

Doporučení pro vedení anestezie u

Fallotovy tetralogie

Název nemoci: Fallotova tetralogie

ICD 10: XVII Q21.3

Synonyma: Fallotova tetralogie

Souhrn o nemoci:

Fallotova tetralogie je nejčastější cyanotická vrozená vývojová vada srdce s incidencí 3 z 10 000 narozených, což představuje 10 % všech cyanotických vrozených vývojových vad srdce. Ačkoliv se vyskytuje spektrum projevů a morfologických variant nemoci, klasický popis zahrnuje defekt komorového septa, dextropozici aorty, stenózu plicnice s výslednou hypertrofií pravé komory. Projevy jsou obvykle cyanóza a srdeční šelest v novorozeneckém období, i když se může projevit i později v mírnějších formách.

Jsou popsány asociace s chromozomálními abnormalitami, kdy nejčastější je asociace s mikrodeleci 22q11.2 (např. DiGeorgeovým syndromem a velokardiofaciálními syndromy) a další častou asociací je trisomie chromosomu 21, 13 a 18.

Obávanou komplikací je hypercyanóza způsobená masivním zkratem s potenciálně letálními následky. Chirurgické řešení vady má skvělé výsledky i prognózu, většina pacientů je dále asymptomatická. Přesto se u onemocnění vyskytuje vysoká mortalita a morbidita z důvodu chronické pulmonální regurgitace, recidivy stenózy plicnice, dysfunkce pravé komory, komorových arytmií a náhlé srdeční smrti.

Medicína se stále vyvíjí



Možná nové znalosti

Každý pacient je jedinečný

Možná špatná diagnóza



Více informací o nemoci, referenčním centru a organizační informace naleznete na webu Orphanet: www.orpha.net

Typické výkony

Kompletní chirurgické řešení Fallotovy tetralogie se obvykle provádí ve věku 6–18 měsíců. Ještě dříve jsou prováděny paliativní postupy jako B-T shunt (Blalock-Taussig). Pozdější operace jsou prováděny méně často a většinou z důvodu pozdějšího zjištění diagnózy.

V pozdějším věku se mohou s těmito pacienty setkat anesteziologové při dalších výkonech souvisejících s touto chorobou, například při náhradě pulmonální chlopně, implantaci kardioverteru/defibrilátoru nebo katetrizačních zákrocích, jako je ablace. Také je možné setkat se s pacientkami v porodnici při provádění císařského řezu nebo v rámci porodnické analgezie. S rostoucím počtem dospělých pacientů s Fallotovou tetralogií je možné se s nimi setkat i během výkonů přímo nesouvisejících s kardiochirurgií, jako je cholecystektomie nebo hysterektomie nebo neodkladné zákroky.

Typ anestezie

Pacienti před chirurgickou korekcí:

Při Fallotově tetralogii je srdce postiženo pravolevým zkratem, vyskytuje se hypoperfuze plic kvůli obstrukci výtokového traktu pravé komory a neomezenému defektu komorového septa. Obavy týkající se snížení systémové vaskulární rezistence (SVR) (tj. zvýšení pravolevého zkratu se zhoršením hypoxémie, laktatémie a kardiovaskulárního kolapsu) zabraňují využití regionální anestezie, ačkoliv její použití bylo již popsáno.

Celková anestézie je upřednostňovaným způsobem anestezie a stavy s hypercyanózou neodpovídající na léčbu (manévry ke zvýšení systémové vaskulární rezistence, podání opioidů a tekutin) vyžadují celkovou anestézii, myorelaxaci, intubaci a UPV s PEEP se současnou kontrolou systémové vaskulární rezistence fenylefrinem nebo jiným vazopresorem.

Může být nutná inotropní podpora, ačkoli u stavů s hypercyanózou se předpokládá zhoršení infundibulárních spazmů po podání adrenergických látek, jako je dobutamin nebo adrenalin. Příprava na takový stav může zahrnovat podání beta-blokátorů, které pacient již může užívat. Ve vážných případech musí být připraven chirurg a perfuzionista.

Pacient po paliativním zákroku:

Paliativní postup, jako je B-T shunt, se provádí za účelem udržení plicní perfuze u vybraných pacientů. Cílem anestezie u těchto pacientů je udržovat průchodnost zkratu zajištěním dobré hydratace a vyvážením a udržováním plicní (Q_p) a systémové (Q_s) perfuze. Zhoršení hypoxémie u těchto pacientů je pravděpodobně způsobeno nízkou SVR a nízkou Q_p , zatímco „normální“ saturace naznačují nadměrnou Q_p a nízkou Q_s (systémová hypoperfuze a acidóza) a je také nežádoucí. Ovlivňování SVR a PVR (plicní vaskulární rezistence) je v těchto případech nezbytné.

Pacient po chirurgické korekci:

Po korekci FT jsou techniky regionální i celkové anestezie dobře tolerovány. Zbytkové deficity, dlouhodobé následky plicní regurgitace (dysfunkce pravé komory a arytmie) a dilatace kořenu aorty a její důsledky mohou mít dále vliv na perioperační management.

Nezbytná doplňková předoperační vyšetření (vedle standardní péče)

Pacienti s FT by měli v ideálním případě být sledováni kardiologem specializovaným na vrozené vývojové vady srdce ve vyhrazených centrech. Po kompletním chirurgickém řešení jsou každoročně sledovány dlouhodobé následky a jejich řešení.

Pravidelné vyšetřování zahrnuje:

Krev: cyanotičtí pacienti mohou mít polycytémii. Hematokrit >0.65 může vyžadovat venepunkci. Může být také přítomna mírná koagulopatie. Pacienti s B-T shuntem (nebo jeho ekvivalentem) mohou užívat kyselinu acetylsalicylovou. Při použití diuretik hrozí iontová nerovnováha a především deplece magnezia.

EKG: Po rekonstrukční operaci se projevuje blokáda pravého Tawarova raménka. Trvání QRS >180 ms je spojené s maligními komorovými arytmiemi a dysfunkcí pravé komory, typicky u starších pacientů.

ECHO: Zobrazujeme funkci a rozměry pravé komory, závažnost plicní regurgitace, funkci levé komory (může být narušena kvůli neúplné ochraně myokardu za dřívějších chirurgických postupů) a hledáme známky aortální regurgitace nebo dilatace kořenu aorty. Dále hledáme reziduální deficity jako je trvajícím defekt komorového septa a reziduální obstrukce výtokového traktu pravé komory.

MRI/CT srdce: Stále častěji se používá ke zjištění srdeční morfologie a funkce.

CPET: Je možné zjistit intoleranci zátěže, navíc poskytuje prognostické informace.

Holterův monitor: Arytmie jsou po rekonstrukci běžné, včetně síňových arytmií typu re-entry (flutter síní) a ventrikulárních arytmií, často odpovědných za pozdní náhlou srdeční smrt.

Zvláštní příprava na zajištění dýchacích cest

I když specifické spojení samo o sobě mezi obtížným zajištěním dýchacích cest a FT není z literatury patrné, asociace vady s chromozomálními abnormalitami může znamenat, že na dysmorfni pacienty narazíme. Například Edwardsův syndrom (trisomie 18), Downův syndrom (trisomie 21) a DiGeorgeův syndrom (delece 22q11) s obtížným zajištěním dýchacích cest spojen je. Nutnost použití vybavení a postupů pro obtížné zajištění dýchacích cest je tedy nutné hodnotit individuálně.

Tracheální anomálie u pacientů s FT nejsou neobvyklé (11 %) a mohou vyžadovat použití menší endotracheální kanyly. Z toho vyplývá pravděpodobný výskyt souvisejících perioperačních komplikací.

Zvláštní příprava před podáním krevních derivátů

U cyanotických pacientů lze očekávat polycytémii a mírnou koagulopatii. Pacienti s B-T shunty nebo jejich ekvivalentem mohou užívat kyselinu acetylsalicylovou. Neexistují žádné zvláštní požadavky na přípravu pacientů u nekardiálních chirurgických výkonů.

Zvláštní příprava před zahájením antikoagulace

Neexistují žádné zvláštní požadavky na přípravu pacientů u nekardiálních chirurgických výkonů.

Pacienti s mechanickou náhradou chlopně (plicní nebo aortální) mohou užívat antikoagulancia.

Zvláštní opatření při polohování, transportu a mobilizaci pacienta

Žádná konkrétní opatření.

Při podezření na hypercyanózu u pacienta s nekorigovanou FT dochází v poloze s koleny na hrudi ke zvýšení SVR (a snížení návratu deoxygenované krve z dolních končetin) a tím se snižuje zkrat a cyanóza. U pacienta v anestezii lze tohoto stavu dosáhnout pomocí vazopresorů.

Interakce chronické medikace a anesteziologických agens

Pacienti s vysokým rizikem hypercyanózy mohou být připraveni podáním propranololu. Ten snižuje účinek inotropních léčiv, jako je například isoprenalin, prostřednictvím kompetitivní inhibice po dobu 24 hodin. Toto snížení však nemusí být klinicky významné.

Anesteziologický postup

Předoperační zhodnocení pacienta by mělo posoudit přítomnost, frekvenci a závažnost možné hypercyanózy. Během anestezie se popisuje srdeční selhání, ale je vzácné. Projevy srdeční nedostatečnosti zahrnují tachypnoii, tachykardii, pocení a chladné periferie. U kojenců také špatné krmení, neprospívání a hepatomegalii.

Měly by být evidovány současné nebo nedávné infekce dýchacích cest (mají vliv na PVR) a funkční stav plic. U pacientů s rizikem hypercyanózy by měly být nasazeny beta-blokátory a proto její přítomnost znamená pro pacienta vyšší riziko. U pacientů s dlouhodobým trváním onemocnění se mohou vyskytnout komplikace spojené s polycytémií, které zahrnují intrakraniální abscesy, cévní mozkové příhody a opožděný vývoj.

Je nutné se zaměřit na vyšetření kardiopulmonálních funkcí: zhodnocení saturace kyslíkem (zejména pokud jde o B-T shunt). Měla by být zhodnocena morfologie a projevy srdečního postižení.

Přínosné je vyhnout se stimulaci sympatiku anxiolytickou a sedativní premedikací u těchto pacientů, kterým hrozí hypercyanóza. Příklady léků, které byly úspěšně použity při těchto stavech, jsou například midazolam (perorálně v dávce 0.5 mg/kg; intranasálně v dávce 0.2 mg/kg), chloralhydrát (perorálně v dávce 50 mg/kg), pentobarbiton (rektálně v dávce 2 mg/kg), ketamin (intranasálně v dávce 10 mg/kg) a morfin (intramuskulárně v dávce 0,2 mg/kg). Intramuskulární podání morfinu bylo spojeno s přechodnou desaturací a intranasální podání ketaminu prokázalo zlepšení skóre separační úzkosti a větší úspěšnost intravenózní kanylace (v porovnání s midazolamem).

Historicky byl preferován intravenózní úvod do celkové anestezie ketaminem (vs inhalační úvod) s cílem zachovat SVR a vyhnout se hypercyanotickým epizodám. Obecně ale platí, že výběr léku nebo způsob úvodu do anestezie není tak důležitý, jako pečlivá titrace dávky a doba, po kterou je podávána, v kombinaci se zkušenostmi anesteziologa. Na našem pracovišti se často používá inhalační úvod.

Kardiovaskulární účinky oxidu dusného zahrnují zvýšení PVR a přímý kardiodepresivní účinek (obvykle potlačený jeho sympatomimetickými účinky). Oxid dusný byl bezpečně použit k úvodu a vedení celkové anestezie, kde snižuje požadavky na opioidy a zlepšuje hemodynamickou odpověď na sternotomii. Je ovšem vhodné se jeho použití vyhnout v případech, kde je srdeční funkce významně snížena. Na našem pracovišti se v kardiochirurgii nepoužívá.

Opioidy jsou u těchto výkonů vhodné pro anestezii i analgezii. Také jsou využívána nesteroidní antiflogistika. Zde platí obvyklá opatření a rizika, např. riziko krvácení, renální dysfunkce atd. Je zřejmé, že u pacientů s FT, kterým byly podány infuze prostaglandinu pro duktus-dependentní plicní oběh, by se NSAID neměly používat.

Pro zubní výkony u vysoce rizikových pacientů se doporučuje antibiotická profylaxe infekční endokarditidy. Je vyžadována u všech pacientů před operací FT (včetně zkratů/konduitů). U pacientů po korekci je profylaxe indikována, pokud již prodělali infekční endokarditidu, přetrvávají u nich reziduální deficity a do 6 měsíců od operace s použitím cizího materiálu. Nedoporučuje se při operacích na dýchacích cestách, gastrointestinálních, genitourinárních, dermatologických nebo muskuloskeletálních zákrocích, pokud se u pacienta nevyskytuje přímo prokázaná infekce. [Pokyny ESC]

U pacientů s FT bylo popsáno použití totální intravenózní anestezie (TIVA). Nicméně její kardiodepresivní účinky, snížení SVR a propofolový infuzní syndrom (PRIS) naznačují, že propofol by se měl používat opatrně a pouze u vhodných pacientů. Pro TIVA může být také použita infuze remifentanilu, ketaminu a dexmedetomidinu. Dexmedetomidin má další výhodu v potlačení následných pooperačních junkčních ektopických tachykardií.

Inhibitory fosfodiesterázy-3 (milrinon, enoximon) jsou inodilatátory s plicními vazodilatačními účinky. Jejich perioperační podání během korekce FT je s výhodou při přítomnosti dysfunkce pravé komory, která může doprovázet náhradu pulmonální chlopně.

Zvláštní či doplňující monitorace

U pacientů před korekcí, po paliativních zákrocích a u pacientů s významným reziduálním postižením nebo dlouhodobými následky je vhodné zvážit invazivní monitoraci. Upřednostňuje se femorální arteriální přístup kvůli použití arteria subclavia pro shunt. Centrální žilní katetr umožňuje podávání inotropik a vedení tekutinového managementu. Může být použita také transezofageální echokardiografie (TOE) a blízká infračervená spektroskopie (NIRS), pokud to stav pacienta vyžaduje.

Po korekci srdeční vady se invazivní monitorace provádí na základě klinického úsudku. Například ve studii šesti plánovaných císařských řezů bylo invazivní arteriální monitorování použito pouze ve třech případech (centrální žilní monitorování ve dvou). U pacientů s vytvořeným B-T shuntem může dojít k narušení krevního oběhu, a proto se doporučuje monitorování na kontralaterální končetině nebo z femorálního přístupu.

Možné komplikace

Vzduchová embolie: dbejte na žilní vstupy, abyste se vyhnuli aplikaci se vzduchovými bublinkami a zvažte použití vzduchových filtrů (neomezené a reziduální defekty komorového septa).

Arytmie: junkční ektopické tachykardie, vyskytující se po korekci vady. Později po korekci vady: síňová re-entry tachykardie (flutter), fibrilace síní, komorová tachykardie a fibrilace komor.

Hypercyanotický záchvat: zvýšený pravolevý zkrat s plicní hypoperfuzí způsobenou infundibulárním spazmem.

Městnavé srdeční selhání.

Dysfunkce pravé komory.

Pooperační péče

Odborné společnosti AHA/ACC doporučují, aby pacienti s komplexními srdečními vadami byli léčeni v centru se specializací na srdeční vady a kardiologii, se zkušenými chirurgy a anesteziology. Pacienti by měli být léčeni po operaci v prostředí intenzivní péče za pokračujícího monitorování (invazivní, telemetrické EKG atd.) s konzultacemi kardiologů se zkušenostmi s léčbou komplexních srdečních vad.

Po korekci mohou být pacienti sledováni v místě bydliště s vedením z regionálního centra, kde byly léčeni. Ideální je pooperační péče na jednotce intermediální péče.

Akutní komplikace spojené s nemocí a její vliv na průběh a zotavení z anestezie

Hypercyanotická epizoda u pacienta s FT před korekční operací. Tito pacienti mohou užívat propranolol, pokud byli identifikováni jako vysoce riziková. Účelem léčby je snížit PVR a zvýšit SVR, a tedy podporovat levoprávní zkrat a zmírnit infundibulární spazmy.

Pacient bude výrazně cyanotický, tachypnoický a letargický.

- Pokuste se o polohu kolena k hrudníku.
- Podejte i.v. tekutinový bolus.
- Sedace (snižuje potřebu katecholaminy): i.v./s.c. morfin, existují kazuistiky o úspěšném intranazálním podání fentanylu a midazolamu
- Pokud tato opatření nefungují, pacienta zrelaxujte, napojte na umělou plicní ventilaci a zahajte podávání fenylefrinu.

V anestezii se stav projeví jako hypoxémie, ischemické změny na EKG a hypotenze.

Léčba:

- 100% O₂ (plicní vazodilatátor),

- Lehká anestézie / sympatická stimulace:
 - prohloubení anestézie
 - i.v. fentanyl
 - i.v. propranolol/esmolol
- Nízká SVR:
 - i.v. fenylefrin
 - i.v. tekutinový bolus

Ambulantní anestezie

Není vhodné využití ambulantní anestézie.

Porodnická anestezie

Těhotenství u pacientek s FT bez korekce srdeční vady představuje významné riziko pro matku a plod, má vliv na zvýšenou morbiditu i mortalitu. Je zde riziko pravostranného srdečního selhání, arytmií a dlouhodobých kardiovaskulárních účinků.

Neexistuje shoda ohledně anestetického managementu rodiček s nekorigovanou FT, neboť literární údaje se omezují pouze na kazuistiky. Existují názory podporující nízkodávkovanou sekvenční kombinovanou spinální/epidurální anestezii pro císařský řez u pacientek se závažnými srdečními vadami, včetně FT, ačkoli byly běžně používány jak celková anestezie, tak konvenční neuroaxiální techniky. Ať už je použita jakákoli technika, je nezbytné důkladné objasnění rozsahu postižení srdce a jeho kardiovaskulárních účinků. Obvyklé anestetické cíle zůstávají stejné: udržovat preload a SVR, minimalizovat zvýšení PVR a vyhnout se sympatické stimulaci (bolest a úzkost). Nenahraditelná je konzultace ze specializovaného regionálního centra.

Riziko u pacientek s korigovanou FT závisí na zbytkové zátěži nemocí a hemodynamice. Nejčastěji se u nich využívá epidurální anestezie, dle publikovaných sérií kazuistik. I v těchto případech je zvýšená míra perioperačních komplikací, úmrtí plodu, supraventrikulárních tachykardií a srdečního selhání u matky. Přesto jsou zaznamenány příznivé výsledky.

Je třeba pochopit kardiovaskulární účinky uterotonik a její pravděpodobný vliv na FT. Oxytocin způsobuje hypotenzi, tachykardii a snížený srdeční výdej a dočasnou koronární insuficienci. Ergometrin podaný intravenózně může způsobit vazokonstrikci, hypertenzi a koronární vazospazmus. Carboprost (PGF₂alfa) zvyšuje PVR, způsobuje systémovou hypotenzi a reflexní tachykardii. Proto by se tyto látky měly používat jen opatrně s důkladným zvážením rizika a přínosu.

Ačkoliv byl porod dříve považován za vysoce rizikový stran infekce, antibiotika jako prevence infekční endokarditidy není nyní nutné podávat všem pacientkám, ale pouze těm, u nichž je pravděpodobná bakteriální infekce.

Reference:

1. Adachi K, Ejima Y, Adachi O, Yamauchi M. Anesthetic management of pulmonary valve replacement for pulmonary regurgitation in six patients with surgically repaired tetralogy of Fallot. *Journal of anesthesia* 2014;28(6), 928-931
2. Apitz C, Webb GD, Redington AN. Tetralogy of fallot. *The Lancet*, 2009 ;374(9699),1462-1471
3. Arendt KW, Fernandes SM, Khairy P, Warnes CA, Rose CH, Landzberg MJ, Hebl, JR. A case series of the anesthetic management of parturients with surgically repaired tetralogy of Fallot. *Anesthesia & Analgesia* 2011;113(2), 307-317
4. Juwarkar C, Bharne S. Anaesthetic management of a parturient with uncorrected tetralogy of Fallot undergoing caesarean section. *Anesth Essays Res.* 2012 Jul-Dec;6(2): 244–246. doi:10.4103/0259-1162.108358
5. Bailliard F, Anderson RH. Tetralogy of fallot. *Orphanet J Rare Dis* 2009;4(2)
6. Barazzone C, Jaccard C, Berner M, Dayer P, Rouge JC, Oberhansli I, Friedli B. Propranolol treatment in children with tetralogy of Fallot alters the response to isoprenaline after surgical repair. *British heart journal* 1988;60(2),156-161
7. Bansal T, Saini S. Edward’s syndrome: A rare cause of difficult intubation-utility of left molar approach. *Egyptian Journal of Anaesthesia* 2015; Volume 32, Issue 2, April 2016, Pages 227- 228
8. Baumgartner H, Bonhoeffer P, De Groot NM, de Haan F, Deanfield JE, Galie N, Meijboom, F. ESC Guidelines for the management of grown-up congenital heart disease (new version 2010). *European heart journal*, ehq249
9. Burt CC, Durbridge J. Management of cardiac disease in pregnancy. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain* 2009
10. Byrd LA, Bruton-Maree N. Tetralogy of Fallot. *AANA journal* 1989;57(2),169-176
11. Crean P, Koren G, Goresky G, Klein J, Macleod S. Fentanyl-oxygen versus fentanylN2O/oxygen anaesthesia in children undergoing cardiac surgery. *Can Anaesth Soc J* 1986;36-40
12. Dungan WT, Oztalay AY. Congestive Heart Failure in Tetralogy of Fallot: Report of Two Cases. *American Journal of Diseases of Children* 1964;107(4),398-403
13. Gelson E, Gatzoulis M, Steer PJ, Lupton M, Johnson M. Tetralogy of Fallot: maternal and neonatal outcomes. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology* 2008;115(3), 398-402
14. Gharde P, Chauhan S, Kiran U. Evaluation of efficacy of intranasal midazolam, ketamine and their mixture as premedication and its relation with bispectral index in children with tetralogy of fallot undergoing intracardiac repair. *Annals of cardiac anaesthesia* 2006;9(1),25
15. Goyal R, Singh S, Bangi A, Singh SK. Case series: Dexmedetomidine and ketamine for anesthesia in patients with uncorrected congenital cyanotic heart disease presenting for noncardiac surgery. *Journal of anaesthesiology, clinical pharmacology* 2013;29(4),543
16. Greeley WJ, Stanley TE, Ungerleider RM, Kisslo JA. Intraoperative Hypoxemic Spells in Tetralogy of Fallot An Echocardiographic Analysis of Diagnosis and Treatment. *Anesthesia & Analgesia* 1989; 68(6),815-819
17. Hepburn L. Tetralogy of Fallot, *Anaesthesia Tutorial Of The Week* 2011;219 18th April
18. Juwarkar C, Bharne SS. Anesthetic management of a parturient with uncorrected tetralogy of Fallot for Cesarean section. *Anesthesia* 2012; *Essays and Researches*, 6(2),244
19. Adinarayanan S, Parida S, Kavitha J, Balachander H. Spinal anesthetic for emergency cesarean section in a parturient with uncorrected tetralogy of Fallot, presenting with abruptio placentae and gestational hypertension. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2014;30:400-2. doi: 10.4103/0970-9185.137276

20. Kadam SV, Tailor KB, Kulkarni S, Mohanty SR, Joshi PV, Rao SG. Effect of dexmedetomidine on postoperative junctional ectopic tachycardia after complete surgical repair of tetralogy of Fallot: A prospective randomized controlled study. *Annals of cardiac anaesthesia* 2015;18(3), 323
21. Kaur H, Suri V, Aggarwal N, Chopra S, Vijayvergiya R, Talwar KK. Pregnancy in Patients with Tetralogy of Fallot Outcome and Management. *World Journal for Pediatric and Congenital Heart Surgery* 2010;1(2),170-174
22. Kazim R, Quaegebeur JM, Sun LS. The association of tracheal anomalies and tetralogy of Fallot. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia* 1996;10(5),589-592
www.orphananesthesia.eu 10
23. Levine ME, Hartley EJ, Macpherson BA, Burrows FA, Lerman J. Oral midazolam premedication for children with congenital cyanotic heart disease under-going cardiac surgery: a comparative study. *Canadian journal of anaesthesia* 1993;40(10),934-938
24. Lovell AT. Anaesthetic implications of grown-up congenital heart disease. *British Journal of Anaesthesia* 2004;93(1),129-139
25. Montero JV, Nieto EM, Vallejo IR, Montero SV. Intranasal Midazolam for the Emergency Management of Hypercyanotic Spells in Tetralogy of Fallot. *Pediatric emergency care* 2015;31(4),269-271
26. Spielman FJ, Herbert WN. Maternal cardiovascular effects of drugs that alter uterine activity. *Obstetrical & gynecological survey* 1998;43(9),516-522
27. Thomas JS, Koh SH, Cooper GM. Haemodynamic effects of oxytocin given as iv bolus or infusion on women undergoing Caesarean section. *British journal of anaesthesia* 2007;98(1), 116-119
28. Tsze DS, Vitberg YM, Berezow J, Starc TJ, Dayan PS. Treatment of Tetralogy of Fallot Hypoxic Spell With Intranasal Fentanyl. *Pediatrics* 2014;134(1),e266-e269
29. Villafañe J, Feinstein JA, Jenkins KJ, Vincent RN, Walsh EP, Dubin AM, Dearani J. Hot topics in tetralogy of Fallot. *Journal of the American College of Cardiology* 2013; 62(23),2155-2166
30. Warnes CA, Williams RG, Bashore TM, Child JS, Connolly HM, Dearani JA, Hunt SA. 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 (Writing Committee to Develop Guidelines on the Management of Adults With Congenital Heart Disease) Developed in Collaboration With the American Society of Echocardiography, Heart Rhythm Society, International Society for Adult Congenital Heart Disease, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and *Journal of the American College of Cardiology* 2008; 52(23),e143-e263
31. White MC, Peyton JM. Anaesthetic management of children with congenital heart disease for non-cardiac surgery. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain* 2012;12(1), 17-22.

Datum poslední úpravy: červenec 2016 (přeloženo červenec 2020)

Toto doporučení bylo připraveno:

Autoři

Mohammed Haque, Anaesthetic registrar, Great Ormond Street Hospital, London, United Kingdom
ebadulhaque@doctors.org.uk

Jonathan Smith, Consultant paediatric anaesthetist, Great Ormond Street Hospital, London, United Kingdom

Prohlášení: Autoři **nemají** žádný finanční ani jiný konkurenční zájem na zveřejnění. Příprava tohoto doporučení nebyla honorována.

Toto doporučení bylo recenzováno:

Recenzenti

Recenzent 1

Ozkan Onal, Department of Anesthesia and Intensive Care, Selcuk University Medical Faculty, Konya, Turkey
drozkanonal@selcuk.edu.tr

Recenzent 2

Adeola Animasahun, Department of Paediatrics and Child Health, Lagos State University College of Medicine, Ikeja, Lagos, Nigeria
deoladebo@yahoo.com

Prohlášení: Recenzenti neměli žádný finanční ani jiný prospěch z provedení recenze.

Toto doporučení bylo přeloženo do českého jazyka:

Překladatel:

Tereza Kramplová, anesteziolog, Klinika dětské anesteziologie a resuscitace, Fakultní nemocnice Brno a Lékařská fakulta Masarykovy univerzity, Brno, Česká republika
kramplova.tereza@fnbrno.cz

Editoři českého překladu

Martina Kosinová, **Martin Vavřina**, **Martina Klincová**, **Petr Štourač**, Klinika dětské anesteziologie a resuscitace, Fakultní nemocnice Brno a Lékařská fakulta Masarykovy univerzity, Brno, Česká republika, **Olga Smékalová**, Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Fakultní nemocnice Plzeň a Lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Plzni, Plzeň, Česká republika

Záštita překladu do českého jazyka:

<https://www.csarim.cz/>
<https://www.akutne.cz/>