

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2014

Sandra Šobrová

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD
ÚSTAV PORODNÍ ASISTENCE

Sandra Šobrová

**Roboticky asistovaná radikální hysterektomie
pro karcinom děložního čípku**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Prof. MUDr. Radovan Pilka, Ph.D.

Olomouc
2014

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Název práce: Roboticky asistovaná radikální hysterektomie pro karcinom děložního čípku

Název práce v AJ: Robot-assisted radical hysterectomy for cervical cancer

Datum zadání: 29.1.2014

Datum odevzdání: 6.4.2014

Vysoká škola, fakulta, ústav: Ústav porodní asistence, FZV UP v Olomouci

Autor práce: Sandra Šobrová

Vedoucí práce: Prof. MUDr. Radovan Pilka, Ph.D.

Abstrakt v ČJ:

Předmětem bakalářské práce je roboticky asistovaná radikální hysterektomie pro karcinom děložního čípku. Cílem práce bylo vytvořit přehledovou studii a popsat karcinom děložního čípku. Předložit poznatky o historii robotické chirurgie a její roli v gynekologii. Poslední část práce se zabývá možnostmi radikální hysterektomie pro karcinom děložního čípku a především srovnává možné operační postupy.

Abstrakt v AJ:

The subject of this bachelor thesis is robotically assisted radical hysterectomy for cervical cancer. This thesis aim to review literature on cervical cancer. I would like to present recent data on history of robotic surgery and its place in gynecology. Last part of this work is focused on radical hysterectomy for cervical cancer and its comparison with other surgical techniques.

Klíčová slova v ČJ: robotická chirurgie, gynekologie, radikální hysterektomie, karcinom děložního čípku

Klíčová slova v AJ: robotic surgery, gynecology, radical hysterectomy, cervical cancer

Rozsah: 40 stran

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 6. května 2014

podpis

Děkuji Prof. MUDr. Radovanu Pilkovi, Ph.D., za odborné vedení bakalářské práce, cenné rady a poskytnuté materiály

Obsah

Úvod.....	7
1 Karcinom děložního čípku	11
1.1 HPV viry	12
1.1.1 Průběh HPV infekce	13
1.1.2 Diagnostika a prevence HPV virů	14
1.1.3 Vakcinace.....	15
1.1.4 Terapie onemocnění způsobených HPV	17
2 Robotická chirurgie	18
2.1 Historie robotické chirurgie.....	18
2.2 Chirurgický systém da Vinci.....	19
2.3 Školení a vzdělávání v robotice	21
2.4 Novinky v robotické chirurgii	22
3 Roboticky asistovaná radikální hysterektomie pro karcinom děložního čípku	25
3.1 Roboticky asistovaná chirurgie v gynekologii	26
3.2 Porovnání abdominální radikální hysterektomie s pánevní lymfadenektomií a laparoskopicky asistovanou radikální hysterektomií s pánevní lymfadenektomií .	26
3.3 Roboticky asistovaná radikální hysterektomie pro karcinom děložního čípku	27
3.3.1 Postup roboticky asistované radikální hysterektomie.....	28
3.3.2 Srovnání operačních metod radikální hysterektomie pro karcinom děložního čípku.....	29

Úvod

Robotické technologie učinily v posledním desetiletí rychlý vývoj a jako u každé nové technologie, je nutno pečlivě zvážit její začlenění do chirurgické praxe. Jediným schváleným zástupcem robotického chirurgického systému je da Vinci chirurgický systém. Robot je složený ze tří částí. První složkou je 3D kamerový systém, druhou jsou čtyři operační ramena s vyměnitelnými nástroji a třetí je ovládací konzole. I přesto, že tato technologie byla vyvíjena pro armádní účely, je od roku 2000 schválena pro komerční využití ve všeobecné chirurgii.

Pro gynekologii byl tento chirurgický systém schválen v roce 2005. (1) Je využíván na řadu gynekologických patologií. Jednou z nich je radikální hysterektomie s lymfadenektomií pro karcinom děložního čípku (Pilka, 2011, s. 46-50) Hysterektomie je nejčastěji prováděnou gynekologickou operací ve světě. (1)

Radikální hysterektomii je možné provést laparoskopicky, abdominálně a vaginálně. (Pilka, 2011, s. 46-50) Břišní (abdominální) přístup je ve spojených státech zdaleka nejběžnější a to až v 64 %. Laparoskopický přístup je používán jen ve 14%. (1) V České republice je hysterektomie rovněž nejčastěji prováděnou gynekologickou operací a ročně se jich u nás provede okolo 16 000 až 18 000. Údaje procentuálního zastoupení operačních technik u nás není možné vyhodnotit z důvodu nedostatku přesných dat. (Kučera E., Feyereisel J., Dankovčík R., 2008, s. 71-73) Posledních přibližně dvacet let je možné provádět radikální hysterektomii pro karcinom děložního čípku laparoskopicky. (1) Tato technika má některé limity, jako třeba dvourozměrná vizualizace, zvýrazněný třes rukou chirurga, ergonomické obtíže, omezená pohyblivost a zrcadlový pohyb nástrojů. (Pilka, 2011, s. 46-50) Díky chirurgickému systému daVinci by se tyto limity měly výrazně eliminovat. To znamená, že by se počet prováděných hysterektomií minimálně invazivním přístupem mohl zvýšit. (1)

V celosvětovém měřítku je karcinom děložního čípku druhá nejčastější příčina úmrtí na onemocnění nádorového původu. (Kolombo I., 2009, s. 320-327)

Toto nádorové onemocnění je ze 70 % procent zaviněné infekcí HPV 16 a 18. (Geryk E., 2012, s. 74-78) K přenosu této infekce dochází především pohlavním stykem. (Kolombo I., 2009, s. 320-327) Karcinom in situ je diagnostikován mezi 35-44 rokem života a invazivní cervikální karcinom mezi 45-54 lety. Léčebný postup je stanoven podle histopatologického nálezu, lokalizace a rozsahu léze. U žen plánujících graviditu je obecně postup konzervativnější. (Kuběčková A., 2013, s. 58-64) V posledních letech došlo k významné změně. Poprvé v historii medicíny je možnost preventivní vakcinace proti dvěma nejzávažnějším podtypům HPV s onkogenním potenciálem. (Dvořák V., 2006, s. 294)

Hlavním cílem této práce je nashromáždit a prostudovat dostatek dostupných literárních zdrojů a vytvořit tak přehledovou studii. Prvotní zkoumanou problematiku jsem si definovala v podobě otázky: *Mohla by se roboticky asistovaná radikální hysterektomie stát přední operační technikou pro pacientky s karcinomem děložního hrdla?*

Jednotlivé cíle, které určují konkrétní dílčí oblasti zkoumaného problému mé bakalářské práce:

Cíl 1: Předložit poznatky o karcinomu děložního čípku.

Cíl 2: Předložit poznatky o robotických chirurgických systémech

Cíl 3: Předložit poznatky o radikální hysterektomii pro karcinom děložního hrdla.

Základní bibliografické citace vstupní studijní literatury zahrnovala:

Pilka, R., Marek, R., Dzvínčuk, P., Kudela, M., Neubert, D., Robotem asistovaná radikální hysterektomie ve fázi „learning curve“ a její srovnání se standardní laparoskopicky asistovanou radikální vaginální a otevřenou radikální hysterektomií, *Česká Gynekologie*, 2013, 78, č. 1 s. 20-27. ISSN 1210-7832

Pilka, R., Robotická chirurgie v gynekologii, *Endoskopie*, 2011, 20, č. 2 s. 46-50. ISSN 1211-1074

VEVERKOVÁ, L., ČAPOV, I., VLČEK, P., DOLEŽEL, J., "State of art "robotické chirurgie, *Endoskopie*, 2010, 19, č. 1 s. 17-20. ISSN 1211-1074.

Pluta, M., Cervikální karcinom IB1 – management pro ženu nežádající zachování fertility, *Actual Gyn.*, 2012, č. 4 s. 1-5. ISSN 1803-9588

Mouková, L., Feranec R., Lidský papillomavirus z pohledu onkologie, *Onkologie*, 2010, č. 4 s. 243–246, ISSN - 1802-4475

Struppl, D., Novinky v robotické chirurgii - prioritou je bezpečnost výkonu, *zdravotnické noviny*, 2012, 61, č. 22 s. 13, ISSN 0044-1996

Roztočil, A., a kol., Moderní gynekologie, Praha: Grada Publishing, 2011, ISBN 978-80-247-2832-2

Holub, Z., Kužel, D., a kol., Minimálně invazivní operace v gynekologii, Praha: Grada Publishing, 2005, ISBN 80-247-0834-5

Kučera, E., Dankovčík, R., Feyereisl, J., Postavení laparoskopické hysterektomie v doškolovacím centru, *Endoskopie*, 2008, č. 17 s. 71-73. ISSN 1211-1074

Zábranský, F., Adamík, Z., Gerych, I., Švach, M., Přístup k hysterektomii z pohledu vaginálních a laparoskopických operačních technik, *Česká gynekologie*, 1999,64, č. 2 s. 28-30. ISSN: 1210-7832

Pluta, M., Cervikální karcinom IB1 - management pro ženu nežádající zachování fertility, *Actual Gyn.*, 2012, č. 4 s. 1-5. ISSN 1803-9588

Provedla jsem rešerši za použití klíčových slov, v období od října 2013 do dubna 2014 z dostupných pramenů z let 2005 - 2014. Pro vyhledávání relevantních článků v podobě plnotextů byla použita databáze Medline, Google a Google Scholar. Celkem bylo nalezeno 95 článků.

K tvorbě přehledové studie bylo použito 19 článků z českých odborných časopisů. Zahraničních zdrojů bylo použito 7. Byly také použity internetové zdroje.

Vyloučeny byly ty zdroje, které obsahově neodpovídaly tématu. Dále jsou také upřednostněny novější zdroje.

1 Karcinom děložního čípku

Karcinom děložního čípku je druhé nejčastější maligní onemocnění u žen. V České republice je ve srovnání s ostatními evropskými zeměmi incidence relativně vysoká, pohybuje se okolo 20/100 000 žen. Za rok u nás onemocní více než 1000 žen a zhruba 400 zemře. (Dvořák V., 2006, s. 294)

Nejčastějšími patologiemi cervixu jsou především prekancerózy a maligní tumory související s HPV infekcí. (Kinkorová - Luňáčková I., 2013, s. 6-7) Nejdůležitějším původcem vzniku jsou tedy infekce způsobené HPV (Human papiloma virus), a to především typy 16 a 18. Mohou poškodit buněčnou DNA a způsobit klonování buněk a tím navodit jejich proliferativní růst vedoucí ke vzniku karcinomu. (Kolombo I., 2009, s. 320-327)

Rozvoj dlaždicobuněčného karcinomu probíhá od prekanceróz označovaných jako CIN (cervikální intraepiteliální neoplázie). Podle stadia a rozsahu postižení epitelu je označujeme jako CIN 1 (low grade) a CIN 2, 3 (high grade). U Všechných stupňů CIN je možnost spontánní regrese. Tyto změny na děložním hrdle můžeme sledovat cytologickým PAP testem, kolposkopicky, HPV testem či histologickou verifikací. (Kinkorová - Luňáčková I., 2013, s. 6-7)

Z histopatologického hlediska má původ v dlaždicovém epitelu dlaždicobuněčný karcinom, který je obvykle uložen na vnějším povrchu děložního hrdla. Adenokarcinom má naopak původ v buňkách žlázového epitelu, který typicky nalezneme v kanále děložního hrdla. V 75 % případů se vyskytuje karcinom dlaždicový, adenokarcinom se vyskytuje ve 23 %. (Halada P., 2010, s. 135-136) V současné době se mění poměrné zastoupení žlázových a dlaždicobuněčných lézí, kdy narůstá počet patologií žlázového epitelu. Adenokarcinomy tvoří v dnešní době až 25–30% ze všech malignit čípku.

V rozvinutých zemích dochází v posledních padesáti letech k poklesu incidence karcinomu děložního hrdla. A to díky zavedení onkologické cytologie. (Pilka R. 2014, s. 71-78)

Od začátku roku 2009 probíhá v naší republice na toto onemocnění organizovaný screening, který je od roku 2013 kombinován s vakcinací dívek pomocí bivalentních či kvadrivalentních vakcín. (Kinkorová - Luňáčková I., 2013, s. 6-7)

1.1 HPV viry

Karcinom děložního čípku je jedno z mála onemocnění, u kterého zcela jistě známe příčinu, a tou je lidský papilomavirus. (Schreuder, H., Verheijen, R., 2009, s. 198-213) Prvním, kdo přišel s touto hypotézou, byl virolog Harald zur Hausen v roce 1976. O šest let později byl jeho objev potvrzen izolováním HPV viru u buněčných kultur cervikálního karcinomu. Tento zásadní objev byl v roce 2008 oceněn Nobelovou cenou a změnil pohled na vznik karcinomu děložního hrdla. (Kubečková A., Kubeček O., Špaček J, 2013, s. 58-64)

Lidský papillomavirus (human papilomavirus – HPV) je hlavní příčinou vzniku karcinomu hrdla děložního a také má významný vliv na vznik spinocelulárních karcinomů vulvy, vaginy, penisu, orofaciální oblasti a anu. (Mouková L., Feranec R., Chovanec J., 2010, s. 125-126) Nyní známe přes 120 odlišných typů HPV a z toho je minimálně 20 vyloženě onkologických. Nejčastější typy vyvolávající cervikální dysplazii a rakovinu děložního hrdla jsou 16, 18, 31, 33 a 35. (Kolombo I., 2009, s. 320-327)

Tato infekce se nejčastěji přenáší pohlavním stykem. Přenos proběhne při přímém kontaktu s infikovaným epitelem vulvy, penisu, anu, nebo cervixu. (Kubečková A., Kubeček O., Špaček J, 2013, s. 58-64) Také je možný přenos z úst či rukou na pohlavní orgány a při porodu. (Mouková L., Feranec R., Chovanec J., 2010, s. 125-126) Často diskutovanou cestou přenosu jsou kontaminované předměty či dokonce běžný kontakt. Riziko přenosu z matky na novorozence je kolem 2,8%. Další místa, kde byly identifikovány HPV jsou pupečnicková krev a plodová voda. (Kubečková A., Kubeček O., Špaček J, 2013, s. 58-64) Infekce může dlouho přetrvávat v horní

vrstvě kůže anebo ve sliznicích úst, proto patří orální sex mezi rizikové faktory přenosu HPV. (Pilka, 2011, s. 909-912)

Pro vznik aktivní infekce je třeba, aby vir pronikl vrstvami hostitelského epitelu. K epiteliálnímu průniku jsou třeba epiteliální mikrotraumata. (Kubečková A., Kubeček O., Špaček J, 2013, s. 58-64) Dále je třeba oslabený imunitní systém infikovaného, aby se viry mohly zabudovat do buněčného genomu hostitele, kde začnou přednádorové nebo až nádorové změny. Inkubační fáze je 1 až 8 měsíců, za 9 až 12 měsíců dochází k tvorbě protilátek. (Mouková L., Feranec R., Chovanec J., 2010, s. 125-126)

Dle současných údajů jsou HPV infekce nejrozšířenější sexuálně přenosné choroby. (Dvořák V., 2006, s. 294) Odhaduje se, že se s touto infekcí během života setká 70-80% sexuálně aktivních žen a mužů. (PILKA) Nejčastěji se tato infekce vyskytuje mezi 15-24 rokem života, a to díky dobře přístupnému metaplastickému cervikálnímu epitelu, který virus napadá zejména. To je způsobeno především užíváním hormonální antikoncepce a tím snížené užívání bariérové antikoncepční metody. Dalším vlivným faktorem je také častější střídání sexuálních partnerů. (Kubečková A., Kubeček O., Špaček J, 2013, s. 58-64)

Většina infikovaných o přítomnosti tohoto viru ve svém těle ani neví a netuší, že jsou přenašeči. Navíc je možné se infikovat i několika různými typy HPV. (Pilka, 2011, s. 909-912)

1.1.1 Průběh HPV infekce

Ve většině případů proběhne tato infekce latentně, nebo se projeví jen v banální podobě, jako jsou například bradavice, či téměř nepostřehnutelné plošné změny. Z těla je HPV eliminován zhruba do 1-2 let imunitní reakcí. Avšak výjimečně se stane, že viry v příhodné lokalitě přetrvávají a způsobí manifestaci benigních lézí, které postupně progredují do prekancerózy a nakonec až do invazivního karcinomu. (Dvořák V., 2006, s. 294)

Dysplastické změny vznikají v oblasti transformační zóny, tento region je zvýšeně náchylný k HPV infekci. Při přetrvávání HPV infekce se přibližně u 4 % žen rozvine karcinom děložního hrdla. Tyto dysplazie se diagnostikují mezi 25 - 34 lety, často jsou asymptomatické a nenápadné. Invazivní karcinom děložního hrdla diagnostikujeme ve věku 45 - 54 let, ten se klinicky projevuje krvácením po koitu, vodnatým sanguinolentním výtokem a pozdním příznakem je bolest. (Kubečková A., Kubeček O., Špaček J., 2013, s. 58-64)

Kofaktory pro vznik karcinomu jsou především kouření, rizikové sexuální chování, multiparita, imunodeficiencie a počet sexuálních partnerů. (Dvořák V., 2006, s. 294)

1.1.2 Diagnostika a prevence HPV virů

Pro diagnostiku cervikálních prekanceróz se používá onkologická cytologie a kolposkopie. Onkologická cytologie se používá jako screeningové vyšetření. Jeho zavedení významně snížilo incidenci invazivních cervikálních karcinomů. (Kubečková A., Kubeček O., Špaček J, 2013, s. 58-64) Důležitým vyšetřením pro přesnou diferenciaci závažnosti dysplastických lézí, jejich rozsahu a vztahu k endocervikálnímu kanálu je kolposkopie. Díky rozšířené kolposkopii jsme schopni zhodnotit abnormální nálezy.

Protože se HPV infekce přenáší především pohlavním stykem je nejlepší prevencí se vyhnout přímému kontaktu s virem. Částečnou ochranou je kondom, ale ten nezakryje celou genitální oblast, a tak zcela nezabraňuje infekci. Sekundární prevencí je vyhledání prekanceróz pomocí screeningu a k tomu slouží onkologická cytologie a kolposkopie. Tento screening je určen všem ženám, které již zahájily sexuální život až do 65 let života. Další možností ochrany je očkování. (Kolombo I., 2009, s. 320-327)

1.1.3 Vakcinace

Za nejspolehlivější metodu ochrany proti HPV infekci je v dnešní době považováno očkování. Vakcíny neobsahují genetickou informaci viru, která je nezbytná pro rozvoj infekce, ale obsahují jen obaly virů, které nemohou vyvolat vlastní onemocnění. Dnešní používané vakcíny jsou účinné především proti hlavním rakovinotvorným typům HPV 16 a HPV 18, které způsobují asi 70 % karcinomů děložního čípku. (Poršová M., 2008, s. 218-223) Definicí vakcinací je aplikace syntetických proteinů L1 (VLP – virus like particle). Jsou to virové kapsidy, které proti příslušným sérotypům HPV stimulují tvorbu protilátek. (Mouková L., Feranec R., Chovanec J., 2010, s. 125-126)

Jako první byla v České republice aplikována kvadrivalentní vakcína Silgard a to v Brně 5. 12. 2006. vakcína Cervarix byla Evropskou komisí schválena dne 20. 9. 2007.

Silgard je jinde ve světě známá jako Gardasil. Jedna vakcinační dávka obsahuje protein L1 typu HPV 6 - 20 ug, protein L1 typu HPV 11 - 40 ug, protein L1 typu HPV 16 - 40 ug a protein L1 typu HPV 18 - 40 ug. Přípravek je určen pro chlapce ve věku od 9 let do 15 let a dále pro dívky a ženy od 16 let do 45 let. Vakcína je používána jako prevence vysokého stupně cervikálních dysplazií, vulvárních a vaginálních dysplastických lézí a karcinomu děložního čípku. Dále působí jako prevence bradavic zevního genitálu v souvislosti s HPV typem 6 a 11. (Mouková L., Feranec R., Chovanec J., 2010, s. 125-126) Silgard navíc chrání i před tvorbou kondylomat. (Poršová M., 2008, s. 218-223)

Bivalentní vakcína Cervarix obsahuje protein L1 typu HPV 16 - 20 ug a protein L1 typu HPV 18 - 20 ug. Je určen pro ženy a dívky ve věku 15 až 25 let. Vakcína se používá k prevenci karcinomu děložního hrdla a k prevenci vysokého stupně cervikálních intraepiteliálních neoplazií. (Mouková L., Feranec R., Chovanec J., 2010, s. 125-126)

Aplikace těchto vakcín dokázala významně redukovat incidenci těžkých cervikálních dysplazií a adenocarcinoma in situ. U žen, které byly na začátku

očkovaní HPV negativní, byly vakcíny 100 % úspěšné. Navíc měla kvadrivalentní vakcína 99 % účinnost proti genitálním bradavicím. (Pilka R., 2011, s. 909-912)

Každá žena má s tímto očkováním výrazně snížené riziko, že u ní nastane vznik karcinomu děložního hrdla, ale i přesto se u ní toto onemocnění může objevit, protože tyto vakcíny ženu neochrání proti všem typům HPV. Proto by ženy i po očkování měly pravidelně docházet na gynekologické kontroly. (Poršová M., 2008, s. 218-223) V České republice bylo ke dni 31. 12. 2009 naočkováno kolem 112 830 osob. Z toho zhruba 70 % Silgardem, to se odvíjí od dřívějšího příchodu na trh tohoto preparátu.

Testování na HPV není před naočkováním rutinně indikováno. Dívky a mladé ženy mají schopnost přirozeně imunitními mechanismy virovou infekci zničit, navíc výsledek testu není schopen ukázat předchozí kontakt s virovou infekcí. I přesto že je žena infikována nějakým virem, jehož protein je ve vakcíně, stále je ještě chráněna proti ostatním. (Mouková L., Feranec R., Chovanec J., 2010, s. 125-126)

Vakcíny, jež se v dnešní době používají, jsou bezpečné a rizika při jejich podání jsou téměř minimální. Mají jen velmi málo nežádoucích účinků (zarudnutí a bolestivost v místě vpichu, zvýšená teplota až horečka). Nejlepší výsledky jsou u dívek, které dosud nebyly HPV infekci vystaveny (tzn. před prvním pohlavním stykem). I přesto mohou z vakcíny profitovat i ženy starší. Žena se i ve vyšším věku ještě s infekcí nemusela setkat anebo se infekce může objevit znovu. (Poršová M., 2008, s. 218-223)

Jelikož je lidský papillomavirus typu 16 a 18 zodpovědný za 70 % karcinomů děložního čípku. Předpokládá se, že kdyby byly naočkovány veškeré dívky a ženy v daných indikacích, a zavedený organizovaný screening, poklesl by za 20 let k výskytu karcinomu děložního čípku cca o 70 %. Důležitá je i schopnost ochrany vakcíny proti kondylomatům, ty jsou způsobeny papillomaviry typu 6 a 11, a jejich medikamentózní léčba je velmi zdoluhavá. (Mouková L., Feranec R., Chovanec J., 2010, s. 125-126)

1.1.4 Terapie onemocnění způsobených HPV

Hlavní léčba spočívá především v eliminaci makroskopicky patrných lézí, nikoliv slizničních.

Léčbu určuje histopatologický nález, lokalizace léze a její rozsah. Důležitým parametrem je také reprodukční plán ženy. U žen plánující graviditu je léčba konzervativnější. Lehčí formy dysplazií se pouze sledují, a to v 6 měsíčních intervalech. U těžších forem se používají různé ablační a excizní techniky. (Kubečková A., Kubeček O., Špaček J, 2013, s. 58-64)

Na léze makroskopické můžeme nasadit léky s antivirovým nebo cytotoxickým účinkem, také je lze odstranit pomocí kryoterapie, laserové terapie anebo je snést ostrou lžičkou či chirurgicky excidovat. (Poršová M., 2008, s. 218-223) Prevencí proti získání HPV infekce je očkování. (Kubečková A., Kubeček O., Špaček J, 2013, s. 58-64) Bylo prokázáno, že ve 20–30 % případů kondylomata spontánně zanikají. Avšak nelze předem určit, jaké léze zaniknou a které porostou. (Poršová M., 2008, s. 218-223)

Ve velmi časných stádiích karcinomu děložního hrdla je možná konizace nebo simplexní hysterektomie. Řešení další fáze je radikální hysterektomie s pánevní lymfadenektomií. Ta se provádí pomocí laparoskopického i abdominálního přístupu.

Léčbu pomocí radioterapie zahajujeme od stadia IIB. V I. stadiu se pětileté přežití pohybuje od 90 %. Ve čtvrtém stadiu je to už jen 5-10%. Některé genotypy jsou spojeny s horší prognózou. (Kubečková A., Kubeček O., Špaček J, 2013, s. 58-64)

2 Robotická chirurgie

Pokročilé laparoskopické postupy pro gynekologické operace nebyly široce přijaty v klinické praxi, a to i přes téměř 20 let zlepšování laparoskopických technik. (Holloway R. W., Patel S. D., Ahmad S., 2009, s. 96-109) Nová operační technika na poli minimálně invazivních technik, která řeší náročnost laparoskopických metod je robotická chirurgie. Konvenční techniky překonává především 3D zobrazením a schopností manipulace s nástroji. (Struppl, D., 2012, s. 13)

Díky této technice chirurg poprvé v historii neoperuje v bezprostřední blízkosti pacienta. Ale díky telemanipulačnímu systému da Vinci se může nacházet kdekoliv na světě. (Advincula A., 2011, s. 7-15)

2.1 Historie robotické chirurgie

Pojmenování robot, pro stroj vykonávající zadané úkoly vymyslel Josef Čapek a poprvé jej použil jeho bratr Karel Čapek ve své hře R.U.R. v roce 1920. Jednu z prvních podob mechanického zařízení napodobující lidské pohyby zkonstruoval Leonardo da Vinci v roce 1495 pro pobavení královské rodiny. (Pilka, 2011, s. 46-50)

Prvním impulsem k vytvoření robotických systémů byl koncept telechirurgie, který vytvořil americký úřad pro vesmír a kosmonautiku NASA zhruba v polovině 80. let (Veverková et al., 2010, s. 17-20).

Prvními roboty použitými k reálné chirurgické operaci byla robotická zařízení s pevně daným preoperačním plánem. Originální model známý jako PUMA 560 byl navržen tak, aby provedl stereotaktickou biopsii s přesností na 0,05 mm. V podobném stylu začala ortopedie v roce 1992 využívat zařízení ROBODOC k provádění totálních náhrad kyčelního kloubu. Následně se robotika vyvíjela z pasivní

role k aktivnější za využití teleprezentace. Podnětem pro tento projekt byla potřeba poskytovat pomoc zraněným vojákům na bojišti ze vzdáleného a bezpečného místa.

Při dalším vývoji této technologie se nakonec dostalo do popředí zdokonalení minimálně invazivní chirurgie.

V roce 1994 schválila FDA prvního komerčně využívaného chirurgického robota nazvaného AESOP. Toto aktivní robotické zařízení motorizované klouby bylo určeno pro držení kamery. Bylo navrženo ke snížení únavy chirurga, nabízelo stabilní zorné pole a ovládání endoskopu. K tomu sloužil program aktivovaný hlasem tzv. HERMES.

Jako další postupně vyvinula stejná společnost chirurgický systém ZEUS s dvěma přidanými robotickými rameny připevněnými na operační stůl a pracovní stanicí nazvanou robotická konzola. Historicky se stal chirurgický systém ZEUS prvním robotickým zařízením, které bylo opravdu vyzkoušeno. Ve 45 minutové operaci lékaři v New Yorku v roce 2001 úspěšně provedli laparoskopickou cholecystektomii na pacientovi nacházejícím se ve Štrasburku ve Francii s časovým zpožděním menším než 200 ms. (Advincula A., 2011, s. 7-15)

V dnešní době je jediným certifikovaným telechirurgickým systémem da Vinci chirurgický systém. Ten byl společností FDA schválen pro všeobecnou chirurgii v roce 2000, pro použití v urologii v roce 2001 a pro využití v gynekologii v roce 2005. (Schreuder, H., Verheijen, R., 2009, s. 198-213)

V České republice je nyní v provozu 8 těchto robotů a z toho poslední byl nainstalován ve FN Olomouc v srpnu 2009, které je v současné době jediným univerzitním pracovištěm využívajícím robotickou chirurgii. (Pilka, 2011, s. 46-50)

První robotická operace v ČR se uskutečnila v Praze v Nemocnici Na Homolce 31. 10. 2005. (Veverková et al., 2010, s. 17-20)

2.2 Chirurgický systém da Vinci

Podobně jako jeho předchůdci se chirurgický systém daVinci skládá ze tří komponentů, které byly za poslední desetiletí různě modifikovány.

Prvním komponentem je konzola pro chirurga. Zde chirurg sedí a ovládá robotický systém na dálku. Konzola může být umístěna kdekoliv dokonce i mimo operační sál. (Advincula A., 2011, s. 7-15) Stereoskopický prohlížeč na konzole zprostředkovává obraz s vysokým rozlišením, zachovává 3D vjem a je schopen až patnácti násobného zvětšení. Má také infračervený senzor, který deaktivuje operační ramena, když chirurg oddělá hlavu z konzole (Veverková et al., 2010, s. 17-20). Další součástí konzoly jsou ruční a nožní pedály. Zatímco nožní pedály ve spodní části konzoly umožňují různé funkce: přepínání mezi nástroji, polohování kamery, zaostřování, aktivování monopolárního a bipolárního zdroje. (Advincula A., 2011, s. 7-15) Tak ruční ovládání napodobuje pohyb rukou operátora a přenáší jej z ovládací konzoly na robotické rameno s operačními nástroji. Všechny tyto pohyby jsou pod kontrolou počítače, výsledkem je tedy zpřesnění pohybu a větší bezpečnost. To značně přispívá k eliminaci pooperačních rizik. (Veverková et al., 2010, s. 17-20) Konzola přináší i značnou výhodu pro chirurga a to zejména ergonomickou polohu, která nabývá na významu zejména u dlouhotrvajících operací. Nejnovější model daVinci chirurgického systému umožňuje vytvořit sestavu pro dva chirurgy na dvou operačních konzolách a jejich vzájemnou komunikaci během operace. (Advincula A., 2011, s. 7-15)

Druhou součástí chirurgického systému daVinci je Vision Systém Insite®, ten se skládá ze dvou tří čipových kamer vytvářejících 3D zobrazení na operační pole. (Veverková et al., 2010, s. 17-20) Díky tomu je vizuální zpětná vazba vynikající a umožňuje chirurgovi pracovat velmi přesně, a to i bez zpětné hmatové vazby. (Schreuder, H., Verheijen, R., 2009, s. 198-213)

Třetí složkou je chirurgický vozík s rameny, který je kabelově propojen s chirurgickou konzolou (Veverková et al., 2010, s. 17-20). Na každém vozíku nalezneme jedno kamerové rameno, které drží laparoskop a dále dvě nebo tři instrumentální ramena, která drží různé zaměnitelné mikrochirurgické nástroje EndoWrist®. K dispozici jsou tři velikosti endoskopu: 12 mm, 8,5 mm a 5 mm. Nástroje jsou dostupné v 8 mm a 5 mm provedení. Každý uchopený nástroj má naprogramované své vlastní maximální použití. Může být použit až desetkrát, pak se automaticky pomocí čipu zablokuje a musí být nahrazen. K dispozici je celá řada nástrojů, které umožňují širokou škálu úkonů – řezání, stříhání, šití, stavění krvácení

a další. Pohyblivost, kterou lze srovnat s lidskou rukou zajišťuje mechanické zápěstí na konci ramen. (Advincula A., 2011, s. 7-15)

2. 3 Školení a vzdělávání v robotice

První výukové osnovy pro robotickou chirurgii byly vyvinuty na Kalifornské univerzitě ve východní Kalifornii. Výrobce robotického systému da Vinci začal po souhlasu společnosti FDA jako jediný provozovat komplexní školení pro všechny chirurgické týmy. V současné době existuje 23 registrovaných úředních školicích středisek, které se nacházejí po celém světě. (Schreuder, H., Verheijen, R., 2009, s. 198-213)

Jelikož byla roboticky asistovaná laparoskopická chirurgie zavedena do praxe teprve nedávno, chybí o nejlepší možné přípravě a výuce dostatečné údaje. V současné době probíhá trénink na virtuálních a na animálních modelech. Cílem je seznámení se s robotem a jeho funkcemi, umístěním robotických ramen, zavedením trokarů a ovládnutím chirurgické konzoly. (Pilka, 2011, s. 46-50)

O vzdělání v robotice se zájem navýšil z 57% v roce 2003 na 75% v roce 2006. Rostoucí zájem je patrný, proto se věnuje větší pozornost edukaci a navyšování kvalifikace lékařů, sester a technického personálu. (Schreuder, H., Verheijen, R., 2009, s. 198-213) DaVinci technologie a výukový program umožňuje většímu počtu chirurgů rychlejší osvojení si postupů minimálně invazivní chirurgie. Studie zabývající se osvojením těchto technik jasně ukazují, že po pouhých deseti zkouškách se zručnost mediků zlepšila natolik, že se značně přiblížili k výkonům zkušených laparoskopických chirurgů. Další studie ukazuje, že po provedení 50 výkonů se stabilizovala délka operačního času. (Pilka, 2011, s. 46-50)

Jedním z komplexních výukových programů je simulátor da Vinci Skills Simulator. Školenci se zobrazuje v zorném poli virtuální operační pole, je připojen k ovládací konzole a ovládá nejprve dvě ramena a následně i kameru. Postupně prochází cvičeními, která mu pomohou získat potřebné dovednosti a tím se zkrátí doba zácvičení „learning curve“ bez ohrožení pacienta.

Další možnost výuky přináší možnost tzv. duální konzole. Tento systém dovoluje přepínat ovládání ramen mezi dvěma chirurgickými jednotkami a vzájemnou komunikaci.

Další možnost předávání zkušeností nabízí telestrate a telemonitoring. Takto je expert schopen navádět a vysvětlovat operační postup a současně kreslit na obrazovku linii dalšího postupu. (Struppl D., 2012, s. 3)

2.4 Novinky v robotické chirurgii

Počáteční vývoj se týkal především změny konstrukce ramen a rozšíření spektra nástrojů, a to z důvodu zlepšení přístupu a pohybu v dutině břišní. U nástrojů to byla především miniaturizace z 8 mm na 5 mm průměr a o jejich multifunkčnost. To přináší mnoho výhod, především dojde k omezení potřeby nástroje na ramenech vyměňovat a tím narušovat kontinuitu operace. Multifunkčním nástrojem je např. tzv. Vessel sealing systém – nástroj, který je schopen preparovat, koagulovat, pevně uchopit tkáň a řezat. Dalším příkladem může být jehelec s integrovaným ostřím, ten umožňuje současně při zauzlování steh odstříhnout.

Další zaměření vývoje bylo na zvýšení rozlišovací schopnosti optiky do „High definition“ parametrů. Jednou z hlavních výhod roboticky asistovaných operací, je poloha chirurga sedícího za konzolí, která se postupným vývojem stala velmi ergonomickou a pohodlnou pro ovládání. (Struppl, 2012, s. 3)

Novinkou v robotice je tzv. Single site technologie, ta umožňuje zavedení optiky a nástrojů jediným portem do dutiny břišní. K tomu slouží speciální silikonový port o délce 2-2,5 cm. Při použití tohoto módu je jednotka automaticky schopna změnit stranově ovládání robotických ramen a tím vyrovná křížení nástrojů. To velmi usnadní práci chirurgovi, který by jinak musel pravou rukou ovládat nástroje operující vlevo. Do silikonového portu se dá zavést 8,5 mm kamera, dva 5 mm robotické nástroje či asistenční 10 mm pomocné nástroje.

To znamená pro pacienta lepší kosmetický efekt, rychlejší rekonvalescenci a to vše při zachování vysokého bezpečnostního standardu. Pro operátora je jasnou výhodou automatické přetočení stran oproti konvenční laparoskopii. (Struppl, 2012, s. 3)

Další Novinkou v robotické chirurgii, je využití fluorescenčního zobrazování. Uplatňuje se především u obtížných onkologických výkonů.

Základním postupem je nitrožilní aplikace indocyaninové zeleně, což je látka, která po ozáření infračerveným laserem fluoreskuje. Tento fluorescenční signál je přenesen v reálném čase do konzole. Tím zlepšuje vizualizaci, znázorní atypické cévní kresby v oblasti nádorových tkání, umožní lepší zmapování mízních uzlin.

Novinka, která by mohla mít významný potenciál je tzv. přidaná realita (Augmented reality). Principem je předoperační zmapování nálezu pomocí standardních zobrazovacích metod, jako magnetická rezonance či počítačová tomografie, potom se tyto snímky přenesou do obrazu operačního pole. To přináší mnoho možností jak využít přidanou realitu.

Pacientova upravená předoperační vyšetření se zaměřením na rizikové oblasti se promítnou do konzole. To jsou např. velké cévy, mízní uzliny, nervy či samotný tumor. Konečný prostorový obraz lze natáčet kolem osy a různě ho naklánět dle aktuální polohy nemocného. Dokonce lze nález přesně proložit s reálnými strukturami. To pomáhá chirurgovi především u nejasných nálezů u pacientů s opakovanými operacemi či u obézních pacientů.

S touto technologií do budoucna souvisí možnost autonomních robotických operací. Po detailním vyšetření pacienta by za využití GPS navigace byla provedena operace. (Struppl, 2012, s. 3)

Každá nová technologie se potýká s problémem zaučování, to by měl u této technologie dokonale vyřešit daVinci Simulator. Tento simulátor je komplexní edukační program, který je dokonce schopen zpětného hodnocení postupu zacvičovaného chirurga. (Struppl, 2012, s. 3)

Výukový modul je napojen ke skutečné robotické konzoli se všemi ovladači. Školenci se zobrazuje v zorném poli virtuální operační pole. (Advincula A., 2011, s.

7-15) Návčik probíhá prvně se dvěma rameny, dále s ovládáním kamery a následně i přepínání mezi rameny. Poté se ještě přidá ovládání nožních pedálu a tím i zároveň koagulace.

Hlavním cílem této technologie je získání erudice v manipulování s nástroji a zkrácení doby zániku (learning curve) bez toho aby byl ohrožen pacient. (Struppl, 2012, s. 3)

Další možnosti v učení přináší telestrace či telementoring. Kdy zkušenější lékař navádí operátora, vysvětluje další kroky a zároveň na obrazovku kreslí další postup. To umožní operátorovi optimální provedení operace. Toto nastavení umožňuje Si-Systém, který obsahuje volitelnou duální konzolu, která skutečně umožňuje, aby se dva chirurgové současně ponořili do teleprezenčního prostředí a tím usnadní buď spolupráci mezi chirurgy, nebo vztah učitel-student.

TilePro - zobrazovací panely, zobrazují vitální funkce pacienta nebo také radiologické výsledky. (Advincula A., 2011, s. 7-15)

3 Roboticky asistovaná radikální hysterektomie pro karcinom děložního čípku

Při časných stádiích karcinomu hrdla děložního byla standardní operační technikou více než sto let radikální abdominální hysterektomie s pánevní lymfadenektomií. (Pilka R., 2013, s. 20-26) Nedávné pokroky v laparoskopickém instrumentáriu umožnily provádět radikální hysterektomii laparoskopicky. První totální laparoskopická radikální hysterektomie s pánevní a paraaortální lymfadenektomií byla provedena v červnu 1989. (Farr R. et al., 2008, s. 227-237) Avšak tyto pokročilé laparoskopické postupy pro gynekologické operace nebyly široce přijaty v klinické praxi, a to i přes téměř 20 let zlepšování laparoskopické techniky. (Holloway R. W., Patel S. D., Ahmad S., 2009, s. 96-109) nové laparoskopické systémy disponují silnějšími zdroji světla, lepší optikou a bezpečnějším elektrochirurgickým vybavením. (Pilka R., 2011, s. 46-50)

I přes značné výhody konvenční laparoskopie ve srovnání s laparotomií, jako je např.: kratší hospitalizace, rychlejší zotavení funkce střev a menší pooperační bolesti, se stává její náročnost na dovednosti chirurga nepřekonatelným problémem. Za prvé chirurg pracuje v nepříjemné a velmi namáhavé pozici, za druhé většina nástrojů není dostatečně pohyblivá, což mimořádně stěžuje jemné pohyby a za třetí jsou pokročilé laparoskopické operace spojeny s dlouhou a náročnou výukovou křivkou. (Farr R. et al., 2008, s. 227-237)

Hysterektomie je nejčastěji prováděnou gynekologickou operací, ročně se jich u nás provede okolo 16 000 až 18 000. Údaje procentuálního zastoupení operačních technik u nás není možné vyhodnotit z důvodu nedostatku přesných dat. (Kučera E., Feyereisel J., Dankovčík R., 2008, s. 71-73) Ale např. ve Spojených státech se pomocí různých léčebných postupů provádí každý rok více než 500 000 hysterektomií a z toho je zdaleka nejběžnější abdominální přístup představující až 64% oproti laparoskopickému pouze ve 14%.

Podle nejnovějších údajů představuje robotická chirurgie velký potenciál pro procentuální zvýšení zastoupení laparoskopické hysterektomie. (Advincula A., 2011,

s. 7-15) Mnozí chirurgové s omezenými dovednostmi pokročilé laparoskopie převedli většinu své praxe z laparotomie na minimálně invazivní chirurgii s použitím systému daVinci. (Holloway R. W., Patel S. D., Ahmad S., 2009, s. 96-109)

3.1 Roboticky asistovaná chirurgie v gynekologii

Možnost využití chirurgického systému daVinci chirurgického systému v gynekologii schválila FDA v roce 2005. Od té doby se pomocí této technologií řeší řada gynekologických patologií. A to například: myomektomie, sakrokolpopexie, hysterektomie s nebo bez adnexektomie a další. (Pilka, 2011, s. 46-50) V roce 2011 dle údajů z databáze společnosti Intuitive Surgical bylo celosvětově nejvíce provedených výkonů pomocí robotické chirurgie v gynekologii a na druhém místě v urologii. A to v poměru 50% v gynekologii a 39 % v urologii. (Blšťák I., Vančo M., 2012, s. 39-42)

První publikace o využití robotické chirurgie v gynekologii se objevila již v roce 1998. Tu vypracoval Mettler, et al., při vyhodnocování supracervikální laparoskopicky asistované hysterektomie pomocí systému AESOP. V roce 2002 popsali Diaz-Arrastia, et al. jednu z prvních roboticky asistovaných hysterektomií. (Pilka R., 2011, s. 46-50)

3.2 Porovnání abdominální radikální hysterektomie s pánevní lymfadenektomií a Laparoskopicky asistovanou radikální hysterektomií s pánevní lymfadenektomií

Abdominální radikální hysterektomie s pánevní lymfadenektomií byla po dlouhou dobu standardem v léčbě cervikálního karcinomu v časně fázi (IA-IB). (Kruijdenberg C.B.M., et al. 2011) Již v roce 1843 provedl Charles Clayem první

vědecky potvrzenou abdominální hysterektomií. Alternativou k abdominálnímu přístupu k operaci byl vždy vaginální přístup. Tento chirurgický postup se nezměnil až do roku 1988. V tomto roce provedl první laparoskopickou hysterektomií Harry Reich.

Dnes se již klasicky provádí supracervikální laparoskopická hysterektomie (SLH) a totální laparoskopická hysterektomie (TLH). Tyto hysterektomie jsou kompletně laparoskopické, a to i včetně sutury pochvy. Pouze v případě totální laparoskopické hysterektomie je děloha extrahována poševní cestou. (Kučera E., 2008, s. 3-4)

Obecně platí, že minimálně invazivní chirurgie má výhody oproti břišní chirurgii, včetně kratší hospitalizace, menší krevní ztráty, rychlejší návrat funkce střev, rychlejší celkovou dobu rekonvalescence, méně komplikací a lepší kosmetické výsledky. Kromě toho je další výhodou pro pacienty s gynekologickými malignitami možnost dřívějšího zahájení adjuvantní (chemo) léčby.

Nicméně i minimálně invazivní chirurgie má svá omezení, například dlouhou křivku učení, 2 - rozměrné zobrazení s omezenou schopností vnímání hloubky, tuhých nástrojů a špatných ergonomických podmínek pro chirurga, třes a nepřírozené polohy nástrojů. (Kruijdenberg C.B.M., et al. 2011, s. 334-339)

Pro výběr laparoskopické hysterektomie neexistují v dnešní době vysloveně absolutní kontraindikace. Díky možnosti morselace dělohy je možné i odstranění několika kilogramové dělohy. Avšak relativní kontraindikací zůstává nedostatek zkušeností a schopností operátora provést bezpečně tento druh operace. Zcela zásadní je, převést a dokončit operaci pomocí abdominálního přístupu, pokud nelze operovat bezpečně laparoskopicky. (Kučera E., 2008, s. 3-4)

3.3 Roboticky asistovaná radikální hysterektomie pro karcinom děložního čípku

V poslední době, se roboticky asistovaná chirurgie rychle ukázala jako alternativní operační technika k minimálně invazivním metodám. (Kruijdenberg C.B.M., et al. 2011, s. 334-339) Nevýhody konvenční laparoskopie pramení

především z toho, že je tato metoda náročná na techniku a další důležitou nevýhodou je dlouhá doba nácvičení této techniky, což by mohl pomoci překonat da Vinci operační systém. (Pilka R., 2013, s. 20-26) S použitím da Vinci® Operačního systému (Intuitive Surgical Corporation, Sunnyvale, Kalifornie, USA) získáme podstatné výhody, jako třeba sedm stupňů volnosti pohybu, 3 -dimenzionální pohled, snížení třesu ruky, lepší obratnost a výhodnější ergonomickou polohu chirurga. Někteří gynekologové zkusili bez předchozích zkušeností v laparoskopii roboticky asistovanou chirurgii a udávali kratší učební křivku ve srovnání s konvenční laparoskopií. Robotem asistovaná chirurgie má také své nedostatky, jako je například absence dotyku a zvýšené náklady. (Kruijdenberg C.B.M., et al. 2011, s. 334-339)

3.3.1 Postup roboticky asistované radikální hysterektomie

Pacientka je po usnutí zafixována do Trendelenburgovy polohy. Po napolohování je zaveden močový katétr. Dalším krokem ještě před samotným začátkem operace je zavedení podtlakového McCartney manipulátoru na děložní čípek. (1)

Dále nastává invazivní část operace, pomocí Verresovy jehly se vytvoří kapnoperitoneum. Tento vstup se provádí zhruba 5 cm nad pupkem a dále se do něj zavede 12 mm port pro optiku. Další dva 8 mm porty jsou umístěny 10 cm laterálně z obou stran od portu pro optiku v jeho výši. Další umístění 8mm portu je na dolní laterální straně podbřišku. Poslední port, který je určen pro asistenci a je 12mm, je umístěn v levém horním kvadrantu. Poté se maximálně prohloubí Trendelenburgerova poloha.

Nyní už přichází na řadu dokování (připojení) robota. Po zapojení zasedá operátor za konzolu a provádí pánevní lymfadenektomii, adnexotomii, a radikální hysterektomii a nakonec oddělí preparát od pochvy. Poté je děloha s adnexy vyjmuta pomocí podtlakového manipulátoru přes pochvu z dutiny břišní.

Uzavření poševního pahýlu je provedeno roboticky pokračujícím stehem a to ve dvou vrstvách. (Pilka R., 2013, s. 20-26)

3.3.2 Srovnání operačních metod radikální hysterektomie pro karcinom děložního čípku

První studie srovnávající abdominální, laparoskopicky asistovanou a roboticky asistovanou radikální hysterektomii nezaznamenaly žádné rozdíly v počtech získaných uzlin nebo v operačních časech. U robotické chirurgie zaznamenaly o něco málo kratší dobu hospitalizace a menší krevní ztráty. (Pilka, 2014, s. 71-78)

3.3.2.1 krevní ztráta

Jedním ze základních parametrů pro srovnávání operačních metod je krevní ztráta. Existuje obecná shoda o významném snížení peroperačního krvácení v minimálně invazivní chirurgii. Tato výhoda je potvrzena i pro roboticky asistované techniky. Literatura uvádí podobné hodnoty ztráty krve srovnávající robotickou s laparoskopickou radikální hysterektomií.

U pacientů, kteří podstoupili robotickou nebo laparoskopickou radikální hysterektomii, byla celková míra krevních transfuzí velmi nízká. (Seracchioli R., 2011) I přesto, že se podle mnoha studií výše krevní ztráty mezi nimi příliš neliší, tak významně více pacientů ve skupině TLRH (totální laparoskopická radikální hysterektomie) dostalo krevní transfúze (9,7 % vs. 5,4%). (Kruijdenberg C.B.M., et al. 2011, s. 334-339)

Kim et al. Udává v pilotní studii větší průměrnou odhadovanou krevní ztrátu, a to kolem 355 ml u RRH (robotická radikální hysterektomie). (Kim et al., 2010, s. 312-316)

Margina et al. a Yim se shodují a udávají nižší krevní ztráty u robotických a laparoskopických hysterektomií ve srovnání s hysterektomií abdominální. Margina et

al. uvádí průměrnou krevní ztrátu u RRH 133 ml, TLRH 208 ml a ARH (abdominální radikální hysterektomie) 443 ml. (Pilka, 2014, s. 71-78)

Dalším možným laboratorním parametrem hodnotícím pooperační krevní ztrátu je hladina hemoglobinu. Zatímco se průměrné hodnoty předoperační hladiny hemoglobinu příliš nelišily, tak pooperační hodnoty hemoglobinu byly rozdílné a statisticky signifikantní ve prospěch RRH. Hodnoty rozdílu předoperačního a pooperačního hemoglobinu jsou (RRH- $14,9 \pm 7,6$ g/l; TLRH- $23 \pm 8,5$; ARH- $28 \pm 12,4$ g/l). (Pilka R., 2013, s. 20-26)

3.3.2.2 Operační čas a křivka učení

Delší operativní čas a křivka učení patří mezi hlavní důvody, proč minimálně invazivní chirurgie nebyla dosud přijata jako standardní operační metoda v gynekologicko-onkologické praxi. U robotického systému se celkový operační čas skládá z doby potřebné k dokování a čas strávený u konzole.

Retrospektivní studie o robotické radikální hysterektomii, udává podobné výsledky. Sert a Eraker popsali 25 pacientek s karcinomem děložního hrdla v raných stádiích, které podstoupily robotem asistovanou radikální hysterektomii s pánevní lymfadenektomií, kde celková průměrná délka operace byla 219 minut, s průměrnou dobou strávenou u konzoly 170 min. Lowe et al. uvádí střední délku operace, od kožního řezu po uzavření kůže, přibližně 215 minut. (Seracchioli R., 2011)

Yim et al. ve svých studiích udává delší operační čas u laparoskopických radikálních hysterektomií, zatímco u otevřených a robotických byly obdobné. (Pilka, 2014, s.71-78)

Nehzat et al. prospektivně analyzovali 30 pacientů, kteří podstoupili TLRH pro rakovinu děložního čípku a 13 pacientů, kteří podstoupili RRH. Výsledek nebyl statisticky významný, pokud jde o průměrný operační čas (323 min oproti 318 min).

Prospektivní studie Magrina et al. udává, že je třeba podobný operační čas od incize k uzavření kůže, pro robotickou a laparotomickou radikální hysterektomii, ale zároveň, že je třeba významně více času u laparoskopického přístupu. (Seracchioli

R., 2011) Čas potřebný pro RRH byl kolem 189 min, TLRH 220 min a pro ARH 166 min. (Pilka, 2014, s. 71-78)

Podle vyhodnocených studií ve své pilotní studii udává Kim et al. průměrný operační čas kolem 207 minut (rozpětí 120 - 240 min). (Kim et al., 2010, s. 312-316)

Lambaudie et al. potvrdili významný rozdíl v operačním čase mezi třemi přístupy, které ukazují delší čas pro laparoskopické operace.

Pro nedostatečnou standardizaci definice "operační čas" je obtížné vyvodit komplexní závěry. Z předchozích zmiňovaných studií lze říci, že robotická a otevřená technika má podobně dlouhý operační čas. Což je výrazně kratší než u klasické laparoskopie. To naznačuje, že robotická technika může usnadnit a urychlit některé náročné kroky u laparoskopické radikální hysterektomie.

Křivka učení pro laparoskopickou operaci je již rozsáhle popsána, zatímco o výukové křivce robotické chirurgie v gynekologické onkologii nejsou k dispozici žádné srovnávací studie. Existuje několik parametrů, které mají být podle odhadů ovlivnitelné. Za prvé, je třeba vzít v úvahu čas potřebný k přípravě a aktivaci robota a za druhé čas k provedení operace. Další čas, který je potřebný na přípravu robotického systému, je považován za nevýhodu.

V literatuře je uveden čas dokování až 68 minut. (Seracchioli R., 2011) Některé studie prokázaly významný pokles času potřebného pro dokování robota i celkového času operace.

Bogges et al. provedli analýzu, podle které klesl čas potřebný na operaci až o 50 minut po 12 provedených roboticky asistovaných radikálních hysterektomiích. A to z času 243 minut na 193 minut. (Kruijdenberg C.B.M., et al. 2011, s. 334-339).

Kim et al. udává v pilotní studii průměrný dokovací čas kolem 26 min (rozsah 10 až 45 min). (Kim et al., 2010, s. 312-316)

Průměrné hlášené časy dokování v rámci křivky učení byly okolo 10 min na začátku a 2-3 minut na konci. (Seracchioli R., 2011)

3.3.2.3 Intraoperační komplikace

Minimálně invazivní chirurgie má jednoznačně nižší míru intraoperačních komplikací než otevřený přístup. Robotická chirurgie by mohla ještě více snížit peroperační morbiditu a zlepšit chirurgickou přesnost.

Často hlášenými komplikacemi pro radikální hysterektomii jsou močová poranění, ke kterým může dojít během ureterolýzy a preparace močového měchýře. Sert a Eraker popsali 25 robotických radikálních hysterektomií, a z toho ve třech případech došlo k perforaci močového měchýře. Ty byly následně úspěšně roboticky opraveny. Lowe et al. hlásili jedno zranění močového měchýře.

Nedávná recenze porovnávající robotickou a totální laparoskopickou radikální hysterektomii pro časná stádia rakoviny děložního čípku našla podobné procento peroperačních komplikací. (Seracchioli R., 2011) I když byl podíl velkých intraoperačních komplikací srovnatelný, typy komplikací se lišily podle typu operační techniky. Během TLRH bylo pozorováno více cévních a močových zranění, zatímco u RRH převládala poranění nervů. (Kruijdenberg C.B.M., et al. 2011, s. 334-339) Pro RRH to bylo o 6 % méně cévních a močových zranění. Nezhat et al. nezaznamenali významné rozdíly mezi robotickým a laparoskopickým přístupem s ohledem na peroperační komplikace. (Seracchioli R., 2011)

3.3.2.4 Pooperační komplikace

Z hlediska pooperačních komplikací existuje obecná shoda o podstatných výhodách miniinvazivní chirurgie proti otevřené technice. Při porovnání robotického a laparoskopického přístupu při radikální hysterektomii byla pozorována nižší četnost závažných komplikací při minimálně invazivní chirurgii. Nedávná recenze popsala významný rozdíl v počtu závažných pooperačních komplikací mezi RRH (9,6 %) a TLRH (5,5 %). Stejně tak Estape et al. prokázal, že nižší výskyt

pooperačních komplikací byl v robotické skupině (18,8 %), než u laparoskopické skupiny (23,5 %), nebo laparotomické skupiny (28,6%). Magrina et al. popsal podobné pooperační komplikace u RRH (7 %), LTRH (6 %), a ARH (9 %). (Seracchioli R., 2011)

Kruijdenberg při srovnání studií dochází k závěru, že u pacientů s RRH je hlášeno více pooperačních komplikací (9,6 %) než u TLRH (5,5 %). (Kruijdenberg C.B.M., et al. 2011, s. 334-339)

Vzhledem k přijatelné celkové míře komplikací, je robotická technika považována za bezpečnou a vhodnou alternativou k otevřenému přístupu pro pacientky vyžadující radikální hysterektomii. Navíc, roboticky asistovaná chirurgie prokázala některé výhody oproti tradiční laparoskopii. (Seracchioli R., 2011)

3.3.2.5 Počet získaných uzlin

Důležitým ukazatelem je z onkologického hlediska počet získaných lymfatických uzlin. Existuje řada kontroverzních výsledků týkajících se počtu lymfatických uzlin odebraných různými operačními přístupy. Některé srovnávací studie nezjistily žádné významné rozdíly v počtu mizních uzlin získaných roboticky, laparoskopicky nebo otevřenou metodou.

Kim et al. uvedli v pilotní srovnávací studii, že průměrný počet pánevních lymfatických uzlin se pohybuje okolo 27,6 (rozmezí 12-52). (Kim et al., 2010, s. 312-316)

Maggioni et al. udává, snížený počet lymfatických uzlin v RRH (20) skupině ve srovnání s ARH (26).

Pilka et al. naproti tomu udávají stejný počet uzlin u RRH (19,6) a ARH (19,6) a vyšší počet získaných uzlin u TLRH (21,5). (Pilka, 2014, s. 71-78)

Estage et al. při tomto srovnání došel také k závěru, že je vyšší počet získaných uzlů při RRH (32) než u ARH (25). A nejméně jich bylo získáno u TLRH (18). (Pilka, 2014, s. 71-78) Vyšší počet získaných lymfatických uzlin může být vysvětlen

větší pohyblivostí robotických nástrojů. Navíc se počet získaných lymfatických uzlin může dále zvyšovat po dostatečném zaučení. (Seracchioli R., 2011)

3.3.2.6 Délka hospitalizace

Kratší doba pobytu v nemocnici je jednou z nejdůležitějších výhod minimálně invazivní chirurgie. Všechny srovnávací studie týkající se robotické radikální hysterektomie vykazaly průměrnou délku hospitalizace 1-2 dnů, podobně jako v laparoskopické skupině, což je podstatně kratší než ve skupině otevřené. (Seracchioli R., 2011)

3.3.2.7 Údržba a náklady

Údržba a materiály jsou u roboticky asistovaných zákroků dražší než u konvenční laparoskopie. Nicméně se zdá, že se celkové náklady snižují se zlepšováním se lékaře. (Seracchioli R., 2011)

ZÁVĚR

Hlavním cílem mé bakalářské práce bylo nashromáždit a prostudovat dostatečné množství literárních zdrojů, ze kterých jsem následně vytvořila přehledovou studii na téma roboticky asistovaná radikální hysterektomie pro karcinom děložního čípku. Po stanovení 3 cílů jsem práci rozdělila do 3 kapitol, které odpovídají na stanovené otázky.

Motivaci pro zpracování tématu jsem našla při praxi na operačních sálech, kde mi bylo umožněno přihlížet roboticky asistované laparoskopii. Nadchlo mě spojení techniky se zručností a znalostmi lékaře. Tato technologie nenahrazuje chirurga, naopak se stává jeho pomocníkem. Zlepšuje jeho zrak, snižuje třes, zvyšuje pohyblivost nástrojů a umožňuje chirurgovi zaujmout ergonomičtější polohu při operaci. A nejen to, nabízí možnost operovat z jakéhokoliv místa na světě, může přenášet pacientovi životní funkce na monitor operátéra, stejně jako jeho snímky získané pomocí tomografie a CT.

Další nespornou výhodou je možnost učitele zasednout společně s žákem za konzole a ponořit se do stejného 3D zobrazení.

Tato technologie přinesla mnoho nových možností pro miniinvazivní chirurgii a jistě i dále přinese. Zásadní otázkou ovšem je, zda je tento nový postup pomocí robotického systému přínosný pro pacienta. Tato otázka je stěžejní pro tuto bakalářskou práci.

V prvním cíli předkládám poznatky o karcinomu děložního hrdla. Zde popisuji získané informace o tomto onemocnění, pro které podstupují ženy radikální hysterektomii s pánevní lymfadenektomií. Jelikož je toto onemocnění ze 100 % spojeno s infekcí HPV, tak se na ně zaměřuje podstatná část prvního cíle. HPV infekce způsobují nejen karcinom děložního hrdla, ale také genitální bradavice, kondylomata a další onemocnění. Podle dostupných zdrojů je v budoucnu řešením očkování a celoplošný screening.

Druhý cíl shrnuje informace o robotických chirurgických systémech. Historicky je tato technologie poměrně mladá, ale i přesto se z jednoho ramene držícího optiku při laparoskopii, vyvinul robotický systém, který má 4 ovladatelná ramena, 3D zobrazení a další technické vymoženosti.

Tento cíl se zaměřuje se především na jediný robotický chirurgický systém schválený pro klinické využití, kterým je da Vinci chirurgický systém. Jeho výhodami jsou především 3D zobrazení, zvýšená pohyblivost a možnosti nástrojů, možnost operovat ze vzdáleného místa a ergonomická poloha chirurga. Základní nevýhodou jsou finanční náklady spojené s touto technologií.

Třetí cíl shrnuje poznatky o radikální hysterektomii pro karcinom děložního hrdla. Zabývá se především srovnáním možných operačních metod.

Základním parametrem je operační čas, který je podle dostupných studií srovnatelný u roboticky asistované hysterektomie a otevřené hysterektomie. Delší operační čas je třeba u laparoskopicky asistované radikální hysterektomie.

Dalším parametrem užívaným pro srovnání operačních metod je krevní ztráta. Většina publikací se shoduje, že největší krevní ztráta je u otevřené radikální hysterektomie. Krevní ztráty u roboticky asistované a laparoskopicky asistované radikální hysterektomie jsou téměř shodné.

Primárním ukazatelem z onkologického hlediska je počet získaných lymfatických uzlin. Většina srovnávacích studií neudává významné rozdíly v počtu získaných mizních uzlin pomocí robotické radikální hysterektomie s lymfadenektomií, laparoskopicky asistované metody nebo pomocí otevřené metody.

Vzhledem k přijatelné celkové míře komplikací, je robotická technika považována za bezpečnou a vhodnou alternativou k otevřenému přístupu pro pacientky vyžadující radikální hysterektomii.

Kratší doba hospitalizace je jednou z nejdůležitějších výhod minimálně invazivní chirurgie. Srovnávací studie týkající se robotické radikální hysterektomie se shodují a udávají průměrnou délku hospitalizace na 1-2 dny, podobně jako v laparoskopické skupině, což je podstatně kratší než ve skupině otevřené.

Dle autorů jsou výhody této technologie nesporné. Na druhé straně jednoznačně stojí finanční náročnost této technologie.

Pouze prospektivní randomizované studie umožní vyhodnocení potenciálních přínosů spojených s touto operační technikou.

Zdroje:

Advincula A., Robotic surgery in gynekology, Togas Tulandi, McGill University, Canada, 2011, s. 7-15, ISSN: 2211-8535

Blšťák I, Vančo M, Roboticky asistovaná chirurgie v gynekologii, Actual Gyn., 2012, č. 4 s. 39-42, ISSN 1803-9588

Dvořák V., NOVÉ PERSPEKTIVY PREVENCE RAKOVINY DĚLOŽNÍHO HRDLA, Pediatr. Pro praxi, 2006, č. 5 s. 294, ISSN - 1213-0494

Halada P., Význam očkování proti HPV v prevenci adenokarcinomu děložního čípku, Pediatr. pro Praxi, 2010, č. 11, s. 135–136, ISSN - 1213-0494

Holloway, R. W., PATEL S. D., a AHMAD S.. ROBOTIC SURGERY IN GYNECOLOGY. USA: Scandinavian Journal of Surgery, 2009. ISSN 1457-4969.

Holub Z., Kužel D., a kol., Minimálně invazivní operace v gynekologii, Praha: Grada Publishing, 2005, ISBN 80-247-0834-5

Kim Y., Kim S., Hyung W., Lee S., Nam E., Lee W., Robotic radical hysterectomy with pelvic lymphadenectomy for cervical carcinoma: a pilot study, Gynecol Oncol, 2008, č. 2, s 312-316, ISSN 1738-6543

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18035405>

Kinkorová Luňáčková I., Klinicko-morfologická korelace vybraných lézí děložního hrdla, děložního těla a ovária. XVII., Jihočeské onkologické dny, 2010, s. 6-7, ISSN 1802-4475

Kolombo I. et al., Human papillomavirus v urologii, Urolog. Pro Praxi, 2009, č. 10 s. 320-327, ISSN - 1213-1768

Kruijdenberga C.B.M., L.C.G. van den Eindena, J.C.M. Hendriksb, P.L.M. Zusterzeela, R.L.M. Bekkersa, Robot-assisted versus total laparoscopic radical hysterectomy in early cervical cancer, a review, *Gynecologic Oncology*, 2011, s. 334-339, ISSN 0090-8258
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0090825810012497>

Kubečková A., Kubeček O., Špaček J, Papilomavirové infekce v gynekologii, *Actual Gyn*, 2013, č. 5 s. 58-64, ISSN 1803-9588

Kučera E., Dankovčik R., Feyereisl J., Postavení laparoskopické hysterektomie v doškolovacím centru, *Endoskopie*, 2008, č. 17 s. 71-73. ISSN 1211-1074

Mouková L., Feranec R., Lidský papillomavirus z pohledu onkologie, *Onkologie*, 2010, č. 4 s. 243–246, ISSN - 1802-4475

Mouková L., Feranec R., Chovanec J., Vakcinace proti lidskému papillomaviru v ČR, *Klin Onkol*, 2010, č. 23 s. 125–126, ISSN 1802-5307

Pilka R., Rokyta Z., Prevalence a geografická distribuce HPV-infekce: Víme, proti čemu budeme očkovat?, *Prakt Gyn*, 2006, č. 4 s. 1-2, ISSN 0231-6544

Pilka R., HPV vakcinace – revoluce v prevenci nejen karcinomu děložního čípku?, *Postgraduální medicína*, 2011, č. 8, s. 909-912, ISSN 1212-4184

Pilka R., Karcinom hrdla děložního, *Robotická chirurgie v gynekologii*, 2014, s. 71-78, ISSN: 0044-1996

Pilka R., Robotická chirurgie v gynekologii, *Endoskopie*, 2011, 20, č. 2 s. 46-50. ISSN 1211-1074

Pluta, M., Cervikální karcinom IB1 - management pro ženu nežádající zachování fertility, *Actual Gyn.*, 2012, č. 4 s. 1-5. ISSN 1803-9588

Pilka R., Marek, R., Dzvínčuk, P., Kudela, M., Neubert, D., Robotem asistovaná radikální hysterektomie ve fázi „learning curve“ a její srovnání se standardní laparoskopicky asistovanou radikální vaginální a otevřenou radikální hysterektomií, Česká Gynekologie, 2013, 78, č. 1 s. 20-27. ISSN 1210-7832

Poršová, M., Porš J., Kolombo I., Nesvadba m., Pabišta R., Antonová P., LIDSKÝ PAPILOMAVIRUS, Med. Pro Praxi, 2008, č. 5 s. 218–223, ISSN - 1214-8687

Roztočil, A., a kol., Moderní gynekologie, Praha: Grada Publishing, 2011, ISBN 978-80-247-2832-2

Seracchioli R. , Mabrouk M., Solfrini S., Montanari G., Ferrini G., Giovanardi G., Raimondo D., Schiavina R., Robot-Assisted Radical Hysterectomy for Cervical Cancer: Review of Surgical and Oncological Outcomes, ISRN Obstet Gynecol, 2011, ISSN: 2090-4436

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3216366/>

Schreuder H., Verheijen R., Robotic surgery. BJOG, An International Journal of Obstetrics & Gynaecology, 2009, s. 198-213, ISSN 1470-0328, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1471-0528.2008.02038.x/full>

Struppl D., Novinky v robotické chirurgii - prioritou je bezpečnost výkonu, zdravotnické noviny, 2012, 61, č. 22 s. 13, ISSN 0044-1996

VEVERKOVÁ, L., ČAPOV, I., VLČEK, P., DOLEŽEL, J., "State of art "robotické chirurgie, Endoskopie, 2010, 19, č. 1 s. 17 -20. ISSN 1211 -1074.

Zábranský F., Adamík Z., Gerych I., Švach M., Přístup k hysterektomii z pohledu vaginálních a laparoskopických operačních technik, Česká gynekologie, 1999, 64, č. 2 s. 28-30. ISSN: 1210-7832