

Základné „rescue” peroperačné transezofageálne vyšetrenie

Vladimír Černák

Transezofageálna echokardiografia (TEE) vkročila do operačných sál pred vyše 20 rokmi. Táto metodika podstatne zmenila kardiochirurgiu a postavenie kardioanestéziológa.¹ V súčasnosti vo svete je kardioanestéziológ partnerom kardiochirurga v stanovení diagnózy v reálnom čase a v chirurgickom rozhodovacom procese. V neposlednom rade tento „kardiotím“ môže v reálnom čase zhodnotiť úspešnosť chirurgického zákroku. Viaceré štúdie potvrdili, že používanie echokardiografie anestéziológmi je dostatočne spoľahlivé a má výrazný dosah na zmenu manažmentu pacientov počas kardiochirurgických operácií.^{2,3} Schopnosť vykonávať TEE vyšetrenie sa stáva nevyhnutnou výbavou kardioanestéziológov.

Čoraz viac však TEE opúšťa kardiochirurgické operačné sály a používa sa aj pri mimokardiálnych operáciách. Takýto vývoj je prítomný najmä tam, kde kardiochirurgia je súčasťou väčších centier a expertíza kardioanestéziológov môže byť využitá v prípade potreby aj pri nekardiochirurgických operáciách. Viaceré štúdie potvrdili prínos echokardiografie v indikovaných prípadoch^{4,5,6} pri nekardiochirurgických operáciách. V auguste 2009 vyšiel v *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* článok austrálskych autorov, ktorí zaviedli cieľenú predoperačnú transtorakálnu echokardiografiu (TTE) v rámci predoperačného skríningu⁷. Toto vyšetrenie vykonávali kardioanestéziológovia s dostatočnou skúsenosťou v TEE. Podľa výsledkov tejto štúdie bolo toto vyšetrenie spoľahlivé a viedlo k úprave manažmentu u 84 % pacientov.

Na základe vývoja v poslednom období sa zdá, že echokardiografia sa postupne stáva významným nástrojom perioperačného monitorovania rizikových pacientov v rukách anestéziológov.

V roku 1996 Americká spoločnosť kardioanestéziológov (SCA) publikovala indikačné kritériá pre peroperačné TEE vyšetrenie.⁸ Väčšina indikácií sa vzťahuje na kardiálne operácie. V súčasnosti je TEE v podstate štandardnou monitorovacou technikou pri väčšine kardiálnych operácií. Pre nekardiálne operácie sú aplikovateľné tieto odporúčania:

1. Hodnotenie akútnej, pretrvávajúcej a život ohrozujúcej hemodynamickej instability, pri ktorej komorová funkcia alebo jej determinanty sú nejasné alebo nereagovali na liečbu (Indikačná Trieda I).
2. Chirurgické procedúry u pacientov so zvýšeným rizikom myokardiálnej ischemie, infarktu myokardu alebo hemodynamickej instability (Indikačná Trieda IIa).

V roku 2010 bola publikovaná revízia uvedeného dokumentu. Podľa tejto verzie indikácia pre kardiálne a nekardiálne operácie znie nasledovne:⁹

1. TEE má byť použitá pri všetkých operáciách na otvorenom srdci a operáciách na hrudnej aorte. Pri operáciách na koronárnych tepnách môže byť použitá.
2. Pri nekardiálnych operáciách TEE môže byť použitá ak charakter plánovanej operácie alebo kardiovaskulárna patológia pacienta môže vyústiť do závažných hemodynamických, pľúcnych alebo neurologických komplikácií
3. Ak je dostupné technické vybavenie a expertíza, TEE má byť použité v prípade nevysvetliteľnej život ohrozujúcej cirkulačnej instability, ktorá pretrváva napriek korekčnej terapii.

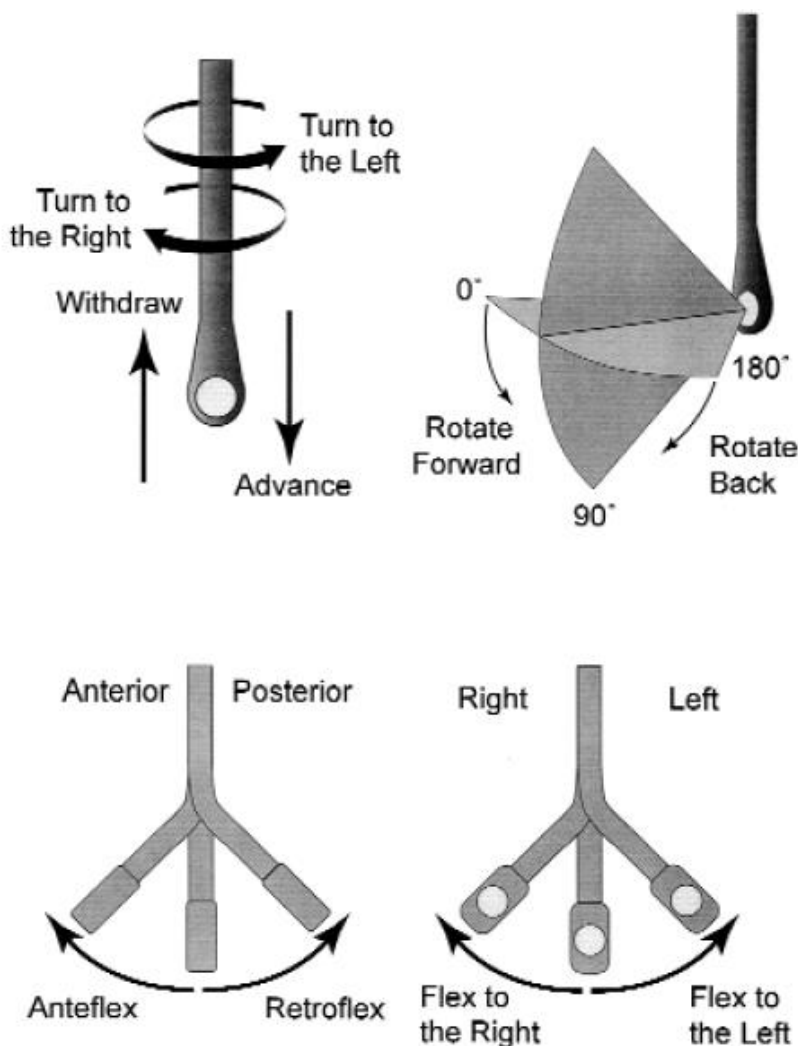
V roku 1999 Americká asociácia echokardiografie a SCA publikovala odporúčanie (manuál) pre štandardné TEE vyšetrenie.¹⁰ V roku 2013 bolo toto odporúčanie revidované.¹⁸ Toto vyšetrenie však môže zaberať viac ako 15 minút a nie je určené na rýchle identifikovanie život ohrozujúcich komplikácií. Pre uvedené dôvody bola snaha zredukovať toto vyšetrenie na tzv. „bazálne“ alebo „rescue“ vyšetrenie.^{11,17} Toto je určené na rýchle posúdenie a detekciu:

- Globálnej a regionálnej funkcie ľavej komory
- Funkcie pravej komory
- Hypovolémie
- Stavu chlopní - bazálne posúdenie
- Prítomnosti perikardiálneho výpotku a traumy hrudníka
- Pľúcnej embólie
- Vzduchovej embólie pri neurochirurgických zákrokoch
- Základných vrodených abnormalít v dospelosti.

Na rozdiel od kompletného vyšetrenia, ktoré ma až 28 zobrazení, toto vyšetrenie pozostáva z 11 zobrazení.

V krátkosti uvediem popis získania uvedených zobrazení. V skutočnosti prečítanie popisu zaberá viac času ako získanie zobrazení po nadobudnutí skúsenosti. V žiadnom prípade uvedený text neslúži ako náhrada kurzu transezofageálnej echokardiografie.

Pre pochopenie manipulácie s TEE sondou je na obr. 1 zobrazená základná terminológia pre manipuláciu so sondou tak ako je uvedená v odporúčaní pre TEE¹⁰. Názvy som ponechal v angličtine, nakoľko literatúra z uvedenej oblasti je prevažne v anglickom jazyku a pre pochopenie textu je vhodné poznať anglickú terminológiu.



Obrázok 1. Anglická terminológia pre manipuláciu so sondou¹⁰

Po bezpečnom zavedení TEE sondy do mid-ezofageálnej (ME) úrovne (cca 30 cm od horných rezákov) sa pokúšame zobraziť štvorkomorové zobrazenie srdca (ME 4 chamber). Toto zobrazenie poskytuje najrýchlejší obraz o globálnom stave srdca. Dobré môžeme zhodnotiť objemy dutín srdca, funkciu pravej a ľavej komory, vnútrokomorové masy event. perikardiálny výpotok. K tomuto zobrazeniu je praktické sa vždy vrátiť, ak sme pri vyšetrení stratili orientáciu a môže slúžiť ako východisko k ostatným zobrazeniam. Pri použití dopplerovského vyšetrenia získame základné informácie o fungovaní mitrálnej a trikuspidálnej chlopne. Elektronickou rotáciou o 90° sa dostávame k 2 komorovému zobrazeniu (ME 2 chamber) ľavej komory a predsieni. Pri tomto zobrazení môžeme posúdiť činnosť prednej a zadnej steny ľavej komory, taktiež prítomnosť perikardiálneho výpotku pred alebo za srdcom. V prípade vzduchovej embolizácie v ľavej komore sa vzduch u ležiaceho pacienta hromadí najmä v apikálnej časti prednej steny ľavej komory. V tomto zobrazení je možné zachytiť aj trombus v auricule ľavej predsieni. Pootočením do uhla 135° sa dostávame k dlhšej osi ľavej komory (ME LAX). V tomto zobrazení môžeme posúdiť bazálnu anteroseptálnu a inferolaterálnu (posteriornu) stenu ľavej komory. Upravením hĺbky zobrazenia a miernym povytiahnutím získavame dlhú os aortálnej chlopne. Posudzujeme aortálnu chlopňu, mitrálnu chlopňu.

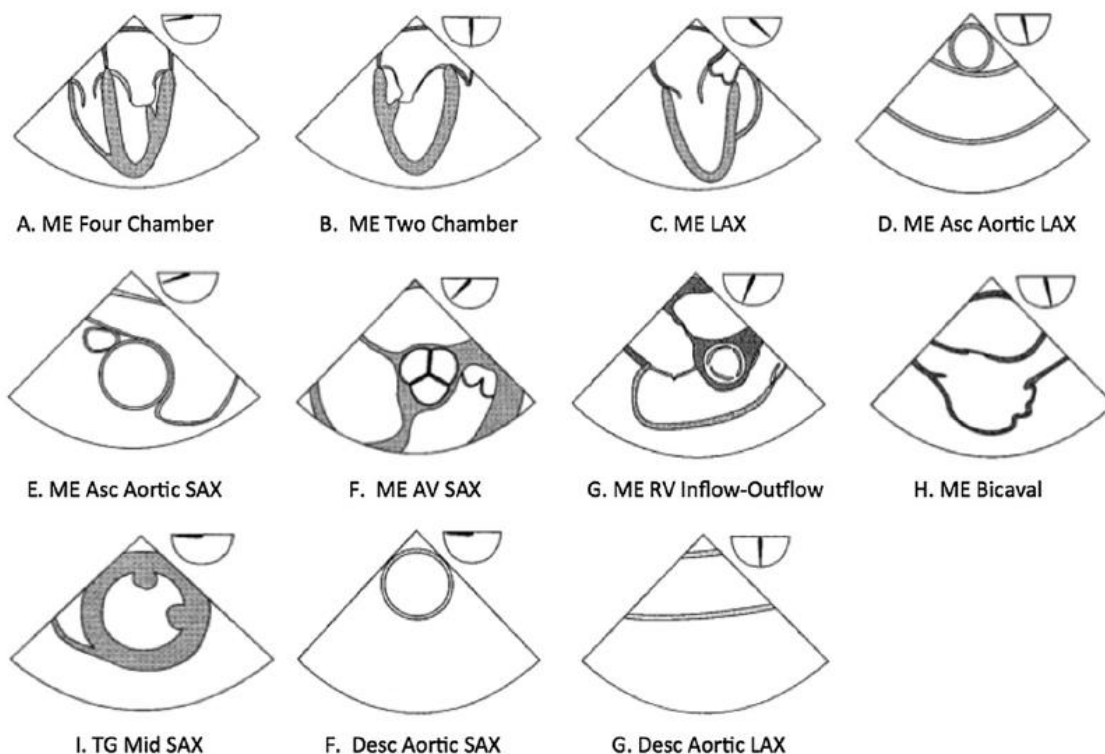
Pri použití dopplerovského vyšetrenia sa môžeme bližšie oboznámiť s funkciou uvedených chlopní. Povytiahnutím sa dostávame k zobrazeniu vzostupnej aorty (ME Asc Aortic LAX). Pri chorobách ascendentnej (disekcia, aneurizma) aorty je toto zobrazenie najreprezentatívnejšie. Elektronickou rotáciou na 20 - 40° sa dostaneme k zobrazeniu bifurkácie pulmonálnej artérie a priečnemu rezu hornej dutej žily. Zobrazenie je najvhodnejšie pri podozrení na masívnu pľúcnu embóliu. Posunutím hlbšie sa dostaneme na krátku os aortálnej chlopne (ME AV SAX) - zobrazenie vhodné na posúdenie aortálnej chlopne. Pri upravení hĺbky zobrazenia sa dostávame k výtokovej časti pravej komory (ME RV in-outflow). Zobrazenie vhodné pre posúdenie pravej komory a predsieni. Prítomnosť perikardiálneho výpotku býva najzreteľnejšia práve v oblasti pravej predsieni. Embolizácia môže byť taktiež rozpoznateľná v uvedenom zobrazení.

Pri použití dopplera sa informujeme o kompetencii pulmonálnej a trikuspidálnej chlopne. Treba poznamenať, že tieto štruktúry sú najvzdialenejšie od vyšetrovacej sondy pri TEE a preto kvalita dopplerovského signálu môže byť obmedzená. Ďalšia elektronická rotácia do 90° uhla pootočením sondy doprava nám poskytne bikaválne zobrazenie (ME Bicaval). Toto zobrazenie poskytuje možnosť zistiť masy v pravej predsieni, intaktnosť predsieňového septa. Pravdepodobne jedným z najdôležitejších pre posúdenie činnosti ľavej komory je transgastrická krátka os ľavej komory (TG SAX). Získame ho zavedením sondy do žalúdka cca 40 - 50 cm a anteflexiou hlavice ultrazvukovej sondy. Toto vyšetrenie poskytuje najlepší obraz o stave ľavej komory, kinetike jej steny a objemových parametroch.

Pri znalosti koronárnej cirkulácie a prítomnosti porúch lokálnej kinetiky vieme aj posúdiť, ktorá časť koronárneho riečiska môže byť postihnutá. Posledné dve zobrazenia získavame zo základného ME Four Chamber zobrazenia otočením sondy doľava až pokiaľ sa nám nezobrazí priečny rez zostupnou aortou (Desc Aortic SAX) a elektronickým otočením na 90° sa dostaneme k pozdĺžnemu rezu aorty (Desc Aortic LAX). V tomto zobrazení vieme posúdiť aortu - jej aterosklerotické postihnutie, prípadne disekciu.

Uvedené časovo nenáročné vyšetrenie môže poskytnúť veľmi rýchle rozhodujúce informácie pri nejasných hemodynamických poruchách. Tieto informácie často nie je možné získať inými monitorovacími technikami a môžu viesť k zmene terapeutických postupov. Niektoré štúdie poukázali na skutočnosť, že TEE je lepšia metóda ako pulmonálny katéter pri monitorovaní kardiovaskulárnej fyziológie.^{12,13}

Vo viacerých publikáciách sa vyzdvihuje význam najmä priečného transgastrického zobrazenia ľavej komory.^{14,15,16} Monitorovanie uvedeného zobrazenia môže poskytnúť rýchle informácie o mnohých hemodynamických a ischemických zmenách. O pravdepodobnom uplatnení monitorovacej techniky založenej na uvedenom zobrazení jediného rezu svedčí aj fakt, že bola uvedená na trh jednorazová TEE sonda. Táto sonda dovoľuje kontinuálne sledovanie TG mid SAX .



Obrázok 2. Bazálne „rescue“ TEE zobrazenia¹⁷ (pozri <http://pie.med.utoronto.ca/TEE/>)

Perioperačná echokardiografia otvára novú oblasť záujmu pre anesteziológov. Z poskytovateľa anestetickej služby sa v kardioanestézii anesteziológ mení na diagnostika, ktorý podstatnou mierou spolurozhoduje o peroperačnom postupe chirurga. V prípade štandardného používania TEE pri kardiochirurgických zákrokoch, zručnosť anesteziológa je často lepšia ako kardiológa, ktorého doménou je hlavne TTE. Je predpoklad, že postupne sa skúsenosti s echokardiografiou, získané pri kardiálnych operáciách rozšíria tak, ako sme to mohli sledovať pri iných technikách, aj na nekardiálne operácie v indikovaných prípadoch. V prípade život ohrozujúcich hemodynamických porúch počas operácií je prínos echokardiografie nepochybniteľný.

Navyše, anesteziológovia sú schopní poskytovať spoľahlivé ciele predoperačné TTE vyšetrenie, čím rastie ich úloha v perioperačnom skríningu. V úvodníku Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia sa echokardiografia prirovnáva ku konceptu univerzálnej kyseliny. Logická a teoretická výhoda možnosti reálneho zobrazenia srdca predstavuje koncept, ktorý sa v anesteziológii pravdepodobne napriek mnohým ťažkostiam nakoniec presadí (univerzálna kyselina). Na zvládnutie echokardiografie je nutné zúčastniť sa kurzov, ktoré sú v poslednom čase organizované anesteziológmi so zameraním na peroperačnú echokardiografiu. Je otázkou, či anesteziológovia budú chcieť byť nositeľmi uvedeného pokroku a nakoľko im to bude umožnené z hľadiska ekonomických možností.

Literatúra

1. Desjardins G, Calaham M. The impact of routine Trans-oesophageal Echocardiography in cardiac surgery. *Best practice & Research Clinical Anaesthesiology* 2009;2:263-271.
2. Kolev C.K. The Influence of transoesophageal echocardiography on intra-operative decision making. *Anaesthesia* 1998;53:767-773.
3. Agricola E. Detection of mechanism of immediate failure by transesophageal echocardiography in quadrangular resection mitral valve repair for severe mitral regurgitation. *Am.J. of Cardiology* 2003;91:175-179.
4. Hofer C.K. Therapeutic impact of intra-operative TOE during noncardiac surgery. *Anaesthesia* 2004;59:3-9.
5. Schwemmer. Ultrasound use in non cardiac surgery. *Best practice & Research Clinical Anaesthesiology* 2009;23:237-247.
6. Mahmood F. Transesophageal Echocardiography and Noncardiac surgery. *Seminars in Cardiothoracic and Vasc Anesthesia* 2008;12:265-289.
7. Cowie B. Focused Cardiovascular Ultrasound performed by Anesthesiologists in the perioperative period: Feasible and Alters Patient Management. *JCVA* 2009;23:450-456
8. AS.Practice guidelines for perioperative transesophageal echocardiography. *Anesthesiology* 1996;84:986-1006.
9. An updated report by the ASA and SCA: Practice guidelines for perioperative transesophageal echocardiography. *Anesthesiology* 2010;112:1-13.
10. Shanewise S. ASE/SCA Guidelines for performing a comprehensive Intraoperative multiplane transesophageal echocardiography examinations. *J. Of american society of echocardiography* 1999;12:884-900.
11. Cahalan M. Rescue transesophageal echocardiography. *IARS 2004 Review Course Lectures* 2004;10-13.
12. Swenson J. Transesophageal echocardiography: an objective tool in defining maximum ventricular response to intravenous fluid therapy. *Anesthesia and Analgesia* 1996, 83, 1149-1153
13. Wolrab C. Assesment of left ventricular preload: transesophageal echocardiography versus fillin pressure
14. Kolev N. The influence of transesophageal echocardiography on intra-operative decision making. *Anesthesia* 1998;53:767-773.
15. Rouné-Rapp K. Detection of intraoperative wall motion abnormalities by transesophageal echocardiography. *Anesthesia and Analgesia* 1996;83:1141-1148.
16. Schulmeyer MC. Impact of intraoperative transesophageal echocardiography during noncardiac surgery. *JCVA* 2006;20:768-771.
17. Reeves ST. Basic Perioperative Transesophageal Echocardiography Examination: A Consensus Statement of the ASE and the SCA. *L Am Soc Echocardiogr* 2013;26:443-56.
18. Hahn TR. Guidelines for Performing a Comprehensive Transesophageal Echocardiographic Examination: Recommendations from ASE and the SCA. *J Am Soc Echocardiogr* 2013;26:921-64.

