver

Dospelí pacienti s vrodenými chybami srdca, ktorí podstupujú nekardiologickú chirurgiu, majú zvýšené riziko perioperačných komplikácií. Dnes neexistuje „evidence-based“ anestéziologický postup, ktorý by bol pre týchto pacientov najvhodnejší. Vzhľadom na veľkú heterogenitu vrodených chýb srdca si každý pacient vyžaduje individuálne zhodnotenie perioperačného rizika. V pooperačnom období je u pacientov s VCHS pravdepodobnejšia nutnosť umelej pľúcnej ventilácie a hospitalizácie na jednotke intenzívnej starostlivosti. Vysokorizikový pacienti s VCHS profitujú z presmerovania do špecializovaného centra.

Literatúra

1. Baumgartner H, Bonhoeffer P, De Groot et al. NMESC Guidelines for the management of grown-up congenital heart disease (new version 2010). Eur Heart J. 2010; 31(23):2915-57.
2. Cannesson M, Collange V, Lehot JJ. Anesthesia in adult patients with congenital heart disease. Curr Opin Anaesthesiol. 2009; 22(1):88-94.
3. Warners CA, Williams RG, Bashore TM et al ACC/AHA 2008 guidelines for the management of adults with congenital heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines

4. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. J Am Coll Cardiol. 2014; 63:e57.
5. Lovell AT. Anaesthetic implications of grown-up congenital heart disease. Br J Anaesth. 2004; 93(1):129-39.
6. Tanidir IC, Ozturk E, Ozyilmaz I, et al. Near infrared spectroscopy monitoring in the pediatric cardiac catheterization laboratory. Artif Organs. 2014; 38:838.
7. Nielsen HB. Systematic review of near-infrared spectroscopy determined cerebral oxygenation during non-cardiac surgery. Front Physiol. 2014; 5:93.
8. Jensen AS, Idorn L, Thomsen C, et al. Prevalence of cerebral and pulmonary thrombosis in patients with cyanotic congenital heart disease. Heart. 2015; 101:1540.
9. Ammash N, Warners CA. Cerebrovascular events in adult patients with cyanotic congenital heart disease. J Am Coll Cardiol. 1996; 28:768.
10. Gray LD, Morris C. The principles and conduct of anaesthesia for emergency surgery. Anaesthesia. 2013; 68 Suppl 1:14.
11. Morris C, Perris A, Klein J, Mahoney P. Anaesthesia in haemodynamically compromised emergency patients: does ketamine represent the best choice of induction agent? Anaesthesia. 2009; 64:532.
12. Scheffer GJ, Ten Voorde BJ, Karamaker JM, et al. Effects of thiopentone, etomidate and propofol on beat-to-beat cardiovascular signals in man. Anaesthesia. 1993; 48:849.
13. Shafer SL. Shock values. Anesthesiology. 2004; 101:567.
14. Bai W, Voepel-Lewis T, Malviya S. Hemodynamic changes in children with Down syndrome during and following inhalation induction of anesthesia with sevoflurane. J Clin Anesth. 2010; 22:592.
15. Ikemba CM, Su JT, Stayer SA, et al. Myocardial performance index with sevoflurane-pancuronium versus fentanyl-midazolam-pancuronium in infants with a functional single ventricle. Anesthesiology. 2004; 101:1298.
16. Laird TH, Stayer SA, Rivenes SM, et al. Pulmonary-to-systemic blood flow ratio effects of sevoflurane, isoflurane, halothane, and fentanyl/midazolam with 100% oxygen in children with congenital heart disease. Anesth Analg. 2002; 95:1200.
17. Eagle SS, Daves SM. The adult with Fontan physiology: systematic approach to perioperative management for non-cardiac surgery. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2011; 25:320.
18. Vischoff D, Fortier LP, Villeneuve E, et al. Anaesthetic management of an adolescent scoliosis surgery with a Fontan circulation. Paediatr Anaesth. 2001; 11:607.
19. Taylor K, Moulton D, Zhao XY, Laussen P. The impact of targeted therapies for pulmonary hypertension on pediatric intraoperative morbidity or mortality. Anesth Analg. 2015; 120:420.
20. Zach KJ, Ramakrishna H, Chandrasekaran K, Weis RA. Laparoscopic colectomy in an adult with single ventricle physiology: anesthetic implications and management. Ann Card Anaesth. 2015; 18:252.

MUDr. Zuzana Hrubšová

OAIM, Detské kardiocentrum, NÚSCH, a.s.
Limbova 1, 83351 Bratislava
hrubsova@yahoo.com