

Pohled cévního chirurga na roboticky asistované operace

doc. MUDr. Petr Štádler, Ph.D., MUDr. Libor Dvořáček, MUDr. Petr Vitásek, MUDr. Pavel Matouš

Oddělení cévní chirurgie, Nemocnice Na Homolce, Praha

Účel studie: Autoři se na základě svých zkušeností zamýšlejí nad současnými možnostmi roboticky asistované cévní chirurgie.

Použité metody: Robotický tým cévních chirurgů navrhnul operační postupy pro jednotlivé typy cévních rekonstrukcí. Lékařům se podařilo nalézt nejen nejvhodnější rozmístění portů tak, aby bylo možno pohodlně použít robotický systém v cévní chirurgii, ale i zmodifikovali transperitoneální přístup, který je dnes používán.

Výsledky: V uváděném souboru není mortalita a ve čtyřech případech (2,7 %) byla nutná konverze na klasickou operaci. Čtyři pacienti (2,7 %) prodělali pooperační komplikaci. Jednou (0,7 %) nastala během operace technická porucha robotického zařízení a jedenkrát (0,7 %) muselo být od operace ustoupeno pro inoperabilní nález na aortě.

Závěr: Z praktického hlediska je největším přínosem robotiky rychlost zhotovení cévní anastomózy. V současné době jsou časové intervaly v cévní robotice nejen srovnatelné s klasickou cévní chirurgií, ale robotická chirurgie navíc nabízí všechny výhody miniinvasivní chirurgie.

Klíčová slova: laparoskopie, roboticky asistovaná cévní chirurgie, da Vinci systém.

Robot-assisted surgery – point of view of the vascular surgeon

Purpose of the study: Drawing on their experience, the authors reflect on the current options of robot-assisted vascular surgery.

Applied methods: The robotic vascular surgery team has proposed surgical procedures for individual types of vascular reconstructions. The surgeons succeeded in finding both the most favourable port placement to allow comfortable use of the robotic system, and in modifying the currently used transperitoneal approach.

Results: There has been no mortality in the presented group; in four cases (2.7 %) it was necessary to convert to classical surgery. Four patients (2.7 %) suffered post-operative complications. A technical fault of the robotic equipment occurred in one case (0.7 %), and in one case (0.7 %) it was necessary to withdraw from the intervention due to an inoperable finding on the aorta.

Conclusion: From a practical point of view, the greatest benefit of robotics is the speed of performing a vascular anastomosis. The time intervals in vascular robotics are currently comparable with classical vascular surgery; moreover, vascular robotics offers all the advantages of mini-invasive surgery.

Key words: laparoscopy, robot-assisted vascular surgery, system da Vinci.

Endoskopie 2010; 19(1): 14–16

Úvod

Čas, který uplynul od první roboticky asistované cévní rekonstrukce v České republice, se již počítá na roky, přesně to bude letos na podzim 5 let. Robotická cévní chirurgie se stala v Nemocnici Na Homolce v Praze zcela rutinní záležitostí a tým lékařů, který se touto problematikou zabývá, vytvořil nejen optimální přístup pro tyto operace, ale má za sebou několik světových prvenství a v konečném součtu i nezpochybnitelný celosvětový primát v počtu úspěšně provedených roboticky asistovaných operací nejen v aortoiliacké oblasti.

Laparoskopie

Na samém počátku pokusů o minimálně invazivní cévní chirurgii byly snad jen snahy zredukovat velikost operačních ran ve smyslu minilaparotomie a z povzdálí sledovat rozvoj laparoskopie ve všeobecné chirurgii nebo gynekologii (1). Představa laparoskopicky provedené

cévní anastomózy byla tak vzdálená, že si málokdo dovolil tuto myšlenku jen vyslovit. Naštěstí se i v cévní chirurgii objevili nadšenci, kteří začali trávit hodiny a hodiny na trenažérech s myšlenkou rozbít dogma o nemožnosti laparoskopické cévní anastomózy. Cesta to nebyla jednoduchá, protože odpůrců této nové technologie byla v cévní chirurgii naprostá převaha. Navzdory této nepříznivé situaci se přece jenom, jistě po vzoru všeobecné chirurgie a gynekologie, v literatuře začínaly objevovat zmínky o rukou (hand assisted) nebo laparoskopicky asistovaných cévních operací, a to už byl jenom krůček k rozvoji laparoskopie v cévní chirurgii (2, 3). Dion, který patří k průkopníkům laparoskopie v cévní chirurgii, provedl v roce 1993 laparoskopicky asistovaný aortobifemorální bypass (obrázek 1). Při této klinické zkušenosti však našel ještě centrální anastomózu po laparoskopické preparaci aorty klasicky z minilaparotomie (4). Obdobným způsobem postupoval i Kolvenbach, který svoje první

zkušenosti publikoval v roce 1997 (5). Ve stejném roce přichází Dion s novou technikou a provádí první plně laparoskopickou cévní rekonstrukci (6). V České republice se tato technika objevuje poprvé také v roce 1997 (7), ale první soubor pacientů byl publikován až v roce 2004 (8). Laparoskopická cévní operativa nabízí všechny výhody miniinvasivní chirurgie. Laparoskopické zákroky jsou k pacientovi šetrnější, zkracují dobu jeho léčení i rekonvalescence, mají výborný kosmetický efekt a ve finále i zlevňují celkové náklady léčby. Vybrané cévní laparoskopické výkony se staly na některých pracovištích po celém světě metodou volby a délka takto vedené operace se již dokáže přiblížit délce klasické cévní operace. Cévní laparoskopická technika spočívá na pomyslném žebříčku obtížnosti vysoko, zkušenosti cévních chirurgů v laparoskopii jsou obvykle velmi malé a „learning curve“ dlouhá. Tyto důvody jsou obecně zřejmě hlavní příčinou většího rozšíření cévní laparoskopie.

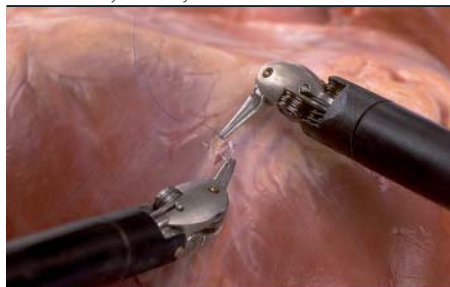
Obrázek 1. Kožní jizva po minilaparotomii při laparoskopicky asistované cévní rekonstrukci



Obrázek 2. Robotický systém da Vinci



Obrázek 3. Přenos pohybu z ruky chirurga na robotický nástroj



Robotika

Robotická chirurgie představuje jednu z nejnovějších technologií a lze ji charakterizovat jako operace s využitím počítačem řízeného robotického systému (obrázek 2). Tato technologie nevyžaduje přímý kontakt operátora s pacientem (ovládací konzola je umístěna v určité vzdálenosti od operačního stolu, nebo může být i v jiné místnosti) a dále výrazně zvyšuje přesnost chirurgického výkonu v důsledku eliminace třesu rukou operátora i dokonalého 3D obrazu. Navíc je možné provádět chirurgický zákrok i v místech, kde by byl klasickou chirurgickou nebo laparoskopickou technikou obtížně proveditelný.

V důsledku těchto skutečností jsou takové operace pro pacienta bezpečnější. Operační robot da Vinci je víceramenný systém, složený ze tří hlavních částí. První část je operační konzola, která může mít tři nebo také čtyři ramena. Druhou částí je přístrojová věž a třetí je vlastní pracoviště operátora, takzvaná ovládací konzola, odkud se řídí robotická ramena s nástroji a kde má lékař prostřednictvím 3D obrazu dokonalý přehled v operované oblasti pacientova těla. Ostatní spolupracovníci mohou probíhající operační výkon sledovat přímo na operačním sále na televizních obrazovkách. Neodmyslitelnou součástí systému je i výkonný počítač. Narozdíl od laparoskopických nástrojů, které nemají ohebné konce, jsou robotické nástroje v podstatě pohyblivé jako ruka (Endo-Wrist® technika). Všechny pohyby jsou zpracovány počítačem tak, aby zpřesnily pohyb chirurgických nástrojů v pacientově těle. 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 na dálku 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 pro znásobení svých dovedností. Robot tedy sám o sobě nemůže provádět zákrok, jen přesně přenáší pohyby ruky chirurga (obrázek 3). Robotická chirurgie tak dovádí laparoskopické operace k dalšímu stupni kvality a vzhledem k téměř dokonalým pohybům nástrojů může systém pracovat s menším poškozením tkání.

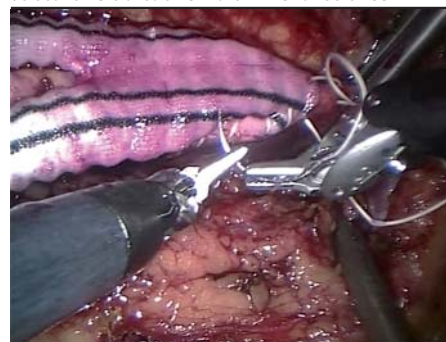
Robotická cévní chirurgie

Nástup robotiky znamená zásadní zlom pro laparoskopickou cévní chirurgii, která představovala poměrně obtížnou manipulaci s nástroji, dlouhé šití anastomózy, což vyúsťovalo i v poměrně dlouhou dobu svorky na aortě. Robotický systém tyto nevýhody laparoskopie odstraňuje a otevírá možnosti pro rozšíření roboticky asistované laparoskopické chirurgie v tomto oboru. V současné době se na oddělení cévní chirurgie pražské Nemocnice Na Homolce roboticky provádějí některé cévní rekonstrukce pánevních tepen a břišní aorty (obrázek 4). Autoři provedli od listopadu 2005 do prosince 2009 více jak 150 roboticky asistovaných cévních rekonstrukcí, což představuje světové prvenství (obrázek 5). V uvedeném souboru se objevují operace různých stupňů obtížnosti od iliakefemorálních a aortofemorálních výkonů přes operace výdutí břišní aorty nebo pánevních tepen (9, 10, 11, 12, 13). Některé ojedinělé výkony, kam

Obrázek 4. Robotická plastika pánevní tepny



Obrázek 5. Centrální anastomóza roboticky asistované aortobifemorální rekonstrukce



Obrázek 6. Robotická anastomóza u operace výdutě břišní aorty

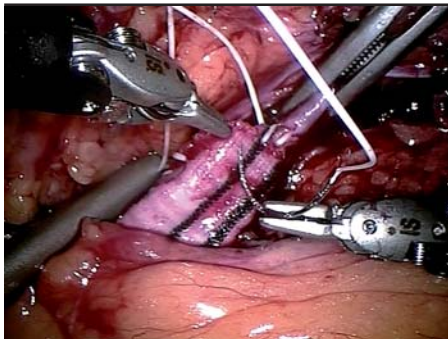


patří operace viscerálních tepen nebo hybridní výkony, pak už jen dotváří skutečný rozměr roboticky asistované cévní chirurgie v Nemocnici Na Homolce v Praze. Nemocnice se tak zařadila mezi několik málo světových pracovišť, kde jsou roboticky asistované cévní rekonstrukce standardně prováděny (obrázek 6). Robotický tým cévních chirurgů navrhnul operační postupy pro jednotlivé typy cévních rekonstrukcí. Lékařům se podařilo nalézt nejen nejvhodnější rozmístění portů tak, aby bylo možno pohodlně použít robotický systém v cévní chirurgii, ale i zmodifikovali transperitoneální přístup, který je dnes používán (14). Při zavádění metody byli, zejména zpočátku, indikováni k výkonům spíše mladší pacienti bez významnějších přidružených onemocnění. S rostoucími zkušenostmi je okruh vhodných kandidátů pro roboticky asistované výkony dále rozšiřován. Operace břišní aorty jsou však obecně pro pacienty velkou zátěží a jsou spojeny s vysokým rizikem, zvláště u polymor-

Obrázek 7. Kosmetický efekt u obézního pacienta (aortobifemorální bypass)



Obrázek 8. Robotická anastomóza u iliakofemorální rekonstrukce



Tabulka 1. Typy roboticky asistovaných cévních rekonstrukcí

Iliakofemorální	22
Aortofemorální (jednostranný)	53
Aortobifemorální (ABF)	49
Výduť břišní aorty	16
Výduť pánevní tepny	2
Výduť slezinné tepny	1
Tromboendarterektomie aorty a pánevních tepen	4
ABF + kýla v jizvě (síťka) = hybridní operace	1
Iliakorenální + stentgraft = hybridní operace	1
Inoperabilní nález (těžká kalcifikace aorty)	1

bidních nemocných s těžší formou ischemické choroby srdeční a poruchou renálních a respiračních funkcí. Nevhodní k laparoskopickým a také k roboticky asistovaným výkonům jsou jistě nemocní s těžkou formou obstrukční choroby bronchopulmonální s ohledem na nutnost kapnoperitonea. Kontraindikace kapnoperitonea znamená automaticky i kontraindikaci laparoskopicko-robotického cévního výkonu. Dále k robotickému výkonu neindikujeme pacienty po velkých nitrobršních výkonech s četnými peritoneálními srůsty, ale jak bylo zmíněno, obezita již není kontraindikací (obrázek 7).

Výsledky

V uváděném souboru 150 pacientů nebyla mortalita, ve čtyřech případech (2,7 %) byla nutná konverze na klasickou operaci ve formě mini nebo plné laparotomie a čtyři pacienti (2,7 %) prodělali pooperační komplikaci. Jednou (0,7 %) nastala během operace technická porucha robotického zařízení, v tomto případě byla operace dokončena laparoskopicky a jedenkrát (0,7 %) muselo být od operace ustoupeno pro inoperabilní kalcifikovaný nález v oblasti subrenální i suprarenální aorty. Tento pacient nemusel být indikován k extraanatomické rekonstrukci z důvodu relativně dlouhého kladikačního intervalu, který činil 100–150 metrů a byl převeden na plnou vazodilatační konzervativní léčbu. Jednotlivé typy cévních rekonstrukcí jsou uvedeny v tabulce 1. Většinu pacientů ve sledovaném souboru tvořili muži. Průměrný operační čas byl 228 minut, průměrný čas potřebný pro šití anastomózy 27 minut a průměrný čas svorky 39 minut. Pacienti byli převedeni na běžnou dietu mezi druhým a třetím pooperačním dnem a průměrná doba hospitalizace byla mírně vyšší než 5 dnů.

Závěr

Z praktického hlediska je největším přínosem robotiky rychlost zhotovení cévní anastomózy, která odstraňuje největší nevýhodu laparoskopických cévních rekonstrukcí – dlouhý čas naložení cévní svorky (obrázek 8). Zkrácením času nutného ke zhotovení anastomózy se zkrátí i doba dočasné ischemie dolních končetin při naložení aortální svorce. Tyto časy jsou velice podstatné pro srdeční zátěž i reperfuzi svalových skupin a ovlivňují pooperační průběh včetně morbiditu a mortality. V současné době jsou časové intervaly v cévní robotice nejen srovnatelné s klasickou cévní chirurgií, ale robotická chirurgie navíc nabízí všechny výhody miniinvazivní chirurgie. Robotická chirurgie se dnes většinou vyvíjí jako multidisciplinární obor zahrnující různé operační obory a zároveň využívá veškerých předností minimálně invazivních metod. Jedná se zejména o urologii, kardiochirurgii, cévní chirurgii, všeobecnou břišní chirurgii, gynekologii, hrudní chirurgii a onkochirurgii. Pacient profituje hlavně z kratší doby hospitalizace a z možného brzkého návratu k běžným aktivitám i pracovní činnosti, kterou je prakticky možno provádět

ve většině případů bez výraznějších omezení. Nezanedbatelný je také vynikající kosmetický efekt (15). S výhodou je možné používat tuto metodu i u obézních pacientů, kde je klasický výkon technicky náročný a často bývá porucha hojení rány po laparotomii.

Literatura

1. Brustia P, Renghi A, Gramaglia L, et al. Mininvasive abdominal aortic surgery. Early recovery and reduced hospitalization after multidisciplinary approach. J Cardiovasc Surg (Torino) 2003; 44: 629–635.

2. Kolvenbach R. Hand-assisted laparoscopic abdominal aortic aneurysm repair. Semin Laparosc Surg 2001; 8: 168–177.

3. Castronuovo JJ Jr, James KV, Resnikoff M, et al. Laparoscopic-assisted abdominal aortic aneurysmectomy. J Vasc Surg 2000; 32: 224–233.

4. Dion YM, Katkhouda N, Rouleau C, et al. Laparoscopy-assisted aortobifemoral bypass. Surg Laparosc Endosc 1993; 3: 425–429.

5. Kolvenbach R, Deling O, Wellmann K. Laparoscopy-assisted aortoiliac reconstructions. Langenbecks Arch Chir 1997; 382: 119–122.

6. Dion YM, Gracia CR. A new technique for laparoscopic aortobifemoral grafting in occlusive aortoiliac disease. J Vasc Surg 1997; 26: 685–692.

7. Dostalík J. Laparoskopicky asistovaný iliofemorální bypass. Rozhl Chir 1997; 76: 187–189.

8. Štádler P, Špaček M, Matouš P, et al. Laparoskopické cévní rekonstrukce – úvodní zkušenosti. Rozhl Chir 2004; 83: 549–553.

9. Štádler P, Matouš P, Vitásek P. Roboticky asistovaný aortobifemorální bypass – systém da Vinci 1200. Cor Vasa, 2006; 4: 155–158.

10. Štádler P, Vitásek P, Matouš P. Úvodní zkušenosti s robotickým systémem da Vinci v cévní chirurgii. Rozhl Chir 2006; 5: 228–232.

11. Štádler P, Matouš P, Vitásek P, et al. Robot-assisted aortoiliac reconstruction: A review of 30 cases. J Vasc Surg 2006; 5: 915–919.

12. Štádler P, Vitásek P, Matouš P. Současné možnosti uplatnění robotického systému v cévní chirurgii. Cor Vasa 2007; 2: 71–73.

13. Štádler P, Dvořáček L, Vitásek P, et al. Is Robotic Surgery Appropriate for Vascular Procedures? Report of 100 Aortoiliac Cases. Eur J Vasc Endovasc Surg 2008; 36: 401–404.

14. Štádler P, Šebesta P, Vitásek P, et al. A modified technique of transperitoneal direct approach for totally laparoscopic aortoiliac surgery. Eur J Vasc Endovasc Surg 2006; 32: 266–269.

15. Di Centa I, Coggia M, Cerceau P, et al. Total laparoscopic aortobifemoral bypass: short- and middle-term results. Ann Vasc Surg 2008; 22: 227–232.

doc. MUDr. Petr Štádler, Ph.D.
Oddělení cévní chirurgie,
Nemocnice Na Homolce,
Roentgenova 2, 150 30 Praha 5
petr.stadler@homolka.cz

