Plicnicový katetr – použít, či nepoužít?

David Alan, Jiří Vejvoda

Kardiologické oddělení, Kardiovaskulární centrum, Fakultní nemocnice Motol, Praha, Česká republika

Alan D, Vejvoda J. **Plicnicový katetr – použít, či nepoužít?** *Cor Vasa* 2010;52:458–460.

Role plicnicového neboli Swanova-Ganzova katetru v monitoraci a léčbě kriticky nemocných nebyla dosud jednoznačně určena. Přes zpočátku veliký entuziasmus v 70. letech, přes požadavek moratoria v 80. letech i přes multicentrické, randomizované studie ukončené v nedávné době se nepodařilo prokázat pozitivní vliv na mortalitu a morbiditu u těchto pacientů. Cílem naší práce je na základě relevantních publikací a vlastních klinických zkušeností podpořit opodstatněnost použití plicnicového katetru v určitých závažných klinických situacích.

Klíčová slova: Plicnicový katetr – Komplikace – Přínos

Alan D, Vejvoda J. **The pulmonary catheter – to use or not to use?** *Cor Vasa* 2010;52:458–460.

The role of the pulmonary artery catheter (PAC) or the Swan-Ganz catheter in the monitoring and management of the critically ill patient has not yet been conclusively defined. Despite the initial excessive enthusiasm in the 1970s as well as efforts seeking a moratorium in the 1980s, and the recently completed multicenter, randomized studies, a beneficial effect on morbidity and mortality of its use in the above population of patients has not been clearly demonstrated to date. The aim of our study was to provide, using relevant publications and our own clinical experience, a rationale for PAC use in specific serious clinical circumstances.

Key words: Pulmonary artery catheter – Complications – Benefit

Adresa: MUDr. David Alan, Kardiologické oddělení, Kardiovaskulární centrum, FN Motol, V Úvalu 84, 150 06 Praha 5, Česká republika, e-mail: david.alan@seznam.cz

Úvod

Tak jako Hamlet nikdy nedostal odpověď na svoji otázku, zdá se, že ani současná, multicentrickými, dvojité zaslepenými studiemi přesycená medicína, a kardiologie zvláště, nedokázala najít odpověď na tak v podstatě jednoduchý problém, jako je opodstatněnost použití plicnicového katetru u kriticky nemocných. Pravděpodobně neexistuje v historii medicíny tak kontroverzní téma, jako je užití plicnicového katetru.^{1–3} Poprvé byl zaveden v polovině 40. let, ale zásadní zlom nastal koncem 60. let, kdy byl plicnicový katetr upraven díky práci Ganze a na konec katetru byl umístěn balonek nafouknutý vzduchem. Kolem roku 1970,⁴ kdy byl plicnicový katetr uveden do běžné praxe, se stal regulérní pomůckou k získání kvantitativních hemodynamických parametrů, srdečního výdeje a saturace smíšené žilní krve. Až do 80. let se o indikaci plicnicového katetru nepochybovalo, ač je zajímavé, že v té době nebyly provedeny žádné klinické studie opravňující k použití plicnicového katetru. Zásadní změnu v postoji k plicnicovému katetru přinesl slavný článek Connorse a spol.,⁵ který uváděl vyšší mortalitu u pacientů se zavedeným plicnicovým katetrem ve srovnání s pacienty bez něj. Tato práce na dlouhou dobu, ne-li natrvalo, devalvovala bezpečnost plicnicového katetru i jeho potenciální přínos. Klinické studie prováděné

v následujících letech se nejprve snažily potvrdit, respektive vyloučit podezření, že plicnicový katetr zvyšuje mortalitu, a následně byly zaměřeny na získání dat s pozitivním vlivem na mortalitu. S vědomím neoddiskutovatelné nutnosti zavedení plicnicového katetru v určitých indikacích se nabízí otázka, je-li vůbec možné dokázat pozitivní vliv na mortalitu u nástroje určeného primárně k monitoraci, a především je-li to vůbec nutné. Podíváme-li se na klinické studie provedené u jiných monitorovacích technik, jako např. u běžně používané pulsní oxymetrie, ani tam neexistují žádné důkazy o ovlivnění mortality,⁶ a přitom nikdo nepochybuje o její nutnosti, zrovna tak jako o nutnosti sledování např. hodinové diurézy v určitých klinických stavech. Častou výhradou jsou též komplikace spojené se zavedením plicnicového katetru. Zhodnotili jsme dostupné informace v lékařských databázích s ohledem na bezpečnost a potenciální přínos plicnicového katetru pro kriticky nemocné.

Komplikace

Podle studií PAC-Man⁷ a ESCAPE,⁸ jež byly publikovány nedávno, byla incidence komplikací 10 %, resp. 5 %. Nejčastější komplikací ve studii PAC-Man byl postpunkční

hematom (4 %), punkce tepny (3 %) a arytmie s nutností léčby (3 %). Ve studii ESCAPE byla nejčastější komplikací katetrová infekce (2,5 %), plicní infarkt/krvácení v 1 % a komorové arytmie v 0,5 % případů. Žádná z těchto komplikací nebyla smrtelná.

Jedna z největších prospektivních studií⁹ zahrnujících 500 konsekutivních pacientů, jimž byl zaveden plicnicový katetr, prokázala 4,4% incidenci závažných komplikací. Žádná z těchto komplikací nevedla přímo k úmrtí pacientů. Zajímavé je srovnání s centrálním žilním katetrem, kdy ve studii Ducatmana a spol.¹⁰ nebyl u 141 konsekutivních pacientů pitvaných se zavedeným katetrem zjištěn významný rozdíl v přítomnosti nástěnné trombózy u centrálního žilního katetru a u plicnicového katetru (33 % versus 29 %). Přítomnost trombózy zároveň nesouvisela s plicní embolizací ani bakteriemií.

Použití plicnicového katetru v kardiochirurgii

V roce 1997 byl uveřejněn konsensus¹¹ vyjadřující se k jednotlivým klinickým situacím a indikaci k zavedení plicnicového katetru. Kardiochirurgové vyjádřili názor, že plicnicový katetr nezlepšuje výsledky u pacientů s nízkým rizikem, nemá žádný dopad u pacientů s vysokým rizikem podstupujících chirurgickou revaskularizaci myokardu stejně jako u pacientů operovaných pro aortální vadu, ale zlepšuje výsledky u vysoce rizikových pacientů podstupujících operaci na aortě a aortální chlopni. Nicméně přes tato doporučení se plicnicový katetr ještě v roce 1998 používal u 68 % kardiochirurgických operací v USA.¹² V dalších letech ale došlo k progresivní redukci použití plicnicového katetru, např. v Japonsku se jeho použití v roce 2001 snížilo na 10 % z původních 100 % v roce 1997.¹³

Stále větší roli v monitoraci po kardiochirurgických výkonech hraje transezofageální echokardiografie (TEE), která je někdy označována za „neinvazivní plicnicový katetr“.¹⁴ Nejpravděpodobněji se však dá předpokládat, že podobně, jako je sporné použití plicnicového katetru, bude velmi obtížné a neméně sporné prokázat pozitivní dopad na morbiditu a mortalitu pacientů, u nichž léčba bude vedena TEE. Obě tyto metody se bezesporu nedají srovnávat a rozhodně nejsou konkurenty. Shrneme-li tedy dostupná data, sedm studií bylo provedeno u pacientů podstupujících kardiochirurgický výkon nebo velkou cévní operaci a pouze u jedné práce,¹⁵ zaměřené na optimální dodávku kyslíku, byl zjištěn pozitivní dopad na délku pobytu na jednotce intenzivní péče a délku hospitalizace. Žádná z těchto studií neprokázala redukci mortality.

Plicnicový katetr při akutních koronárních syndromech, srdečním selhání a kardiogenním šoku

Zion a spol.¹⁶ provedli retrospektivní studii a analyzovali 5 841 pacientů s akutním infarktem myokardu, z nichž 371 mělo zaveden plicnicový katetr. Tito pacienti měli horší hospitalizační výsledky včetně vyšší hospitalizační morta-

lity. Podobné výsledky měli ve své práci Gorea spol.,¹⁷ kteří analyzovali 3 263 pacientů s akutním infarktem myokardu. Nemocní s plicnicovým katetrem byli déle hospitalizováni a neměli žádný prospěch z jeho zavedení. Vzhledem k tomu, že v obou případech šlo o observační a retrospektivní studie, nabízí se logické vysvětlení, že pacienti, kteří měli zaveden plicnicový katetr, byli vážněji nemocní, a proto měli vyšší mortalitu. Když byla provedena adjustace na závažnost onemocnění v práci Ziona, nebyl rozdíl v mortalitě u pacientů s plicním katetrem a bez něj.

Nedávno publikovaná studie ESCAPE,⁸ srovnávající konzervativní terapii srdečního selhání vedenou klinickým úsudkem plus plicnicovým katetrem versus jen klinickým úsudkem, neprokázala žádný rozdíl v mortalitě ani v délce hospitalizace. Byl prokázán trend k lepším výsledkům u pacientů, kteří byli přijati do velkých center a měli zaveden plicnicový katetr, a rychlejší ústup symptomů.

Plicnicový katetr při syndromu akutní dechové tísně a šoku

Podobně jako v ostatních studiích, ani prospektivní multicentrická studie Richarda a spol.¹⁸ neprokázala pozitivní dopad na mortalitu a morbiditu těchto pacientů. Ve studii srovnávající prospěch z terapie vedené plicnicovým katetrem proti terapii „jen“ pomocí centrálního žilního katetru^{19,20} opět nebyl nalezen rozdíl v mortalitě, ale byla dokumentována vyšší incidence komplikací u pacientů s plicnicovým katetrem. Nicméně u všech těchto studií nebyla léčba pacientů s plicnicovým katetrem vedena žádným protokolem, ale ponechána na názoru a zkušenosti ošetřujícího týmu. Na základě těchto dat byla v National Lung, Heart and Blood Institute provedena studie FACTT²¹ srovnávající liberální objemovou terapii vedenou pomocí plicnicového katetru versus konzervativní terapii s použitím centrálního žilního katetru. Asi není překvapením, že lepší výsledky stran délky hospitalizace a délky umělé plicní ventilace měli nemocní jen s centrálním žilním katetrem. Rozdíl v mortalitě nebyl žádný.

Plicnicový katetr u kriticky nemocných na jednotkách intenzivní péče

Ani multicentrická randomizovaná studie PAC-Man⁷ u 1 041 pacientů přijatých na 65 jednotek intenzivní péče neprokázala pozitivní dopad na mortalitu u nemocných se zavedeným plicnicovým katetrem. Tato studie potvrdila výsledky dvou předchozích, menších studií, jednak již zmíněné studie Richarda a spol.,¹⁸ jednak práce Rhodese a spol.,²² že plicnicový katetr nemá pozitivní ani negativní vliv na mortalitu kriticky nemocných na jednotkách intenzivní péče.

Jak prokázat možný užitek z plicnicového katetru?

Z výše uvedeného tedy na prvním místě vyplývá, že na rozdíl od práce Connorse a spol.⁵ byl vyloučen negativní vliv plicnicového katetru na mortalitu. Práce dokumentující

vyšší mortalitu pacientů s plicnicovým katetrem byly observační, retrospektivní, a logicky byli pacienti se zavedeným plicnicovým katetrem v horším klinickém stavu než ti bez něj. Je zřejmé, že plicnicový katetr nezvyšuje mortalitu *per se*, ale je „přívodcem“ kriticky nemocných podobně, jako lze předpokládat, že například pacienti s centrálním žilním nebo s močovým katetrem budou mít vyšší mortalitu než ti bez nich.

Na druhé straně přes velké úsilí tomu věnované se doposud nepodařilo prokázat pozitivní vliv plicnicového katetru na mortalitu kriticky nemocných. Otázkou zůstává, proč tomu tak je. Pragmaticky vzato, je těžké si připustit, že metoda umožňující monitoraci základních hemodynamických parametrů je bez většího dopadu na mortalitu a morbiditu kriticky nemocných. V této souvislosti se nabízí téměř „kacířská“ myšlenka, zda by bylo možno prokázat pozitivní vliv centrálního žilního katetru versus periferního žilního katetru na mortalitu např. u akutního srdečního selhání, samozřejmě za předpokladu kvalitního periferního žilního přístupu. Obáváme se, že nikoli.

Se znalostí provádění klinických studií je také velmi pravděpodobné, že do randomizovaných studií s plicnicovým katetrem nebyli zařazeni ti pacienti, u kterých bylo jeho zavedení indikováno *a priori* z důvodu jejich kritického stavu. Mohlo například jít o nemocné s kombinovaným šokem, typickým příkladem jsou pacienti s infekční endokarditidou s destruovanou chlopní a významnou regurgitací nebo pacienti po transplantaci plic s primárně dysfunkční levou komorou, a našli bychom jistě i mnoho dalších příkladů.

Snaha o průkaz pozitivních mortalitních dat u plicnicového katetru se nejspíše nikdy nesetká s úspěchem. Potenciál plicnicového katetru není pravděpodobně natolik silný, aby dokázal ovlivnit mortalitu sám o sobě. Nejde ani o monitorovací techniku, která by se měla používat v běžné praxi, ale pouze v těch případech, kdy jiné metody nedokáží poskytnout dost informací o klinickém stavu pacienta, čili jakožto součást komplexního přístupu. A to samozřejmě při dodržení tří základních podmínek – správného měření, správné interpretace a správné aplikace získaných dat.

Závěr

Tak jako se Hamletova otázka netýká bytí a nebytí v tom základním, existenciálním pojetí, ale smyslu života, tak otázka, zda vyloučit, nebo ponechat plicnicový katetr v portfoliu monitorovacích technik u kriticky nemocných, není správná, protože v určitých situacích má jeho zavedení svůj smysl. Nemít tuto možnost by znamenalo neposkytnout pacientovi maximum možného, ač s vědomím, že data získaná pomocí plicnicového katetru s velkou, nikoli však absolutní pravděpodobností pacientovi nemusejí v jeho dalším stonání pomoci. Jeho použití na jednotkách intenzivní péče a lůžkových odděleních resuscitační péče ve zdravotnických zařízeních nejvyššího typu, výborně školenými zdravotnickými týmy je opodstatněné, a poskytuje v kombinaci s ostatními monitorovacími a diagnostickými metodami komplexnější obraz o klinické situaci pacienta.^{23–25}

Literatura

1. Robin ED. Death by pulmonary artery flow-directed catheter: time for a moratorium? *Chest* 1987;92:727–731.
2. Robin ED. Defenders of the pulmonary artery catheter. *Chest* 1988;93:1059–1066.
3. Dalen JE, Bone RC. Is it time to pull the pulmonary artery catheter? *JAMA* 1996;276:916–918.
4. Swan HJC, Ganz W, Forrester J, et al. Catheterization of the heart in man with use of a flow-directed balloon-tipped catheter. *N Engl J Med* 1970;283:447–451.
5. Connors AF Jr, Speroff T, Dawson NV, et al.; the SUPPORT Investigators. The effectiveness of right heart catheterization in the initial care of critically ill patients. *JAMA* 1996;276:889–897.
6. Moller JT, Pedersen T, Rasmussen LS, et al. Randomised evaluation of pulse oximetry in 20,820 patients: design, demography, pulse oximetry failure, and overall complication rate. *Anesthesiology* 1993;78:436–444.
7. Harvey S, Harrison DA, Singer M, et al. Assessment of the clinical effectiveness of pulmonary artery catheters in management of patients in intensive care (PAC-Man): a randomised controlled trial. *Lancet* 2005;366:472–477.
8. Binanay C, Califf RM, Hasselblad V, et al. Evaluation study of congestive heart failure and pulmonary artery catheterization effectiveness: the ESCAPE trial. *JAMA* 2005;294:1625–1633.
9. Boyd KD, Thomas SJ, Gold J, Boyd AD. A prospective study of complications of pulmonary artery catheterizations in 500 consecutive patients. *Chest* 1983;84:245–249.
10. Ducatman BS, McMichan JC, Edwards WD. Catheter-induced lesions of the right side of the heart. A one-year prospective study of 141 autopsies. *JAMA* 1985;253:791–795.
11. Pulmonary Artery Catheter Consensus Conference: consensus statement. *Crit Care Med* 1997;25:910–925.
12. Schwann TA, Zacharias A, Riordan CJ, et al. Safe, highly selective use of pulmonary artery catheters in coronary artery bypass grafting: an objective patient selection method. *Ann Thorac Surg* 2002;73:1394–1402.
13. Handa F, Kyo SE, Miyao H. Reduction in the use of pulmonary artery catheter for cardiovascular surgery [in Japanese]. *Masui* 2003;52:420–423.
14. Oh JK. Echocardiography as a noninvasive Swan-Ganz catheter. *Circulation* 2005;111:3192–3194.
15. Polonen P, Ruokonen E, Hippelainen M, et al. A prospective, randomized study of goal-oriented hemodynamic therapy in cardiac surgical patients. *Anesth Analg* 2000;90:1052–1059.
16. Zion MM, Balkin J, Rosenmann D, et al. Use of pulmonary artery catheters in patients with acute myocardial infarction. *Chest* 1990;98:1331–1335.
17. Gore JM, Goldberg RJ, Spodick DH, et al. A community-wide assessment of the use of pulmonary artery catheters in patients with acute myocardial infarction. *Chest* 1987;92:721–727.
18. Richard C, Warszawski J, Anguel N, et al.; French Pulmonary Artery Catheter Study Group. Early use of the pulmonary artery catheter and outcomes in patients with shock and acute respiratory distress syndrome. *JAMA* 2003;290:2713–2720.
19. Tuman KJ, McCarthy RJ, Spiess BD, et al. Effect of pulmonary artery catheterization on outcome in patients undergoing coronary artery surgery. *Anesthesiology* 1989;70:199–206.
20. Isaacson IJ, Lowdon JD, Berry AJ, et al. The value of pulmonary artery and central venous monitoring in patients undergoing abdominal aortic reconstructive surgery: a comparative study of two selected, randomized groups. *J Vasc Surg* 1990;12:754–760.
21. National Institutes of Health/National Heart, Lung, and Blood Institute Acute Respiratory Distress Syndrome Clinical Trials Network. Steward RM, Park PK, Hunt JP, et al. Less is more: improve outcomes in surgical patients with conservative fluid administration and central venous catheter monitoring. *J Am Coll Surg* 2009;208:725–735.
22. Rhodes A, Cusack RJ, Newman PJ, et al. A randomised, controlled trial of the pulmonary artery catheter in critically ill patients. *Intens Care Med* 2002;28:256–264.
23. Vincent JL, Dhainaut JF, Perret C, et al. Is the pulmonary artery catheter misused? A European view. *Crit Care Med* 1998;26:1283–1287.
24. Pinsky MR, Vincent JL. Let us use the PAC correctly and only when we need it. *Crit Care Med* 2005;33:1119–1122.
25. Payen D, Gayat E. Which general intensive care unit patients can benefit from placement of the pulmonary artery catheter? *Crit Care* 2006;10 (Suppl 3):S7.

Došlo do redakce 3. 5. 2010

Přijato 1. 6. 2010