

Laparoskopická kolorektálna chirurgia pre operabilný karcinóm hrubého čreva a rekta.

Odporúčania SAGES.

1. Úvod

Kolorektálny karcinóm je 4. najčastejšia malignita v USA a druhá najčastejšia príčina smrti pre malígne ochorenia v tejto krajine. V roku 2006 bolo novodiagnostikovaných 139 127 pacientov s rakovinou hrubého čreva a rekta. 53 196 zomrelo.

Jednou z najdôležitejších výziev sa stala implementácia miniinvazívnych techník v onkologickej radikálnej kolorektálnej chirurgii. Počiatočné obavy vyplývali z potencionálneho porušenia onkologických princípov, pôsobenia kapnoperitonea a fenoménu metastáz v portoch.

Veľké randomizované kontrolované štúdie dokázali, že tieto obavy boli neopodstatnené.

Laparoskopický prístup však vyžaduje dlhšiu dobu učenia a pokročilé schopnosti v laparoskopii jednak u chirurga, ale i u celého personálu na operačnej sále.

II. Definícia

Kvalita dôkazu i sila dôkazu jednotlivých odporúčení sú hodnotené podľa systému GRADE:

Obsahuje 4 – stupňový systém hodnotenia kvality dôkazov:

(+) veľmi nízka - (++) nízka - (++++) stredná - (+++++) vysoká

a 2 – stupňový systém hodnotenia sily dôkazu: slabý a silný

III. DIAGNOSTICKÉ HODNOTENIE

Štandardné usmernenia a odporúčania pre skrining kolorektálneho karcinómu ostávajú v plnej platnosti. Zverejnené odporúčania pre otvorenú resekciu operabilného karcinómu hrubého čreva alebo rakoviny konečníka rovnako stále platia. Laparoskopický prístup vyžaduje osobitný zreteľ.

Lokalizácia tumoru

Odporúčenie: Pri laparoskopickom prístupe v rámci kolorektálnej chirurgie musí byť vyvinuté maximálne úsilie o lokalizáciu tumoru predoperačne. Malé lézie by mali byť označené endoskopicky permanentnou tetovážou ešte predoperačne pre maximalizáciu identifikácie lézie chirurgom. Chirurg musí akceptovať potrebu realizovať intraoperačnú kolonoskopiu, pokiaľ je lokalizácia lézie neistá (++00, silný)

Pri novozistení kolorektálnej malignity je indikovaný predoperačný staging, posúdenie resekability a zhodnotenie operačného rizika. Je potrebné vyšetriť aj zvyšnú časť hrubého čreva a rekta, ideálne kolonoskopicky.

Je známe, že tumor nemusí byť laparoskopicky vizuálne viditeľný alebo hmatateľný. Bez presnej predoperačnej lokalizácie, je možné, že môže byť resekovaný intaktný úsek hrubého čreva.

Kolonoskopia je dobrou lokalizačnou metódou pre lokalizáciu tumorov v rekte a céku, pre iné oblasti hrubého čreva je nepresná.

Medzi ďalšie lokalizačné metódy zaraďujeme tetováž kolonoskopicky, báriový nálev alebo CT colonografiu. CT vyšetrenie môže byť nápomocné pri väčších tumoroch, ale neumožňuje spoľahlivo lokalizovať menšie tumory. Tetováž je extrémne dôležitá pri intraoperačnej lokalizácii malých tumorov a polypov, pričom by mala byť vykonaná počas predoperačnej kolonoskopie. Mali by byť použité suspendované, komerčne vyrábané čierne tetovacie zmesi. Odporúčajú sa viaceré opatrné intramurálne podania tetovacej látky v celej cirkumferencii kolonickej steny k zabezpečeniu dokonalej identifikácie miesta lézie chirurgom. Transmurálne podanie môže viesť k roztýleniu tetovacej látky intraperitoneálne a môže viesť k adhéziám.

Pokiaľ nebol tumor loklizovaný predoperačne alebo predoperačné označenie je nedostačujúce, je potrebné realizovať intraoperačnú kolonoskopiu.

Pri intraoperačnej kolonoskopii sa odporúča používať CO₂ pre rýchlu absorpciu a zníženie rizika perzistentnej distenzie hrubého čreva perioperačne.

Diagnostické hodnotenie pre metastázy

Odporúčenie: U pacientov s CRCA odporúčame predoperačné CT hrudníka, brucha a panvy. U pacientov s rektálnym karcinómom odporúčame aj predoperačný lokoregionálny staging pomocou endorektálnej sonografie alebo MRI. (++00, silný)

Rutinné zobrazenie priečnymi rezmi CT je odporúčané u pacientov s CRCA.

Metastázy s diametrom väčším ako 1cm sú na CT detekovateľné so senzitivitou 90% a špecificitou 95%. V prípade rektálneho karcinómu je potrebný thorakoabdominopelvickej staging, pretože v prípade predoperačného nálezu pľúcnych, pečenných či iných metastáz sa môže zmeniť chirurgický prístup a má to vplyv na celkovú taktiku onkologickej liečby. Rovnako je potrebné doplnenie lokoregionálneho stagingu: endorektálne USG a MRI. Diskusia ohľadom lokoregionálneho stagingu rektálneho karcinómu je mimo plánovaného rozsahu týchto odporúčaní a je referovaná v Odporučeniach pre rektálnu chirurgiu v Americkej spoločnosti pre hrubé črevo a konečník.

IV. Príprava k operácii

Štandardné odporúčania zaoberajúce sa prípravou hrubého čreva, profylaktickou ATB liečbou, prípravou krvných preparátov a prevenciou tromboembolizmu už boli publikované.

Odporúčenie: Odporúčame predoperačnú mechanickú prípravu hrubého čreva k uľahčeniu manipulácie s črevom počas laparoskopie a uľahčeniu realizácie intraoperačnej kolonoskopie, pokiaľ je potrebná.

(++OO, nízky)

Používanie predoperačnej mechanickej prípravy hrubého čreva je bežnou praxou v Severnej Amerike, napriek nedostatku jasných dôkazov z metaanalýz či randomizovaných kontrolných štúdií.

Je potrebné poznamenať, že existujúce štúdie ohľadom predoperačnej mechanickej prípravy hrubého čreva sa týkajú otvorenej kolorektálnej chirurgie a nie je jasné či možno dané závery aplikovať aj na laparoskopický prístup.

Okrem toho úloha mechanickej prípravy čreva v otvorenej rektálnej chirurgii zostáva kontroverzná, a to najmä pri nízkych kolorektálnych alebo koloanálnych anastomózach, pretože väčšina štúdií takýchto pacientov vylúčila zo súboru.

Pri akceptovaní neustále pribúdajúcej literatúry je mechanická príprava hrubého čreva voľiteľná pri resekciách hrubého čreva a proximálneho rekta a odporúčaná pri resekciách dolného rekta (resp. ak je plánovaná proximálna diverzia po rektálnej resekcii a anastomóze).

Literatúra uvádza, že predoperačná mechanická príprava hrubého čreva uľahčuje manipuláciu s črevom počas laparoskopie resekcie a pripravuje hrubé črevo k intraoperačnej kolonoskopii, pokiaľ je potrebná k lokalizácii lézie alebo k posúdeniu anastomózy.

V. Chirurgická technika a operačné hľadisko

Chirurgická technika - kolon

Odporúčenie: **Odporúčame, aby laparoskopická resekcia pre karcinóm hrubého čreva dodržiavala štandardné onkologické princípy: proximálna ligácia primárnej arteriálnej výživy segmentu obsahujúceho tumor, primerané proximálne a distálne resekčné okraje a adekvátna lymfadenektómia.(++++,silný)**

Odporúčenia ustanovené v roku 2000 NCI (National Cancer Institute) určujú resekčné okraje kolonického karcinómu podľa arteriálneho zásobenia daného segmentu hrubého čreva. Proximálna ligácia ciev vyživujúcich tumor alebo ligácia viacerých takýchto ciev, pokiaľ je tumor lokalizovaný na hranici segmentov, vedú k vytvoreniu adekvátneho proximálneho a distálneho resekčného okraja.

Lézie musia byť resekované en bloc s onkologicky príslušným voľným radiálnym okrajom (R0), aby resekcia mohla byť považovaná za kuratívnu.

Päť primerane silných randomizovaných štúdií s laparoskopickou kolektómiou pre kurabilný karcinóm hrubého čreva dodržiavalo tieto onkologické princípy a dokázalo nesignifikantný rozdiel v resekčných okrajoch, počte lymfatických uzlín a v COST štúdií aj perpendikulárnu dĺžku primárneho vaskulárneho pedikla. Až štyri z týchto štúdií dokázali, že dlhodobé prežívanie a rekurencia medzi pacientami operovanými laparoskopicky je bez rozdielu oproti otvorenej chirurgii. Extenzívna lymfadenektómia a „no-touch“ technika nepriniesli úspechy v zlepšení prežívania pri otvorených resekciách. Rozšírenie resekčných okrajov nepreukázalo dodatočný prínos pre prežívanie.

Niektorí chirurgovia preferujú mediolaterálny prístup so skorou ligáciou mesenterických ciev, avšak nebol preukázaný žiadny onkologický benefit takéhoto prístupu.

Príliš extenzívna sila a používanie inštrumentov a techník neurčených k manipulácii s črevom môžu viesť k neúmyselnej perforácii, čomu sa treba vyhnúť, pretože perforácia v mieste tumoru vedie k zvýšenému výskytu lokálnej recidívy a významne znižuje 5-ročné prežívanie.

Atraumatická manipulácia s črevom musí byť cieľom každého chirurga a môže byť dosiahnutá tupou retrakciou, uchopením za epiploické apendixy a používaním atraumatických grasperov.

Neschopnosť dodržania všetkých onkologických princípov vrátane cievej ligácie by mala viesť ku konverzii na otvorený výkon, pokiaľ konverzia umožní ich dodržanie.

Citlivá selekcia pacientov, kompletný predoperačný staging, správna lokalizácia tumoru a skúsený chirurg pracujúci v skúsenom operačnom tíme vedú k maximalizácii benefitov pre pacienta a minimalizáciu počtu konverzií.

Rozhodnutie u následnej adjuvantnej terapii je nezávislé od použitej techniky (laparoskopicky/otvorene) a drží sa odporúčaní pre otvorenú chirurgiu.

Chirurgická technika – Rektum

Odporúčenie: Odporúčame, aby laparoskopická resekcia pre karcinóm konečníka dodržiavala štandardné onkologické princípy: adekvátny distálny resekcny okraj, proximálna ligácia príslušnej arteriálnej výživy segmentu rekta obsahujúceho tumor a mezorektálna excízia (+++0,silný)

Veľmi nízke resekcie, intersfinkterické resekcie a iné sfinkter šetriace resekcie sú mimo plánovaný záber týchto odporúčaní, ale čitateľom odporúčame Rectal Cancer Guidelines of the American Society of Colon and Rectal Surgeons.

Operačné odporúčenia pre otvorenú rektálnu chirurgiu boli stanovené so stupňami dôkazu a stupňami odporúčenia pre techniky týkajúce sa iba rekta.

Malígne lézie horného rekta majú byť resekované s minimálne 5 cm distálnym okrajom, lézie dolného rekta vyžadujú totálnu rektálnu excíziu k dosiahnutiu onkologicky dostatočného distálneho okraja.

Aby sa zabezpečila anastomóza bez ťahu, vaskulárna ligácia by mala byť lokalizovaná hneď za odstupom IMA z aorty alebo tesne za odstupom ľavej kolickej artérie.

Napriek používaniu štandardných chirurgických postupov a patologických protokolov, je počet resekovaných lymfatických uzlín pri rektálnom karcinóme menlivý a neukazuje sa ako spoľahlivý indikátor kvality chirurgie. Limity otvorených operácií v malej panve prinášajú ďalšie výzvy, najmä vo využívaní laparoskopického prístupu pri distálnych rektálnych tumoroch.

Schopnosť realizácie onkologicky adekvátnej laparoskopickej resekcie pre karcinóm rekta závisí na veľkosti tumoru a jeho lokalizácii, ale i na anatomických faktoroch, akými sú: úzka panva, obezita, zväčšená maternica a efekt predchádzajúcej rádioterapie.

Neschopnosť dodržania všetkých onkologických princípov vrátane cievej ligácie by mala viesť ku konverzii na otvorený výkon, pokiaľ konverzia umožní ich dodržanie.

Výber spôsobu kreovania anastomózy alebo vytvorenie dočasnej či trvalej stómie sa riadi v zmysle odporúčaní pre otvorenú rektálnu chirurgiu.

Viacero prospektívnych a retrospektívnych prípadových štúdií demonštruje bezpečné a adekvátne realizovanie laparoskopickej totálnej mezorektálnej excízie.

Stredno a dlhodobé onkologické výsledky sa ukazujú byť rovnaké pre otvorený aj laparoskopický prístup.

Doteraz bola publikovaná len jedna randomizovaná štúdia s dlhodobými výsledkami pre laparoskopickú a otvorenú rektálnu chirurgiu. UK MRC-CLASSIC nenašla rozdiel v celkovom prežívaní(OS), prežívaní bez ochorenia(DF interval), lokorecidíve, ranovej recidíve či kvalite života medzi oboma prístupmi.

Až 34% pacientov v laparoskopickom ramene bolo konvertovaných na otvorený prístup a táto skupina mala aj vyšší výskyt pooperačných komplikácií($p = 0.002$), ako aj horšie celkové prežívanie. Okrem toho, u pacientov podstupujúcich laparoskopickú nízku prednú resekciu, bola vyššia miera pozitívnych cirkumferenčných okrajov, aj keď to neovplyvnilo počet lokorecidív a celkové prežívanie. Horšie pooperačné sexuálne funkcie a erektilná dysfunkcia boli zaznamenané v laparoskopickej skupine.

Rozhodnutie o adjuvantnej či neadjuvantnej chemorádioterapii musí závisieť od faktorov tumoru a pacienta, nie od chirurgického prístupu.

Optimálne načasovanie operácie pre rakovinu rekta po neoadjuvantnej terapii bola skúmaná v niekoľkých štúdiách, a hoci stále sa diskutuje o tom, aby nedochádzalo k zmene kvôli resekcii na základe zvolenej techniky resekcie. Kompletná diskusia o adjuvantnej liečbe je mimo predpokladaný rozsah pôsobnosti tohto odporúčania, ale čitateľov odkazujeme na Rectal Cancer Guidelines of the American Society of Colon and Rectal Surgeons.

Lokálne pokročilý (prerastajúci) kolorektálny karcinóm

Odporúčania : Pre lokálne pokročilý prerastajúci kolorektálny karcinóm je odporúčaná en bloc resekcia. Odporúčame otvorenú resekciu, pokiaľ nemožno laparoskopicky dosiahnuť en bloc resekciu.

Až 15% pacientov s rakovinou hrubého čreva a 5-12% pacientov s karcinómom konečníka je prítomná adhérenca k okolitým orgánom. Aktuálne odporúčania pre otvorené operácie karcinómu hrubého čreva a

konečníka odporúčajú en bloc resekciu, pri lokálne pokročilom či prerastajúcom kolorektálnom karcinóme. Histologické negatívne okraje dosiahnuté s en bloc resekciou sú považované za kuratívne. Predoperačné transverzálne zobrazenie zahŕňajúce CT, MRI, USG môže odhaliť objemný tumor, ktorý invaduje do okolitých štruktúr a vedie k rozhodnutiu, aby bola uskutočnená otvorená operácia. Schopnosť vykonať en bloc resekciu laparoskopicky je závislá na štruktúrach, do ktorých tumor invaduje a na zručnosti a skúsenosti chirurga. Ak je cieľom kuratívna resekcia, intraoperačné odhalenie T4 štádia často vyžaduje konverziu, ak nie je lekár schopný efektívne resekovat' léziu en bloc. Avšak, en bloc resekcia nemusí byť možná v prípade použitia otvoreného prístupu, a preto sa chirurg musí rozhodnúť, či konverzia pravdepodobne umožní kuratívnu resekciu. Občas sa laparoskopia môže stať diagnostickou, kedy ďalší postup v liečbe prinesie multidisciplinárna konzultácia pred definitívnou resekciou neskôr. V niektorých prípadoch sa, na základe počiatočnej laparoskopie, ciele operácie môžu zmeniť z kuratívnej na paliatívnu. K dnešnému dňu, neboli realizované žiadne randomizované štúdie porovnávajúce laparoskopický a otvorený prístup pri T4 štádiu kolorektálneho karcinómu.

D. Kolorektálny karcinóm s obštrukciou lúmenu čreva

Odporúčenie: Odporúčame, aby pacienti s obštruujúcimi nádormi hrubého čreva lokalizovanými na pravej strane kolonu a na kolon transversum podstúpili pravostrannú alebo rozšírenú pravostrannú kolektómiu. Pokiaľ laparoskopický výkon nedosiahne dostačujúcich výsledkov z onkologického hľadiska, odporúčame otvorený prístup. (++)OO, silné)

Odporúčame, aby pacienti s obštruktívnymi pravostranne alebo transverzálne lokalizovanými nádormi hrubého čreva podstúpili pravostrannú alebo rozšírenú pravostrannú hemikolektómiu s primárnou ileokolickou anastomózou. Vytvorenie anastomózy a / alebo vytvorenie stómie závisí od stavu pacienta. Viaceré nerandomizované štúdie demonštrovali, že primárne anastomózy sú bezpečné pri absencii mechanickej preparácie.¹ Pri rozhodovaní, či pokračovať laparoskopickou cestou, by sme mali brať do úvahy stav pacienta, vrátane jeho hemodynamickej stability a chirurgovu schopnosť vykonať kuratívnu resekciu za daných podmienok. Aj keď sa objavilo pár retrospektívnych štúdií, ktoré demonštrovali úspešnosť laparoskopických resekcii v krátkom časovom rozsahu, prospektívna, randomizovaná, kontrolovaná štúdia stále nebola publikovaná.

Odporúčenie: Odporúčame, aby postup u pacientov s obštruujúcim pravostranným nádorom hrubého čreva bol individualizovaný s prihliadnutím na klinické faktory. Kolonický stent môže zvýšiť pravdepodobnosť kontinentného výkonu pri neskoršej resekcii a môže znížiť riziko kolostómie. (+++O, weak)

Pre pacientov s pravostrannou obštrukciou hrubého čreva tumorom bolo doporučené množstvo postupov. Najčastejšie resekcia s kolostómiou terminálnej časti hrubého čreva –Hartmanova resekcia, ďalej resekcia s výplachom a primárna anastomóza, a to s alebo bez predradenej stómie, prípadne subtotálna kolektómia s ileorektálnou anastomózou. V poslednej dobe sa môžeme obštrukcii lúmenu tumorom vyhnúť kolonickým stentom, ktorý umožní dekompresiu hrubého čreva a následnú resekciu s primárnou anastomózou, čo zníži množstvo kolostómii. Jedna randomizovaná kontrolovaná skúška porovnala endoluminálny stenting nasledovaný laparoskopickou resekciou s okamžitou otvorenou chirurgickou resekciou u obštruujúcich pravostranných nádorov hrubého čreva. Autori tejto štúdie zistili, že množstvo pacientov, ktorí boli v skupine s endoluminálnym stentingom a vyžadovali iba jednofázovú operáciu bolo vyššie ako v skupine druhej (66% vs. 37.5%; p = 0.04) a žiadny pacient z tejto skupiny nepotreboval kolostómiu, zatiaľ v druhej skupine až 25% pacientov ju malo realizovanú.

VI. Prevencia komplikácií hojenia rán

Odporúčenie: Používanie ochranných prostriedkov v oblasti extrakčných vstupov a vlhčenie vstupných a extrakčných vstupov môže znížiť recidívu malígneho ochorenia v ranách brušnej steny. (++)OO, silný)

Ranové implantnačné MTS a recidívy nádorov brušnej steny, boli dokázané v oblasti vstupných aj extrakčných bodov pri laparoskopii, čo iniciovalo extenzívny výskum a prinieslo do laparoskopie otázku onkologickej bezpečnosti.

Momentálne je prijímaný názor, že recidívy v oblasti vstupných bodov sú technickou komplikáciou laparoskopických kolektomických zákrokov a nie nevyhnutným následkom laparoskopického prístupu. Viaceré štúdie väčších celkov a randomizované štúdie porovnávajúce laparoskopickú a otvorenú kolektómiu pri karcinóme hrubého čreva potvrdili recidívy v oblasti vstupných bodov vyskytujúce sa menej ako v 1% prípadov, čo je podobné výskytu recidív zaznamenaných po otvorenej resekcii z dôvodu kolorektálneho karcinómu.

V správe Európskej asociácie endoskopických chirurgov, ktorá čerpala zo zozbieraných prípadov recidív v oblasti vstupných otvorov po laparoskopii, z 28-mich štúdií z Európy, Austrálie, Ázie a Severnej Ameriky sa uvádza, že z 5225 pacientov sa recidíva vyskytla v 38 prípadoch čiže výsledná incidencia dosiahla 0.72%. Väčšina chirurgov vykonávajúcich laparoskopickú resekciu kolorekta používajú na ranové ochranné prostriedky, aby izolovali resekát od kontaktu s abdominálnou stenou. Zvlhčovanie vstupných otvorov varietou tumorocídnych prípravkov znížilo množstvo nádorových implantácií v zvieracích modeloch, ale neexistuje jednotný názor na ideálne zvlhčovadlo alebo na to, či tieto laboratórne pozorovania majú relevantnú hodnotu pri resekciách nádorov hrubého čreva u ľudí.

VII. Robotická chirurgia

Odporúčenie: Aj keď sa robotická chirurgia javí ako bezpečná a realizovateľná metóda u pacientov s kolorektálnym karcinómom, nemôžeme uviesť žiadne odporúčanie vzhľadom na to že v tejto problematike neboli vykonané žiadne dlhodobé onkologické štúdie. (++)

Prípadové štúdie naznačujú že táto metóda je bezpečne použiteľná u pacientov s kolorektálnym karcinómom. Robotické zariadenia boli vyvinuté na prekonanie nevýhod bežnej laparoskopickej chirurgie ako napríklad nestabilná platforma pre kameru, závislá na asistentovi, dvojdimenzionálny pohľad, obmedzená obratnosť spojená s používaním klasických laparoskopických nástrojov v zúžených priestoroch a neohybnosť koncov nástrojov. Navyše robotický systém ponúka vysoký stupeň ergonomiky, stabilizáciu trasu, lepšiu obojručnú ovládateľnosť, úpravu škály pohybov a nástroje schopné voľného pohybu. Robotická chirurgia má nevýhody z dôvodu vymiznutia hmatovej spätnej väzby, predĺženia času a navýšenia ceny operácie. Budú potrebné dlhodobé štúdie na veľkej vzorke aby sme boli schopní ohodnotiť dlhodobé klinické výsledky robotickej chirurgie a zistiť jej klinický benefit.

VIII. Výcvik a skúsenosti

Odporúčenie: Predtým než chirurgovia budú môcť používať laparoskopický prístup v resekciách konečníka a hrubého čreva pre karcinóm, musia mať adekvátne znalosti, tréning a skúsenosti v laparoskopických technikách a onkologických princípoch. (+++)

Niektoré štúdie vyžadujú minimum 20 laparoskopických operácií karcinómu hrubého čreva pre zahrnutie chirurga do klinických štúdií.

Pokiaľ štúdie skúmajú krivku učenia, vyžadujú až 50 operácií, po ktorých vykonaní chirurga považujú za spôsobilého. Pokročilý laparoskopický tréning počas štúdia medicíny a tréning na simulátoroch môžu skrátiť učebnú krivku. Chirurgovia musia dôkladne sledovať princípy aplikované pri otvorenej resekcii kolorektálnych karcinómov, aby dosiahli podobné dlhodobé pozitívnych výsledky pre pacienta ako je to pri otvorených operáciách. Mentorovanie, dozor a práca so skúseným asistentom sa ukázali byť efektívne vo výuke chirurgov.

Zhrnutie odporúčaní

Lokalizácia tumoru

Odporúčenie: Pri laparoskopickom prístupe v rámci kolorektálnej chirurgie musí byť vyvinuté maximálne úsilie o lokalizáciu tumoru predoperačne. Malé lézie by mali byť označené endoskopicky permanentnou tetovážou ešte predoperačne pre maximalizáciu identifikácie lézie chirurgom. Chirurg musí akceptovať potrebu realizovať intraoperačnú kolonoskopiu, pokiaľ je lokalizácia lézie neistá (++)

Diagnostické hodnotenie pre metastázy

Odporúčenie: U pacientov s CRCA odporúčame predoperačné CT hrudníka, brucha a panvy. U pacientov s rektálnym karcinómom odporúčame aj predoperačný lokoregionálny staging pomocou endorektálnej sonografie alebo MRI. (++)

Príprava k operácii

Odporúčenie: Odporúčame predoperačnú mechanickú prípravu hrubého čreva k uľahčeniu manipulácie s črevom počas laparoskopie a uľahčeniu realizácie intraoperačnej kolonoskopie, pokiaľ je potrebná. (++)

Chirurgická technika – kolon

Odporúčenie: Odporúčame, aby laparoskopická resekcia pre karcinóm hrubého čreva dodržiavala štandardné onkologické princípy: proximálna ligácia primárnej arteriálnej výživy segmentu obsahujúceho tumor, primerané proximálne a distálne resekčné okraje a adekvátne lymfadenektómia. (++++)

Chirurgická technika – Rectum

Odporúčenie: Odporúčame, aby laparoskopická resekcia pre karcinóm konečníka dodržiavala štandardné onkologické princípy: adekvátny distálny resekcny okraj, proximálna ligácia príslušnej arteriálnej výživy segmentu rekta obsahujúceho tumor a mezorektálna excízia (+++0, silný)

Lokálne pokročilý (prerastajúci) kolorektálny karcinóm

Odporúčania : Pre lokálne pokročilý prerastajúci kolorektálny karcinóm je odporúčaná en bloc resekcia. Odporúčame otvorenú resekciu, pokiaľ nemožno laparoskopicky dosiahnuť en bloc resekciu.

Kolorektálny karcinóm s obštrukciou lúmenu čreva

Odporúčenie: Odporúčame, aby pacienti s obštruujúcimi nádormi hrubého čreva lokalizovanými na pravej strane kolonu a na kolon transversum podstúpili pravostrannú alebo rozšírenú pravostrannú kolektómiu. Pokiaľ laparoskopický výkon nedosiahne dostačujúcich výsledkov z onkologického hľadiska, odporúčame otvorený prístup. (++OO, silný)

Prevenia komplikácií hojenia rán

Odporúčenie: Používanie ochranných prostriedkov v oblasti extrakčných vstupov a vlhčenie vstupných a extrakčných vstupov môže znížiť recidívu malígneho ochorenia v ranách brušnej steny. (++OO, silný)

Robotická chirurgia

Odporúčenie: Predtým než chirurgovia budú môcť používať laparoskopický prístup v resekciiach konečníka a hrubého čreva pre karcinóm, musia mať adekvátne znalosti, tréning a skúsenosti v laparoskopických technikách a onkologických princípoch. (+++O, silný)

Výcvik a skúsenosti

Odporúčenie: Predtým než chirurgovia budú môcť používať laparoskopický prístup v resekciiach konečníka a hrubého čreva pre karcinóm, musia mať adekvátne znalosti, tréning a skúsenosti v laparoskopických technikách a onkologických princípoch. (+++O, silný)

LITEATÚRA

1. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al; GRADE Working Group. GRADE: An emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2008; 336:924-6.
2. *The American Society of Colon and Rectal Surgeons: Approved statement on laparoscopic colectomy.* *Dis Colon Rectum*, 1994. **37**: p. 8-12.
3. *The Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons. Guidelines for institutions granting privileges utilizing laparoscopic and/or thoracoscopic techniques (revised).* 2003.
4. *United States Cancer Statistics.* <http://apps.nccd.cdc.gov/uscs/>, 2006.
5. Berends, F.J., et al., *Subcutaneous metastases after laparoscopic colectomy.* *Lancet*, 1994. **344**(8914): p. 58.
6. Tseng, L.N., et al., *Port-site metastases. Impact of local tissue trauma and gas leakage.* *Surg Endosc*, 1998. **12**(12): p. 1377-80.
7. Guyatt, G.H., et al., *GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations.* *BMJ*, 2008. **336**(7650): p. 924-6.
8. Simmang, C.L., et al., *Practice parameters for detection of colorectal neoplasms. The Standards Committee, The American Society of Colon and Rectal Surgeons.* *Dis Colon Rectum*, 1999. **42**(9): p. 1123-9.
9. Winawer, S., et al., *Colorectal cancer screening and surveillance: clinical guidelines and rationale-Update based on new evidence.* *Gastroenterology*, 2003. **124**(2): p. 544-60.
10. Otchy, D., et al., *Practice parameters for colon cancer.* *Dis Colon Rectum*, 2004. **47**(8): p. 1269-84.
11. Cho, Y.B., et al., *Tumor localization for laparoscopic colorectal surgery.* *World J Surg*, 2007. **31**(7): p. 1491-5.
12. Larach, S.W., et al., *Complications of laparoscopic colorectal surgery. Analysis and comparison of early vs. latter experience.* *Dis Colon Rectum*, 1997. **40**(5): p. 592-6.
13. Wexner, S.D., et al., *Laparoscopic colorectal surgery—are we being honest with our patients?* *Dis Colon Rectum*, 1995. **38**(7): p. 723-7.
14. Piscatelli, N., N. Hyman, and T. Osler, *Localizing colorectal cancer by colonoscopy.* *Arch Surg*, 2005. **140**(10): p. 932-5.
15. Vaziri, K., S.C. Choxi, and B.A. Orkin, *Accuracy of colonoscopic localization.* *Surg Endosc*, 2010.
16. Feingold, D.L., et al., *Safety and reliability of tattooing colorectal neoplasms prior to laparoscopic resection.* *J Gastrointest Surg*, 2004. **8**(5): p. 543-6.
17. Arteaga-Gonzalez, I., et al., *The use of preoperative endoscopic tattooing in laparoscopic colorectal cancer surgery for endoscopically advanced tumors: a prospective comparative clinical study.* *World J Surg*, 2006. **30**(4): p. 605-11.
18. Park, J.W., et al., *The usefulness of preoperative colonoscopic tattooing using a saline test injection method with prepackaged sterile India ink for localization in laparoscopic colorectal surgery.* *Surg Endosc*, 2008. **22**(2): p. 501-5.

19. Johnson, C.D., et al., *Accuracy of CT colonography for detection of large adenomas and cancers*. N Engl J Med, 2008. **359**(12): p. 1207-17.
20. Yeung, J.M., C. Maxwell-Armstrong, and A.G. Acheson, *Colonic tattooing in laparoscopic surgery – making the mark?* Colorectal Dis, 2009. **11**(5): p. 527-30.
21. Ward, J., et al., *Hepatic lesion detection: comparison of MR imaging after the administration of superparamagnetic iron oxide with dual-phase CT by using alternative-free response receiver operating characteristic analysis*. Radiology, 1999. **210**(2): p. 459-66.
22. Frazee, R.C., et al., *Prospective, randomized trial of inpatient vs. outpatient bowel preparation for elective colorectal surgery*. Dis Colon Rectum, 1992. **35**(3): p. 223-6.
23. Lee, E.C., et al., *Inpatient vs. outpatient bowel preparation for elective colorectal surgery*. Dis Colon Rectum, 1996. **39**(4): p. 369-73.
24. Monson, J.R.T., et al., *Practice parameters for the management of rectal cancer*. Dis Colon Rectum, 2012 (In press).
25. Baum, M.L., et al., *A survey of clinical trials of antibiotic prophylaxis in colon surgery: evidence against further use of no-treatment controls*. N Engl J Med, 1981. **305**(14): p. 795-9.
26. Chung, M., O.K. Steinmetz, and P.H. Gordon, *Perioperative blood transfusion and outcome after resection for colorectal carcinoma*. Br J Surg, 1993. **80**(4): p. 427-32.
27. Busch, O.R., et al., *Blood transfusions and prognosis in colorectal cancer*. N Engl J Med, 1993. **328**(19): p. 1372-6.
28. Stahl, T.J., et al., *Practice parameters for the prevention of venous thrombosis*. Dis Colon Rectum, 2006. **49**(10): p. 1477-83.
29. Slim, K., et al., *Updated systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials on the role of mechanical bowel preparation before colorectal surgery*. Ann Surg, 2009. **249**(2): p. 203-9.
30. Zhu, Q.D., et al., *Efficacy of mechanical bowel preparation with polyethylene glycol in prevention of postoperative complications in elective colorectal surgery: a meta-analysis*. Int J Colorectal Dis, 2010. **25**(2): p. 267-75.
31. Brownson P, J.S., Nott D, *Mechanical bowel preparation before colorectal surgery: results of a prospective, randomized trial*. British Journal of Surgery, 1992. **79**: p. 461-462.
32. Contant, C.M., et al., *Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery: a multicentre randomised trial*. Lancet, 2007. **370**(9605): p. 2112-7.
33. Fa-Si-Oen, P., et al., *Mechanical bowel preparation or not? Outcome of a multicenter, randomized trial in elective open colon surgery*. Dis Colon Rectum, 2005. **48**(8): p. 1509-16.
34. Miettinen, R.P., et al., *Bowel preparation with oral polyethylene glycol electrolyte solution vs. no preparation in elective open colorectal surgery: prospective, randomized study*. Dis Colon Rectum, 2000. **43**(5): p. 669-75; discussion 675-7.
35. Lanthaler, M., et al., *Intraoperative colonoscopy for anastomosis assessment in laparoscopically assisted left-sided colon resection: is it worthwhile?* J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2008. **18**(1): p. 27-31.
36. Li, V.K., et al., *Use of routine intraoperative endoscopy in elective laparoscopic colorectal surgery: can it further avoid anastomotic failure?* Surg Endosc, 2009. **23**(11): p. 2459-65.
37. Ishihara, S., T. Watanabe, and H. Nagawa, *Intraoperative colonoscopy for stapled anastomosis in colorectal surgery*. Surg Today, 2008. **38**(11): p. 1063-5.
38. Nelson, H., et al., *Guidelines 2000 for colon and rectal cancer surgery*. J Natl Cancer Inst, 2001. **93**(8): p. 583-96.
39. *A comparison of laparoscopically assisted and open colectomy for colon cancer*. N Engl J Med, 2004. **350**(20): p. 2050-9.
40. Lacy, A.M., et al., *Laparoscopy-assisted colectomy versus open colectomy for treatment of non-metastatic colon cancer: a randomised trial*. Lancet, 2002. **359**(9325): p. 2224-9.
41. Hewett, P.J., et al., *Short-term outcomes of the Australasian randomized clinical study comparing laparoscopic and conventional open surgical treatments for colon cancer: the ALCCaS trial*. Ann Surg, 2008. **248**(5): p. 728-38.
42. Guillou, P.J., et al., *Short-term endpoints of conventional versus laparoscopic-assisted surgery in patients with colorectal cancer (MRC CLASICC trial): multicentre, randomised controlled trial*. Lancet, 2005. **365**(9472): p. 1718-26.
43. Veldkamp, R., et al., *Laparoscopic surgery versus open surgery for colon cancer: short-term outcomes of a randomised trial*. Lancet Oncol, 2005. **6**(7): p. 477-84.
44. Kawamura, Y.J., et al., *Effect of high ligation on the long-term result of patients with operable colon cancer, particularly those with limited nodal involvement*. Eur J Surg, 2000. **166**(10): p. 803-7.
45. Wiggers, T., et al., *No-touch isolation technique in colon cancer: a controlled prospective trial*. Br J Surg, 1988. **75**(5): p. 409-15.
46. Rouffet, F., et al., *Curative resection for left colonic carcinoma: hemicolectomy vs. segmental colectomy. A prospective, controlled, multicenter trial. French Association for Surgical Research*. Dis Colon Rectum, 1994. **37**(7): p. 651-9.
47. Poon, J.T., et al., *Impact of the standardized medial-to-lateral approach on outcome of laparoscopic colorectal resection*. World J Surg, 2009. **33**(10): p. 2177-82.
48. Liang, J.T., et al., *Comparison of medial-to-lateral versus traditional lateral-to-medial laparoscopic dissection sequences for resection of rectosigmoid cancers: randomized controlled clinical trial*. World J Surg, 2003. **27**(2): p. 190-6.
49. Senagore, A.J., et al., *Results of a standardized technique and postoperative care plan for laparoscopic sigmoid colectomy: a 30-month experience*. Dis Colon Rectum, 2003. **46**(4): p. 503-9.

50. Slanetz, C.A., Jr., *The effect of inadvertent intraoperative perforation on survival and recurrence in colorectal cancer*. Dis Colon Rectum, 1984. **27**(12): p. 792-7.
51. Kwok, S.P., et al., *Prospective evaluation of laparoscopic-assisted large bowel excision for cancer*. Ann Surg, 1996. **223**(2): p. 170-6.
52. Chang, G.J., et al., *Practice parameters for the management of colon cancer*. Dis Colon Rectum, 2012 (In press).
53. Beck, D.E., et al., *The ASCRS textbook of colon and rectal surgery*. 2nd Edition ed. 2011, New York: Springer.
54. Tjandra, J.J., et al., *Practice parameters for the management of rectal cancer (revised)*. Dis Colon Rectum, 2005. **48**(3): p. 411-23.
55. Morino, M., et al., *Laparoscopic total mesorectal excision: a consecutive series of 100 patients*. Ann Surg, 2003. **237**(3): p. 335-42.
56. Cheung, H.Y., et al., *Laparoscopic rectal cancer surgery with and without neoadjuvant chemo-irradiation: a comparative study*. Surg Endosc, 2009. **23**(1): p. 147-52.
57. Hasegawa, H., et al., *Short- and midterm outcomes of laparoscopic surgery compared for 131 patients with rectal and rectosigmoid cancer*. Surg Endosc, 2007. **21**(6): p. 920-4.
58. Miyajima, N., et al., *Results of a multicenter study of 1,057 cases of rectal cancer treated by laparoscopic surgery*. Surg Endosc, 2009. **23**(1): p. 113-8.
59. Ng, K.H., et al., *Laparoscopic resection for rectal cancers: lessons learned from 579 cases*. Ann Surg, 2009. **249**(1): p. 82-6.
60. Jayne, D.G., et al., *Randomized trial of laparoscopic-assisted resection of colorectal carcinoma: 3-year results of the UK MRC CLASICC Trial Group*. J Clin Oncol, 2007. **25**(21): p. 3061-8.
61. Jayne, D.G., et al., *Five-year follow-up of the Medical Research Council CLASICC trial of laparoscopically assisted versus open surgery for colorectal cancer*. Br J Surg, 2010. **97**(11): p. 1638-45.
62. Jayne, D.G., et al., *Bladder and sexual function following resection for rectal cancer in a randomized clinical trial of laparoscopic versus open technique*. Br J Surg, 2005. **92**(9): p. 1124-32.
63. Kang, S.B., et al., *Open versus laparoscopic surgery for mid or low rectal cancer after neoadjuvant chemoradiotherapy (COREAN trial): short-term outcomes of an open-label randomised controlled trial*. Lancet Oncol, 2010. **11**(7): p. 637-45.
64. Buunen, M., et al., *COLOR II. A randomized clinical trial comparing laparoscopic and open surgery for rectal cancer*. Dan Med Bull, 2009. **56**(2): p. 89-91.
65. Kitano, S., et al., *Randomized controlled trial to evaluate laparoscopic surgery for colorectal cancer: Japan Clinical Oncology Group Study JCOG 0404*. Jpn J Clin Oncol, 2005. **35**(8): p. 475-7.
66. Nandakumar, G. and J.W. Fleshman, *Laparoscopy for rectal cancer*. Surg Oncol Clin N Am, 2010. **19**(4): p. 793-802.
67. Lim, S.B., et al., *Optimal surgery time after preoperative chemoradiotherapy for locally advanced rectal cancers*. Ann Surg, 2008. **248**(2): p. 243-51.
68. Francois, Y., et al., *Influence of the interval between preoperative radiation therapy and surgery on downstaging and on the rate of sphincter-sparing surgery for rectal cancer: the Lyon R90-01 randomized trial*. J Clin Oncol, 1999. **17**(8): p. 2396.
69. Horn, A., I. Morild, and O. Dahl, *Tumour shrinkage and down staging after preoperative radiation of rectal adenocarcinomas*. Radiother Oncol, 1990. **18**(1): p. 19-28.
70. Sugarbaker, P.H. and S. Corlew, *Influence of surgical techniques on survival in patients with colorectal cancer*. Dis Colon Rectum, 1982. **25**(6): p. 545-57.
71. Bonfanti, G., et al., *Results of extended surgery for cancer of the rectum and sigmoid*. Br J Surg, 1982. **69**(6): p. 305-7.
72. Curley, S.A., et al., *Extended resection for locally advanced colorectal carcinoma*. Am J Surg, 1992. **163**(6): p. 553-9.
73. Veldkamp, R., et al., *Laparoscopic resection of colon Cancer: consensus of the European Association of Endoscopic Surgery (EAES)*. Surg Endosc, 2004. **18**(8): p. 1163-85.
74. Smithers, B.M., et al., *Emergency right hemicolectomy in colon carcinoma: a prospective study*. Aust N Z J Surg, 1986. **56**(10): p. 749-52.
75. Runkel, N.S., et al., *Improved outcome after emergency surgery for cancer of the large intestine*. Br J Surg, 1998. **85**(9): p. 1260-5.
76. Ng, S.S., et al., *Emergency laparoscopic-assisted versus open right hemicolectomy for obstructing right-sided colonic carcinoma: a comparative study of short-term clinical outcomes*. World J Surg, 2008. **32**(3): p. 454-8.
77. Ng, S.S., et al., *Emergency laparoscopically assisted right hemicolectomy for obstructing right-sided colon carcinoma*. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2006. **16**(4): p. 350-4.
78. Lopez-Kostner, F., G.R. Hool, and I.C. Lavery, *Management and causes of acute large-bowel obstruction*. Surg Clin North Am, 1997. **77**(6): p. 1265-90.
79. *Single-stage treatment for malignant left-sided colonic obstruction: a prospective randomized clinical trial comparing subtotal colectomy with segmental resection following intraoperative irrigation. The SCOTIA Study Group. Subtotal Colectomy versus On-table Irrigation and Anastomosis*. Br J Surg, 1995. **82**(12): p. 1622-7.
80. Cheung, H.Y., et al., *Endolaparoscopic approach vs conventional open surgery in the treatment of obstructing left-sided colon cancer: a randomized controlled trial*. Arch Surg, 2009. **144**(12): p. 1127-32.
81. Johnstone, P.A., et al., *Port site recurrences after laparoscopic and thoracoscopic procedures in malignancy*. J Clin Oncol, 1996. **14**(6): p. 1950-6.
82. Kirman, I., et al., *Depletion of circulating insulin-like growth factor binding protein 3 after open surgery is associated with high interleukin-6 levels*. Dis Colon Rectum, 2004. **47**(6): p. 911-7; discussion 917-8.

83. Lee, S.W., et al., *Peritoneal macrophage and blood monocyte functions after open and laparoscopic-assisted cecectomy in rats*. Surg Endosc, 2003. **17**(12): p. 1996-2002.
84. Carter, J.J., et al., *Laparoscopic-assisted cecectomy is associated with decreased formation of postoperative pulmonary metastases compared with open cecectomy in a murine model*. Surgery, 2003. **134**(3): p. 432-6.
85. Whelan, R.L., et al., *Postoperative cell mediated immune response is better preserved after laparoscopic vs open colorectal resection in humans*. Surg Endosc, 2003. **17**(6): p. 972-8.
86. Lee, S.W., et al., *Higher colon cancer tumor proliferative index and lower tumor cell death rate in mice undergoing laparotomy versus insufflation*. Surg Endosc, 2002. **16**(1): p. 36-9.
87. Carter, J.J., et al., *Perioperative immunomodulation with Flt3 kinase ligand or a whole tumor cell vaccine is associated with a reduction in lung metastasis formation after laparotomy in mice*. Surg Innov, 2006. **13**(1): p. 41-7.
88. Carter, J.J., et al., *Significant reduction of laparotomy-associated lung metastases and subcutaneous tumors after perioperative immunomodulation with flt3 ligand in mice*. Surg Innov, 2005. **12**(4): p. 319-25.
89. Kirman, I., et al., *Combined whole tumor cell and monophosphoryl lipid A vaccine improved by encapsulation in murine colorectal cancer*. Surg Endosc, 2002. **16**(4): p. 654-8.
90. Carter, J.J. and R.L. Whelan, *The immunologic consequences of laparoscopy in oncology*. Surg Oncol Clin N Am, 2001. **10**(3): p. 655-77.
91. Allendorf, J.D., et al., *Increased tumor establishment and growth after open vs laparoscopic surgery in mice may be related to differences in postoperative T-cell function*. Surg Endosc, 1999. **13**(3): p. 233-5.
92. Wittich, P., et al., *Port-site metastases after CO(2) laparoscopy. Is aerosolization of tumor cells a pivotal factor?* Surg Endosc, 2000. **14**(2): p. 189-92.
93. Stocchi, L. and H. Nelson, *Laparoscopic colectomy for colon cancer: trial update*. J Surg Oncol, 1998. **68**(4): p. 255-67.
94. Fleshman, J., et al., *Laparoscopic colectomy for cancer is not inferior to open surgery based on 5-year data from the COST Study Group trial*. Ann Surg, 2007. **246**(4): p. 655-62; discussion 662-4.
95. Lacy, A.M., et al., *The long-term results of a randomized clinical trial of laparoscopy-assisted versus open surgery for colon cancer*. Ann Surg, 2008. **248**(1): p. 1-7.
96. Reilly, W.T., et al., *Wound recurrence following conventional treatment of colorectal cancer. A rare but perhaps underestimated problem*. Dis Colon Rectum, 1996. **39**(2): p. 200-7.
97. Braumann, C., et al., *Influence of intraperitoneal and systemic application of taurolidine and taurolidine/heparin during laparoscopy on intraperitoneal and subcutaneous tumour growth in rats*. Clin Exp Metastasis, 2000. **18**(7): p. 547-52.
98. Iwanaka, T., G. Arya, and M.M. Ziegler, *Mechanism and prevention of port-site tumor recurrence after laparoscopy in a murine model*. J Pediatr Surg, 1998. **33**(3): p. 457-61.
99. Jacobi, C.A., et al., *Influence of different gases and intraperitoneal instillation of antiadherent or cytotoxic agents on peritoneal tumor cell growth and implantation with laparoscopic surgery in a rat model*. Surg Endosc, 1999. **13**(10): p. 1021-5.
100. Neuhaus, S.J., et al., *Influence of cytotoxic agents on intraperitoneal tumor implantation after laparoscopy*. Dis Colon Rectum, 1999. **42**(1): p. 10-5.
101. Neuhaus, S.J., et al., *Experimental study of the effect of intraperitoneal heparin on tumour implantation following laparoscopy*. Br J Surg, 1999. **86**(3): p. 400-4.
102. Lee, S.W., et al., *Peritoneal irrigation with povidone-iodine solution after laparoscopic-assisted splenectomy significantly decreases port-tumor recurrence in a murine model*. Dis Colon Rectum, 1999. **42**(3): p. 319-26.
103. Pigazzi, A., et al., *Multicentric study on robotic tumor-specific mesorectal excision for the treatment of rectal cancer*. Ann Surg Oncol, 2010. **17**(6): p. 1614-20.
104. Koh, D.C., C.B. Tsang, and S.H. Kim, *A new application of the four-arm standard da Vinci(R) surgical system: totally robotic-assisted left-sided colon or rectal resection*. Surg Endosc, 2011. **25**(6): p. 1945-52.
105. DeNoto, G., E. Rubach, and T.S. Ravikumar, *A standardized technique for robotically performed sigmoid colectomy*. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2006. **16**(6): p. 551-6.
106. D'Annibale, A., et al., *Robotic Right Colon Resection: Evaluation of First 50 Consecutive Cases for Malignant Disease*. Ann Surg Oncol, 2010.
107. deSouza, A.L., et al., *Robotic assistance in right hemicolectomy: is there a role?* Dis Colon Rectum, 2010. **53**(7): p. 1000-6.
108. Zimmern, A., et al., *Robotic colon and rectal surgery: a series of 131 cases*. World J Surg, 2010. **34**(8): p. 1954-8.
109. Ceccarelli, G., et al., *Laparoscopic resection with intracorporeal anastomosis for colon carcinoma located in the splenic flexure*. Surg Endosc, 2010. **24**(7): p. 1784-8.
110. Patriiti, A., et al., *Laparoscopic and robot-assisted one-stage resection of colorectal cancer with synchronous liver metastases: a pilot study*. J Hepatobiliary Pancreat Surg, 2009. **16**(4): p. 450-7.
111. Luca, F., et al., *Full robotic left colon and rectal cancer resection: technique and early outcome*. Ann Surg Oncol, 2009. **16**(5): p. 1274-8.
112. Spinoglio, G., et al., *Robotic colorectal surgery: first 50 cases experience*. Dis Colon Rectum, 2008. **51**(11): p. 1627-32.
113. Rawlings, A.L., et al., *Robotic versus laparoscopic colectomy*. Surg Endosc, 2007. **21**(10): p. 1701-8.
114. Rawlings, A.L., J.H. Woodland, and D.L. Crawford, *Telerobotic surgery for right and sigmoid colectomies: 30 consecutive cases*. Surg Endosc, 2006. **20**(11): p. 1713-8.
115. Kang, J., et al., *Robotic Coloanal Anastomosis with or without Intersphincteric Resection for Low Rectal Cancer: Starting with the Perianal Approach Followed by Robotic Procedure*. Ann Surg Oncol, 2011.

116. Luca, F., et al., *Surgical and pathological outcomes after right hemicolectomy: case-matched study comparing robotic and open surgery*. Int J Med Robot, 2011.
117. Park, I.J., et al., *Multidimensional analysis of the learning curve for laparoscopic colorectal surgery: lessons from 1,000 cases of laparoscopic colorectal surgery*. Surg Endosc, 2009. **23**(4): p. 839-46.
118. Li, J.C., et al., *The learning curve for laparoscopic colectomy: experience of a surgical fellow in an university colorectal unit*. Surg Endosc, 2009. **23**(7): p. 1603-8.
119. Akiyoshi, T., et al., *Learning curve for standardized laparoscopic surgery for colorectal cancer under supervision: a single-center experience*. Surg Endosc, 2011. **25**(5): p. 1409-14.
120. Miskovic, D., et al., *Systematic review on mentoring and simulation in laparoscopic colorectal surgery*. Ann Surg, 2010. **252**(6): p. 943-51.