

Roboticky asistovaný aortobifemorální bypass – systém da Vinci 1200

Petr Štádler, Pavel Matouš, Petr Vitásek

Oddělení cévní chirurgie, Nemocnice Na Homolce, Praha, Česká republika

Štádler P, Matouš P, Vitásek P (Oddělení cévní chirurgie, Nemocnice Na Homolce, Praha, Česká republika). **Roboticky asistovaný aortobifemorální bypass – systém da Vinci 1200.** *Cor Vasa* 2006;48(4):155–158.

Robotická chirurgie představuje provádění operací s využitím počítačem řízeného robotického systému. Tato technika nevyžaduje přímý kontakt operátora s pacientem. Robotický systém umožňuje výrazně zlepšit přesnost chirurgického výkonu, eliminuje třes rukou, prostřednictvím obrazu 3D zajišťuje dokonalý přehled v operované oblasti a jako všechny minimálně invazivní techniky snižuje rozsah operačního traumatu. Autoři popisují první zkušenost v České republice a ve východní Evropě s použitím robotického systému da Vinci při provedení aortobifemorální rekonstrukce. Cévní oddělení Nemocnice Na Homolce v Praze se tak zařadilo mezi několik málo světových pracovišť, kde jsou prováděny robotem asistované cévní rekonstrukce.

Klíčová slova: Robotika – Cévní rekonstrukce – Systém da Vinci – Roboticky asistovaná aortobifemorální rekonstrukce

Štádler P, Matouš P, Vitásek P (Department of Vascular Surgery, Na Homolce Hospital, Prague, Czech Republic). **Robot-assisted aorto-bifemoral bypass – the da Vinci 1200 system.** *Cor Vasa* 2006;48(4):155–158.

The term robot-assisted surgery refers to surgery performed using a computer-controlled robot system. This technique does not require direct contact between the surgeon and the patient. The robot system appreciably improves the precision of the surgical procedure, eliminates shaking of hands, its 3D feature provides for flawless image and, like all minimally invasive techniques, it reduces the extent of operative injury. The authors report their initial experience in the Czech Republic and in Eastern Europe with the da Vinci robotic system employed to perform aorto-bifemoral reconstruction. The department of vascular surgery at Prague's Na Homolce Hospital thus joined the few centers worldwide undertaking robot-assisted vascular reconstruction procedures.

Key words: Robotics – Vascular reconstruction – Da Vinci system – Robot-assisted aorto-bifemoral reconstruction

Adresa: MUDr. Petr Štádler, Oddělení cévní chirurgie, Nemocnice Na Homolce, Roentgenova 2, 150 30 Praha 5, Česká republika, e-mail: petr.stadler@homolka.cz

ÚVOD

Operační robot je založen na principu multimotorického víceramenného systému a je složen ze tří hlavních částí. První částí je operační konzola, která má tři nebo čtyři ramena. Nemocnice Na Homolce vlastní čtyřramenný systém (obrázek 1). Druhou částí je přístrojová věž a třetí je pracoviště operátora, tzv. ovládací konzola, odkud se řídí robotická ramena s nástroji a kde má operátor prostřednictvím obrazu 3D dokonalý přehled v operované oblasti (obrázek 2). Na sále jsou dále dvě velké televizní obrazovky, na kterých mohou ostatní členové operačního týmu sledovat probíhající operační výkon. Pracovní konce robotických nástrojů jsou v podstatě pohyblivé jako ruka a dá se s nimi manipulovat i v nepřístupných oblastech tzv. „za rohem“, a to je hlavní výhoda robotického systému (obrázek 3). Všechny pohyby jsou zpracovány a interpretovány počítačem tak, aby zpřesnily a zajistily bezpečný pohyb chirurgických nástrojů v pacientově těle. To vše přispívá spolu s eliminací třesu rukou k významnému snížení operačních rizik, a tím překonává klasickou laparoskopii.^(1,2)



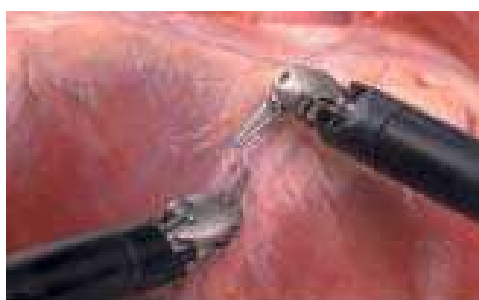
Obr. 1 Pracovní ramena robota

KASUISTIKA

Nemocný, narozen v roce 1947, výška 172 cm, váha 105 kg (BMI 35,5) byl přijat pro krátké oboustranné stehenní a lýtkové klaudikace. Pacient se léčí



Obr. 2 Pracoviště operátora



Obr. 3
Pohyb nástroje
se velmi
podobá pohybu
ruky



Obr. 4
Předoperační
MR angiografie

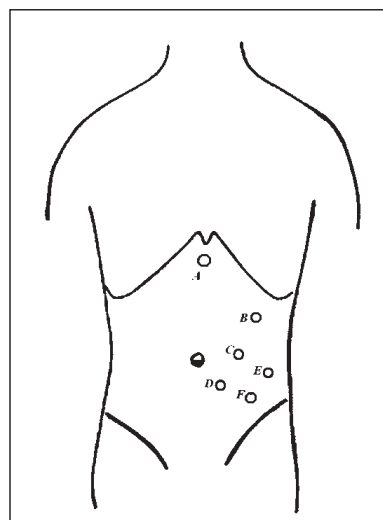
s chronickou obstrukční chorobou bronchopulmonální, je obézní a kouří 20 cigaret denně. Magnetická rezonance (MR) angiografie ukazuje oboustranný uzávěr pánevního řečiště (obrázek 4). Na základě provedených vyšetření je indikována roboticky asistovaná aortobifemorální rekonstrukce.

Technika výkonu

Operace byla provedena kombinovaným přístupem za použití laparoskopie a robotického systému da Vinci® (Intuitive Surgical, CA, USA) s použitím 30° operační optiky. Při roboticky asistovaném výkonu je zvolená poloha pacienta na pravém boku v úhlu asi 45° s levou horní končetinou podél těla (obrázek 5). Po úvodní preparaci femorálních tepen v tříslech bylo pomocí Veressovy jehly vytvořeno kapnoperitoneum (nitrobřišní tlak 12 mm Hg, průtok 6 l/min) a dále podle stanoveného schématu umístěno šest 12mm trokarů (obrázek 6). Při laparoskopické preparaci aorty použili autoři vlastní modifikovaný přístup, při kterém je vytvořena bariéra pro tenké střevní kličky polohou pacienta a pomocí fixovaného retroperitonea k břišní stěně.^(3,4) Po dokončení laparoskopické preparace aorty od bifurkace k levé renální žíle byla přes trokar do dutiny břišní instalována bifurkační cévní protéza Albograft® 16/8 mm s ukotveným zkráceným stehem Gore 3/0®. Raménka protézy byla protažena za laparoskopické kontroly běžnými cévními svorkami do třísel a po aplikaci heparinu byl instalován robotický systém da Vinci® (obrázek 7). Při operaci jsme použili jen tři robotická ramena, jedno rameno pro 12mm kameru a dvě pracovní ramena s 8mm trokary, které byly zavedeny do dvou pracovních 12mm trokarů v levé



Obr. 5 Poloha pacienta

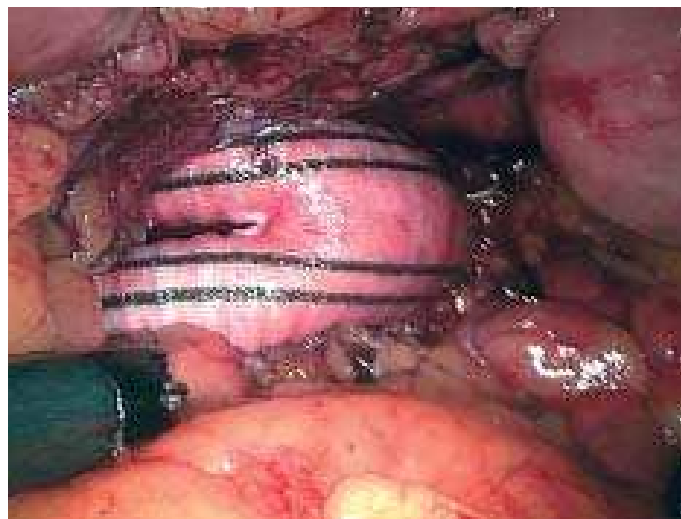


Obr. 6 Schéma
umístění trokarů

A – centrální svorka,
B, D – pracovní ramena
robota, C – robotická
kamera, F – periferní
svorka, E – port
pro asistenta



Obr. 7 Robotický systém



Obr. 9 Dokončená centrální anastomóza aortobifemorální rekonstrukce



Obr. 8 Šití centrální anastomózy na aortě



Obr. 10 Výsledný kosmetický vzhled

axilární čáře, které byly použity při laparoskopii (tzv. dvojité kanylace). Po naložení endoskopických aortálních cévních svorek Storz® (Storz-France SA, Paříž) byla provedena aortotomie a robotickým systémem našita centrální anastomóza (obrázek 8). Po kontrole těsnosti anastomózy krátkým uvolněním svorky je obnoven průtok původním řečištěm (obrázek 9). Oblast centrální anastomózy byla obložena oxidovanou celulózu (Surgicel®). Periferní anastomózy v tříslech byly po úpravě délky protézy našity klasickou technikou, heparin vyvážen protaminem a uvolněn průtok rekonstrukcí. Po závěrečné laparoskopické kontrole oblasti centrální anastomózy následovalo uzavření retroperitonea pokračujícím vstřebatelným stehem, umístění Redonova drénu do Douglasova prostoru a po laparoskopické kontrole vstupů po trokarech i uzávěr všech operačních ran (obrázek 10). Celkový čas operace, čas svorky, čas anastomózy, krevní ztráty, pooperační řízená ventilace, návrat k běžné dietě a doba hospitalizace jsou přehledně uvedeny v tabulce I.

DISKUSE

Technologický vývoj ve světové medicíně dal v uplynulých patnácti letech vzniknout řadě nových operačních technik, hlavně tzv. miniinvazivní chirurgii.

Tabulka I
Operační a pooperační údaje

Čas svorky (min)	50
Čas anastomózy (min)	25
Operační čas (min)	240
Krevní ztráta (ml)	350
Pobyť na jednotce intenzivní péče (dny)	1
Hospitalizace (dny)	7
Ventilátor (hod.)	15
Běžná dieta (dny)	3

Tyto operační výkony jsou šetrnější k pacientovi, zkracují dobu jeho léčení i rekonvalescenci. Ve všeobecné chirurgii a gynekologii se dnes provádí většina operací laparoskopicky. Miniinvazivní techniky se stále více uplatňují i v cévní chirurgii a dalších chirurgických oborech. Robotika představuje kvalitativně další krok ve vývoji laparoskopické chirurgie. Robotické systémy začaly být experimentálně zkoušeny od roku 1995. U prvních robotických systémů s hlasem řízenou navigací kamery byly cévní anastomózy šity klasicky dvěma „endojehlci“. Systém da Vinci®, který je v současné době používán nejčastěji, umožňuje eliminovat třes rukou operátora a pomocí obrazu 3D a přesně vedenými pohyby nástrojů

operovat v místech, která jsou pro klasickou laparoskopii obtížně dostupná. Robot da Vinci® byl původně vyvinut NASA pro americkou armádu s využitím na letadlových lodích nebo při kosmických letech, aby mohl chirurg řídit operační výkon ze základny. Civilní verze robota je lékařům k dispozici od roku 2000. Nejedná se o klasického robota v užším slova smyslu, ale operaci provádí chirurg, který využívá této technologie násobící chirurgickou dovednost. Robot tedy nemůže sám o sobě provádět příslušný výkon, jen přesně přenáší pohyby ruky chirurga.

První publikované práce naznačují, že robotické systémy v cévní chirurgii významně zkracují čas pro šití cévní anastomózy, a tím snižují i čas svorky na aortě.^(5,6) Další výhodou je i potřeba menšího rozsahu preparace v aortoiliacálním řešišti při využití obrazu 3D a téměř dokonalého pohybu robotických nástrojů. Hlavní nevýhodou proti klasické a laparoskopické chirurgii je však cena robotického zařízení a cena operačních nástrojů. Jedna z uváděných výhod robotické chirurgie, která spočívá ve významném zkrácení „learning curve“, však neplatí zcela pro cévní chirurgii.⁽⁷⁾ Při použití robotického systému je zde nezbytná kombinace s klasickou laparoskopií a laparoskopická zkušenost je tedy zásadní. Robotický systém významně ulehčí šití anastomózy a zkrátí čas svorky, ale v celkovém operačním čase je to asi jen třetina celkového času. Dvě třetiny operace jsou prováděny laparoskopicky a není tudíž možné úspěšně používat robotický systém bez dobré laparoskopické zkušenosti v cévní chirurgii.

ZÁVĚR

Robotický systém umožňuje provádět cévní anastomózu snadněji než při klasické laparoskopické operaci. Mezi hlavní výhody roboticky asistované cévní rekonstrukce patří významně kratší čas, který je potřeba k našítky cévní anastomózy a tudíž i délka svorky na aortě. Další významnou předností robotického systému je jeho přesnost, která s eliminací třesu rukou a obrazem 3D významně snižuje operační riziko i výskyt potenciálních komplikací. Samozřejmě i práce s robotickým systémem má svá úskalí, mezi která můžeme počítat neskladnost poměrně velkého zařízení, možnost vzájemného křížení a ome-

zení pohybu ramen, významně redukováný cit při dotahování nebo uzlení vlákna a samozřejmě značná cena tohoto zařízení.

Minimálně invazivní chirurgie vstupuje s použitím robotických systémů do nového období, kdy nabízí pacientům všechny výhody endoskopické chirurgie při významném zjednodušení některých technik.^(8,9) V cévní chirurgii se jedná hlavně o šití anastomózy, která je nejobtížnější částí endoskopického cévního výkonu.⁽¹⁰⁾

LITERATURA

1. Wisselink W, Cuesta MA, Gracia C, Rauwerda JA. Robot-assisted laparoscopic aortobifemoral bypass for aortoiliac occlusive disease: A report of two cases. *J Vasc Surg* 2002;36:1079–82.
2. Martinez BD, Wiegand CS. Robotics in vascular surgery. *Ann Vasc Surg* 2004;18:619–20.
3. Štádler P, Vitásek P, Matouš P, Špaček M. Laparoskopická resekce výdutě břišní aorty. *Rozhl Chir* 2005;84:443–7.
4. Štádler P, Matouš P, Špaček M, Doleček L. Resekce výdutě břišní aorty s aorto-aortální náhradou, vedená plně laparoskopicky. *Cor Vasa* 2005;47:441–4.
5. Kolvenbach R, Schwierz E, Wasilljew S, Miloud A, Puerchel A, Pinter L. Total laparoscopically and robotically assisted aortic aneurysm surgery: a critical evaluation. *J Vasc Surg* 2004;39:771–6.
6. Desgranges P, Bourriez A, Javerliat I, et al. Robotically assisted aorto-femoral bypass grafting: lessons learned from our initial experience. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;27:507–11.
7. Nio D, Bemelman WA, Balm R, Legemate DA. Laparoscopic vascular anastomoses. *Surg Endosc* 2005;19:1071–6.
8. Nio D, Bemelman WA, Balm R, Germa O, et al. Feasibility of robotic laparoscopic surgery: 146 cases. *World J Surg* 2001;25:1467–77.
9. Lanfranco AR, Castellanos AE, Desai JP, Meyers WC. Robotic surgery: a current perspective. *Ann Surg* 2004;239:14–21.
10. Nio D, Diks J, Linsen MA, et al. Robot-assisted laparoscopic aortobifemoral bypass for aortoiliac occlusive disease: early clinical experience. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005;29:586–90.

Došlo do redakce 7. 2. 2006

Přijato k otištění 22. 2. 2006