

TECHNIKA ZAVÁDĚNÍ SWAN-GANZOVÝCH KATÉTRŮ DO PLÍCINICE CESTOU FEMORÁLNÍ ŽÍLY (UŽITEČNÉ TRIKY)

Jiří Endrys

I. interní klinika, Fakultní nemocnice, Hradec Králové

Termodiluční měření minutového objemu je obecně rozšířená metoda. K tomuto účelu jsou používány Swan-Ganzovy plovoucí balonkové katétry, které je možno zavádět z přítoků horní duté žíly do plicnice naslepo podle orientace dle tvaru tlakové křivky. Nejčastějším vstupem v katetrizační laboratoři je femorální žíla. Swan-Ganzovy katétry z tohoto přístupu nejenže „neplavou“, ale jejich zavedení vyžaduje bez výjimky manipulaci za rentgenové kontroly, často dosti nesnadnou. Manévrovatelnost těchto cévek ve srovnání se standardními je totiž podstatně obtížnější a při zvětšení pravostranných srdečních dutin s případnou trikuspidální regurgitací velice svízelná. Navíc i úspěšně zavedená cévka mívá za těchto podmínek tendenci vyklouznout z plicnice zpět do pravé komory a síně. Předmětem sdělení je detailní popis pěti způsobů, které se nám osvědčily v dlouholeté práci v katetrizační laboratoři a které zásadně zkracují dobu zavádění a tím též snižují radiační zatížení.

Klíčová slova: srdeční katetrizace, minutový objem, Swan-Ganzovy balonkové katétry, termodiluce.

TECHNIQUE OF INSERTION OF SWAN-GANZ BALLOON CATHETERS INTO THE PULMONARY ARTERY VIA THE FEMORAL VEIN (USEFUL TRICKS)

Thermodilution is widely acknowledged method for measurement of cardiac output using floating Swan-Ganz balloon catheters. They can be introduced blindly into the pulmonary artery through the tributaries of the superior vena cava guided just by pattern of the pressure curve. In catheterization laboratory the most frequently used entry is the femoral vein and from this site Swan-Ganz catheters do not float. Reaching pulmonary artery from this vein requires always fluoroscopic guidance of catheter manipulation which might be sometimes rather difficult since the maneuverability of the Swan-Ganz catheters is limited in comparison to the standard catheters. In dilated right atrium and ventricle especially with tricuspid regurgitation insertion into pulmonary artery can be not only very difficult but there is a tendency that the catheter slips back from the pulmonary artery into the right ventricle and the right atrium.

Purpose of this paper is to present five methods which proved to be successful in dealing with all difficulties. They substantially shorten the screening time and reduce the radiation hazard.

Key words: cardiac catheterization, cardiac output, Swan-Ganz balloon catheters, thermodilution.

Interv Akut Kardiolog 2005;4:52–54

Technika zavádění Swan-Ganzových katétrů do plicnice cestou femorální žíly (užitečné triky)

Hodnota minutového objemu (CO) je důležitý hemodynamický parametr, bez něhož nelze katetrizačně měřit velikost chlopenních ústí, vaskulární rezistenci a správně interpretovat výši tlaku v srdečních dutinách.

Termodiluce je nejjednodušší metodou měření minutového objemu, a proto došla obecného rozšíření. Pro tento účel je běžně používán Swan-Ganzův termokatétr. Je konstruován jako plovoucí balonková cévka, umožňující měřit tlak na jejím konci, vstříkovat studený roztok pro měření minutového objemu a měřit teplotu termistorem umístěným 3 cm od hrotu cévky. Dálší otvor vstřikovacího lumen je umístěn 30 cm od hrotu cévky, takže při zavedení hrotu termokatétru do hlavních větví plicnice u dospělého pacienta vstříkujeme studený roztok do pravé síně nebo centrálního segmentu dolní duté žíly při zavedení z femorální žíly. Komerčně vyráběné systémy

poskytují kromě zmíněných termokatétrů též malé jednoúčelové počítače, které zobrazují průběh teplotní křivky spolu s výpočtem minutového objemu na displeji a často též vytisknou miniaturní křivku. Měření teploty vstřikované tekutiny se provádí buď speciální termosondou, kterou se sterilně měří teplota v nádobce s touto tekutinou, nebo se měří její teplota termistorem, zabudovaným do krátké plastické trubičky, umístěné před vstřikovací kanál termokatétru. Třetí, nejpohodlnější systémem má druhý termistor umístěný na distálním konci vstřikovacího kanálu, který změří teplotu vstřikované tekutiny při jejím výstupu do krve a zaznamená průběh a rychlost vstřiku. Pro měření je možné použít též roztoky s pokojovou teplotou, což usnadňuje a zjednodušuje udržení standardní teploty. Utrpí však kvalita i přesnost měření, protože se tím podstatně zmenší rozdíl mezi teplotou krve a vstřikované tekutiny a tím se sníží poměr signál/šum. Minimálně registrujeme 3 termodiluční křivky a v případě, že se výsledky CO liší o více než 10 %, provádíme více měření.

Swan-Ganzovy balonkové termodiluční cévky byly vyvinuty jako plovoucí cévky hlavně pro oddělení intenzivní péče, kde se pro vstup užívá podklíčkové, jugulární nebo kubitální žíly. Z tohoto přístupu je možno zavést tyto katétry do plicnice naslepo bez rentgenové kontroly. Jako orientace slouží tvar tlakové křivky z hrotu katétru. V katetrizační laboratoři se dnes používá jako přístupová cesta prakticky výlučně femorální žíla. Při užití femorálního vstupu plovoucí Swan-Ganzovy balonkové cévky zásadně neplavou a není možné je zavést do plicnice bez rentgenové kontroly. Nadto jsou mnohem hůře manipulovatelné ve srovnání s běžnými katétry. Poněkud lépe se operuje s katétry polyuretanovými než polyvinylými. U nemocných s dilatací pravé komory a síně, případně s významnou trikuspidální regurgitací, může být zavedení do plicnice velice obtížné a zdoluhavé a bez znalosti některých „triků“ téměř nemožné. Dokonce i po úspěšném zavedení se často stává, že po krátkém čase katétr vyklouzne zpět do pravé komory a případně až do pravé síně a obtížné

Článek přijat redakcí: 11. 1. 2005
Článek přijat k publikaci: 27. 1. 2005

MUDr. Jiří Endrys, CSc.
I. interní klinika FN, Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové
e-mail: jiriendrys@yahoo.com

zavádění se vrátí zcela na začátek. Protože se nám nepodařilo v literatuře najít informaci, jak postupovat v těchto obtížně řešitelných situacích, chceme podat návod, jak postupovat za těchto okolností a předat zkušenosti získané dlouholetou praxí v hemodynamické labora-

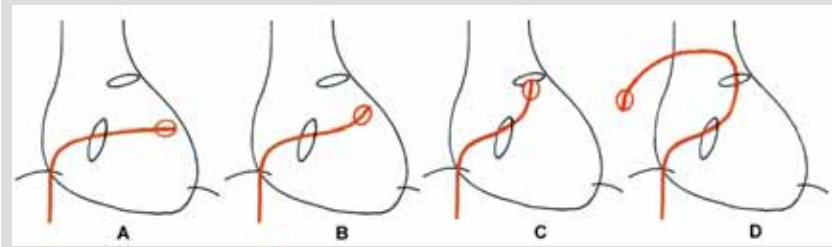
toři. Obecně lze říci, že silnější cévka 7 F je podstatně lépe manipulovatelná než cévka 6 F. Pro úspěšné zavedení a udržení cévky v plicnici máme k dispozici pět způsobů:

1. Nejjednodušší je zavedení u nemocných s normálními, nezvětšenými pravo-stran-

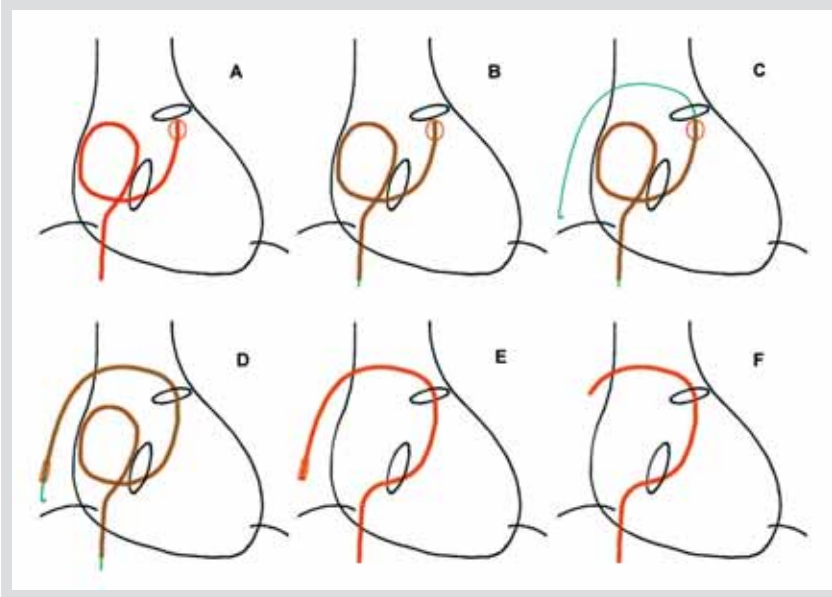
nými srdečními dutinami. Po vniknutí hrotu cévky skrz zavaděč do ilické žíly nafoukneme balonek a zasuneme cévku do pravé síně tak, aby přirozené ohnutí cévky směřovalo mediálně směrem do pravé komory. Rozepjatý balonek zabrání vniknutí hrotu ohnuté cévky do přívodných žil dolní duté žíly při cestě do pravé síně. Dalším zasunutím vnikne cévka do pravé komory (1 A). Rotací po směru hodinových ručiček a současným pomalým vytahováním získáme otočení cévky kraniiálně a rovnoběžně s páteří, čímž vnikneme do výtokového traktu pravé komory (obrázky 1 B a C). Dalším zasunutím pronikneme snadno do plicnice tak daleko, až balonek utěsní větev plicnice většinou blízko hilové oblasti (obr. 1 D). Po vyfouknutí balonku získáme správnou polohu pro měření minutového objemu. Stejný postup popisuje Baim⁽¹⁾.

2. Nepodaří-li se proniknout do výtokového traktu způsobem podle 1. a vznikne-li při ma-

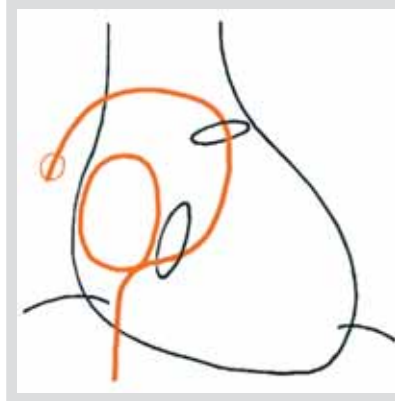
Obrázek 1. Schéma zavádění Swan-Ganzova termokatétru do plicnice způsobem č. 1. Detailní popis v textu



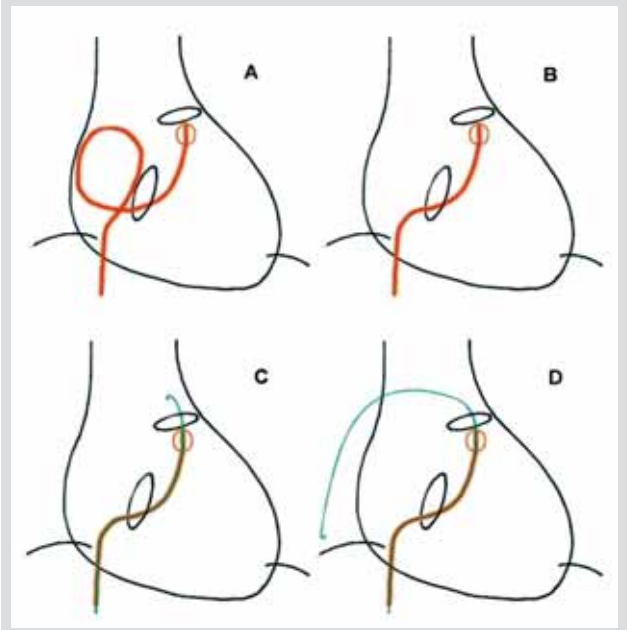
Obrázek 3. Schéma zavádění Swan-Ganzova termokatétru do plicnice způsobem č. 3 A. Detailní popis v textu



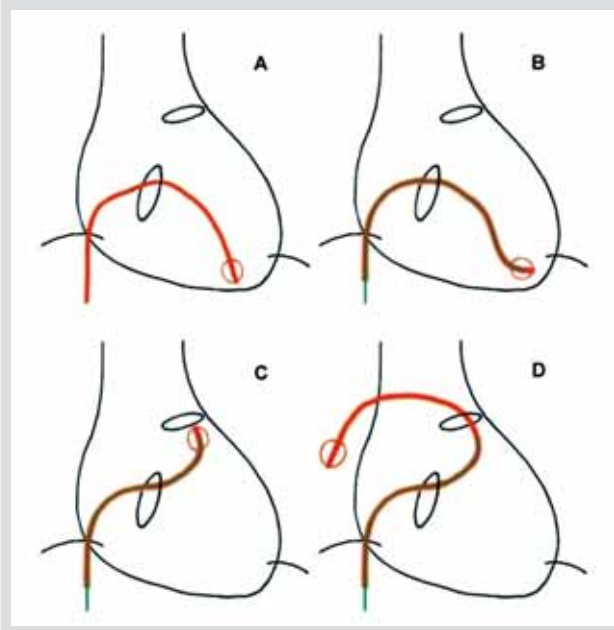
Obrázek 2. Schéma zavádění Swan-Ganzova termokatétru do plicnice způsobem č. 2. Detailní popis v textu



Obrázek 4. Schéma zavádění Swan-Ganzova termokatétru do plicnice způsobem č. 3 B. Detailní popis v textu



Obrázek 5. Schéma zavádění Swan-Ganzova termokatétru do plicnice způsobem č. 4. Detailní popis v textu



nipulaci v pravé síni a komoře obrácená klička směřující na zevní okraj síně (obrázek 3 A), je možno toho využít a postupným zasouváním cévky proniknout postupně do výtokového traktu pravé komory a plicnice (obrázek 2). Zastaví-li se balonek ve výtokovém traktu pravé komory, musíme vyloučit, že není zaveden do koronárního sinu, protože v zadopřední projekci je obraz obou poloh velmi podobný. Nejlépe to provedeme vstříkáním několika ml kontrastu nebo bočnou projekcí, v níž je výtokový trakt pravé komory vpředu, zatímco koronární sinus směřuje dozadu.

3. U nemocných z dilatací pravé komory a síně se nemusí podařit proniknout do plicnice a balonek na hrotu cévky se zastaví na úrovni chlopně plicnice. Při dalším zasouvání se místo pronikání balonku do plicnice vytváří stále se zvětšující klička cévky v pravé síni (obrázek 3 A). Za takových okolností máme dvě možnosti:

a) kličku dalším zasouváním zvětšíme až na velikost pravé síně aniž by došlo ke změně polohy balonku těsně u pulmonální chlopně (obrázek 3 A). Do katétru zavedeme teflonovaný „J“ vodič 0,025 (obrázek 3 B) (používáme tvrdý vodič, získatelný od fy Bohemia Medical, výrobce Accoat, Dánsko), který přesuneme hluboko do větve plicnice (obrázek 3 C) a po něm přesuneme katétr s vyfouknutým balonkem jako po kolejnici do periferie plicnice. Nyní za skiaskopické kontroly velmi jemně nafoukneme balonek (obrázek 3 D) jen částečně, čímž hrot katétru ukotvíme v poloze a zabráníme možnosti zpětného vyklouznutí do pravé komory. Insuflace musí být minimální, protože plné nafouknutí by mohlo způsobit velmi závažné roztržení větve

plícnice. Poté vyrovnáme kličku v pravé síni (obrázek 3 E). Po přípravě aparatury pro měření minutového objemu vyfoukneme balonek a vysuneme katétr do hilu (obrázek 3 F) tak, aby jevil pulzaci a ihned provedeme měření.

b) Další možností je vyrovnat kličku (obrázek 4 A) vytažením cévky až do lehce esovitě zakřivení tak, aby hrot katétru zůstal blízko chlopně plicnice (obrázek 4 B). Opět použijeme stejný „J“ vodič 0,025 (obrázek 4 C), který může být buď rovný, nebo při větším zakřivení cévky mírně esovitě prohnutý. Vodič snadno zformujeme prsty dle potřeby před zasunutím do katétru. Pronikneme jím hluboko do periferního větvení plicnice (obrázek 4 D). Dále pokračujeme jako při postupu 3 a).

4. Když neuspějeme žádným z postupů 1.–3., zavedeme katétr s nafouknutým balonkem do hrotu pravé komory (obrázek 5 A). Zformujeme tvrdý konec stejného vodiče do esovité podoby tak, aby distální zakřivení mělo tvar půlkruhu o průměru asi 25 mm a proximální podobu čtvrtiny kruhu o průměru asi 15 cm. Takto ztvárněný vodič zavedeme opatrně do balonkového katétru až téměř ke hrotu tak, aby z něho nevyčníval (obrázek 5 B). Nyní pomalu vytahujeme katétr s vodičem až hrot katétru vklouzne do výtokového traktu pravé komory (obrázek 5 C). Potom podržíme vodič v získané poloze a katétr po něm přetáhneme do plicnice (obrázek 5 D). Když se vzácně nepodaří zavést katétr ani do pravé komory většinou

v důsledku závažné trikuspidální regurgitace, vyfoukneme balonek a do katétru zavedeme tuhou stranu vodiče vytvarovanou do půlkruhu o průměru asi 8 cm tak, aby právě nevyčníval z hrotu. Po natočení katétru s vodičem směrem do pravé komory jako sub 1. přesuneme cévku po vodiči do hrotu pravé komory a nafoukneme balonek. Dále postupujeme podle schématu na obrázku 5 B až D s ukotvením hrotu katétru v periferní větvi plicnice (obrázek 3 E).

5. Nedaří-li se dosáhnout plicnice žádným z popsaných způsobů, použijeme běžný Goodale-Lubinův katétr, kterým bez velkých potíží nasondujeme plicnici (eventuálně pomocí běžného vodiče 0,035) a zasuneme ho do utěsněné polohy v periferní větvi. Skrz něj zavedeme jemně na doraz vodič 0,025 (250 cm dlouhý) a po vytažení Goodale-Lubinovy cévky přesuneme balonkový termokatétr po vodiči do plicnice.

V případě, že má katétr tendenci vyklouzávat zpět z plicního hilu do kmene plicnice a do pravé komory, je výhodné použít vodič, který zavedeme daleko do periferie plicnice a na něm můžeme umístit stabilně hrot katétru do požadovaného místa. Abychom mohli katétr s vodičem propláchnout a zamezit vzniku krevních sraženin při delším měření, zasuneme proximální konec vodiče do spojovací hadičky, kterou měříme tlak. Po jejím připojení k proximálnímu konci katétru nebo pomocí „Y“ konektoru je možno katétr zachovat v průchodném stavu. Vodič udrží katétr v žádaném místě plicnice po libovolnou dobu a tím umožní dokonale měření.

Literatura

1. Baim DS. Percutaneous approach, including transseptal and apical puncture. In Baim DS, Grossman W: Cardiac catheterization, angiography, and intervention, 6th edition, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, 2000: 69–100.

www.iakardiologie.cz