

Prof. MUDr. Radovan Pilka, Ph.D., a kol.

# ROBOTICKÁ CHIRURGIE V GYNEKOLOGII

# KAPITOLA 2

## ANATOMIE STĚNY BŘIŠNÍ A MALÉ PÁNVE PRO LAPAROSKOPICKÉ CHIRURGY

### 2.1 ÚVOD

Cílem gynekologické chirurgie je léčba gynekologických onemocnění a patologických stavů za využití postupů a technik umožňujících zachování nebo obnovení normální anatomie všude tam, kde je to možné. Pro minimalizaci komplikací a dosažení optimálních výsledků by měl mít každý gynekologický chirurg dokonalou znalost anatomie stěny břišní a malé pánve.

V této kapitole se zaměříme na přehled praktické chirurgické anatomie přední stěny břišní a pánve důležité pro gynekology, se speciálním důrazem na minimálně invazivní přístup.

### 2.2 PELVIS

#### Kosti pánve

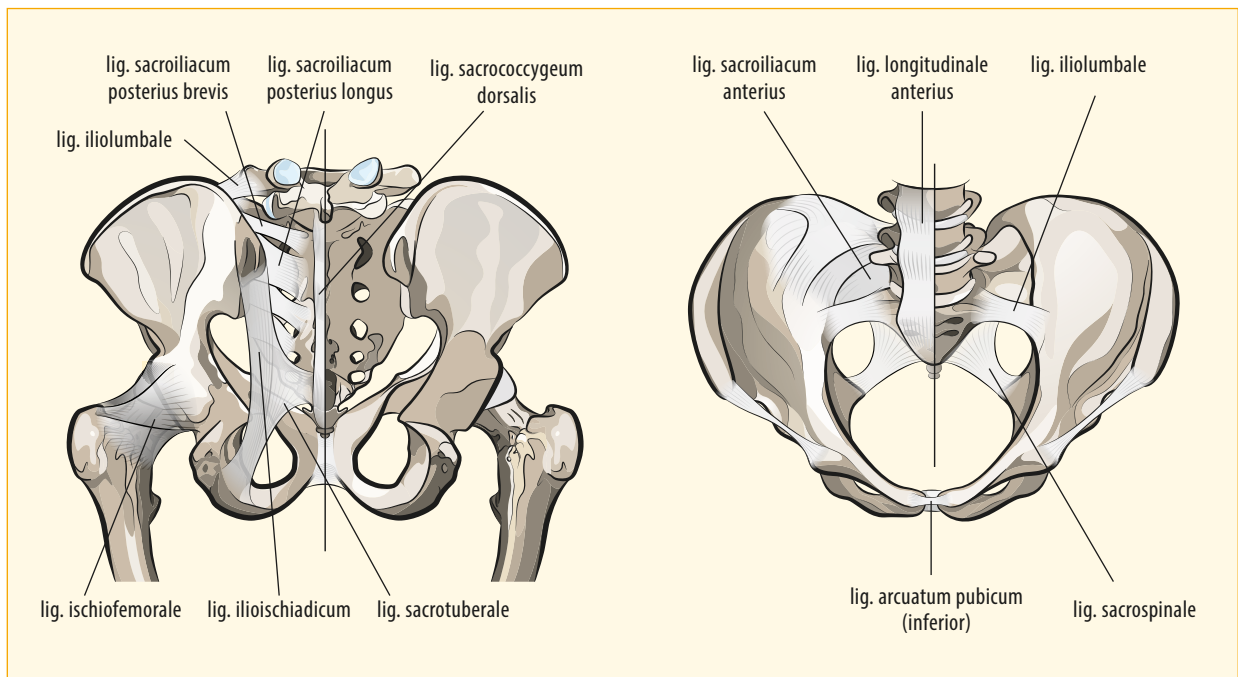
**Pelvis** (název díky tvarové podobnosti míse – umyvadlu) představuje kostěný prstenec, který je tvořen 4 kostmi: 2 **kosti pánevní**, **os sacrum** a **os coccygis**. Pánevní kost se skládá ze tří částí: **os pubis**, **os ilium** a **os ischii**, které se spojují ve fossa acetabuli.

Pánev je rozdělena pomocí roviny proložené skrz promontorium ossis sacri, linea arcuata a linea pectinea a horní hranu symphysis pubica na velkou pánev (**pelvis major**) a malou pánev (**pelvis minor**). Obvod této roviny se označuje jako **linea terminalis** nebo pánevní okraj.

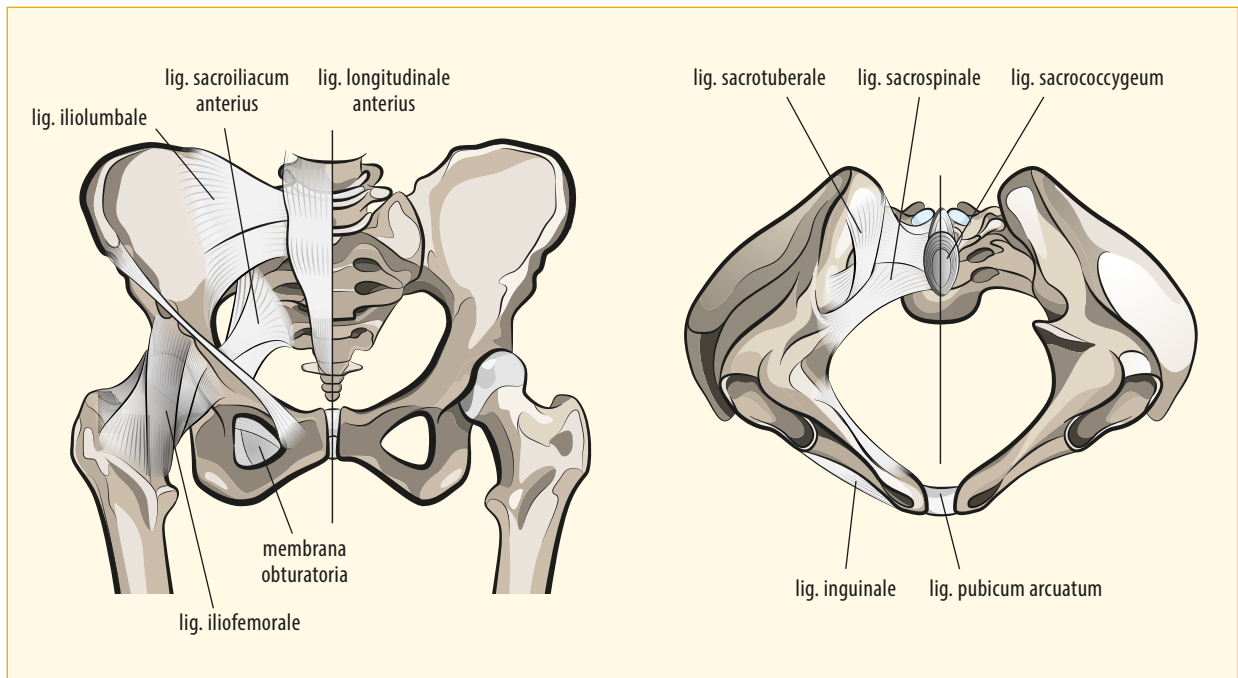
#### Vazivový aparát pánve

Vazivový aparát pánve se nachází:

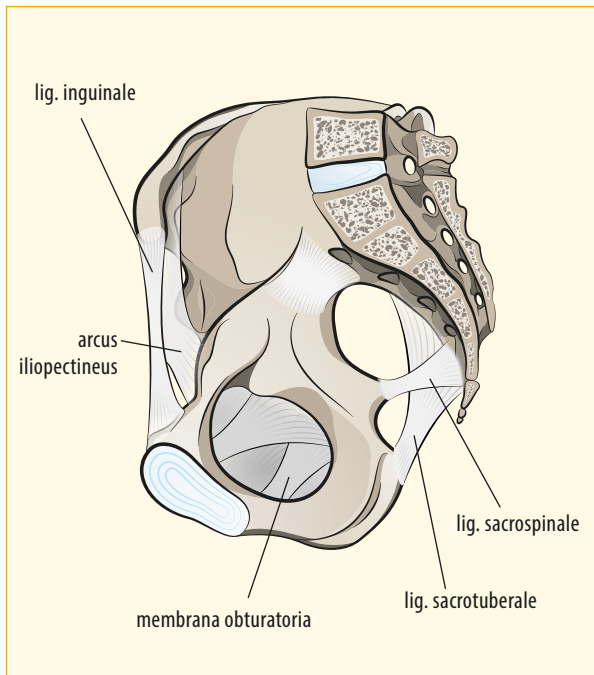
- v articulatio sacroiliaca: lig. sacroiliacum anterius, posterius et interosseum
- je nepřímo zpevnován pomocí: lig. iliolumbale, lig. sacrotuberale, lig. sacrospinale
- symphysis pubica je vyztužena pomocí lig. pubicum superius et inferius (lig. arcuatum pubis)
- dorzálně nacházíme lig. sacrococcygeum dorsale profundum, lig. interspinale a ventrálně lig. sacrococcygeum ventrale



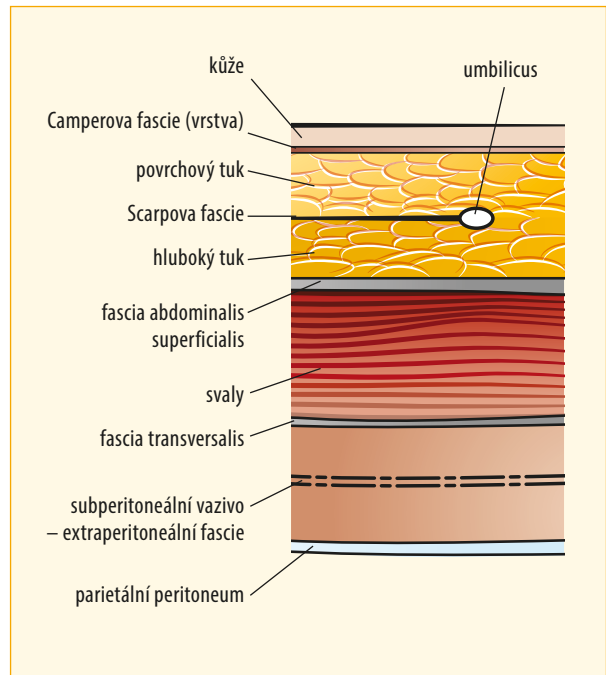
Obr. 2.1 Pánevní vazy – pohled zezadu a pohled shora (upraveno podle Pernoll & Benson, Current obstetric and gynecologic diagnosis and treatment, 1987, Lange)



Obr. 2.2 Pánevní vazy – pohled zepředu a pohled zdola (upraveno podle Pernoll & Benson, Current obstetric and gynecologic diagnosis and treatment, 1987, Lange)



Obr. 2.3 Pánevní vazy



Obr. 2.4 Břišní stěna – schéma

Kloubní pouzdro kyčelního kloubu je zpevněno pomocí lig. iliofemorale, lig. ischiofemorale a lig. pubofemorale a vazivového prstence zona orbicularis (obr. 2.1–2.3).

## 2.3 PŘEDNÍ STĚNA BŘIŠNÍ

Stěna břišní je tvořena čtyřmi podkožními vrstvami (obr. 2.4):

1. *podkožní tkáň (superficiální fascie)*
2. *svaly a hluboká fascie obalu přímého svalu břišního*
3. *transverzální fascie a extraperitoneální fascie*
4. *parietální peritoneum*

Uvnitř a napříč těmito vrstvami probíhá několik důležitých nervů a krevních cév.

### Podkožní tkáň

Vrstva, která se nazývá podkožní tkáň (superficiální fascie), je vlastně tvořena povrchovou tukovou vrstvou (Camperova fascie) a hlubokou membranózní vrstvou (Scarpova fascie). Tyto vrstvy pojivové tkáně obsahují superficiální cévy stěny břišní a jsou nejohroženějším místem pooperačních infekcí v ráně.

### Svaly a fascie transversální

Břišní stěna je tvořena pěti párovými svaly. Uprostřed, probíhá musculus **rectus abdominis** v celé délce přední stěny břišní od processus xiphoideus a chrupavek pátého až sedmého žebra po kostěnou pánev a symfýzu. Tento široký a plochý sval je rozdělen

do čtyř segmentů třemi fibrózními předěly připevněnými k přední, ale už ne k zadní stěně svalu. To umožňuje hlubokým (inferiorním) epigastrickým cévám volný průběh podél zadní stěny tohoto svalu bez nutnosti procházet bariérou.

Musculus **pyramidalis** je malý triangulární sval, který leží před musculus rectus abdominis v dolní části stěny břišní a je obalen fascií. Vychází z přední části os pubis a pubického vazy a upíná se do linea alba mezi pupkem a pubis. Tento sval často na jedné nebo obou stranách chybí. Jsou popisovány tři páry laterálních svalů.

Musculus **obliquus externus abdominis** je umístěn nejlaterálněji a vychází z osmi spodních žeber. Jeho vlákna běží mediálně, kaudálně a inferiorně a upínají se do aponeurózy, která dosahuje ke střední čáře. Aponeuróza je fibrózní membrána připomínající zploštělou šlachou, která spojuje svaly navzájem nebo ke kostem.

Pod tímto svalem je musculus **obliquus internus abdominis**, který vychází z lumbální fascie, hřebenu kostí kyčelních a laterálních dvou třetin inguinálního vazy. Probíhá mediálně a kraniálně a upíná se do aponeurózy.

Nejhlouběji je uložen musculus **transversus abdominis**, který vychází z laterální třetiny inguinálního vazy, z hřebenu kostí kyčelních, chrupavek šesti až osmi kaudálních žeber a upíná se do aponeurózy. Pod musculus transversus se nachází fascia transversalis, pokračující vrstva speciální fascie, která obepíná dutinu břišní a pokračuje do malé pánve.

### Hluboká fascie pouzdra přímého břišního svalu a fascie extraperitoneální

Přímý břišní sval je ventrálně a dorzálně uzavřen do fascie označované jako pouzdro (vagina). Tento obal je tvořen splynutím aponeuróz všech tří laterálních břišních svalů. Tyto aponeurózy se spojují laterálně od přímého břišního svalu jako **linea semilunaris** a ve střední čáře jako **linea alba**, která probíhá od processus xiphoideus po symfýzu.

**Linea arcuata** je příčná linie uprostřed mezi pupkem a symfýzou. Nad touto linií se aponeurózy laterálních svalů rovnoměrně dělí a přecházejí na přímý břišní sval ventrálně i dorzálně. Pod touto linií běží všechny aponeurózy ventrálně od přímého svalu břišního.

Kaudálně se aponeuróza zevního šikmého svalu upíná ke spina iliaca anterior superior a tuberculum pubicum a vytváří **ligamentum inguinale**. Inguinální kanál je přibližně 4 cm dlouhý a běží nad a paralelně s inguinálním vazem. Přední stěna inguinálního kanálu je tvořena aponeurózou zevního šikmého svalu, dolní stěna inguinálním ligamentem. Horní stěna je tvořena křížícími se vlákny vnitřního šikmého a příčného břišního svalu a zadní stěna transversální fascií. Pod ní je extraperitoneální fascie, což je vrstva pojivové tkáně, která odděluje transversální fascii od parietálního peritonea. Tato vrstva obsahuje variabilní množství tuku, obepíná dutinu břišní a pokračuje jako obdobná vrstva v malé pánvi. Orgány uložené za parietálním peritoneem se označují jako retroperitoneální.

### Parietální peritoneum

Parietální peritoneum je membrána tloušťky jedné buňky, která tvoří výstelku dutiny břišní a v určitých oblastech dochází k jejímu zdvojení nazývanému mesenterium, mesocolon, mesosigmoideum, mesoappendix.

## Nervy

Přední stěnu břišní inervují čtyři typy nervů obsahujících jak motorická, tak senzitivní vlákna. **Nervi intercostales**, nervy s počátkem mezi Th7 a Th11, probíhají ventrokaudálně mezi vnitřním šikmým a transverzálním břišním svalem a inervují tkáň v okolí pupku.

**Nervi subcostales** vycházejí z Th12, průběh mají podobný jako nervy interkostální a zajišťují inervaci tkání pod úrovní pupku.

**Nervus iliohypogastricus a ilioinguinalis** mají počátek v L1. Zpočátku mají stejný průběh jako dva výše zmiňované nervy, ale na úrovni spina iliaca anterior superior pronikají vnitřním šikmým svalem a běží dále mezi vnitřním a zevním šikmým svalem břišním. Iliohypogastrický nerv poskytuje inervaci stěně břišní laterálně a kaudálně od pupku. Nerv ilioinguinální prochází inguinálním kanálem a dává senzitivní inervaci velkým stydkým pyskům, vnitřní straně stehna a tříslům. Tyto nervy bývají často poraněny při infraumbilikálních incizích, což bývá příčinou následných pooperačních bolestí. Ze studií na kadaverech je zřejmé, že se lze těmto poraněním při laparoskopii vyhnout prováděním transverzálních kožních incizí a inzercí trokarů nad úrovní spina iliaca anterior superior.

Aplikace lokálního anestetika v místě dlouhodobé bolestivosti stěny břišní přináší velmi často výraznou úlevu.

## Cévní zásobení

Nejdůležitější cévy přední stěny břišní mohou být rozděleny na povrchové a hluboké.

Povrchové cévy zahrnují **vasa epigastrica superficialia** a **vasa circumflexa ilium superficialia**. Tyto cévy jsou větve femorální arterie a žíly. Probíhají oboustranně subkutánní tkání (fascia superficialis) přední stěny břišní a kraniálně se větví. Transluminace břišní stěny zavedeným laparoskopem umožňuje vyhnout se jejich poranění při zavádění sekundárních portů. Poranění těchto cév může vést ke vzniku hmatného hematomu, který se v některých případech může propagovat až do velkých stydkých pysků.

Hluboké cévy sestávají oboustranně z arteria et vena **epigastrica inferior**. Tyto cévy vycházejí ze zevních ilických cév, probíhají podél peritonea a poté se zanořují do přímého břišního svalu na polovině vzdálenosti mezi pupkem a symfýzou. Inferiorní epigastrické cévy tvoří laterální hranice inguinálního trojúhelníku známého jako Hesslbachův trojúhelník. Mediálně je tento trojúhelník ohraničen přímým břišním svalem a kaudálně inguinálním vazem.

Poranění inferiorních epigastrických cév může vést k život ohrožujícímu krvácení, které musí být urgentně ošetřeno elektrokoagulací nebo suturou. Jejich průběh lze vizualizovat transluminací pomocí laparoskopu.

## Orientační body peritonea

Existuje několik užitečných orientačních bodů břišního a pánevního peritonea, které umožní laparoskopickému chirurgovi vyhnout se poranění retroperitoneálních struktur.

**Ligamentum falciforme**, které je pozůstatkem ventrálního mezenteria a obsahuje obliterovanou umbilikální věnu ve svém volném okraji, lze vidět ve střední čáře supraumbilikálně v jeho průběhu k játrům.

Ve střední čáře infraumbilikálně je možné identifikovat **střední umbilikální řasu** obsahující urachus a probíhající k apexu močového měchýře. I když dochází fyziologicky k obliteraci urachu již prenatálně, měli bychom se při zavádění trokarů vyhnout jeho poranění, protože proniknutí skrz urachus může být jednak velmi obtížné, jednak v některých případech může přetrvávat jeho komunikace s močovým měchýřem. Na obou stranách urachu jsou **mediální umbilikální řasy**. Tyto struktury obsahují obliterované umbilikální arterie a probíhají od pupku k arteria iliaca interna.

Laterálně od nich jsou v 82 % případů **laterální umbilikální řasy**. Z hlediska laparoskopie jsou to velmi důležité struktury, protože obsahují vasa epigastrica inferior. Při znalosti uložení těchto cév se můžeme při zavádění trokarů vyhnout jejich poranění.

Peritoneální exkavace se obvykle nachází mezi jednotlivými pánevními orgány. **Vezi-kouterinní exkavace** se nachází mezi dělohou a močovým měchýřem. Ventrální okraj močového měchýře může být vizualizován u přibližně poloviny pacientů za peritoneem přední stěny břišní a je nedůležitý pro umístění trokarů, zejména po předchozích abdominálních operacích. Dorzální okraj močového měchýře může být vizualizován na přední stěně dělohy a využívá se jako orientační bod při disekci během hysterektomie.

**Rektouterinní exkavace (excavatio Douglasi)** je lokalizována mezi přední stěnou rekta a zadní stěnou pochvy, hrdla a těla děložního. U těžkých případech endometriózy dochází k částečné nebo úplné obliteraci tohoto prostoru.

Inferiorně probíhá od cavi Douglasi po perineum vrstva extraperitoneální fascie nazývaná **rektovaginální septum**. Je uloženo mezi zadní stěnou pochvy a přední stěnou rekta a při postižení endometriózou se zde objevují nodularity patrné při palpačním vyšetření.

## 2.4 HORNÍ ČÁST DUTINY BŘIŠNÍ

V minulosti neměli gynekologičtí chirurgové velkou potřebu znalostí anatomie horní části dutiny břišní. Pro umístování trokarů při robotem asistované laparoskopické chirurgii je však tato znalost naprosto nezbytná. K zavádění primárního trokaru dochází buď ve střední čáře 4–5 cm supraumbilikálně, nebo v levém horním kvadrantu 2 cm subkostálně. Je důležité si uvědomit, které anatomické struktury jsou v blízkosti těchto bodů, abychom se vyhnuli jejich poranění. Patří mezi ně lig. falciforme, žaludek, levý lalok jaterní, slinivka, aorta, slezina, dolní dutá žíla a levá ledvina. Splenická flexura tračnicku má od těchto bodů variabilní vzdálenost. I když bylo hlášeno relativně málo poranění při inzerci trokarů v těchto lokalitách, zdá se, že největší riziko představuje právě tračník, zejména u pacientek po předchozích operacích s následnými srůsty (cholecystektomie) [2].

## 2.5 ZADNÍ STĚNA BŘIŠNÍ A BOČNÍ STĚNY PÁNEVNÍ

Struktury zadní stěny břišní lokalizované před páteřními obratli a boční stěny pánve mají pro laparoskopii velký význam. V případě endometriózy a lymfadenektomie je retroperitoneální disekce nevyhnutelná. Pochopení průběhu retroperitoneálních nervů nám umožní vyhnout se jejich poranění. Dále může v průběhu laparoskopické operace dojít k poranění

retroperitoneálních struktur a znalost jejich anatomie je pro účinné a okamžité řešení těchto komplikací zcela nezbytná.

### Svaly

V zadní stěně břišní laterálně od páteřních obratlů se nachází několik důležitých svalů lokalizovaných laterálně od vchodu pánevního. Diafragma tvoří horní ohraničení dutiny břišní a přechází dozadu, kde vytváří horní část zadní stěny břišní. Musculus **psaos major** probíhá longitudinálně od příčných výběžků a těl horních bederních obratlů po malý trochanter kosti stehenní a tvoří velkou část zadní a mediální stěny. Šlachy musculus **psaos minor** je možné vidět anteriorně na psaos major při disekci v blízkosti vasa iliaca externa. Musculus **quadratus lumborum** probíhá laterálně a dorzálně k psaos major od dvánáctého žebra a příčných výběžků bederních obratlů a žeber k lopatkám kostí kyčelních. Musculus **iliacus** překlenuje ilickou fossu. Konečně musculus **piriformis** začíná na přední stěně sakra a probíhá skrz foramen ischiadicum majus a upevňuje se na velký trochanter femuru. Leží pod vnitřními ilickými cévami.

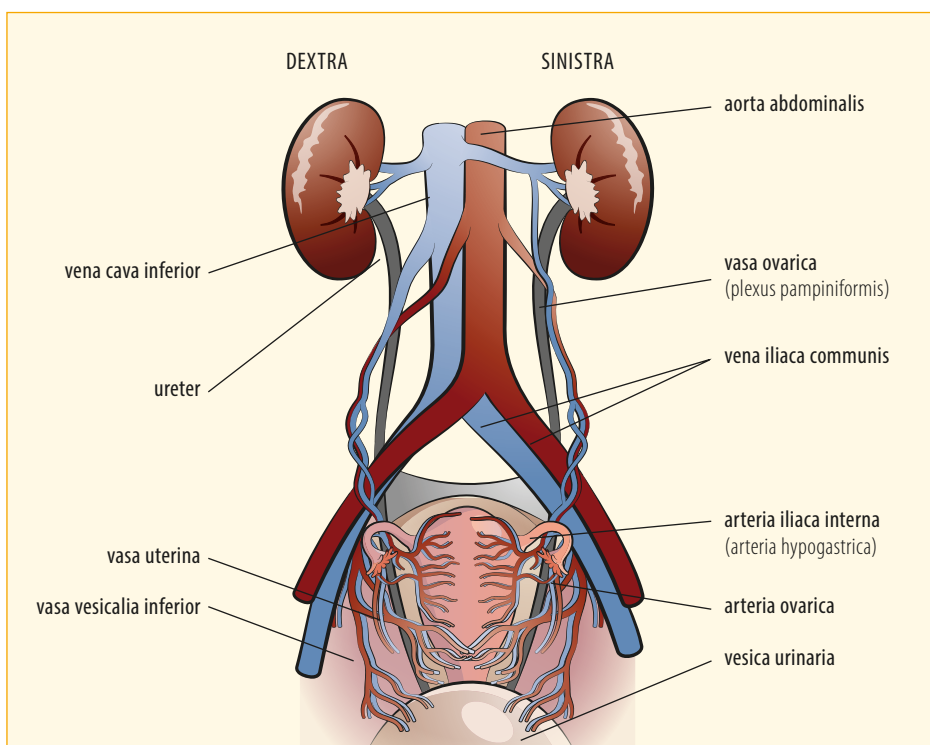
### Nervy

Postranními stěnami pánevními prochází řada nervů. Hluboké pánevní nervy jako nervus **gluteus superior a inferior** inervují řadu pánevních svalů, ale většinou se nezviditelňují. **Nervus obturatorius** je naproti tomu důležitým vodítkem při pánevní lymfadenektomii nebo disekci pro hlubokou endometriózu. Vychází z páteře v úrovni L2 až L4 a sestupuje v musculus psaos major až k pánevnímu vchodu, kde se vynořuje a ve svém průběhu je uložen na musculus obturatorius internus, laterálně od arteria iliaca interna. Prochází obturatorním kanálem a inervuje senzoričky mediální stranu stehna a motoricky stehenní adduktory.

**Nervus genitofemoralis** vychází z páteře v úrovni L1 a L2 a leží na přední stěně musculus psaos major. Má dvě větve, femorální vstupuje do stehna pod inguinálním ligamentem, zatímco genitální vstupuje do inguinálního kanálu. Genitofemorální nerv zajišťuje senzoričky inervaci přední strany stehna. K jeho poranění může dojít při pánevní nebo paraaortální lymfadenektomii, popř. při appendektomii.

**Nervus femoralis** vychází z páteře v úrovni L2 až L4 a nebývá během pánevní chirurgie obvykle vizualizován, ale může být poraněn kompresí při laparotomii. Je větví plexus lumbalis, sestupuje svalem psaos major a vynořuje se na jeho dolním a laterálním okraji. Prochází pod ligamentum inguinale a inervuje kůži a svaly předního stehna. Dlouhodobý tlak na musculus psaos major může způsobit přechodné nebo dlouhodobé poškození femorálního nervu. **Sakrální a kokcygeální nervové pleteně** jsou lokalizovány ventrálně od musculus piriformis, pod větvemi arteria iliaca interna. Nejdůležitějšími nervy v této oblasti jsou nervus ischiadicus a pudendalis. **Nervus ischiadicus** vychází z páteře v úrovni L4 až S3, je ve svém průběhu uložen na musculus piriformis a vychází z pánve přes foramen ischiadicum majus. Ventrálně od nervus ischiadicus jsou větve arteria iliaca interna. **Nervus pudendalis** vychází z páteře v úrovni S2 až S4, je ve svém průběhu rovněž uložen na musculus piriformis a vychází z malé pánve přes foramen ischiadicum majus pod piriformním svalem. Probíhá okolo sakrospinálního vazy a spina ischiadica, vstupuje do foramen ischiadicum minus a pokračuje do perinea. Ve svém průběhu může být nervus ischiadicus postižen endometriózním procesem, a způsobovat tak pánevní bolestivý syndrom (pelvic pain syndrom).





Obr. 2.5 Krevní zásobení pánve (upraveno podle Pernoll & Benson, Current obstetric and gynecologic diagnosis and treatment, 1987, Lange)

### Cévní zásobení

Velké cévy jsou patrně nejdůležitějšími strukturami v malé pánvi. Úspěšná pánevní chirurgie vyžaduje důkladné porozumění jejich anatomii (obr. 2.5).

Bifurkace **aorty** leží v úrovni L4, kde se dělí na levou a pravou společnou ilickou arterii. **Arteria iliaca communis** probíhá ventrálně od společné ilické vény a ve výši L5 se dělí na arteria iliaca interna a externa.

**Arteria iliaca externa** má pouze dvě větve, **arteria epigastrica inferior** a **arteria circumflexa ilium profunda**, a poté přechází v arteria femoralis, po průchodu pod inguinálním ligamentem. **Arteria iliaca interna** zásobuje všechny orgány malé pánve a vysílá přes foramen ischiadicum majus větve zásobující gluteální svaly. Po vstupu do pánve se větví na přední a zadní svazek.

**Truncus posterior** je složen ze tří větví: **arteria iliolumbalis**, **sacralis lateralis** a **glutea superior**. Tyto větve jsou uloženy v úzké návaznosti na nervový plexus ležící na piriformním svalu. Arteria glutea superior je největší větví arteria iliaca interna a zásobuje kůži a svaly gluteální krajiny. Eventuální uzávěr této cévy při embolizaci arteria uterina pro myomatózu může vést k nekróze gluteální oblasti.

**Truncus anterior** vnitřní ilické arterie má řadu větví, které jsou během pánevní chirurgie běžně vizualizovány.

# KAPITOLA 4

## VÝHODY, NEVÝHODY A BEZPEČNOST

### 4.1 KONVENČNÍ LAPAROSKOPIE

Až do 80. let se chirurgické výkony prováděly z relativně velké incize, díky které měl operatér přímý přístup k operačnímu poli. Na konci 80. let došlo k takovému technologickému zlepšení kamerových systémů, že začaly být využívány pro operační laparoskopii, a došlo tak k prvnímu velkému rozvoji minimálně invazivní chirurgie s využitím drobných inciží.

Minimálně invazivní chirurgie má řadu velmi dobře známých výhod zahrnujících nižší krevní ztráty, menší bolestivost, méně infekcí, kratší dobu hospitalizace a rychlejší návrat k normálnímu životu [1]. Konvenční laparoskopie je však současně spojena s řadou nevýhod pro chirurga, což do značné míry snižuje šance na velké rozšíření tohoto minimálně invazivního přístupu [2, 3]. Výuka laparoskopických dovedností a osvojení pokročilých laparoskopických výkonů, jakým je např. šití, je náročným a dlouhý čas vyžadujícím cílem. Ne všichni chirurgové jsou navíc stejně zruční při osvojování laparoskopických technik a provádění náročných operací [4]. Převedení dvourozměrného obrazu z monitoru do přesných pohybů nástrojů je často velmi obtížné tím, že hloubka vjemu je snížena ztrátou trojrozměrné vizualizace. Omezení volnosti pohybů nástrojů, zrcadlově obrácený pohyb při navigování nástrojů v operačním poli a ztráta přirozené koordinace rukou a očí mohou změnit laparoskopický výkon ve vyčerpávající a frustrující zákrok, zejména pro začínající chirurgy. V důsledku přenosu a zesílení fyziologického třesu rigidními a dlouhými nástroji může být provádění precizních a jemných úkonů dále ztíženo. Ztráta zpětné hmatové kontroly nesnadnost provádění laparoskopických operací dále zhoršuje [5].

Všechna tato omezení zhoršují chirurgovu zručnost získanou při otevřených operacích a mohou vést k frustracím, zejména při obtížných pooperačních situacích. V důsledku toho se řada chirurgů necítí komfortně při laparoskopických zákrocích. Přesto je dnes laparoskopie zlatým standardem u řady diagnostických a terapeutických výkonů a měla by ji provádět většina operatérů. Nicméně pokročilé laparoskopické výkony, jako např. myomektomie, operace hluboké endometriózy nebo zákroky z oblasti onkochirurgie, jsou dosud pro většinu chirurgů obtížné a provádějí je pouze zkušení laparoskopičtí operatéři. V každodenní praxi je tak řada výkonů, které by mohl dělat laparoskopicky zkušený chirurg, nadále prováděna z laparotomie [6]. Robotická chirurgie může některé z nevýhod laparoskopie eliminovat, ale současně vytváří nové, specifické pro tento typ přístupu.

## 4.2 VÝHODY CHIRURGICKÉHO SYSTÉMU DA VINCI

Chirurgický systém da Vinci má několik speciálních funkcí, které mohou překonat omezení konvenční laparoskopie a napodobit typické charakteristiky známé z otevřené chirurgie. Trojrozměrné zobrazování s vysokou rozlišovací schopností umožňuje stereotaktické vidění operačního pole s jeho patrnou hloubkou. Zaměřená oblast může být navíc až desetkrát zvětšena. Pohyby chirurga mohou být stupňovány (5 : 1, 3 : 1 nebo 1 : 1), takže rozsáhlé pohyby jsou převáděny na pohyby menší uvnitř pacientova těla [5]. Systém navíc redukuje fyziologický třes, což umožňuje přesné a jemné pohyby během operace. Vzhledem k tomu, že pohyby konečků prstů jsou přímo přenášeny do pohybů konců nástrojů, může vznikat dojem, že konce nástrojů jsou přímým pokračováním konečků prstů. Přirozená oční koordinace rukou tak vede k intuitivním pohybům a ovládnutí nástrojů. Spolu se sedmi stupni volnosti poskytovanými nástroji je tak chirurga zručnost umocněna a může být srovnávána se zručností dosaženou při otevřených výkonech (obr. 4.1). V průběhu laparo-



Obr. 4.1 Volnost pohybů robotických nástrojů

skopické operace je pro její úspěšné dokončení často nutné, aby se gynekolog nakláněl přes pacientku na operačním stole při manipulaci s nástroji. U robotických operací sedí chirurg pohodlně u ovládací konzoly v dlouhodobě dobře snesitelné ergonomické poloze. Ergonomická pozice vsedě během operace tak zvyšuje komfort chirurga a snižuje riziko únavy eliminací nepřírodných pohybů nebo pozic, často pozorovaných u konvenční laparoskopie (obr. 4.2). Vzhledem k tomu, že pohyby u robotické chirurgie jsou intuitivní, náročnost tréninku a jeho doba (learning curve) není tak dlouhá jako u konvenční laparoskopie. Dokonce i laparoskopicky nezkušení operatéři tak mohou získat zručnost potřebnou pro provádění robotické chirurgie během relativně krátké doby ve srovnání s dobou osvojování identických laparoskopických úkonů. Proto se roboticky provádějí zejména myomektomie a sakrokolpopexe, které vyžadují rozsáhlou disekci a šití. Stereoskopický obraz a odstranění tremoru rukou dále usnadňuje výkony, které vyžadují jemné a přesné šití, jako např. tubární reanastomózy. Velkou výhodou robotické chirurgie je napojení trokarů na robotická ramena. Na rozdíl od situace při laparoskopii, kdy jsou trokary umístěny volně ve stěně břišní, je možné u robotické operace využít trakce ramen napojených na trokary, mechanicky tak zvětšit dutinu břišní a naopak snížit tlak nitrobřišního kapnoperitonea. Tímto způsobem je možné provádět minimálně invazivní operace i u rizikových pacientů s řadou komorbidit, kteří během operace zvýšený nitrobřišní tlak hůře snášejí.



Obr. 4.2 Poloha chirurga u konzoly



Obr. 4.3 Ovladače robotických nástrojů

■ **Tabulka 4.1** Výhody a nevýhody robotické chirurgie

Výhody	Nevýhody
<ul style="list-style-type: none"> <li>• třírozměrné HD zobrazování umožňující stereotaktické vidění</li> <li>• vnímání hloubky operačního pole</li> <li>• odstupňování pohybů ruky</li> <li>• odstranění tremoru rukou</li> <li>• přirozená koordinace očí a rukou</li> <li>• sedm stupňů volnosti nástrojů</li> <li>• ergonomická pozice vsedě</li> <li>• snížená únava chirurga</li> <li>• kratší doba tréninku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• náročná předoperační příprava robotického systému</li> <li>• vysoké náklady</li> <li>• potřeba velkého prostoru</li> <li>• rozměrné zařízení</li> <li>• chybějící přímý kontakt s pacientem</li> <li>• delší doba potřebná pro konverzi</li> <li>• ztráta zpětné taktilní vazby</li> <li>• neprokázaná ekonomická efektivita</li> </ul>

### 4.3 NEVÝHODY CHIRURGICKÉHO SYSTÉMU DA VINCI

Navzdory četným výhodám má chirurgický systém da Vinci řadu nevýhod, které brání jeho většímu rozšíření v klinické praxi. Ačkoliv je doba tréninku u robotické chirurgie kratší než u konvenční laparoskopie, je přesto zapotřebí důkladné přípravy, než může chirurg začít operovat pacienty. Navíc musí celý personál operačního sálu projít zacvičením v zacházení s robotickým systémem a ve způsobech řešení event. problémů. Příprava na implementaci robotického systému do zdravotnického zařízení je tak časově a finančně nákladný proces [5]. S dalším rozvojem robotické chirurgie je navíc zřejmé, že budou k dispozici další vylepšené systémy. Ačkoliv je kontinuální proces zlepšování stávajících technologií důležitý a nezbytný, může vyvstat v budoucnu problém v tom smyslu, že dnešní technologie bude rychle zastarávat a nová vylepšení budou přinášet další náklady pro již tak drahou robotickou chirurgii. Vysoké náklady spojené s robotickou chirurgií jsou zcela jistě jednou z jejich nejdůležitějších nevýhod. Další nevýhodou je potřeba velkého prostoru pro instalaci rozměrného zařízení, což může být problém, pokud je k dispozici pouze limitovaný prostor [5]. Umístění trokarů je u robotické chirurgie odlišné od jejich umístění při laparoskopii, a to zejména v důsledku snahy o zabránění kolizi robotických ramen. U robotické chirurgie jsou ramena často umístěna ve tvaru oblouku, což může být kosmetickou nevýhodou oproti více skrytým jizvám po laparoskopii [7]. Proti této relativní výhodě však stojí skutečnost, že trokary se u robotické chirurgie zavádějí v nadbřišku a vyhýbají se tak, na rozdíl od umístění laparoskopických trokarů, podbřišku s obvykle největší akumulací tuku. Toto rozmístění trokarů usnadňuje provádění robotické chirurgie u obézních pacientů (tab. 4.1).

Nástroje jsou ovládány pomocí nožních a ručních ovladačů (obr. 4.3).

Chybějící přímý kontakt s pacientem, ale zejména omezené využití děložního manipulátoru, stejně jako obtížné odstraňování dělohy nebo dalších vzorků z pochvy, je považováno za významnou nevýhodu robotické chirurgie v gynekologii [7, 8]. V případě akutní komplikace je navíc čas potřebný pro konverzi na laparotomii významně delší, protože nástroje nemohou být odstraněny tak rychle jako u laparoskopie [9].

Další nevýhodou je ztráta taktilní a silové zpětné vazby. U laparoskopie je taktilní zpětná vazba omezená, u robotické chirurgie však chybí zcela a může popř. vést k nechtěným poraněním nebo trhání šicího materiálu během vázání uzlů. Tento problém může být vyřešen pečlivým tréninkem a může být částečně kompenzován třírozměrným viděním [8]. Nová technologická vylepšení navíc mohou v budoucnu tuto zpětnou vazbu umožnit. Na druhé straně, chybění zpětné taktilní a silové vazby je velkou výhodou u morbidně obézních pacientek, protože chirurg necítí, na rozdíl od konvenční laparoskopie, žádnou rezistenci proti pohybu robotických nástrojů, což je způsobeno tlustou břišní stěnou.

Velkou nevýhodou je také dosud neprokázaná efektivita robotické chirurgie ve srovnání s laparoskopií nebo laparotomií. Pro rozhodnutí, zda je smysluplné investovat do robotiky, je nutné potvrdit, že je výhodnější než techniky konvenční. Ačkoliv řada retrospektivních studií potvrdila stejné nebo lepší výsledky robotické chirurgie [3, 10], existuje v současnosti v gynekologii pouze jedna randomizovaná kontrolovaná publikovaná studie srovnávající laparoskopickou a robotickou sakrokolpopexii [11]. Tato nevýhoda by však v budoucnu mohla být odstraněna provedením dalších randomizovaných kontrolovaných studií.

## 4.4 VÝUKA A TRÉNINK

Předpokládá se, že robotická chirurgie je spojena s kratší dobou výuky než konvenční laparoskopie v důsledku intuitivních pohybů robotických nástrojů a trojrozměrného zobrazovacího systému. Laboratorní studie srovnávající dobu výuky pro laparoskopicky a roboticky prováděné úkony (vázání uzlů, stříhání papíru) skutečně prokázaly kratší dobu tréninku a lepší výkonnost u robotických skupin [12–15].

Rozdíly v době výuky byly nejvýznamnější u chirurgů s minimálními nebo žádnými zkušenostmi s laparoskopií [13]. U zkušených laparoskopistů má robotika význam pro ergonomii pohybů. To může být velmi významné u složitých výkonů s omezeným pracovním prostorem a může přispět k omezení kolaterálního tkáňového poškození [13].

Trénink robotické chirurgie je spojen se silnějším pocitem dokonalého osvojení techniky výkonu, sebevědomím a vjemem nižší obtížnosti než u konvenční laparoskopie [12]. Robotický trénink je dále spojen s lepším stresovým profilem [16] a nižší pracovní zátěží [17] ve srovnání s tréninkem laparoskopickým. Zcela zřejmou limitací laboratorních výzkumů je jejich omezená přenositelnost do prostředí skutečných operačních sálů, daná i omezeným počtem opakovaně plněných úkolů ve srovnání se složitými výkony prováděnými ve skutečnosti [13]. S ohledem na bezpečnost a časovou náročnost takové výuky je však laboratorní výuka před vlastní klinickou praxí velmi důležitá. Existuje několik variant tréninkových robotických modulů včetně pánevního trenažéru, trenažéru virtuálně reálného, zvířecích modelů a tréninku na lidských kadaverech, z nichž každá má své specifické výhody a nevýhody [18].

Jednou z možných cest je využití simulátorů robotické chirurgie. Mimic Technologies uvedli v roce 2007 první simulátor robotické chirurgie pod názvem dV-Trainer. Tento simulátor využívá takzvaného MScore pro vyhodnocování zlepšování dovedností



Obr. 4.4 Simulátor robotické chirurgie ROSS

operatéra. K nejpoužívanější v současné době patří ROSS (Robotic surgical simulator), který vznikl v roce 2010 díky spolupráci mezi Center for Robotic Surgery at Roswell Park Cancer Institute a University at Buffalo's School of Engineering and Applied Sciences (obr. 4.4).

Jeho součástí je HOST software, umožňující chirurgovi provést operaci se zdůrazněním, procvičením a vyhodnocením každé její kritické části, před posunem k dalšímu kroku. Zabudovaný měřicí systém umožňuje průběžně vyhodnocovat zlepšování zručnosti chirurga.

Simulátor ROSS využívá virtuální realitu pro seznámení operatéra se všemi vlastnostmi robotické konzoly. Nevyžaduje prostředí operačního sálu a může být umístěn do standardních výukových místností. Představuje logický krok ve výuce rezidentů před jejich vstupem na skutečný operační sál.

Da Vinci Skills Simulator využívá na rozdíl od ROSS a dV-Trainera přímo da Vinci robotický systém, a to ať už na operačním sále, nebo mimo něj. Jedná se o součást možné výbavy da Vinci Si systému. Ve virtuální realitě je díky tomuto simulátoru možné modelovat řadu chirurgických operací a postupů s jejich kvantitativním vyhodnocováním pomocí dosaženého skóre.

Kromě tréninku na trenažérech zahrnuje proces zvládnutí robotické chirurgie řadu dalších personálních obětí a finančních nákladů.

Lenihan et al. popsali proces zavedení robotické chirurgie do jejich nemocnice [19]. Nejdříve určení chirurgové a pověření technici z operačních sálů navštívili tréninkové centrum společnosti Intuitive, kde byli podrobeni výcviku všech aspektů instalace, operací a poruch systému da Vinci. Chirurgové navíc prošli počítačovým tréninkem dovedností, pozorovali zákroky a účastnili se 2denního laboratorního tréninku na animálních mode-

lech před zahájením vlastní klinické práce. Všichni klíčoví členové chirurgického týmu se dále účastnili jako pozorovatelé skutečných robotických operací v již zavedeném centru. A konečně, první tři skutečné operace byly proktorovány a u prvních dvaceti byl přítomen zkušený technický reprezentant [19]. Celý operační tým, a nejen chirurgové, tak musí projít speciálním školením a tréninkem.

Ve výsledku tak je několik výukových křivek: pro čas přípravy (příprava a aktivace robota), dobu k umístění a instalaci robota u operačního stolu (dokování) a čas u konzoly (doba nutná pro provedení chirurgického zákroku). Dá se předpokládat, že doba nutná pro přípravu a dokování robota se bude při práci s velkým počtem pacientů a motivovaným týmem rychle zkracovat [18].

Publikované výsledky ukazují, že operační čas se rychle zkracoval po prvních 20 případech hysterektomie a pánevní paraaortální lymfadenektomie pro karcinom endometria [20], 20 případech hysterektomie pro benigní gynekologické onemocnění a myomektomie, 24–50 případech složitých benigních gynekologických chirurgických výkonů [19]. Chirurgové v těchto studiích však měli předchozí zkušenosti s laparoskopii. Operátor bez takových zkušeností může potřebovat větší počet případů ke zkrácení a stabilizaci operačního času. Je zapotřebí dalších studií pro zpřesnění nezbytné doby tréninku, která by mohla být vodítkem pro chirurgy bez předchozích zkušeností s pokročilou laparoskopii.

## 4.5 NÁKLADY

Je velmi obtížné spolehlivě stanovit nezbytné náklady pro zdravotnické zařízení plánující instalaci robotického systému s ohledem na řadu variabilních vlivů včetně typu systému zdravotní péče a nákladů spojených s hospitalizací.

Výpočet nákladů se může dále lišit podle toho, zda je či není zahrnuta nákupní cena přístroje, sociální náklady spojené se ztrátou pracovní doby při hospitalizaci nebo pracovní neschopnosti a podle parametrů zahrnutých do přímých a nepřímých nákladů při operaci. Studie zaměřené na náklady robotické chirurgie tedy mohou poskytnout pouze orientační údaje týkající se celého spektra možných výdajů.

Naproti tomu náklady na koupi systému, jeho údržbu a pořízování nástrojů je možné vyčíslit velmi přesně.

## 4.6 BEZPEČNOST

V současnosti existuje řada retrospektivních studií zabývajících se bezpečností a efektivitou robotické chirurgie. Tyto práce však obsahují pouze malé počty pacientů nebo zahrnují první zkušenosti s robotickou chirurgií u operátorů, kteří jsou teprve na začátku výukové křivky. Výsledky těchto publikací by proto měly být interpretovány s velkou obezřetností a vyvozování závěrů týkajících se efektivit robotické chirurgie ve srovnání



■ **Tabulka 4.2** Srovnání perioperačních a pooperačních výsledků u laparotomie, laparoskopie a robotické chirurgie

Studie	N	Typ výkonu	Trvání operace (min)	Krevní ztráta (ml)	Peroperační komplikace n (%)
Bell et al., 2008 [23]	LA (n = 40) LS (n = 30) R (n = 40)	staging endometriálního karcinomu (hysterektomie, oboustranná adnexektomie, pánevní a paraaortální lymfadenektomie)	LA 108,6 ± 41,4 LS 171,1 ± 36,2 R 184,0 ± 41,3 p < 0,0001 b p = 0,14 c	LA 316,8 ± 282,1 LS 253,0 ± 427,7 R 166,0 ± 225,9 p = 0,01 b p = 0,25 c	LA 11 (27,5 %) LS 8 (20,0 %) R 3 (7,5 %) p = 0,015 b p = 0,03 c
Boggess et al., 2008 [24]	LA (n = 138) LS (n = 81) R (n = 103)	staging endometriálního karcinomu (hysterektomie, oboustranná adnexektomie, pánevní a paraaortální lymfadenektomie)	LA 146,5 ± 48,8 LS 213,4 ± 34,7 R 191,2 ± 36,0 p < 0,0001 b p < 0,0001 c	LA 266,0 ± 184,5 LS 145,8 ± 105,6 R 74,5 ± 101,2 p < 0,0001 b p < 0,0001 c	LA 1 (0,7 %) LS 3 (3,7 %) R 1 (1 %) celkový počet komplikací p < 0,0001b; p = 0,07c
Barakat et al., 2011 [22]	LA (n = 393) LS (n = 93) R (n = 89)	myomektomie	LA 126 (40–331) LS 155 (43–358) R 181 (94–333) p = 0,003 b p = 0,083 c p = 0,142 d	LA 200 (20–2500) LS 150 (15–700) R 100 (50–1500) p < 0,001 b p = 0,818 c p < 0,001 d	LA 1 (0,26 %) LS 2 (2,15 %) R 0 p = 0,13
Soliman et al., 2011 [27]	LA (n = 30) LS (n = 31) R (n = 34)	radikální hysterektomie s pánevní lymfadenektomií	LA 265 (139–438) LS 338 (191–442) R 328 (241–528) p = 0,002 b,d	LA 509,3 (50–1850) LS 171,0 (25–800) R 115,5 (25–550) p < 0,001 b,d	LA 0 LS 3 (10%) R 2 (5,88%) p = N
Jonsdottir et al., 2011 [26]	LA (n = 386) LS (n = 496) R (n = 63)	všechny hysterektomie včetně benigních a maligních indikací	LA 196 ± 53 LS 189 ± 64 R 260 ± 74 p = NR	LA 363 ± 388 LS 110 ± 144 R 75 ± 162 p = N	LA 30 (7,79 %) LS 8 (1,61 %) R 1 (1,59 %) p = N
Coronado et al., 2012 [25]	LA (n = 192) LS (n = 84) R (n = 71)	staging endometriálního karcinomu (hysterektomie, oboustranná adnexektomie, pánevní a paraaortální lymfadenektomie)	LA 157,4 ± 32,9 LS 218 ± 54,3 R 189,2 ± 35,4 p = 0,000 c,d	LA 231,5 ± 109,5 LS 190,0 ± 119,7 R 99,4 ± 75,4 p = 0,000 b,c	LA 10 (5,2 %) LS 7 (8,3 %) R 2 (2,8 %) p = 0,313

# REJSTŘÍK

## A

ACROBOT 41  
adenomyóza, externí viz endometrióza  
adheziolýza 83  
adnexální chirurgie 83  
adnexektomie 83,137  
AESOP 42  
AMADEUS 49  
anatomie 17  
– pánevního dna 27  
– pánve 17  
– stěny břišní 19  
anestezie, lokální 21  
antibiotika, profylaktické podání 67  
aorta  
– abdominalis 24,26  
– bifurkace 24  
aponeuróza  
– laterálních svalů 20  
– zevního šikmého svalu 20  
arcus  
– iliopectineus 19  
– tendineus 27,113  
arteria  
– circumflexa ilium profunda 24  
– epigastrica inferior 21,24  
– glutea  
– – inferior 25  
– – superior 24  
– hypogastrica 24  
– iliaca  
– – communis 24,26  
– – externa 24,26  
– – interna 23,24,26  
– iliolumbalis 24  
– obturatoria 25

– ovarica 24  
– pudendalis interna 25,30  
– rectalis  
– – inferior 30  
– – media 25  
– – superior 30  
– sacralis  
– – lateralis 24  
– – medialis 29  
– umbilicalis 25  
– uterina 25,34,99  
– vaginalis 34  
– vesicalis superior 25  
atonie močového měchýře 109

## B

Babcockovy kleště 83  
Bayerova uzlina 26  
borderline tumory 148  
břišní dutina 22  
břišní stěna  
– přední  
– – cévní zásobení 21  
– – fascie 20  
– – nervy 21  
– – parietální peritoneum 20  
– – podkožní tkáň 19  
– – svaly a fascie transverzální 19  
– zadní 22  
– – cévní zásobení 24  
– – míza 26  
– – nervy 23  
– – svaly 23  
bulbus vestibuli 28

## C

Camperova fascie 19  
cavum Douglasi viz rektouterinní  
exkavace  
cervix uteri 30,34  
coccyx 28

## Č

Čapek, Karel 37,39

## D

da Vinci, Leonardo 37,38  
da Vinci (robotický systém) 44  
– bezpečnost 59  
– bolestivost 62  
– learning curve 55  
– myomektomie 93  
– náklady 59  
– nevýhody 56  
– nový systém 160  
– odstraňování vzorků z pochvy 56  
– poloha chirurga u konzoly 55  
– součásti 46  
– srovnání s laparoskopii 57  
– taktilní zpětná vazba 57  
– umístění trokarů 56  
– verze 46  
– v Evropě 48  
– výhody 54  
– výuka a trénink 57  
děložní ruptura 93  
Devol, George 39  
diaphragma pelvis 27  
disektor 73

**E**

embolizace 24  
 endobag 84  
 endometrióza 22,107  
 – diskovitá excize 108  
 – hluboká 23,107  
 – laparoskopie 108  
 – robotem asistovaná léčba 109  
 endoskop 70  
 epoophoron 31,34  
 excavatio vesicouterina 31

**F**

fimbria ovarica 31  
 fluorescenční zobrazování  
 (FireFly technologie) 158  
 foramen ischiadicum majus 23,24  
 fossa ilica 23  
 fossa ovarica 27  
 fundus uteri 34

**G**

Gärtnerův kanál 34  
 grasper 73

**H**

HERMES 42  
 Hesselbachův trojúhelník 21  
 hiatus, urogenitální 27,28  
 hydroureter 89  
 hyperaktivní měchýř 89  
 hysterektomie 89,97,125,128,137  
 – operační čas 102  
 – robotem asistovaná 103  
 – srovnávací studie 126  
 – výuková křivka 97  
 hysteriosakropexe 118

**Ch**

chirurgie  
 – da Vinci 13  
 – laparoskopie 13  
 – minimálně invazivní 53  
 – otevřená 13  
 – umístění portů 68  
 chytrý skalpel 155

**I**

infertilita 89  
 infundibulopelvicový  
 vaz viz ligamentum suspensorium  
 ovarii  
 inguinální kanál 20  
 instrumentárium 73  
 IRB 6 39

**J**

jehelec 73

**K**

karcinom  
 – děložního hrdla 125  
 – – robotem asistovaná operace 128  
 – endometria 125,137  
 – – výuková křivka 140  
 – ovaria 147  
 – – robotem asistovaná operace 148  
 kokcygeální nervové pleteně 23  
 kolpokleisis 114

**L**

laparoskopie 13  
 – konvenční 53  
 – napojení trokarů 55  
 – nevýhody 53  
 laterální pararektální jamka (Latzkův  
 prostor) 29

Latzkův prostor viz laterální  
 pararektální jamka  
 ligamentum  
 – anococcygeum 28  
 – arcuatum pubicum (inferior) 18  
 – falciforme 21,22  
 – iliofemorale 18,19  
 – ilioischadicum 18  
 – iliolumbale 17,18  
 – inguinale 18,19,20,21  
 – interspinale 17  
 – ischiofemorale 18,19  
 – latum uteri 31  
 – longitudinale anterius 18  
 – ovarii proprium 31  
 – proprium ovarii 34  
 – pubicum 17,20  
 – pubicum arcuatum 18  
 – pubofemorale 19  
 – sacrococcygeum 18  
 – – dorsale 17,18  
 – – ventrale 17  
 – sacroiliacum  
 – – anterius 17,18  
 – – interosseum 17  
 – – posterius 17  
 – – posterius brevis 18  
 – – posterius longum 18  
 – sacrospinale 17,18,19  
 – sacrotuberale 17,18,19  
 – suspensorium ovarii 33,34  
 – teres uteri 33  
 – transversum cervicis uteri 33  
 linea  
 – alba 20  
 – arcuata 20  
 – semilunaris 20  
 – terminalis 17  
 lymfadenektomie 137

**M**

mediální pararektální fossa  
 (Okabayashiho prostor) 29

membrana obturatoria 18,19  
 mesenterium 20  
 mesoappendix 20  
 mesocolon 20  
 mesosalpinx 31  
 mesosigmoideum 20  
 mesovarium 31  
 minimálně invazivní chirurgie 53  
 močové obtíže 121  
 monopolární nůžky 73  
 mons pubis 31  
 Morganova hydatida 33  
 musculus  
 – bulbocavernosus 28  
 – bulbospongiosus 29  
 – coccygeus 27  
 – compressor urethrae 28  
 – gluteus maximus 28  
 – iliacus 23  
 – iliococcygeus 27  
 – ischiocavernosus 28,29  
 – levator ani 27,28  
 – obliquus externus abdominis 20  
 – obliquus internus abdominis 20  
 – obturatorius internus 27  
 – piriformis 23,24  
 – psoas  
 – – major 23  
 – – minor 23  
 – pubococcygeus 27  
 – puborectalis 27  
 – pyramidalis 20  
 – rectus abdominis 19  
 – sphincter  
 – – ani externus 28  
 – – urethrae 28  
 – transversus abdominis 20  
 – transversus perinei  
 – – profundus 28  
 – – superficialis 28,29  
 – urethrovaginalis 29  
 myomektomie 89  
 – laparoskopická 89,93  
 – laparotomická 89  
 – robotem asistovaná 90,92,93

myomy  
 – a infertilita 89  
 – klasická léčba 89

## N

navigační systém pro průběh operace 154  
 nervus, nervi  
 – femoralis 23  
 – genitofemoralis 23  
 – gluteus sup. et inf. 23  
 – iliohypogastricus 21  
 – ilioinguinalis 21  
 – intercostales 21  
 – ischiadicus 23  
 – obturatorius 23  
 – pudendalis 23  
 – subcostales 21  
 Neuromat 41  
 nodi lymphatici  
 – communes 26  
 – iliaci externi 26  
 – inguinales superficiales 26  
 – lumbales 26  
 – paraaortici (lumbales) 26

## O

Okabayashiho prostor viz mediální pararektální fossa  
 operační stůl 71  
 os  
 – coccygis 17,27  
 – ilium 17  
 – ischii 17  
 – pubis 17,20  
 – sacrum 17  
 ovariální cystektomie 83  
 ovariální drilling 83  
 ovariální patologie 84  
 ovariectomie 83  
 ovarium 31,33  
 – dermoidní cysty 83  
 – lymfatická drenáž 26

ovladače 56  
 ovula Nabothi 32

## P

pánev  
 – kosti 17  
 – krevní zásobení 24  
 – vazivový aparát 17  
 pánevní bolestivý syndrom 23  
 pánevní dno 27  
 – diaphragma pelvis 27  
 – diaphragma urogenitale 28  
 pánevní lymfatický systém 26  
 pánevní orgány 29  
 pánevní stěna, boční 22  
 pánevní vazy 18,19  
 paraaortální lymfadenektomie 83  
 paraovarium viz epoophoron  
 paroophoron 34  
 pelvis (viz též pánev)  
 – major 17  
 – minor 17  
 perineální membrána 29  
 peritoneum 19  
 – orientační body 21  
 – parietální 20  
 plexus  
 – hypogastricus  
 – – inferior 29,30  
 – – superior 29  
 – pampiniformis 24,26  
 – uterovaginalis 25,34  
 – venosus  
 – – hemorrhoidalis (rectalis) 25  
 – – uterinus 26  
 – – vaginalis 25  
 procedura podle Moskowitz 83  
 processus xiphoideus 19,20  
 prolaps pánevních orgánů  
 – anatomie 113  
 – Badenova-Walkerova klasifikace 113  
 – chirurgická léčba 114  
 předoperační příprava 67  
 PUMA 560 41

**R**

RAVEN II 49  
 rektouterinní exkavace (cavum  
 Douglasi) 22,31  
 rektum 26,29  
 ROBODOC 41  
 robotická chirurgie *viz též* da Vinci  
 (robotický systém)  
 – adnex 84  
 – historie 41  
 – perspektivy 153  
 – výhody a nevýhody 56  
 robotické instrumentarium 73  
 robotické nástroje 71  
 robotický laser 73  
 robotika v medicíně  
 – aplikace 40  
 – definice 37  
 roboty v průmyslu a ve výzkumu 39  
 Rosenmüllerův orgán 34  
 ROSS (simulátor robotické  
 chirurgie) 58  
 RX-130 41

**S**

sakrální nervové pleteně 23  
 sakrokolpopexe 113 *viz též* prolaps  
 pánevních orgánů  
 – abdominální 115  
 – komplikace 120  
 – laparoskopická 115  
 – náklady 120  
 – operační čas 120  
 – robotem asistovaná 119  
 – robotem asistovaná  
 laparoskopická 118  
 – robotická 115  
 salpingektomie 83,85  
 Scarpova fascie 19  
 septum, rektovaginální 22  
 sestup rodidel 113  
 shaving techniky 108  
 simulátory robotické chirurgie 58

sítka tvaru Y 117  
 skalpel 73  
 spatium  
 – pararectale 29  
 – praesacrale 29  
 spina ischiadica 23,27  
 splenická flexura tračnicku 22  
 stapler 83  
 sterilita (*viz též* infertilita) 89  
 sterilizace 77  
 střevní píštěle 109  
 svaly pánve 28  
 symphysis pubica (symfýza) 17,19,  
 20,31  
 syndrom  
 – ovariální žíly 85  
 – zbytkového ovaria 85

**T**

telerobotika 42  
 transluminace 21  
 transpozice ovarii 85  
 trénink chirurgických dovedností 157  
 tréninkové robotické moduly 57  
 trochanter major 23  
 trokary  
 – inzerce 67  
 – umístění při robotické operaci 69  
 truncus  
 – anterior 24  
 – posterior 24  
 třes, fyziologický 53  
 tubární mikrochirurgie 77  
 – robotem asistovaná 78  
 tuba uterina 31 *viz* vejcovod  
 tunica  
 – mucosa 32  
 – muscularis 32  
 – serosa 32

**U**

ultrazvuk s vysokou intenzitou 155  
 umbilicus 19

umbilikální řasy 22  
 Unimate 39  
 urachus 22  
 uretery 24,27  
 uterotomie 91  
 uterus 30,31,32

**V**

vagina 30  
 vaginální sonda, podtlaková 72  
 vasa  
 – circumflexa ilium sup. 21  
 – epigastrica inferior 22  
 – epigastrica sup. 21  
 – iliaca externa 23  
 – ovarica 24  
 – uterina 24  
 – vesicalia inferior 24  
 vejcovody, obnovení průchodnosti 79  
 vena  
 – cava inferior 24,26  
 – epigastrica inferior 21  
 – iliaca  
 – – communis 24  
 – – externa 26  
 – – interna 25  
 – ovarica 26  
 – sacralis medialis 29  
 – uterina 34  
 – vaginalis 25  
 vesica urinaria 24,26,31  
 vezikouterinní exkavace 22  
 vnitřní genitál 31

**W**

Waldeyerův germinální epitel 34  
 Wiener, Norbert 39  
 Wolfův orgán 34

**Z**

ZEUS 42  
 zona orbicularis 19