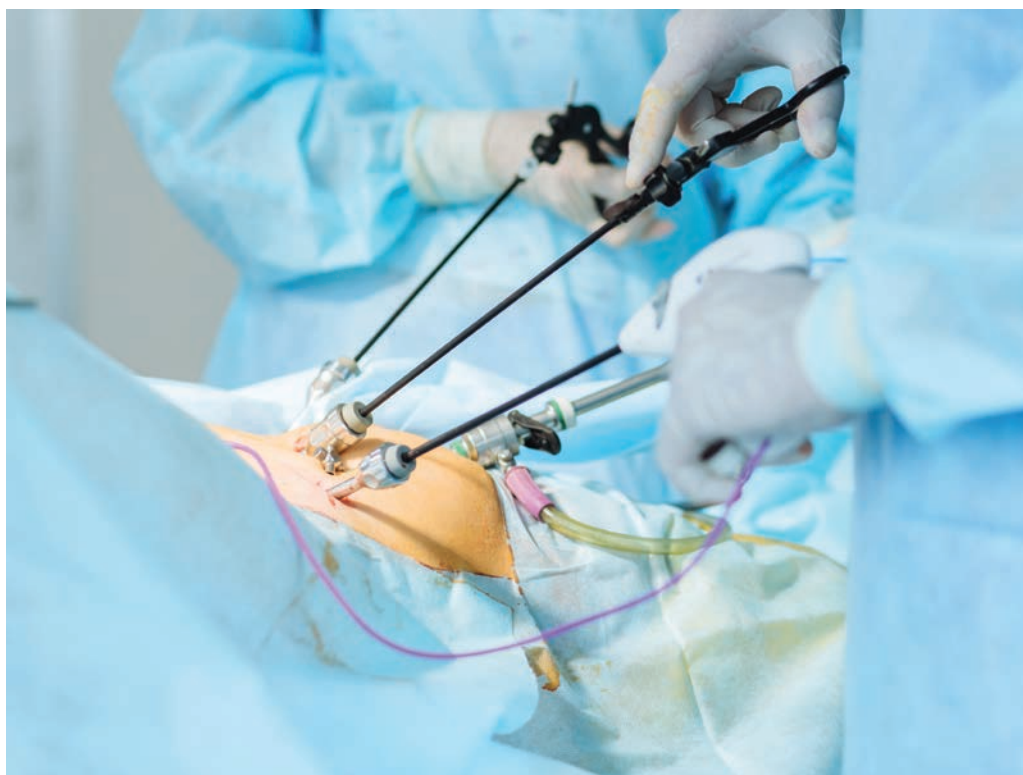


LAPAROSKOPSKI TEČAJ

Podiplomski tečaj iz kirurgije

ZBORNİK PREDAVANJ



Klinični oddelek za abdominalno kirurgijo, UKC Ljubljana
Združenje za endoskopsko kirurgijo Slovenije

LAPAROSKOPSKI TEČAJ

Podiplomski tečaj iz kirurgije

ZBORNIK PREDAVANJ

maj 2022

LAPAROSKOPSKI TEČAJ
Podiplomski tečaj iz kirurgije
Zbornik predavanj, 28. maj 2022

Izdajatelji

Klinični oddelek za abdominalno kirurgijo, UKC Ljubljana
Kirurška klinika, UKC Ljubljana
Univerzitetni klinični center Ljubljana
Združenje za endoskopsko kirurgijo Slovenije

Urednik

Doc. dr. Jan Grosek, dr. med.

Tehnični urednik

Jurij Aleš Košir, dr. med.

Oblikovanje

GALdesign

Naklada

60 izvodov

Tisk

Tiskarna Januš, Ljubljana

Ljubljana, maj 2022

CIP – Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

616-089.832(082)
616-089-072.1(082)

PODIPLOMSKI tečaj iz kirurgije (2022 ; Ljubljana)
Laparoskopski tečaj : Podiplomski tečaj iz kirurgije : zbornik predavanj,
28. maj 2022 / [urednik Jan Grosek]. – Ljubljana : Klinični oddelek za
abdominalno kirurgijo, Kirurška klinika, Univerzitetni klinični center :
Združenje za endoskopsko kirurgijo Slovenije, 2022

ISBN 978-961-7105-14-8 (UKC)
COBISS.SI-ID 107486211

KAZALO

Pnevmooperitonej in troakarji

Matjaž Horvat 5

Laparoskopski pristop pri otrocih

Jože Maučec 15

Laparoskopska apendektomija

David Badovinac, Gašper Horvat 21

Laparoskopska holecistektomija

Blaž Trotovšek 27

Laparoskopska oskrba predrtja ulkusa želodca/ dvanajstnika

Jurij Janež 39

Pomen laparoskopije pri poškodbah trebuha

Miha Petrič 47

Laparoskopski TAPP

Gregor Norčič 53

Laparoskopska resekcija sigme in rektuma

Jan Grosek 60

Laparoskopska desna hemikolektomija

Primož Sever 70

Prepoznavna in preprečevanje zapletov po laparoskopskih operacijah

Arpad Ivanecz 74

PNEVMOPERITONEJ IN TROAKARJI

Matjaž Horvat

Izvleček

Pnevmoperitonej je podlaga varni in uspešni laparoskopski kirurgiji. Kljub relativno varni uporabi CO₂ za njegovo dosego, pa je pomembno poznavanje stranskih učinkov in pravočasno ukrepanje za njihovo zmanjšanje ali odpravo. Troakarji so kirurški inštrumenti, ki so z razvojem laparoskopske kirurgije pridobili funkcijo vstopno izstopnih mest v trebuh za uporabo laparoskopskih inštrumentov. Od poveljev laparoskopske kirurgije pa do danes so doživeli nesluten razvoj tako v obliki kot namembnosti. V grobem ločimo rezilne troakarje z varnostnim ovojem z vmetjo ali brez, tope troakarje in optične troakarje, ki tkivo razpirajo in ne režejo. Najpomembnejše dejanje pri vstavljanju troakarjev je vstavljanje prvega, začetnega ali tako imenovanega primarnega troakarja. V zvezi z njim je povezano največje število zapletov. Z željo zmanjšati število zapletov so se razvile različne metode vstavljanja primarnega troakarja med katere sodita zaprta in odprta metoda. Obe metodi sta standardizirani, kar velja posebej za zaprto in pomembno je sledenje natančno določenemu zaporedju korakov. Preprečevanje in prepoznavanje zapletov je za kirurga izjemno pomembno, kot seveda tudi njihovo reševanje. Pri vstavljanju troakarjev se najpogosteje srečujemo s krvavitvami iz vstopnih mest, redkeje pa s poškodbami notranjih organov ali manjših ali večjih retroperitonealnih žil. Izkušnost kirurga pogojuje ukrepanje ob zapletu, katerega razpon lahko obsega postopke enostavnega hemostatskega reševanja problema pa vse do odprtih ali laparoskopskih revizij.

Uvod

Pnevmoperitonej predstavlja osnovo laparoskopski kirurgiji, ker omogoča vidljivost in mobilnost na mestu operiranja. Posledica pnevmoperitoneja je sprememba homeostaze trebušne votline zaradi fizikalnih, kemičnih in bioloških učinkov. Za dosego pnevmoperitoneja so se skozi zgodovino laparoskopske kirurgije uporabljali različni plini. Njihov izbor danes določajo dejavniki kot so stroški, fiziološka kompatibilnost, uporabnost in varnost (1, 2). Operater in anesteziolog morata poznati mehanične in kemične posledice pnevmoperitoneja, jih prepoznati in primerno ukrepati.

Troakarji kot kirurški inštrumenti najverjetneje spremljajo človeka od začetkov civilizacije in prvih kirurških posegov od antike naprej. Popolnoma novo funkcijo pa so pridobili z razvojem laparoskopije. Vstopanje v trebušno votlino, ohranjanje pnevmoperitoneja in omogočanje uporabe so njihove glavne funkcije. Poznavanje njihove mnogoterosti in s tem tudi uporabe je ključnega pomena za preprečevanje zapletov njihove uporabe. Seveda pa mora kirurga odlikovati tudi pravočasno prepoznavanje zapletov in njihovo reševanje.

Vrste pnevmoperitoneja

Zgodovinsko gledano so se za nastanek pnevmoperitoneja uporabljali različni plini z namenom zmanjšati pojavnost lokalnih in sistemskih stranskih učinkov. Helij in argon sta inertna plina, ki ju karakterizira slaba topnost v tkivih in tekočinah. Opisani so primeri subkutanega emfizema in venskih zračnih embolizmov pri uporabi helija za dosego pnevmoperitoneja. Argon je podobno kot helij skoraj popolnoma netopen v krvi in lahko povzroča venske zračne embolizme. V 70. letih prejšnjega stoletja je bil zelo popularen dušikov oksid, ki pa je izjemno eksploziven in vnetljiv posebej ob uporabi električnega kirurškega noža. Na podlagi študij je CO₂ (ogljikov dioksid) postal najprimernejši kandidat za doseganje pnevmoperitoneja zaradi njegove topnosti, dostopnosti, nevnetljivosti in enostavnemu izločanju z respiracijo (1).

Fizikalni, kemični in biološki učinki pnevmoperitoneja

Kljub relativno varni uporabi CO₂ pri pnevmoperitoneju pa njegova uporaba lahko pripelje do določenih fizioloških sprememb, ki pri bolniku z manjšo kompenzatorno sposobnostjo vodijo v bolezensko stanje. Mehanični, fizikalni

vpliv zaradi povečanega intraabdominalnega pritiska ima vpliv na respiracijo in cirkulacijo. Povečanje intraabdominalnega pritiska dvigne diafragma, zmanjša rezidualni volumen pljuč, spremeni ventilacijsko/perfuzijsko razmerje in poveča se število »shunt-ov«. Posledično se lahko razvije hipoksija in poveča alveolarni O₂ gradient. Kot odgovor na te dogodke je potrebno povečati frekvenco mehanične ventilacije, dvigniti PEEP in odstotek vdihanega O₂. Primer na hidracija lahko prepreči učinke povečanega pritiska na spodnjo votlo veno z zmanjšanim pritokom v srce, posledično periferno vazokonstrikcijo in tahikardijo. Povečano raztapljanje CO₂ v krvi lahko privede do hiperkapnije, acidoze in povečanega CO₂ v izdihanem zraku. Zaradi stimulacije simpatikusa in tudi vagusa ima bolnik lahko ventrikularne ekstrasistole, tahikardijo, ventrikularno fibrilacijo ali bradikardijo. Temu se lahko izognemo z zmanjšanjem intraabdominalnega pritiska, primerno hidracijo in monitoriranjem CO₂ v dihalnem volumnu. Nekatere *in vivo* študije, objavljene v zadnjem času, pa dokazujejo tudi vpliv CO₂ na koncentracije kemokinov in povečan vnetni odgovor (1, 2).

Definicija troakarja

Troakar je kirurški instrument. Predstavlja votlo cev ali kanilo v katero se prilega cilinder ali obturator z ostro ali topo konico. Uporablja se za vstavljanje različnih kirurških pripomočkov v telesne votline ali žile. V pogovornem jeziku se včasih beseda troakar nanaša samo na obturator ali beseda kanila za celoten instrument – troakar.

Zgodovina

Beseda troakar je francoskega izvora (*trois carre* – tri strano) in se nanaša na prvotno obliko ostrega vrha, ki je bil ošiljen v obliki vrha tristranične piramide. Troakar je bil prvič omenjen v *Dictionnaire des Arts et des Sciences*, 1694. V začetku so se troakarji uporabljali predvsem za razbremenitev nabirkov tekočine in plinov, njihova uporaba pa je doživela razcvet v sredini 19. stoletja (Slika 1) (3).

Poleg medicine je uporaba troakarjev pogosta tudi v veterini in balzamiranju. Medicinska uporaba troakarjev kot pripomočkov za doseg tekočinskih kolekcij pri bolnikih s hidrotoraksom ali z ascitesom, pa je doživela preporod z razvojem minimalno invazivne kirurgije (laparoskopska kirurgija – *key hole surgery*). Danes jih uporabljamo kot vhodno izhodna mesta (vrata – *porte*) pri minimalno invazivni kirurgiji v abdomnu in drugod za uvajanje različnih instrumentov in endoskopske kamere (3, 4, 5).

Vrste in uporaba troakarjev

Današnji trg ponudbe troakarjev je zelo pester. Po zadnjem poročilu FDA (Food and Drug Administration) iz leta 2003 je bilo na tržišču več kot sto različnih troakarjev, ki jih proizvaja 20 različnih proizvajalcev. V grobem jih lahko razdelimo v štiri osnovne vrste:

Rezilni troakarji

Rezilni troakarji imajo oster vrh, ki je lahko v obliki večstranične piramide ali stožca. Njegov namen je predrtnje trebušne stene in uvedba kanile v trebušno votlino. Obstaja več vrst rezilnih troakarjev, ki bi naj ob najmanjši možni uporabi sile predrli trebušno steno. Njihova uporaba v primerjavi z drugimi vrstami troakarjev povzroča največ pooperativne bolečine na vstopnem mestu, brazgotinjenja in so posebej pri težavnem vstopanju povezani z največ življenjsko ogrožujočimi zapleti zaradi poškodb žil in notranjih organov.

Zaščitni ali vzmetni troakar (»retractable trocar«), varni ali zaščitni troakar

Zaščitni troakar je bil prvič predstavljen leta 1984. Njegov namen je bil zmanjšati število poškodb pri slepem uvajanju skozi trebušno steno. Odlikuje ga vzmetni mehanizem, ki ob uporabi umakne zaščini ovoj in omogoči predrtnje strukture. Takoj ob prenehanju upora se varovalni ali zaščitni ovoj povrne na prvotno mesto in preprečuje poškodbo rezilnega obturatorja ali v nekaterih primerih kanile. V začetku so jih prodajali pod imenom »varni troakarji« vendar je FDA leta 1996 prepovedal uporabo izraza »varni troakar«, ker v kliničnih študijah ni bilo dokazano, da je njegova uporaba bistveno zmanjšala število zapletov (3, 4, 6).

Nerezilni troakarji

Izraz nerezilni troakarji se uporablja za različne stopnje toposti, s katerimi želimo pri uvajanju troakarja skozi trebušno steno preprečiti poškodbo žil in notranjih organov. Troakar tkivo razpira in ne reže, zato je potrebna večja sila. Na mestu uvajanja je prisotno manj pooperativne bolečine, manj je brazgotinjenja in pooperativnih kil. Metoda uvajanja topih troakarjev (Hassonov troakar) je povezana s tako imenovano odprto tehniko vstopanja v trebušno



Slika 1. Troakar izdelan okoli leta 1850; Kovinski posrebrren obturator z ebenovinastim ročajem in vijačnim mehanizmom za fiksacijo obturatorja; muzej v Hamburgu.

votlino (Hassonova tehnika), ki zahteva klasično kirurško preparacijo in vizualizacijo struktur. Študije, ki bi potrjevale »varnejšo« metodo vstopanja v trebušno votlino, niso pokazale prepričljive prednosti in so bile glede števila zapletov kontroverzne (6).

Optični troakarji

Dosedaj opisane vrste troakarjev pogojujejo slepo uvajanje primarnega troakarja. V izogib temu je bil 1994 predstavljen optični troakar, ki pri uvajanju skozi trebušno steno omogoča vizualizacijo preko endoskopske kamere. Kirurg lahko vidno spremlja posamezne tkivne strukture skozi katere stopa s troakarjem kot tudi spodaj ležečo trebušno votlino z notranjimi strukturami. Kljub vstopanju v trebušno votlino pod kontrolo vida obstajajo poročila o poškodbah z optičnimi troakarji (7).

Načini vstopanja v trebušno votlino

Najpogostejše poškodbe se dogajajo pri vstavljanju troakarjev v abdomen. Številne študije sugerirajo, da je uvajanje začetnega troakarja (primarnega) najnevarnejši aspekt uporabe troakarjev in verjetno najnevarnejši korak minimalno invazivne kirurgije. V grobem ločimo dve tehniki uvajanja začetnega troakarja v trebušno votlino: zaprto metodo in odprto metodo (4).

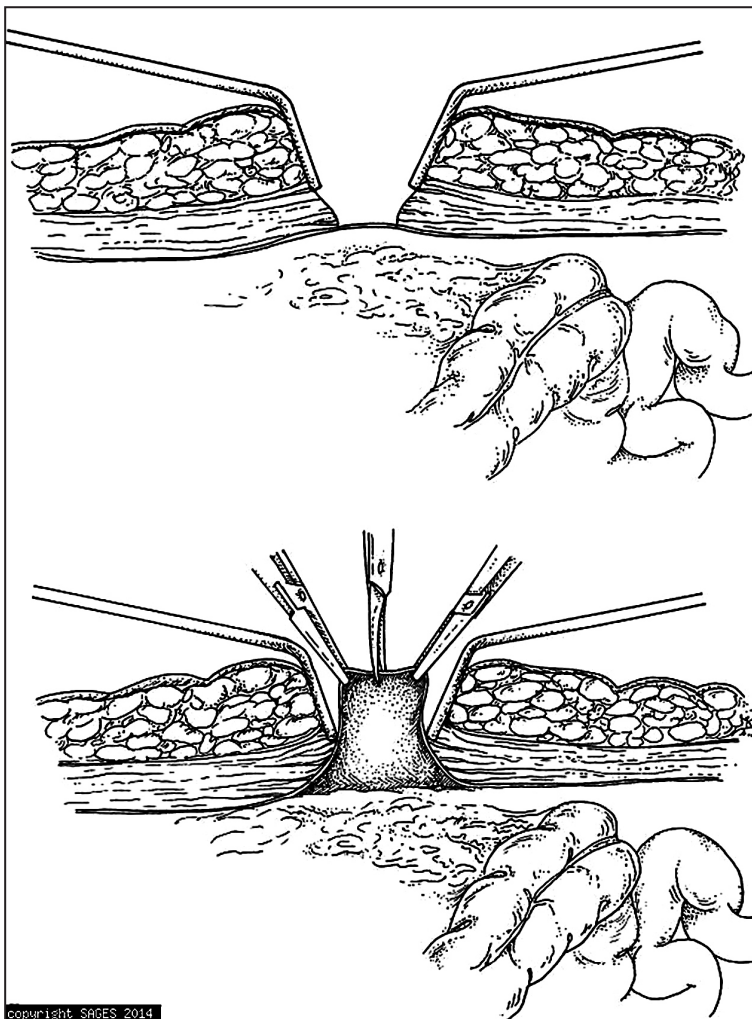
Zaprta metoda

Ustvarjenje pnevmoperitoneja je osnovna ideja pri zaprti metodi, ki ga dosežemo s slepim uvajanjem Veressove igle v trebušno votlino. Veressova igla spada med vrsto vzmetnih troakarjev. Sestavlja jo ostra igla – kanila s topim in votlim obturatorjem na vzmet s stransko luknjo za dovajanje zraka. Zelo pomembno je, da je postopek standardiziran, ker se tako lahko izognemo možnim zapletom. Po začetnem preverjanju vzmetnega mehanizma Veressove igle je položaj bolnika ležeč na hrbtu in rahlo nagnjen na glavo 10 – 20 stopinj. Pri vstopu nad ali pod popkom je pomembna imobilizacija popka, ki jo lahko dosežemo na različne načine (manualno ali z instrumenti). Po inciziji kože penetriramo z iglo pod kotom 45° kavdalno pri suhih ali pod kotom 90° na smer bolnika pri debelih bolnikih. Pri uvajanju Veressove igle skozi trebušno steno pride dvakrat do retrakcije topega obturatorja; pri prehodu skozi fascijo lineae albae in pri prehodu skozi peritonej. Pomembno je preveriti položaj troakarja v trebušni votlini, kar po nekaterih avtorjih lahko storimo na naslednje načine: z aspiracijo, injiciranjem in ponovno aspiracijo, dekonekcijo in aspiracijo. Ko smo preverili položaj lahko pričnemo z uvajanjem zraka in formiranjem pnevmoperitoneja, kar omogoča varnejše uvajanje preostalih troakarjev (3, 4).

Odprta metoda

Metoda poimenovana po ameriškem ginekologu Hassonu, ki jo je prvič opisal okoli leta 1970 z namenom zmanjšanja števila zapletov zaprte metode. Osnovana je na očesnem kontaktu vstopa v trebušno votlino skozi majhno incizijo kože. 2 do 3 cm incizija kože na izbranem mestu omogoča disekcijo podkožnega tkiva in identifikacijo in incizijo fascije. Prijetje peritoneja s prijemalko in njegova incizija do velikosti kirurškega kazalca dovoli kirurgu, da s krožnim gibom preveri prisotnost bližnjih zarastlin (3).

Slika 2. Prikaz
odprtega načina
vstavljanja troakarja
po Hassonu.



Pod kontrolo očesa vstavimo topi troakar ali samo kanilo in povežemo z izvorom CO₂-ja. S krožnim šivom okoli vstopnega mesta preprečimo uhajanje pnevmoperitoneja in neželjeno izvlečenje troakara pri manipuliranju z instrumenti.

V obsežni raziskavi 155.987 ginekoloških posegov in 17.216 splošnih kirurških posegov je bila za ustvarjanje pnevmoperitoneja v 78 % uporabljena zaprta metoda z uporabo tehnike z Veressovo iglo. Ginekologi so metodo uporabljali pogostejše kot splošni kirurgi (81 % proti 48 %), slednji so bolj nagnjeni k odprti metodi ustvarjanja pnevmoperitoneja (7, 8).

Izogibanje, prepoznavanje in reševanje zapletov pri uvajanju troakarjev

Krvavitev iz abdominalne stene

Krvavitev iz abdominalne stene se običajno manifestira kot kontinuirano zatikanje ali kapljanje krvi ob troakarju in/ali kot nabirek krvi na abdominalni visceri ali omentumu. Vzrok krvavitve običajno izvira iz spodnje arterije epigastrike ali ene izmed njenih vej. Mesto krvavitve skušamo ugotoviti z obračanjem in pritiskanjem troakarja v smeri vseh štirih kvadrantov dokler krvavitev ne preneha ali se zmanjša (Slika 3).

Zaplet poskusimo rešiti z nastavitvijo šiva, ki zaobjame celotno področje kvadranta in zajema celotno abdominalno steno. Šiv lahko nastavimo perkutano ali laparoskopsko, pri tem lahko uporabimo tudi ravno iglo. Na koncu naredimo vozle preko majhnega tampona ekstrakorporealno kar služi kot tamponada. Če nam to ne uspe, je včasih potrebno revidirati vstopno mesto s podaljšanjem incizije (3).

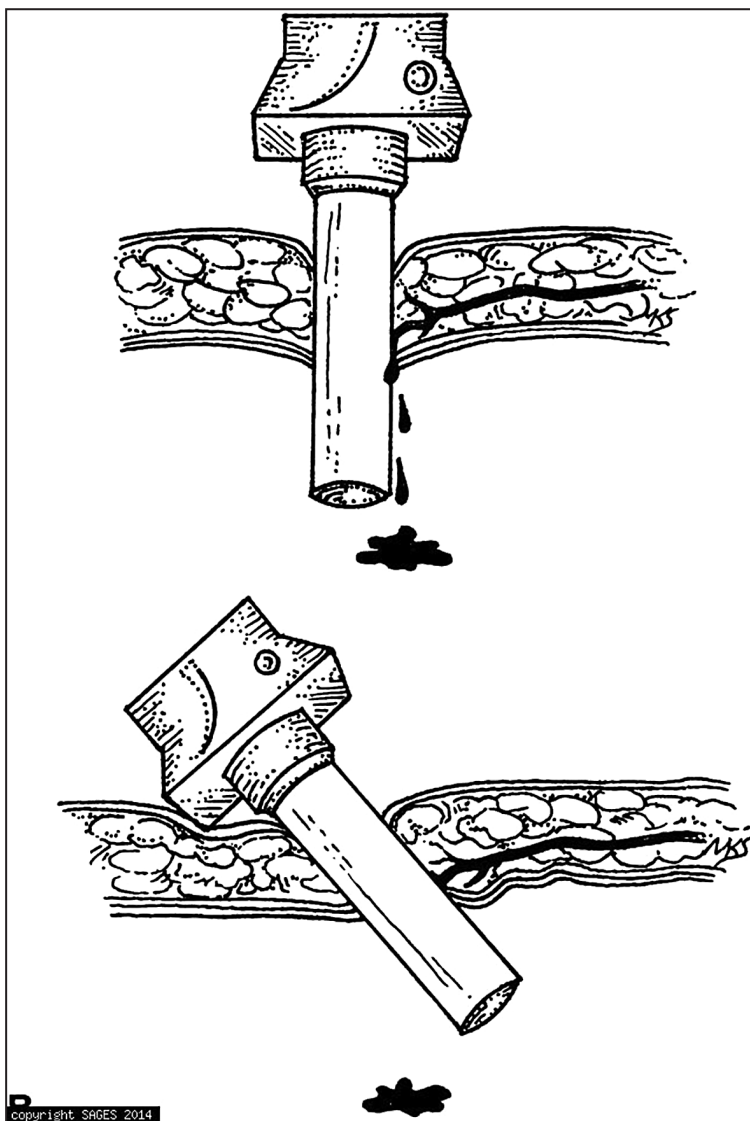
Visceralna poškodba

Večja ali manjša poškodba notranjega organa je možna tako pri zaprtem kot pri odprtem vstopanju v trebuh. Pomembno je slediti ustaljenim postopkom preverjanja vstopa v trebuh (aspiracija, injiciranje, aspiracija, dekonektiranje in penetracija). Ob kakršnem koli sumu na poškodbo je potrebno vstopno mesto in spodaj ležeče organe pregledati. Veressova igla je relativno tanka in punkcija votlega organa ne sme predstavljati večjega problema. Potrebna pa je kasnejša laparoskopaska revizija in po potrebi nastavitve šiva na punkcijskem mestu. Večja laceracija votlega organa zaradi poškodbe s troakarjem pa zahteva operativno revizijo, ki je v veliki meri odvisna od izkušenosti kirurga (odprta resekcija ali prešitje, laparoskopsko prešitje ali laparoskopsko asistirana resekcija) (3).

Večja vaskularna poškodba

Običajen vzrok za to vrsto poškodbe je, ko oster vrh Veressove igle predre ali lacerira mezenterično ali retroperitonealno žilo. Te vrste zapletov so pri odprti metodi po Hassonu relativno redke. Če pri aspiraciji Veressove igle pride do krvavega aspirata, je potrebno repunktirati in nato revidirati mesto krvavitve.

Slika 3. Prikaz manipuliranja s troakarjem pri iskanju kvadranta krvavitve pri krvavitvi iz abdominalne stene.



Glede mesta in vzroka krvavitve velja pravilo centralnega ali lateralnega hematoma. Če je pri reviziji prisoten centralni hematoma ali rastoč hematoma je potrebna laparotomija z oskrbo poškodovanega mesta. Lateralni hematoma ali hematoma mezenterija je relativno nedolžen in se lahko opazuje. V kolikor pride pri inserciji začetnega troakarja do vdora velikih količin krvi in posledične hipotenzije pustimo troakar na mestu zaradi tamponade in potencialno lažje identifikacije mesta poškodbe. Takoj naredimo laparotomijo, ker obstaja velika verjetnost poškodbe aorte, vene cave ali iliakalnih žil (3, 5).

Zaključek

Troakarji predstavljajo nepogrešljive kirurške inštrumente pri minimalno invazivni laparoskopski kirurgiji. Vstavljanju primarnega troakarja naj bo namenjena posebna pozornost. Na podlagi študij trenutno ni možno priporočiti primernejše tehnike vstavljanja troakarja. Odprti metodi pripisujejo manjši delež neuspešnih vstopov v trebušno votlino v primerjavi z zaprto metodo, vendar ni pomembnejše razlike v incidenci visceralnih ali vaskularnih poškodb. Pomembno je, da je kirurg dobro izvežban ne glede na metodo, ki jo uporablja. Vsi kirurgi pa morajo biti seznanjeni z alternativno tehniko vstavljanja troakarjev, da so sposobni razrešiti potencialno oviro ali zaplet.

Literatura

1. Umano GR, Delehay G, Noviello C, Papparella A. The »Dark Side« of Pneumoperitoneum and Laparoscopy”, Minimally Invasive Surgery Surgery, vol. 2021, 9 pages, Article ID 5564745, 2021.<https://doi.org/10.1155/2021/5564745>.
2. D. E. Ott, »Shakespeare’s view of the laparoscopic pneumo- peritoneum«, Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons 2011; 15. 282–284.
3. Champault G, Cazacu F, Taffinder N. Serious trocar accidents in laparoscopic surgery: A French survey of 103.852 operations. Surg Laparosc Endosc 1996 ;6:367–70.
4. Alkatout, I. (2017). Complications of Laparoscopy in Connection with Entry Techniques. Journal of Gynecologic Surgery, 33(3), 81–91. Available from: <http://doi.org/10.1089/gyn.2016.0111>.
5. Ahmad G, Gent D, Henderson D, O’Flynn H, Phillips K, Watson A. Cochrane Database Syst Rev. 2015 Aug 31; 8:CD006583. (cited 2015 Aug 31) available from: <http://doi:10.1002/14651858.CD006583.pub4>.
6. Vilos GA, Ternamian A, Dempster J, et al. Laparoscopic entry: a review of techniques, technologies, and complications. J Obstet Gynaecol Can. 2007 May;29(5):433–65.
7. Kaali SG, Barad DH, Merkatz IR. Comparison of visual and tactile localization of the trocar tip during abdominal entry. J Am Assoc Gynecol Laparosc 1994;2:75–77.
8. Cordick CM, Lecuru F, Robin F, Boucaya V, Taurelle R. Morbidity in laparoscopic gynecological surgery: results of a prospective single-center study. Surg Endosc 1999; 13:57–61.

LAPAROSKOPSKI PRISTOP PRI OTROCIH

Jože Maučec

Izvleček

Laparoskopska kirurgija postaja zlati standard za večino posegov, ki se opravljajo v abdominalni kirurgiji. V zadnjem obdobju se laparoskopski pristop čedalje bolj uveljavlja tudi v otroški kirurgiji, čeprav ne tako hitro kot v odrasli kirurgiji. Izkušnje z laparoskopsko kirurgijo so pri otrocih manjše, prav tako je otroška kirurgija nekoliko specifična zaradi velikosti pacienta, drugačnih patofizioloških značilnosti in tudi zaradi prisotnosti staršev.

V prispevku bodo predstavljeni pregled nad temi posebnostmi, kakor tudi različni napredki v laparoskopski tehniki kirurgije pri otrocih ter posebnosti pristopa k laparoskopiji pri otrocih.

Kljub temu da otroci predstavljajo izziv tako za klasično kirurgijo kot za laparoskopski pristop, je potrebno, da se tudi pri otrocih kirurgija razvija v smer minimalno invazivnih pristopov, s čimer se skrajša trajanje hospitalizacije, bolečina in stres za otroke.

Uvod

Minimalno invazivna kirurgija pri otrocih je šele v zadnjih letih v porastu, čeprav so prve primere laparoskopskih in torakoskopskih operacij opisovali že v sedemdesetih letih 20. stoletja (Gans, Klimkovich) (1). Kljub temu napredek pri otrocih ni potekal tako hitro kot pri odraslih, vendar se je v zadnjih 20 letih močno pospešil. Tako poročajo, da je možno varno laparoskopsko opraviti že več kot 80 % vseh klasičnih posegov pri otrocih. Ker pa so otroci vseeno bolj občutljiva tematika kot odrasli, se teh laparoskopskih posegov rutinsko loteva precej manj institucij in kirurgov. Ocenjeno je, da se pylorostenozna laparoskopsko zdravi le v eni tretjini primerov, zdravljenje malrotacij le v 20 % primerov, zdravljenje holecistitisa pa samo v 10 % primerov. Najpogostejši vzroki za to so neizkušnost kirurgov, velikost pacienta (novorojenčki, dojenčki), neprimerni instrumenti in previdnost anesteziologov (2, 3). Prav tako je določene klasične posege možno opraviti skozi zelo majhne reze (herniectomy, orchidopexia,...) zaradi česar se pojavljajo zadržki zaradi možnih specifičnih komplikacij pri laparoskopskih posegih, kakor tudi same cene posega. Potrebne so tudi drugačne ročne spretnosti kot pri klasični kirurgiji, ki lahko predstavljajo težavo starejšim kirurgom, ki posledično lahko zadržujejo uvajanje novih tehnik.

Kljub temu ponuja laparoskopska kirurgija prednosti pred odprto kirurgijo kot so manjši kirurški stres, manj poškodbe tkiv, manjšo potrebo po analgeziji po operaciji, manjšo potrebo po zdravljenju v intenzivni enoti, boljši kozmetični učinek, hitrejša doseganje polnega hranjenja in krajšo hospitalizacijo (4).

Izzivi pri anesteziji

Globalno gledano so izzivi laparoskopskih posegov pri anesteziji otrok podobni kot pri odraslih, vendar so prisotne tudi določene posebnosti. Skupno odraslim in otroškim posegom je, da zaradi pneumoperitoneja in položaja telesa (Trendelenburg, obratni Trendelenburg) prihaja do določenih patofizioloških sprememb v telesu, kot so zmanjšano srčno delo, atelektaze pljuč, zmanjšano delovanje ledvic.

Pri otrocih pa lahko zaradi bolj občutljivih vagalnih refleksov kot pri odraslih pride do bradikardije ali celo asistolije. Najpogosteje se to zgodi na začetku laparoskopije, ko pride do hitrega porasta tlaka v trebuhu in s tem stimulacije peritoneja, zaradi česar je na začetku potrebna počasna insulflacija z maksimalnimi pretoki do 2 l/min.

Prav tako lahko hitreje pride do kardiovaskularne nestabilnosti zaradi povišanega intraabdominalnega tlaka (IAP), zato se priporoča, da je IAP največ 6 mmHg pri otrocih in 12 mmHg pri starejših otrocih.

Otroci imajo večjo komplanco diafragme in manjšo komplanco prsnega koša kot odrasli, kar lahko privede do povečanega pritiska v prsnem košu, razlik v ventilaciji in perfuziji, atelektaz, hipersekrecije v bronhih in tudi bronhospazma.

Otroci in še posebej dojenčki imajo razmerje med površino peritoneja in volumnom telesa občutno večje kot pri odraslih, zaradi česar je prisotna relativno večja resorbcija ogljikovega dioksida, ki lahko vodi v hiperkapnijo in posledično tudi v povečanje intrakranialnega pritiska.

Prav tako pa lahko pri majhnih otrocih tudi sama indukcija pnevmoperitoneja poviša krvni pretok v srednji cerebralni arteriji in posledično lahko prav tako vodi v povišan intrakranialni pritisk, tudi ob normalnih vrednostih ogljikovega dioksida v krvi.

Povišan IAP prav tako povzroča pritisk na intraabdominalne organe, kar lahko privede do bruhanja in aspiracije, zaradi česar je pomembno da so otroci pred laparoskopskim posegom tešči (4).

Zaradi vseh navedenih možnih težav je potrebno, da otroke med operacijo vodi izkušen anesteziolog, ki pozna patofiziologijo otroka in je pripravljen na ukrepanje v primeru nastanka omenjenih in tudi drugih komplikacij med anestezijo. Prav tako je pomembno da laparoskopske posege pri otroku opravlja kirurg, ki pozna posebnosti otrok in pomaga preprečevati komplikacije pri anesteziji s počasnim povečevanjem tlaka v trebuhu (do 2 ml/min), kakor tudi z ustreznimi najvišjimi tlaki v trebuhu.

Izzivi pri kirurgiji

Pri laparoskopski kirurgiji otrok so prisotni številni izzivi, ki so v prvi vrsti povezani z velikostjo pacienta. Otrok lahko tehta od nekaj kg do več kot 100 kg pri adolescentih.

Instrumenti

Razvoj instrumentov v zadnjih letih je sicer ponudil večji razpon velikosti in uporabnosti, vendar še vedno, tudi iz tehničnih vidikov, niso na voljo vsi instrumenti za posege na najmanjših otrocih, kot so na voljo pri odraslih. Če so na začetku bili na voljo le 10 mm troakarji in pripadajoči instrumenti, so sedaj

že na voljo tudi 3 mm troakarji z ali brez balončkov, ter ogromno različnih 3 mm instrumentov kakor tudi že 2 mm instrumentov. Tako tanki inštrumenti sicer imajo večjo možnost, da se poškodujejo ali ukrivijo, prav tako pa je z njimi težje prijemati tkivo, vendar so se v tujini izkazali za uporabne pri zdravljenju novorojenčkov z diafragmalnimi kilami in drugimi stanji. K izboljšanemu zdravljenju in hitrosti operacij pripomorejo tudi razne naprave za hemostazo (LygaSure™, Enseal™), s katerimi je pri majhnih otrocih možno ligirati večino žil. Veliki napredki so tudi pri video in optični opremi, kjer so na voljo že 4 mm 3D kamere (Karl Storz), ki močno pripomorejo k boljšemu prikazovanju strukture v majhnem prostoru otroškega trebuha.

Omeniti je potrebno tudi robotsko kirurgijo, ki se tudi pri otrocih uporablja čedalje več, vendar so trenutno še prisotne omejitve ravno zaradi velikosti trebuha, ki se pa prav tako rešujejo. Opisana sta dva sistema za robotsko kirurgijo na otrocih, DaVinci in Senhance, vsak s svojimi omejitvami, ki za zdaj še preprečujejo posege na otrocih lažjih od 10 kg.

Razvoj novih instrumentov in naprav za intrabdominalno zdravljenje poteka dalje in predstavlja neomejene možnosti. Artikulirajoči laparoskopski inštrumenti, naprave za single-incision laparoskopske posege, nove robotske naprave za posege pri otrocih, mini roboti, ki bi jih vstavili v peritonealno votlino in nadzorovali na daljavo so le nekatere novosti, ki se razvijajo in so že ali bodo v prihodnosti na razpolago.

Izkušnje, sposobnost in natančnost operaterja ter velikost trebušne votline glede na volumen telesa pri otrocih

Pri otroku se vsaka »nerodnost« operaterja pozna precej bolj kot pri odraslem, saj je zaradi velikosti organov in struktur pri otroku vsak premik inštrumenta v trebuhu relativno gledano precej večji kot pri odraslem in lahko hitreje privede do nenamerne poškodbe. Prav tako so zaradi manjšega prostora potrebne prilagoditve tehnike, kar lahko pri neizkušenem operaterju vodi v prekomerno podaljšanje samega posega.

Ergonomija posega je v literaturi večinoma sekundarnega pomena, vendar je pri laparoskopiji otrok prav tako pomembna. Zaradi velikosti otroka je prostora ob otroku manj, instrumenti niso vedno optimalne dolžine in oblike, kar lahko vodi v utrujenost operaterja in posledično do slabše tehnike, prav tako pa dolgoročno v kronične bolečine in težave. Pomembno je, da se že pred samim posegom dobro načrtuje postavitve troakarjev in tudi same kirurške ekipe ob otroku.

Upoštevati je potrebno, da je, relativno gledano, pri otroku, ki je polovico višine odraslega, volumen trebušne votline le ena osmina odraslega. Zato je

vsak gib napravljen z instrumentom precej večji kot pri odraslem. Prav tako se precej bolj pozna napačna postavitev troakarjev, med katerimi lahko pride do trenja, če so postavljeni preblizu in posledično lahko pride do relativno gledano velikih premikov, ko dva troakarja preskočita. Vse to lahko vodi tudi do pomembnih in življenjsko ogrožujočih poškodb pri otrocih, kjer so vse strukture blizu skupaj. Podobni pomisleki so prisotni tudi pri samem začetku operacije, saj je aorta pri manjšem otroku lahko od trebušne stene, ki je prav tako tanjša, oddaljena le en ali dva cm, zaradi česar lahko pride do poškodbe že pri preveč agresivni inciziji. Na anatomske razmere je potrebno pomisliti tudi pri ustvarjanju pnevmoperitoneja in vstavljanju troakarjev. Priporoča se, da se vsi troakarji vstavljajo pod kontrolo očesa, Veresova igla se pa uporablja le pri večjih otrocih oz. adolescentih. Do poškodbe pri uvajanju troakarjev lahko pride tudi zaradi večje podajnosti trebušne stene pri otrocih.

Velikost tkiva je omejitveni dejavnik tudi pri uporabi elektrokoagulacije in drugih električnih naprav za koagulacijo in incizije. Zaradi precej manjših razdalj je potrebno bolj postopno rezanje in elektrokoaguliranje, saj bi se sicer toplota prenašala na preveliko področje in bi lahko povzročila poškodbo tkiv, kjer to ni zaželeno.

Na koncu je potrebno omeniti tudi izgubo toplote telesa in tekočine ob dolgotrajni laparoskopiji in posledično hipotermijo. Do tega pride zaradi že prej omenjenega povečanega razmerja med velikostjo peritoneja in volumnom telesa, suh hladen plin pa hipotermijo še dodatno atenuira. Priporočila so, da se pri otroku vedno uporabljajo laparoskopski aparati, ki omogočajo gretje in vlaženje plinov za pnevmoperitonej (2).

Prednosti

Prednosti laparoskopske kirurgije so znane že nekaj časa in so pri otrocih podobne kot pri odraslih. Manjša pooperativna bolečina in s tem posledično manjši stres za otroka, manjše brazgotine, boljši kozmetični učinek, krajše trajanje hospitalizacije, hitrejši začetek hranjenja in odvajanja blata ter hitrejši povratek k normalnemu življenju, obiskovanju šole. Vse to pripomore k boljši kakovosti življenja.

Prav tako je omenjeno manjše število komplikacij po laparoskopskih posegih, lažja vizualizacija struktur in dobra osvetlitev le-teh, kar včasih lahko pri klasičnih posegih predstavlja izziv, sploh pri posegih v mali medenici. Prav tako literatura poroča o manjšem številu adhezij in posledičnih adhezijskih ileusov pri laparoskopskih posegih (6, 7).

Zaključek

Laparoskopska kirurgija pri otrocih je v porastu, uporabljata se lahko pri večini posegov v trebuhu. Izzive predstavljajo predvsem velikost otroka, njegove patofiziološke posebnosti, velikost instrumentov ter sposobnost in izkušnost operaterjev.

Pri otroku je smiselna uporaba manjših intraabdominalnih tlakov (6 – 12 mmHg) in pretokov (do 2 l/min) pri pnevmoperitoneju, velikosti otroka primernih instrumentov ter troakarjev in posegov, ki jih je operater sposoben opraviti v sprejemljivem času, da se zmanjšajo možnosti sistemskih komplikacij.

Razvoj instrumentov in posegov se razvija pospešeno tudi pri otrocih in bo v prihodnosti ponudil še več možnosti za uspešno laparoskopsko zdravljenje otrok.

Literatura

1. Gans, S.L., Berci G. Advances in endoscopy of infants and children. J Pediatr Surg 1971; 6:199–233
2. Blinman T, Ponsky T. Pediatric minimally invasive surgery: laparoscopy and thoracoscopy in infants and children. Pediatrics. 2012 Sep;130(3):539–49
3. Dingemann J, Ure BM. Systematic review of level 1 evidence for laparoscopic pediatric surgery: do our procedures comply with the requirements of evidence-based medicine? Eur J Pediatr Surg. 2013 Dec;23(6):474–9
4. Gupta R, Singh S. Challenges in paediatric laparoscopic surgeries. Indian J Anaesth. 2009 Oct;53(5):560–6
5. Parelkar SV, Oak SN, Bachani MK, Sanghvi BV, Gupta R, Prakash A, Patil R, Sahoo S. Minimal access surgery in newborns and small infants; five years experience. J Minim Access Surg. 2013 Jan;9(1):19–24.
6. Tam PK. Laparoscopic surgery in children. Arch Dis Child. 2000 Mar;82(3):240–3
7. Nguyen DB, Silen W, Hodin RA. Appendectomy in the pre- and postlaparoscopic eras. J Gastrointest Surg. 1999 Jan-Feb;3(1):67–73.

LAPAROSKOPSKA APENDEKTOMIJA

David Badovinac
Gašper Horvat

Izvleček

Akutni apendicitis je ena izmed najpogostejših bolezni, ki potrebuje urgentno kirurško obravnavo. Diagnozo postavimo na podlagi anamneze, kliničnih znakov, laboratorijskih izvidov in radiološke diagnostike. Operativno zdravljenje z laparoskopsko apendektomijo je zlati standard oskrbe, saj pripomore k manjšim pooperativnim bolečinam, vnetju kirurške rane in krajši hospitalizaciji. V nekaterih primerih je možno tudi konzervativno zdravljenje. Rutinska peritonealna lavaža ni priporočena, prav tako ni priporočena rutinska uporaba abdominalne drenaže. Laparoskopske operacije se priporoča tudi za zdravljenje peritifilitičnega abscesa. Najpogostejši pooperativni zaplet je intraabdominalni absces in okužba kirurške rane.

Uvod

Akutni apendicitis je ena izmed najpogostejših bolezni, ki potrebuje urgentno kirurško obravnavo. Incidenca je ocenjena na 105–151 primerov na 100.000 prebivalcev v evropskih državah, pričakovano tveganje za obolenje tekom življenja posameznika pa je ocenjeno na 7–8 % (1).

Postavitev diagnoze

Diagnozo akutnega apendicitisa postavimo na podlagi anamneze, kliničnih znakov, laboratorijskih izvidov in radiološke diagnostike. Običajno bolniki poročajo o krčeviti bolečini v epigastriju, periumbilikalno ali difuzno v trebuhu, ki se kasneje preseli v desni spodnji kvadrant in postane zbadajoča. Ob tem lahko postanejo inapetentni, odvajajo tekoče blato, bruhamo ali navajajo povišano telesno temperaturo. Pri telesnem pregledu je značilna bolečina ileocekalno (v McBurneyevi točki) z ali brez znakov peritonealnega draženja v trebuhu. V laboratorijskih izvidih navadno vidimo levkocitozo s pomikom v levo z ali tudi brez porasta vrednosti C reaktivnega proteina (CRP). Radiološka preiskava izbora je ultrazvok trebuha, s katerim potrdimo diagnozo in tudi postavimo sum na zapleteni apendicitis. Ta se kaže s prisotnim apendikulitom, znaki perforacije, abscesa ali peritonitisa. V primeru slabe preglednosti je možna postavitev diagnoze tudi z računalniško tomografijo (CT) ali magnetno resonančno (MR) preiskavo trebuha (2).

Zdravljenje

Operativno zdravljenje ostaja zlati standard oskrbe v našem okolju. Laparoskopna apendektomija je kljub dokazano nekoliko daljšemu operativnemu času in višjim stroškom v primerjavi z odprto tehniko postala operacija izbora. Bolniki, ki prestanejo laparoskopno apendektomijo, navajajo manjšo pooperativno bolečino, imajo manj okužb kirurške rane, se hitreje vrnejo v vsakodnevne aktivnosti in so manj časa hospitalizirani. V primerjavi s klasično tehniko nekoliko pogosteje pride do nastanka pooperativnih intraabdominalnih abscesov (3). Dodatna prednost laparoskopne operacije je tudi možnost eksploracije celotne trebušne votline, kar je izjemno koristno v primeru, ko pri simptomatskem bolniku najdemo makroskopsko normalen slepič. Še posebej se možnost laparoskopne eksploracije izkaže kot zelo pomembna pri ženskah v rodni dobi, pri katerih lahko nekatera ginekološka obolenja

posnemajo simptomatiko apendicitisa. Primerljivi rezultati kot pri odraslih bolnikih so bili dokazani tudi pri otrocih (3).

Absolutni kontraindikaciji za laparoskopsko apendektomijo sta močno napet trebuh zaradi paralitičnega ileusa ter huda pljučna bolezen, kjer bi pnevmoperitonej otežil predihavanje bolnika. Prav tako lahko relativno kontraindikacijo predstavljajo predhodne operacije v trebuhu, koagulopatija, portalna hipertenzija in visoka nosečnost (4).

Več raziskav je bilo narejenih glede varnosti konzervativnega, zgolj antibiotičnega zdravljenja akutnega nezapletenega apendicitisa. *Salminen et. al* so s pet let trajajočo opazovalno raziskavo na 257 bolnikih pokazali, da je kumulativna incidenca akutnega apendicitisa pri sprva konzervativno zdravljenih pacientih 23,7 % po prvem letu, 35,2 % po tretjem in 39,1 % po petem letu (5). Prisotnost apendikulita in povišana vrednost CRP ob postavitvi diagnoze naj bi bila negativna napovedna dejavnika za uspeh antibiotičnega zdravljenja (6). V našem prostoru se kot antibiotik izbora za intravenozno zdravljenje najpogosteje uporablja kombinacija metronidazola in gentamicina, ustrezna pa je tudi uporaba amoksicilina s klavulansko kislino.

Operacija

Pred pričetkom kirurškega posega je potrebno bolniku podrobno razložiti potek operacije in ga opozoriti na možnost preklopa v klasični poseg ter morebitno potrebno po resekciji cekuma. Zaradi boljše preglednosti pri operaciji in manjše možnosti poškodbe mehurja se svetuje vstavev urinskega katetra (UK), a to ni nujno potrebno, če lahko bolnik pred začetkom posega sečni mehur ustrezno izprazni. Po vzpostavitvi pnevmoperitoneja sledi uvajanje troakarjev. Najpogosteje uporabimo 11 ali 12 mm troakar za laparoskopsko kamero, 12 mm delovni troakar, ki omogoča tudi uvajanje laparoskopskega spenjalnika in tretji, 5 mm delovni troakar. Lega samih troakarjev na trebušni steni je stvar kirurgove preference; najpogosteje troakar za kamero uvedemo v predelu popka, 5 mm troakar v levem spodnjem kvadrantu, 12 mm delovni troakar pa suprapubično. Položaj troakarjev glede na konstitucijo bolnika ali druge dejavnike lahko prilagodimo; v primeru uporabe 5 mm optike lahko za kamero uporabimo tudi 5 mm troakar.

Bolnika zatem namestimo v Trendeleburgov položaju z nagibom v levo, kar omogoči premik vijug tankega črevesja stran od delovnega polja, ki je ileocekalno. Za izključitev morebitne druge patologije je potrebno laparoskopsko eksplorirati vse štiri kvadrante trebuha. Nato sledi identifikacija vnetega slepiča in njegova mobilizacija. Za doseg le-tega je pogosto potrebno razrešiti zarastline in v primerih retrocekalno ležečega slepiča tudi mobilizirati cekum

ali večji del desnega dela debelega črevesa. Navadno najprej prekinemo mezoapendiks s pripadajočo apendikularno arterijo; to lahko storimo s sponko (kovinsko ali plastično), s spenjalnikom ali z bipolarno elektrokoagulacijo oz. ultrazvočnim skalpelom. Nato prekinemo bazo slepiča. Pomembno je, da pri prekinjanju baze slepiča ne pustimo predolgega krna, saj s tem preprečimo razvoj vnetja ostanka slepiča v prihodnosti. Bazo lahko prekinemo s pomočjo sponke, spenjalnika ali endoskopske ligature. Med posameznimi pristopi glede pojava pooperativnih zapletov ni statistično pomembnih razlik (7). V primeru močno vnete in spremenjene baze slepiča ali neugodnih anatomskih razmer se lahko odločimo za endoskopsko resekcijo baze cekuma s pomočjo spenjalnika. Z namenom preprečitve kontaminacije slepič takoj po resekciji položimo v endoskopsko vrečko, ki jo skupaj s preparatom iz trebušne votline odstranimo skozi incizijo za 12 mm troakar. Sledi kontrola hemostaze, morebitno izpiranje ali drenaža ter šivi fascije na mestu troakarjev večjih od 5 mm in šivi kože.

Rutinska peritonealna lavaža po najnovejših smernicah ni indicirana. Zados-tuje zgolj aspiracija vnetne oz. sero-hemoragične vsebine, saj obilna lavaža peritonealne votline ne pripomore k zmanjšanju pojavnosti intraabdominalnih abscesov, okužbe kirurške rane ali trajanju hospitalizacije. Ugotovitve veljajo tako za odraslo kot otroško populacijo (8). Obilna peritonealna lavaža pa je nujna pri difuznem peritonitisu, kjer moramo poskrbeti za ustrezno toaleta celotne trebušne votline. Prav tako smernice nasprotujejo rutinski uporabi abdominalnega drena, saj ta ne pripomore k manjši incidenci pooperativnih zapletov, prispeva pa k daljši hospitalizaciji (8), a dokončna odločitev o drenaži še vedno ostaja v rokah kirurga. Drenaža ima tako še zmeraj svoje ustaljeno mesto predvsem pri perforiranih slepičih in bolnikih z znaki difuznega peritonitisa.

Nerazjasnjeno ostaja vprašanje resekcije makroskopsko nespremenjenega slepiča. Evropsko združenje za endoskopsko kirurgijo (*ang.* The European Association of Endoscopic Surgery (EAES)) priporoča odstranitev tudi makroskopsko nevnetega slepiča pri bolnikih, kjer je bila laparoskopija opravljena zaradi suma na apendicitis in je bila izključena druga patologija v trebušni votlini (9). Podobna so tudi priporočila Svetovnega združenja za urgentno kirurgijo (*ang.* World Society for Emergency Surgery (WSES)). Z raziskavami so namreč dokazali veliko nezanesljivost intraoperativne kirurške ocene vnetnega stanja slepiča, saj se je izkazalo, da ima 19 % do 40 % slepičev, ki so bili med operacijo ocenjeni kot normalni, pato-histološke znake vnetja (8, 10). Tudi sicer se priporoča, da vsak odstranjen slepič pošljemo na pato-histološko preiskavo, saj se lahko v ozadju vnetja skriva tudi neoplastična bolezen.

Intraoperativni in pooperativni zapleti

Možni zapleti med operacijo so krvavitve. Te lahko nastanejo že pri vstavljanju troakarjev, kjer lahko pride do poškodbe predvsem epigastričnega žilja pa tudi večjih retroperitonealnih žil (aorta, iliakalno žilje). Možne so tudi krvavitve iz trebušnih mišic in podkožja na mestu vstavljenih troakarjev. Troakarji lahko poškodujejo debelo ali tanko črevo oz. mezenterij, med preparacijo in resekcijo slepiča pa moramo biti posebej pozorni na cekum in desni sečevod. Pri uvajanju supraumbilikalnega troakarja moramo paziti, da ne pride do poškodbe mehurja (11).

Najpogostejši pooperativni zapleti so intraabdominalni abscesi (1,6–8 %) in z njim povezan peritonitis, okužba kirurške rane (1,2–12 %) in razvoj paraličnega ileusa (0–1,9 %) (9). V primeru nezadostne hemostaze lahko pride do krvavitve iz mezoappendiksa ali na mestu vstavljenih troakarjev. Pri bolnikih z daljšim preostankom slepiča lahko v prihodnosti pride do vnetja le-tega, ki se klinično kaže podobno kot sam akutni apendicitis. Mesta vstavljenih troakarjev so tudi mesta z oslabljeno trebušno steno, kjer se lahko pojavi pooperativna kila.

Zaključek

Laparoskopska apendektomija je eden izmed najpogostejših kirurških posegov. Je varen in relativno enostaven poseg z malo peri- in pooperativnimi zapleti, ki predstavlja zlati standard v terapiji akutnega apendicitisa. Kljub ogromnemu številu podatkov in raziskav ostajajo nekateri koraki pri operaciji brez jasnih smernic in so tako v domeni prepričanj ter izkušenj lečečega kirurga.

Literatura

1. Ferris M, Quan S, Kaplan BS, Molodecky N, Ball CG, Chernoff GW, et al. The Global Incidence of Appendicitis: A Systematic Review of Population-based Studies. *Ann Surg.* 2017;266(2):237–41.
2. Schein M, Rogers P, editors. *Schein's Common Sense Emergency Abdominal Surgery* 2015.
3. Sauerland S, Jaschinski T, Neugebauer EA. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010(10):Cd001546.
4. Bowers SP, Hunter JG. Contraindications to Laparoscopy. In: Whelan RL, Fleshman JW, Fowler DL, editors. *The Sages Manual: Perioperative Care in Minimally Invasive Surgery*. New York, NY: Springer New York; 2006. p. 25–32.

-
5. Salminen P, Tuominen R, Paajanen H, Rautio T, Nordstrom P, Aarnio M, et al. Five-Year Follow-up of Antibiotic Therapy for Uncomplicated Acute Appendicitis in the APPAC Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2018;320(12):1259–65.
 6. Shindoh J, Niwa H, Kawai K, Ohata K, Ishihara Y, Takabayashi N, et al. Predictive factors for negative outcomes in initial non-operative management of suspected appendicitis. *J Gastrointest Surg*. 2010;14(2):309–14.
 7. Mannu GS, Sudul MK, Bettencourt-Silva JH, Cumber E, Li F, Clark AB, et al. Closure methods of the appendix stump for complications during laparoscopic appendectomy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017(11).
 8. Di Saverio S, Podda M, De Simone B, Ceresoli M, Augustin G, Gori A, et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. *World J Emerg Surg*. 2020;15(1):27.
 9. Gorter RR, Eker HH, Gorter-Stam MA, Abis GS, Acharya A, Ankersmit M, et al. Diagnosis and management of acute appendicitis. EAES consensus development conference 2015. *Surg Endosc*. 2016;30(11):4668–90.
 10. Phillips AW, Jones AE, Sargen K. Should the macroscopically normal appendix be removed during laparoscopy for acute right iliac fossa pain when no other explanatory pathology is found? *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2009;19(5):392–4.
 11. Sebastian MW. David C. Sabiston, “The Man,” on the education of medical students: thereby comes the future of surgery. *Ann Surg*. 2003;238(6 Suppl):S20–7.

LAPAROSKOPSKA HOLECISTEKTOMIJA

Blaž Trotovšek

Izvleček

Elektivna ali urgentna laparoskopska holecistektomija (LH) je danes metoda izbora zdravljenja bolnikov s simptomatskimi žolčnimi kamni in zapletile-teh. Doba laparoskopske kirurgije in njena popularizacija se je začela z LH, ki je danes najpogostejši laparoskopski poseg. V primerjavi s klasično tehniko LH skrajšuje hospitalizacijo in okrevanje, zmanjšuje pooperativno bolečino in potrebo po analgetikih, izboljša videz in zmanjša incidenco pooperativnih kil. Pogostost konverzije v klasično tehniko je manj od 5 % in naraste pri akutnem in kroničnem vnetju žolčnika in predhodnih posegih v trebuhu. Naraščanje števila LH se kaže tudi v porastu števila naključno odkritega raka žolčnika in tudi poškodb žolčevodov. LH je varna in učinkovita metoda. Žolčni kamni in njihovi zapleti so najpogostejša indikacija za njeno uporabo.

Uvod

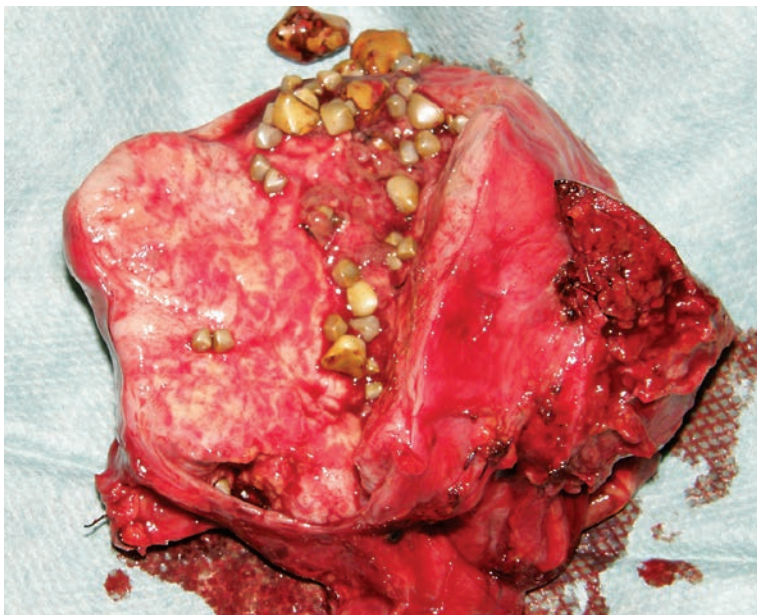
Laparoskopska holecistektomija (LH) je minimalno invaziven kirurški poseg, pri katerem odstranimo iz različnih razlogov oboleli žolčnik. Tekom časa je LH v veliki večini nadomestila klasičen, odprt pristop in je danes najpogostejši laparoskopski poseg. Prvi jo je 1985 izvedel Erich Mühe, nemški kirurg (1). LH je bila osnovna tehnika, ki je spodbudila globalno širjenje minimalno invazivnih tehnik v abdominalni kirurgiji. Širjenje LH in drugih laparoskopskih posegov je bilo izjemno hitro, saj je predstavljalo tako korist za bolnike, ki so jo tudi zahtevali, kot tudi novost in izziv za kirurge. Trenutno LH predstavlja metodo izbora zdravljenja bolnikov s simptomatskimi žolčnimi kamni in njihovimi zapleti (2).

Epidemiologija

Prevalenca žolčnih kamnov narašča in dosega v razvitih zahodnih državah 10–15 %. Simptomi, najpogosteje v obliki biliarnih kolik, se pojavijo pri 20 % ljudi z žolčnimi kamni. Žolčni kamni med simptomatskimi bolniki letno izzovejo zaplete v obliki akutnega holecistitisa, holedoholitiaz, vnetja trebušne slinavke in bolus ileusa v 1–4 % (3). Tako prevalenca kot incidenca s starostjo naraščata. Žolčni kamni se pogosteje pojavljajo po 40. letu, nad starostjo 65 let pa prevalenca dosega 30 %. Žolčni kamni pri otrocih so redki in se pojavljajo predvsem kot zaplet hemolitičnih bolezni. Holesterolni žolčni kamni (80 %) se pri ženskah pojavljajo 2-krat pogosteje. Če so čisti, so običajno veliki in solitarni, če pa so mešani (> 70 % holesterola) so praviloma številni. Pigmentni so enako pogosti pri obeh spolih, v žolčniku je njihov nastanek povezan s kronično hemolizo in v žolčnih vodih z motnjo odtoka žolča zaradi zožitev ali tujkov. Incidenca žolčnih kamnov je večja pri osebah s čezmerno telesno težo, pri bolnikih s sladkorno boleznijo, pri bolnikih po odstranitvi želodca in terminalnega ileuma ter pri bolnikih s celiakijo, cistično fibrozo in kronično vnetno črevesno boleznijo (3).

Večina bolnikov s kamni v žolčniku nima težav. Govorimo o asimptomatski holecistolitiaz, ki jo ugotovimo slučajno, najpogosteje z ultrazvočno preiskavo, pri pregledih zaradi drugih bolezni. Operacijsko zdravljenje pri sicer zdravih ljudeh ni potrebno. Razvoj bolezni spremljamo z rednimi ultrazvočnimi pregledi enkrat na leto, da se izognemo poznim zapletom, med katere uvrščamo tudi rak žolčnika (Slika 1). Izjema so bolniki s sladkorno boleznijo ali z oslabljenim imunskim sistemom in bolniki, ki čakajo na presaditev ledvic ali imajo vgrajen umetni material, npr. srčne zaklopke. Ti potrebujejo kirurško zdravljenje zaradi preprečevanja možnih vnetnih zapletov, kot sta holecistitis

Slika 1. Karcinom
žolčnika ob
holecistolitiazii.



in holangitis. Prav tako je kirurško zdravljenje potrebno pri bolnikih s holesterolozo žolčnika, čeprav nimajo težav, in sicer zaradi povečanega tveganja za nastanek raka žolčnika (2).

Klinična slika

Kadar kamni v žolčniku povzročajo klinične težave, govorimo o simptomatski holecistolitiazii. Znaki so lahko blagi in neznčilni, lahko pa se izražajo v obliki biliarnih kolik. Pogosti so neznčilni znaki v obliki tiščečih bolečin v žlički in pod desnim rebrnim lokom po hranjenju in meteorizem. Najpogostejši in znčilni znak je biliarna kolika, ki običajno nastopi po uživanju nekaterih jedi, predvsem mastnih. Bolečina v resnici ni krčevita, temveč topa in stalna ter traja nepretrgoma 15 do 30 minut. Je izredno intenzivna in je umeščena v epigastriju in pod desnim rebrnim lokom. Pogosto se širi v hrbet in pod desno lopatico, lahko pa tudi v desno ramo. Bolečino spremljata slabost in siljenje na bruhanje. Bolniki pogosto tudi bruhamo. Če bolečina traja dlje kot 6–12 ur, moramo pomisliti na zaplete (holecistitis, holangitis, pankreatitis) (2). Akutno vnetje žolčnika je v 90 % posledica nenadne zapore cističnega voda s kamnom (kalkulozni holecistitis) in le v 4–8 % primerov žolčnega kamna ne

najdemo (akalkulozni holecistitis). Vnetje je 3-krat pogostejše pri ženskah do 50. leta, kasneje pa obolevajo ženske 1,5-krat pogostejše. Prevalenca akutnega holecistitisa med bolniki z žolčnimi kamni je 20 %. Kar pri 65 % bolnikov z akutnim vnetjem histološko ugotovimo tudi znake kroničnega holecistitisa. Bolnikom s simptomatsko holecistolitiazijo svetujemo holecistektomijo, da se izognejo zapletom ter obolenosti in umrljivosti zaradi vnetja (4).

Med zaplete štejemo tudi biliarni peritonitis (30 % zapletov), ki nastane ob prostem predrtju v trebušno votlino in je pogostejši pri starejših. Je generaliziran, povzroči sepso in je smrten v 20 %, če ga pravočasno ne odkrijemo in zdravimo. Kar 50 % vseh zapletov ob akutnem holecistitisu so abscesi, ki nastanejo ob predrtjih, ki so kriti z omentumom in okolnimi organi. Na mestu abscesov lahko kasneje nastanejo fistule s sosednjimi organi. Najpogostejše sta prizadeta dvanajstnik in prečno debelo črevo. Vzroki za fistule so lahko tudi v drugih organih in se predrejo v žolčnik, npr. peptična razjeda. Če gnojno vnetje ostane omejeno na svetlino žolčnika, to imenujemo empiem žolčnika (3).

Bolniki s holedoholitiazijo so lahko brez težav. Takrat govorimo o asimptomatski holedoholitiaziji. Ker pa naravni potek asimptomatske holedoholitiazije zelo pogosto (75 %) vodi do ogrožajočih zapletov, kot sta holangitis in pankreatitis, jo zdravimo vedno, ko jo prepoznamo (5). Pri simptomatski holedoholitiaziji sta vodilna znaka biliarna kolika in zlatenica. Napadi blage do hude bolečine se ponavljajo, umeščeni so v epigastrij ter se širijo pod desni rebrni lok in nazaj v hrbet. Bolečine klinično ne moremo ločiti od bolečine, ki izvira iz žolčnika. Če pa smo žolčnik že odstranili, obstaja močan klinični sum, da gre za kamne v žolčevodu. Bolečine spremljata slabost in bruhanje. Značilni klinični znak je tudi zlatenica, ki je posledica oviranega odtoka žolča. Zlatenica je zapornega tipa – obstrukcijski ikterus. Zavedati se moramo, da nekateri bolniki kljub številnim kamnom v razširjenem žolčevodu nikoli ne razvijejo zlatenice (3).

Diagnoza

Izvidi laboratorijskih preiskav pri holecistolitiaziji so neznačilni. Pri 20 % bolnikov lahko opazimo prehodni blagi porast serumske koncentracije transaminaz, bilirubina, alkalne fosfataze in γ -glutamyltransferaze. Pri okužbah so povečani parametri vnetja in pri holedoholitiaziji bilirubin.

Med slikovnimi preiskavami je metoda izbora ultrazvok trebuha. Omogoča oceno lege in velikosti žolčnika, debelino stene in njeno prekrvitev ter lego, velikost in število kamnov. S to preiskavo obenem dobimo številne podatke o stanju jetrnega parenhima, prosti tekočini v trebušni votlini in o drugih

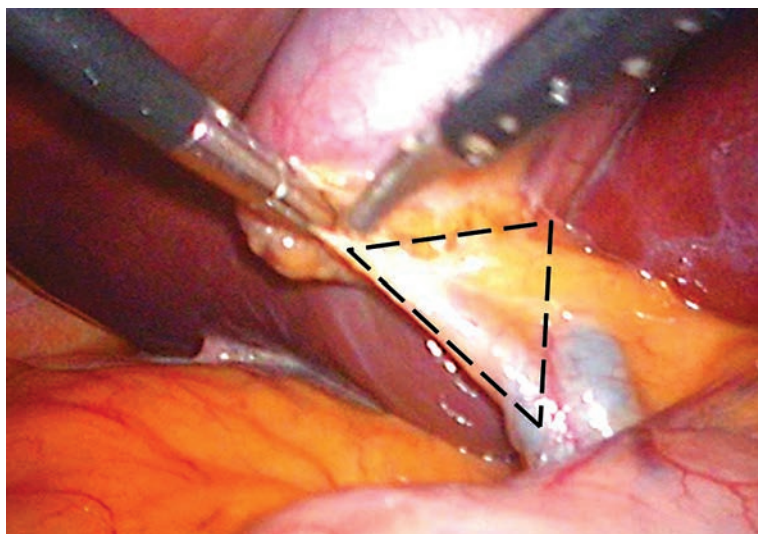
organih, katerih bolezni upoštevamo pri diferencialni diagnozi. Žolčne kamne, vnetje, tumorje in druge patološke spremembe lahko prikažemo tudi z drugimi kontrastnimi slikovnimi metodami, kot so npr. CT, MRI in ERCP, ki jih opravljamo pri diagnosticiranju drugih bolezni (2, 3, 5).

Indikacije za operacijo

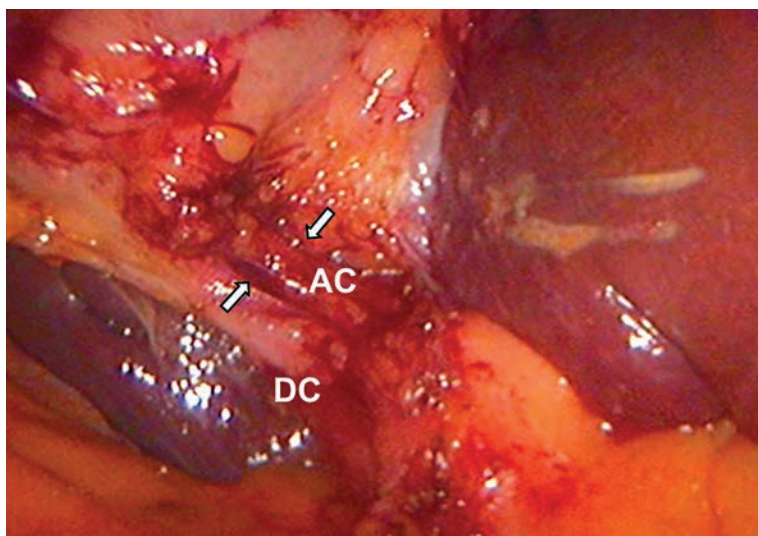
Operacijsko zdravljenje z odstranitvijo žolčnika je potrebno pri vseh bolnikih, pri katerih se pojavljajo klinične težave. Tako zdravimo tudi vse sladkorne bolnike, pri katerih ugotovimo žolčne kamne, čeprav nimajo težav. Za kirurško zdravljenje se odločamo tudi pri bolnikih z oslabljenim imunskim sistemom in bolnikih, ki čakajo na presaditev ledvic ali srca. Bolniki, ki čakajo na presaditev srca, pred presaditvijo niso sposobni za operacijo, zato jo pogosto opravimo šele po presaditvi. Kandidati za kirurško zdravljenje so tudi tisti bolniki, ki imajo vgrajene umetne srčne zaklopke in pri njih žolčne kamne slučajno odkrijemo. Kadar izvajamo posege v trebuhu in s predhodno diagnostiko ugotovimo žolčne kamne, vedno napravimo tudi holecistektomijo. Izjema so bolniki z razvito cirozo jeter. Pri bolnikih, ki jih operiramo zaradi bolezenske debelosti in imajo hkrati asimptomatske žolčne kamne, vseeno napravimo holecistektomijo (2). Kadar koli potrdimo diagnozo holecistolitiaz, bolezen zdravimo. Z uvedbo endoskopskih metod zdravljenja se je število indikacij za operacijsko zdravljenje zmanjšalo, vendar ima kirurško zdravljenje še vedno pomembno mesto. Operacijsko zdravljenje je na mestu pri bolnikih po predhodnih operacijah na želodcu in dvanajstniku, ko je dostop do papile težak ali nemogoč. Operacija je potrebna, če kamnov z ERCP in EPT zaradi njihove velikosti (> 1 cm) ali števila (> 5) ne moremo odstraniti (2). Kirurško zdravimo tudi približno četrtno zapletov, ki nastanejo ob ERCP in EPT. Med zaplete uvrščamo tudi endoskopsko nezaustavljive krvavitve in retroperitonealna predrtnja s flegmono.

Načini operacijskega zdravljenja holecistolitiaz

Med različnimi tehnikami holecistektomije je tehnika izbire laparoskopska holecistektomija. Prednosti so manjše bolečine po operaciji, manjša pogostost okužb rane in pooperativnih kil, krajše bivanje v bolnišnici, ekonomska učinkovitost in hitrejša vrnitev bolnikov k vsakodnevni dejavnosti. Vsaka holecistektomija se danes začne z laparoskopsko tehniko. Če na tak način z



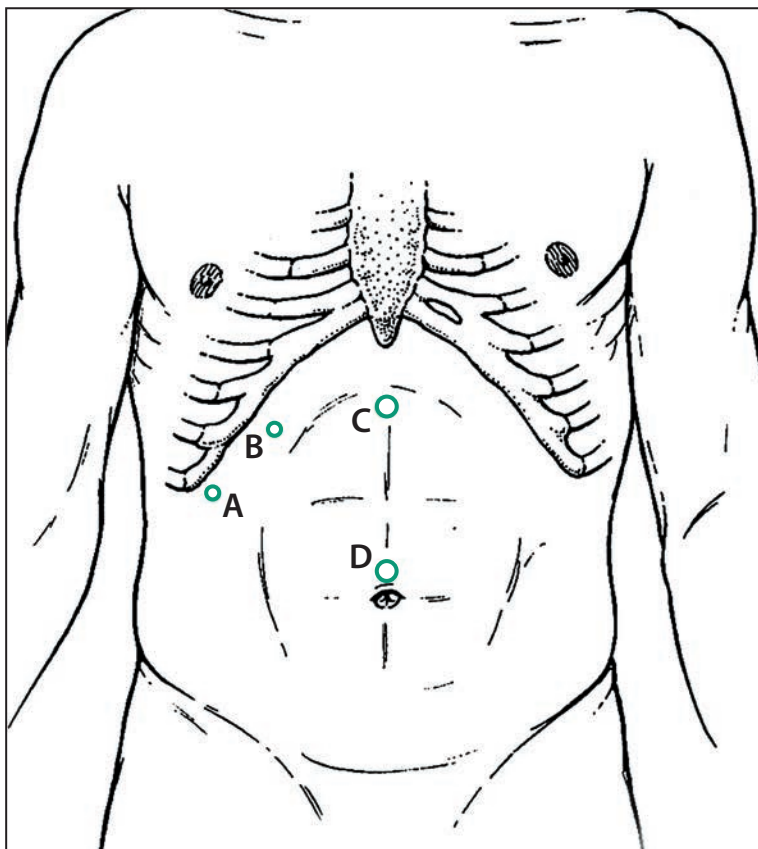
Slika 2. Calotov trikotnik.



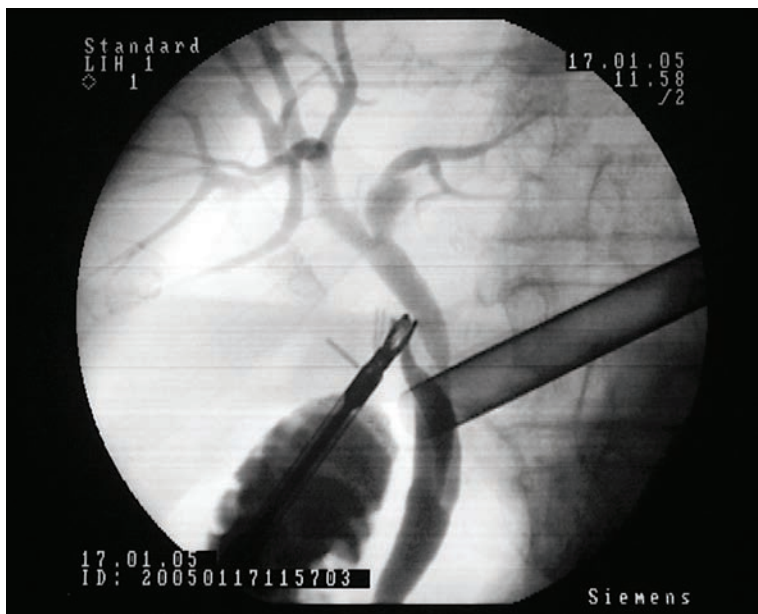
Slika 3. Metoda dveh oken (ang. critical view of safety) je pogoj za varno LH. Puščici kažeta okni med cističnim vodom (DC) in cistično arterijo (AC) ter AC in jetri.

gotovostjo ne prepoznamo struktur v Calotovem trikotniku (Slika 2) z metodo dveh oken (Slika 3) ali pride do hujše krvavitve, se med posegom preusmerimo na klasično operacijsko tehniko. Pogostost preklopa v klasično tehniko je manj kot 5 % pri izkušenem laparoskopskem kirurgu. Laparoskopska tehnika je težavnejša pri bolnikih s predhodnimi operacijami v trebuhu, zato pod kontrolo očesa s Hassonovo tehniko uvedemo 3 do 4 troakarje (Slika 4) in pred holecistektomijo razrešimo zarastline. Po končanem posegu trebušno votlino za kratek čas dreniramo, da se odstrani odvečni plin in da zgodaj opazimo

Slika 4. Razporeditev mest troakarjev na trebušni steni pri laparoskopski holecistektomiji. A, B - 5 mm troakarja in C, D - 10 mm troakarja.



Slika 5. Laparoskopska intraoperativna holangiografija.



morebitne zaplete. Z razvojem tehničnih pripomočkov se je pojavila modificirana tehnika laparoskopske holecistektomije, imenovana holecistektomija SILS (*angl. single incision laparoscopic surgery*). Pri tej tehniki uvedemo samo en troakar, ki ima tri delovne kanale. Načela holecistektomije ostajajo enaka, rezultat pa dosežemo z modificirano tehniko (6, 7). Enako velja tudi za tehniko NOTES (*angl. natural orifices trans endoscopic surgery*), pri kateri za vstop v trebušno votlino uporabljamo naravne odprtine, npr. nožnico pri ženskah in želodec pri obeh spolih. Kljub uspešno opravljenim posegom pa je ta metoda zaradi tehničnih omejitev še vedno v fazi razvoja (8).

Holangiografijo med laparoskopsko holecistektomijo (Slika 5) lahko izvajamo rutinsko pri vseh bolnikih ali selektivno pri bolnikih, ki imajo povišane vrednosti bilirubina in/ali alkalne fosfataze ter skupni žolčevod, ki je na ultrazvoku širši od 8 mm. Pri rutinskem slikanju v 1–2 % naletimo na kamne v žolčevodu. Kadar naletimo na holedoholitiao med holecistektomijo, lahko kamne odstranimo takoj ali pa bolnika napotimo na ERCP in EPT zgodaj po operaciji. Vse bolj se z napredkom tehnologije tudi v kirurgijo žolčnika in žolčevodov uvaja uporaba intraoperativnega ultrazvoka in indocianin-zelene fluorescenčne holangiografije (ICG), ki sta kirurgu v pomoč v primeru nejasnosti poteka anatomskih struktur (2).

Načini operacijskega zdravljenja holedoholitiae

Najpogostejše je endoskopsko zdravljenje. Kirurško zdravljenje kamnov v žolčnem vodu lahko izvajamo z laparoskopsko ali s klasično tehniko. Pri laparoskopski holecistektomiji skozi prečni rez v cističnem vodu vstavimo kateter in napravimo holangiografijo. Kadar najdemo kamne in želimo le-te odstraniti laparoskopsko, imamo dve možnosti. Skozi cistični vod, ki ga pred tem razširimo, uvedemo fleksibilni holedohoskop z delovnimi kanali, preko katerih pod kontrolo očesa s posebnimi Dormijevimi košaricami ali zankami izvlečemo kamne skozi cistični vod. S to metodo lahko odstranimo kamne velikosti do 8 mm, ki se nahajajo pod vtočiščem cističnega voda v skupni žolčevod. Uspešnost te metode se giblje med 57 in 96 % (3).

Če ta metoda ni uspešna, lahko napravimo laparoskopsko vzdolžno holedohotomijo. Skozi odprtino v skupnem žolčevodu odstranimo kamne s pomočjo fleksibilnega holedohoskopa. Mesto reza prešijemo in skupni žolčevod dreniramo s tankim katetrom, ki nadomešča klasični T-dren (Slika 6). Vedno dreniramo tudi predel pod jetri in sicer z abdominalnim drenom.

Slika 6.
Intraoperativna
holangiografija po
holedohotomiji,
odstranitvi kamnov
in vstavitvi T-drena
v skupni žolčevod.



Laparoskopske tehnike preiskav skupnega žolčnega voda in odstranitve kamnov so tehnično zahtevne in za njihovo izvedbo potrebujemo posebne instrumente.

Pri bolnikih, ki niso kandidati za laparoskopsko tehniko, ERCP in endoskopska odstranitev kamnov pa nista možni (5), je potrebna klasična vzdolžna holedohotomija z eksploracijo in odstranitvijo kamnov. Kadar je kamen ukleščen v distalnem delu žolčevoda, je pogosto potrebna duodenotomija in sfinkterotomija, da kamen lahko izvlečemo. V odprt žolčevod vstavimo T-dren in vrez zašijemo. Dren odstranimo 8–10 dni po posegu, potem ko s holangiografijo preverimo, da žolč iz žolčevoda ne izteka v okolico.

Kadar so kamni v žolčevodu številni in je žolčevod razširjen, je verjetnost ponovitve holedoholitiazze velika. Zato se pogosto v takih primerih odločamo za prekinitev žolčevoda in holedohojejunoanastomozo z izločeno vijugo jejunuma po Rouxu. Nekateri avtorji priporočajo holedohoduodenostomijo, pri kateri pa so pogostejši vnetni zapleti (3).

Drugi načini zdravljenja

Bolečine pri bolnikih s kamni v žolčniku lajšamo najprej s spazmolitiki. Če ne zadostujejo, dodamo še analgetike ali kombinirane spazmoanalgetike v oralni ali parenteralni obliki glede na jakost bolečine in spremljajočo slabost in bruhanje.

Bolnikom po prenehanju napada svetujemo, da se izogiba mastni hrani, solatam in drugim jedem, ki sprožajo napade. Ob napadih bolečin pa svetujemo spazmoanalgetike.

Znani so tudi nekirurški načini zdravljenja, kot so peroralno raztapljanje kamnov z žolčnimi kislinami (urso- in henodeoksiholna kislina), kontaktno perkutano transhepatično raztapljanje kamnov z metil-tert-butilestrom in zunajtelesno drobljenje žolčnih kamnov z udarnimi valovi. Za vse metode so značilne pogoste ponovitve (do 60 %), dolgotrajnost jemanja zdravil (včasih tudi doživljenjsko) in številni zapleti. Zaradi odličnih rezultatov kirurškega zdravljenja se te metode opuščajo.

Zdravljenje z zdravili pri holecistolitiazii je enako in je usmerjeno v lajšanje bolečin. Če je prisoten holangitis, je nujna čim prejšnja uvedba antibiotika širokega spektra, ki se dobro izloča v žolčevode (2, 3).

ERCP z EPT in odstranitvijo kamnov je metoda izbora pri bolnikih z zaostalimi kamni po holecistektomiji in ob zapletih holecistolitiazii: holangitisu in biliarnem pankreatitisu. Pred operacijo jo opravimo pri bolnikih z ugotovljeno holecistolitiazio. Uspešnost posega je 95 %, če ga izvaja izkušen endoskopist, kadar je kamnov manj kot 5 in niso večji od 1 cm. Zapleti se pojavljajo v do 8 % in smrtnost je < 1 % (2, 5).

Pooperacijski zapleti

Ocenjujejo, da je pogostost pooperacijskih zapletov po LH med 1,3 do 11,2 %, smrtnost pa med 0 in 0,3 %. Med nespecifične kirurške zaplete uvrščamo: krvavitve, okužbe kirurške rane, abscese v ležišču žolčnika in operacijske poškodbe drugih organov. Med njimi so najpogostejše krvavitve.

Specifični zaplet po holecistektomiji je poškodba žolčevodov. Ob uvajanju laparoskopske tehnike v klinično prakso so se pojavljale poškodbe žolčevodov pogostejše (0,5 %) kot pri klasični holecistektomiji (0,1–0,4 %). Z izboljšanjem in razširjenostjo laparoskopske tehnike se pogostost zapletov zmanjšuje. Po tovrstnih poškodbah so potrebni zapleteni rekonstruktivni posegi, pri katerih se pogosto pojavljajo pozni zapleti, npr. holangitis. Pri nekaterih

bolnikih se lahko zato razvije tudi sekundarna biliarna ciroza, ki jo zdravimo s presaditvijo jeter.

Pri nekaterih bolnikih se po operativnem posegu še vedno pojavljajo podobne težave kot prej ali pa se njihova intenzivnost celo poveča. Te težave opredeljujemo kot postholecistektomijski sindrom. Pri večini težave niso posledica operacije. Vzrok težav so bolezni želodca in dvanajstnika, trebušne slinavke, debelega črevesa in sečil, če z odstranitvijo žolčnika vzroka težav nismo odpravili. Indikacije za operacijski poseg torej nismo pravilno opredelili. Organski vzroki tovrstnih težav so tudi zaostali kamni v žolčevodu, spremembe papile Vateri in zarastline na mestu posega. Verjetnost, da bi težave povzročal daljši ostanek cističnega voda ali celo razširitev manjšega dela preostalega žolčnika – neoholecista, je zelo majhna. Manjši ostanek žolčnika najdemo predvsem takrat, ko je bila holecistektomija opravljena v težavnih pogojih ob vnetju žolčnika. Če izključimo organske vzroke težav v žolčevodih in operacijskem področju, moramo izključiti tudi bolezni drugih trebušnih organov, ki povzročajo podobne klinične znake (3).

Zaključek

Laparoskopska tehnika holecistektomije je danes metoda izbora zdravljenja simptomatskih žolčnih kamnov in akutnega ter kroničnega vnetja žolčnika. Navkljub temu je nujno, da je kirurg vešč tudi klasičnih tehnik ob preklopu, saj do tega pride v manj kot 5 % pri nezapletenih in tudi v do 15 % LH, ki jih izvajamo pri akutnem ali kroničnem holecistitisu. Potrebno je narediti vse, da se preprečijo zapleti pri in po posegu, saj poškodbe žolčevodov vodijo v dolgotrajno obolevost in zahtevajo dodatno zdravljenje, v najtežjih primerih tudi presaditev jeter.

Literatura

1. Bul CA, Adams DB. Who did the first laparoscopic cholecystectomy? J. Minim. Access Surg. 2011; 7:165–8.
2. Agresta F, Campanile FC, Vettoretto N, Silecchia G, Bergamini C, Maida P et al. Laparoscopic cholecystectomy: consensus conference-based guidelines. Langenbecks Arch Surg. 2015; 400: 429–53.
3. Trotovšek B. Žolčnik in žolčni vodi. In: Smrkolj V, ur. Kirurgija: univerzitetni učbenik. Celje: Grafika Gracer d.o.o.; 2014. p. 937–53.

-
4. Mayumi T, Someya K, Ootubo H, Takama T, Kido T, Kamezaki F et al. Progression of Tokyo Guidelines and Japanese Guidelines for management of acute cholangitis and cholecystitis. *J Uoeh.* 2013; 35: 249–57.
 5. Rhodes M, Sussman L, Cohen L, Lewis MP. Randomised trial of laparoscopic exploration of common bile duct versus postoperative endoscopic retrograde cholangiography for common bile duct stones. *Lancet*, 1998; 351: 159–61.
 6. Gaillard M, Tranchart H, Lainas P, Dagher I. New minimally invasive approaches for cholecystectomy: review of literature. *World J Gastrointest Surg.* 2015; 7: 243–8.
 7. Milas M, Devedija S, Trkulja V. Single incision versus standard multiport laparoscopic cholecystectomy: up-dated systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Surgeon.* 2014; 12: 271–89.
 8. Marescaux J, Dallemagne B, Perretta S, Wattiez A, Mutter D, Coumaros D. Surgery without scars: report of transluminal cholecystectomy in a human being. *Arch Surg.* 2007; 142: 823–6.

LAPAROSKOPSKA OSKRBA PREDRTJA ULKUSA ŽELODCA/ DVANAJSTNIKA

Jurij Janež

Izvleček

Predrtje peptične razjede želodca ali dvanajstnika predstavlja eno od pogostejših urgentnih kirurških stanj. Pri oskrbi teh bolnikov je pomemben multimodalni in multidisciplinarni pristop, vendar temelj zdravljenja še vedno ostaja čimprejšnja kirurška oskrba predrtje peptične razjede. V preteklosti je veljala kot metoda izbora klasična odprta operacija. Z razvojem minimalno invazivne kirurgije ter z nabiranjem izkušenj in spretnosti v laparoskopski kirurgiji, je laparoskopska oskrba predrtje peptične razjede postala metoda izbora v izbranih primerih. Prednosti laparoskopske oskrbe so manjša pooperativna bolečina, krajša hospitalizacija, manj okužb kirurških ran, manjša verjetnost incizijskih kil in na splošno hitrejši povratek v normalno življenje. Slabosti laparoskopske metode so, da je tehnično bolj zahtevna z daljšo učno krivuljo, da ni primerna za vse bolnike in da je varna in učinkovita le v rokah izkušenega laparoskopskega kirurga, ki obvlada napredne laparoskopske tehnike.

Uvod

Predrtje oziroma perforacija peptične razjede (PPR) želodca ali dvanajstnika predstavlja eno od pogostejših nujnih kirurških stanj in predstavlja za bolnika življenje ogrožujoče stanje, če ga pravočasno ne prepoznamo in zdravimo. Pri predrtju pride do izlitja kisle želodčne vsebine v trebušno votlino, sprva do kemičnega in nato bakterijskega peritonitisa, sepse, multiorganske odpovedi in smrti. Pogosteje zbolevalo starejši bolniki s kronično peptično ulkusno boleznijo, pojavlja pa se tudi pri mlajših bolnikih, ki pretirano uživajo nesteroidne antirevmatike, kot dejavnik tveganja je znana tudi okužba s *Helicobacter pylori*, kajenje, zloraba steroidov in kokaina, psihični stres, kemoterapija z bevazumabom. Temelj oskrbe ostaja čimprejšnje kirurško zdravljenje s prešitjem PPR in omentoplastiko, obilno izpiranje trebušne votline in vstavev abdominalnih drenov (1). Z razvojem minimalno invazivne kirurgije je klasično odprto operacijo v izbranih primerih nadomestila laparoskopska operacija. Laparoskopija omogoča natančen pregled trebušne votline, identifikacijo ulkusa, prešitje ter obilno izpiranje trebušne votline, kot se to naredi pri klasični odprti operaciji. Prvo laparoskopsko oskrbo predrttega ulkusa dvanajstnika je leta 1989 opisal Mouret s sodelavci (2).

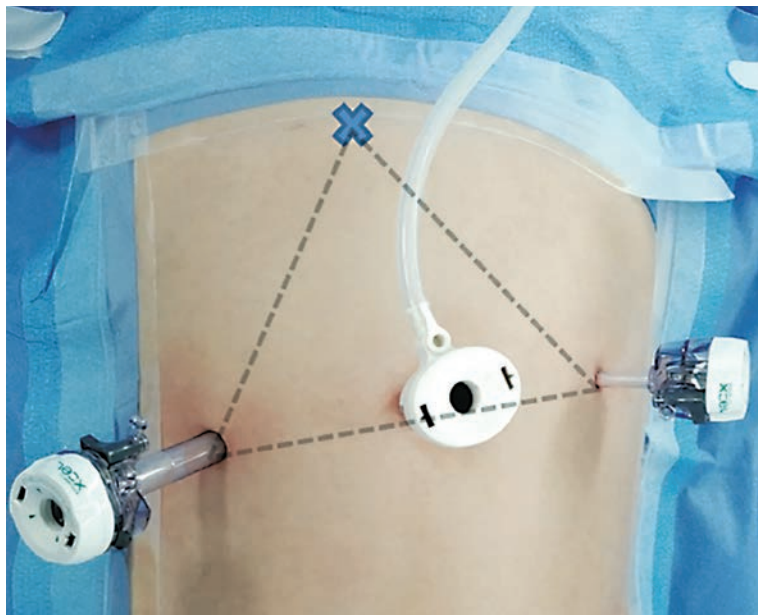
Kontraindikacije za laparoskopsko oskrbo PPR

Kontraindikacije za laparoskopsko oskrbo PPR so hemodinamsko nestabilen bolnik v septičnem šoku, anesteziološke kontraindikacije za laparoskopijo, generaliziran peritonitis oziroma zastaran peritonitis, ki traja več kot 24 ur, večji ulkus (premer več kot 1 cm), lokacija ulkusa (zadnja stena ali če ne leži v parapilorični regiji) (2). Ostale kontraindikacije za laparoskopsko oskrbo so še predhodne operacije v trebušni votlini, sočasna krvavitev iz peptične razjede ali obstrukcija, ki jo povzroča peptična razjeda (3).

Kirurška tehnika laparoskopske oskrbe PPR

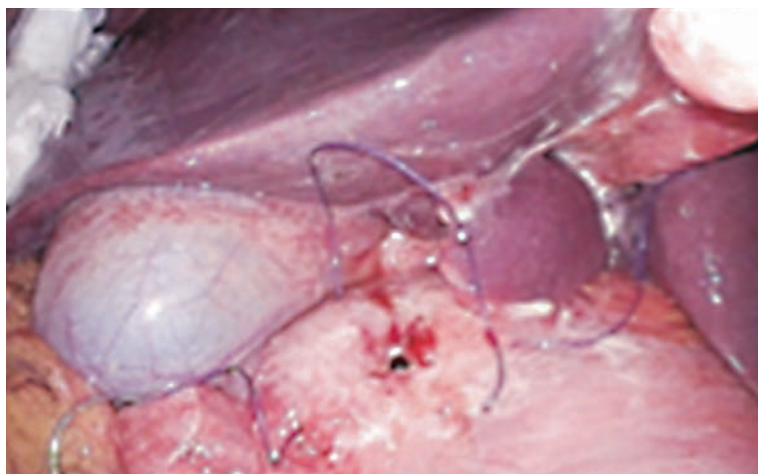
Operativni poseg poteka v splošni anesteziji, bolnik je endotrahealno intubiran, analgoziran in mišično relaksiran. Perioperativno se aplicira antibiotična profilaksa (cefazolin 2 g i.v. in metronidazol 500 mg i.v.), bolniku se vstavi nazogastrično sondo, v kolikor še nima vstavljenega ter urinski kateter.

Slika 1. Postavitev troakarjev pri laparoskopski oskrbi PPR. V sredini nad popkom je vstavljen 11 mm troakar za kamero, na bolnikovi desni strani je vstavljen 11 mm delovni troakar, skozi katerega v trebušno votlino uvedemo iglo s šivom in na bolnikovi levi strani je vstavljen 5 mm delovni troakar.

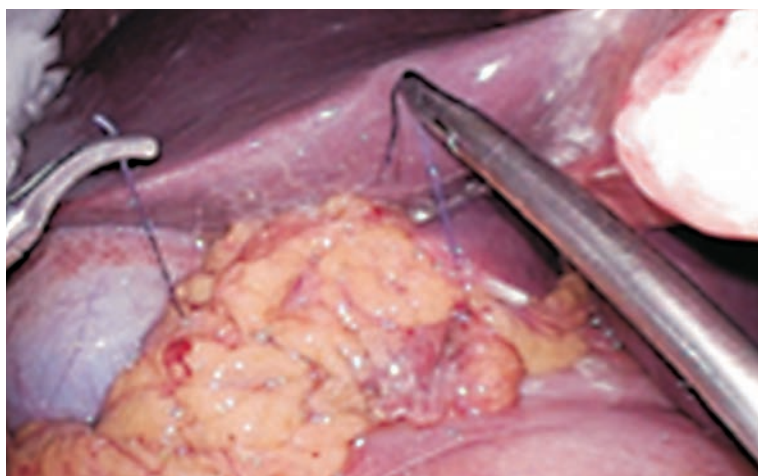


Sam položaj bolnika zavisi od preference operaterja. Možen je francoski položaj, pri katerem operater stoji med bolnikovimi nogami, laparoskopski stolp z ekranom se nahaja pri bolnikovi glavi. Pri položaju na hrbtu stoji operater na bolnikovi levi strani, laparoskopski stolp z ekranom pa na bolnikovi desni strani, podobno kot pri laparoskopski holecistektomiji (4). Med operacijo se bolnika običajno nagiba na levo ter v obratni Trendelenburgov položaj (na noge). Priprava sterilnega operativnega polja je klasična kot pri vsaki drugi abdominalni operaciji. Operater nato najprej napravi rez kože nad popkom, bodisi prečno, lahko pa tudi vertikalno, v kolikor bi bilo slučajno potrebno preklopiti v klasično operacijo ter napraviti zgornjo mediano laparotomijo. Skozi rez kože nad popkom se s škarjami spreparira do fascije trebušne stene ter nato v trebušno votlino uvede Veressovo iglo za vzpostavitev pneumoperitoneja. Alternativna možnost Veressovi igli je odprt pristop v trebušno votlino po Hassanu, kar večinoma zavisi od preference operaterja (5, 6). Trebušno votlino se napolni s CO₂, intraabdominalni tlak CO₂ se vzdržuje na okoli 12 mmHg. Uporaba in postavitev troakarjev je ponovno odvisna od preferenc operaterja. Običajno se uporabi dva 11 mm troakarja in en 5 mm troakar. Dodatno se lahko uporabi še en 5 mm troakar, preko katerega s prijemalko privzdignemo levi jetrni reženj, da si lažje prikažemo mesto perforacije in da lažje ulkus prešijemo. Primer postavitve troakarjev je prikazan na sliki 1.

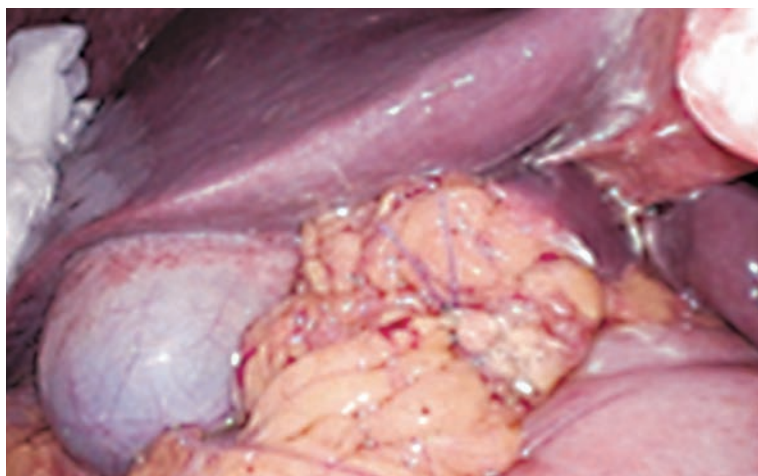
Skozi troakar ob popku uvedemo v trebušno votlino 30-stopinjsko 10 mm kamero ter natančno pregledamo celotno trebušno votlino in identificiramo



Slika 2. Na sliki vidimo drobno perforacijo želodca prepilorično, preko katere je nastavljen šiv.

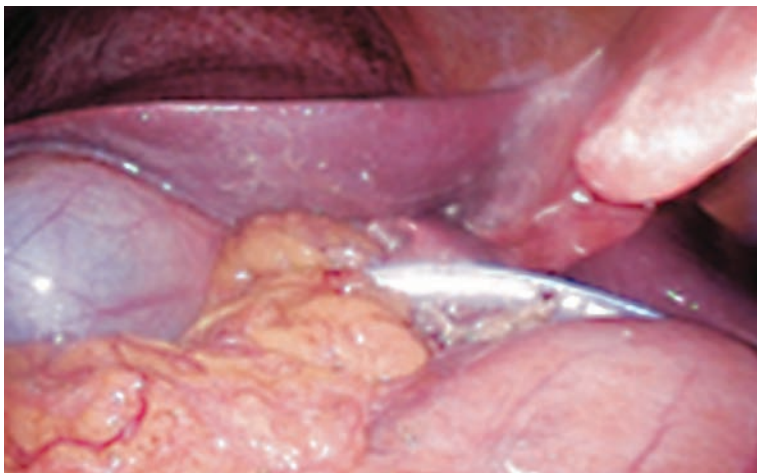


Slika 3. Slika prikazuje nameščen šiv in del omentuma preko perforiranega ulkusa.



Slika 4. Prešit ulkus z omentoplastiko.

Slika 5. Prešit ulkus z omentoplastiko ter vstavljen dren pod jetra ob prešit ulkus.



Slika 6. Slika prikazuje stanje po zaključeni operaciji. Na mestu 11 mm troakarja na bolnikovi desni strani sta v trebušno votlino uvedena dva tanka abdominalna drena in s šivom pričvrščena na kožo.



predrt ulkus. Po uspešni identifikaciji perforacije skozi lateralni 11 mm troakar uvedemo v trebušno votlino iglo s šivom. Uporabimo 3/0 šiv (PDS, Vicryl, V-lok). Nato z laparoskopskim šivalnikom preko perforacije nastavimo enojni ali dvojni križni šiv (Slika 2) ter nato s šivom preko perforacije potegnemo še delček omentuma (Slika 3) in šiv zategnemo (Slika 4). Sledi obilna lavaža trebušne votline s fiziološko raztopino ter postavitve abdominalnega drena z bolnikove desne strani pod jetra ob prešit ulkus (Slika 5). Ob koncu operacije se odstranijo delovni instrumenti in troakarji, sledi šiv fascije na mestu 11 mm troakarjev, pritrditev abdominalnega drena na kožo ter šivi kožnih ran (Slika 6) (4–6).

Zapleti po laparoskopski oskrbi PPR

Najpogostejši navedeni zapleti po laparoskopski oskrbi PPR so okužbe kirurških ran, kolekcija ali absces v trebušni votlini, dehiscence ran, iztekanje iz neustrezno oskrbljenega perforiranega ulkusa, enterokutana fistula, peritonitis, ileus, pljučnica, vnetje sečil, incizijske kile (5). Metaanalize, ki so primerjale laparoskopsko in klasično odprto tehniko oskrbe PPR, so pokazale nekoliko nižjo mortaliteto v laparoskopski skupini (1,6 %) v primerjavi z odprto skupino (4,2 %). Ponovnih operacij je bilo več v laparoskopski skupini (4,2 %) kot v odprti skupini (1,8 %), puščanje prešitega ulkusa je bilo 3,7 % v laparoskopski skupini in 1,7 % v odprti skupini. Pogostost intraabdominalnih abscesov je bila 4,4 % v laparoskopski skupini in 3,3 % v odprti skupini, 1,2 % je bilo ponovnih operacij v obeh skupinah zaradi kolekcij v trebušni votlini (5). Pri bolnikih po laparoskopski oskrbi PPR so ugotavljali manjšo zgodnjo pooperativno bolečino in manj okužb kirurških ran. Glavni razlog ponovnih operacij je bilo puščanje iz prešitega ulkusa. Po nekaterih podatkih naj bi se puščanje pojavilo pri 7 % bolnikov po laparoskopski oskrbi PPR, vendar najnovejše raziskave poročajo o zgolj 2,18 %, kljub temu pa je odstotek puščanja še vedno bistveno višji po laparoskopski kot po odprti operaciji. Kot razlog avtorji navajajo tehnično zahtevnost laparoskopske oskrbe in podaljšano učno krivuljo ter neizkušenos operaterja (5).

Razprava

Predrtje peptične razjede je eden od najbolj resnih zapletov peptične ulkusne bolezni z ocenjeno umrljivostjo med 6,2 % in 27 %. Do predrtja pride pri 2–14 % ljudi s peptično ulkusno boleznijo (5). Čeprav multimodalna in multidisciplinarna perioperativna oskrba lahko zmanjša pooperativno umrljivost, je osnova zdravljenja čimprejšnja operacija, pri kateri moramo kirurško oskrbeti predrt ulkus s prešitjem z ali brez omenoplastike ter obilno izprati trebušno votlino (7, 8). V preteklosti je bila standardna operacija klasična odprta tehnika, pri kateri se je napravilo zgornjo mediano laparotomijo, z razvojem minimalno invazivne kirurgije in z nabiranjem izkušenj in spretnosti v laparoskopski kirurgiji, pa je laparoskopska oskrba PPR postala v izbranih primerih metoda izbora oskrbe PPR. Li in sodelavci so v svoji randomizirani študiji primerjali odprto in laparoskopsko tehniko oskrbe PPR (1). Ugotovili so, da je laparoskopska operacija povezana s krajšim operativnim časom, manjšo pooperativno bolečino, krajšo hospitalizacijo in hitrejšim povratkom v normalno življenje. Kirurških pooperativnih zapletov pa je bilo nekoliko več po laparoskopski oskrbi, pri dveh bolnikih se je pojavila kolekcija tekočine v trebušni votlini, eden od teh bolnikov je imel iztekanje iz prešite razjede in je potreboval ponovno operacijo (1). Rezultati metaanalize, ki so jo napravili Mariëtta in sodelavci, kažejo, da je potreben

preklop v klasično operacijo pri 12,4 % bolnikov (0–28,5 %). Glavni razlogi za konverzijo so velikost perforacije, tehnične težave pri šivanju, neugodna lega ulkusa za laparoskopsko oskrbo (2). Obstaja več tehnik oskrbe PPR, zgolj samo prešitje ter prešitje preko omentuma (omentum patch). Bertleff in sodelavci so napravili metaanalizo, v katero so vključili 29 študij. Laparoskopska oskrba s prešitjem preko omentum patch-a je bila napravljena v večini primerov, zgolj v 10 % je bilo napravljeno samo prešitje ulkusa (3). Oskrbo perforiranega duodenalnega ulkusa z ožiljenim pediklom omentuma je prvi opisal Cellan-Jones leta 1929. Leta 1937 je Graham opisal 51 primerov oskrbe na podoben način, vendar s prostim delom omentuma (3). Tudi po več kot 80 letih ostaja princip oskrbe PPR preko omentuma enak. Omentum naj bi preprečeval trganje vulnerabilnih robov ulkusa s šivom ter s tem posledično večanje premera ulkusa in potencialno iztekanje iz prešitega ulkusa, ki naj bi se po podatkih iz literature pojavljal pri 6,3 % primerov. Zanimivo pa je, da študije niso potrdile statistično značilno povečanega iztekanja pri prešitju brez uporabe omentuma (3). Wadaani je v svoji seriji laparoskopskih oskrb PPR ugotavljal manj pooperativne bolečine in krajši čas operacije, ki ga deloma pripisuje tudi temu, da niso pri vseh bolnikih izvajali lavaže trebušne votline, kar je precej zmanjšalo celokupen čas operacije. Ugotavljali so, da je spiranje trebušne votline preko 5 mm ali 10 mm troakarja zamudno in tudi po podakih nekaterih študij lavaža trebušne votline ne doprinese k zmanjšanju pooperativnih septičnih zapletov, kar pa se seveda razlikuje od večine preostalih študij, ki poudarjajo, da je temeljita lavaža trebušne votline zelo pomemben del operacije (4). Pansa in sodelavci so pri pregledu literature ugotavljali rahlo prednost laparoskopskega pristopa pri oskrbi PPR. Predvsem je bilo pri teh bolnikih manj pooperativne bolečine, manjša potreba po intravenskih analgetikih, krajša hospitalizacija. Potrebno pa je poudariti, da so bili to mlajši bolniki, ASA 1–2, s trajanjem simptomov manj kot 24 ur, z velikostjo perforacije manj kot 10 mm premera. Na podlagi teh rezultatov predlagajo, da je potrebno visokorizične bolnike, še posebej tiste, ki so hemodinamsko nestabilni, operirati po odprti klasični metodi (5). Tudi Jamal in sodelavci so v svoji analizi bolnikov, pri katerih so napravili laparoskopsko oskrbo PPR, ugotavljali boljši izid zdravljenja. Predvsem je bilo manj primerov akutne ledvične odpovedi in manj respiratornih zapletov. Dobri rezultati zdravljenja so bili tudi pri bolnikih, ki so bili polimorbidni s pridruženimi boleznimi (6). Do podobnih zaključkov so prišli tudi Yoon in sodelavci, ki so ugotavljali številne prednosti laparoskopske oskrbe PPR, so pa v svoji seriji bolnikov ugotavljali nekoliko večji odstotek puščanja iz prešitih ulkusov kot po odprti klasični metodi, kar predstavlja najbolj neugoden kirurški zaplet po operaciji, ki pogosto zahteva ponovno operacijo (7). Cotirlet in sodelavci so analizirali 30 bolnikov, pri katerih so poskušali z laparoskopsko oskrbo PPR bulbusa dvanajstnika. Pri 4 bolnikih je bila potrebna konverzija v klasično operacijo. Razlogi za konverzijo so bili velikost ulkusa več kot 1 cm v premeru, neugodna lokacija perforiranega ulkusa in tehnične težave s šivanjem. Pri 1 bolniku se je pojavilo iztekanje iz

prešitega ulkusa, pri 2 bolnikih subhepatični absces, pri 3 bolnikih respiratorni zapleti in pri 2 bolnikih okužba kirurške rane. Na osnovi svojih rezultatov priporočajo laparoskopsko oskrbo PPR pri izbranih bolnikih, ker je v literaturi premalo podatkov in premalo randomiziranih študij, ki bi laparoskopsko oskrbo PPR priporočale kot metodo izbora pri vseh bolnikih s PPR (8).

Zaključek

Laparoskopna oskrba perforiranega ulkusa želodca ali dvanajstnika predstavlja alternativno tehniko klasični odprti metodi, ki je v izbranih primerih uspešna in pomeni za bolnika hitrejšo okrevanje po operaciji, manjšo verjetnost okužb kirurških ran ali nastanka pooperativnih kil in hitrejši povratak v normalno življenje. Laparoskopna oskrba je tehnično bolj zahtevna in je zato varna in učinkovita le v rokah izkušenega laparoskopskega kirurga, ki obvlada napredne laparoskopske tehnike, predvsem laparoskopsko intrakorporalno šivanje. V rokah izkušenega laparoskopskega kirurga so rezultati primerljivi oziroma celo boljši kot pri klasični odprti tehniki. Več zapletov pa se pojavlja pri neizkušenih kirurghih, pogosto so potrebne ponovne operacije zaradi iztekanja iz neustrezno prešitega ulkusa.

Literatura

1. Siu WT, Leong HT, Law B, Chau CH, Li A, Fung KH, et al. Laparoscopic repair of perforated peptic ulcer: A randomized controlled trial. *Annals of Surgery*. 2002; 235(3): 313–319.
2. Mariëtta J, Bertleff OE, Lange JF. Laparoscopic correction of perforated peptic ulcer: first choice? A review of literature. *Surg Endosc*. 2010; 24: 1231–1239.
3. Lin BC, Liao CH, Wang SY, Hwang TL. Laparoscopic repair of perforated peptic ulcer: simple closure versus omentopexy. *Journal of Surgical Research*. 2017, 220: 341–345.
4. Wadaani HA. Emergent laparoscopy in treatment of perforated peptic ulcer: a local experience from a tertiary centre in Saudi Arabia. *World journal of Emergency Surgery*. 2013; 8:10.
5. Pansa A, Kurihara H, Memon MA. Updates in laparoscopic surgery for perforated peptic ulcer disease: state of the art and future perspectives. *Ann Laparosc endosc Surg*. 2020; 5: 5.
6. Jamal Mh, Karam A, Alshargawi N, Buhamra A, Al-Bader I, Al-Abbad J, et al. Laparoscopy in acute care surgery: repair of perforated duodenal ulcer. *Med princ Pract*. 2019; 28: 442–448.
7. Yoon JJ, Kim HO, Jung KU, Lee SR. Laparoscopic single figure of eight suturing omentopexy for the treatment of a perforated duodenal ulcer. *J Minim Invasive Surg*. 2019; 22(1): 23–28.
8. Cotirlet A, Tincu E, Raluca C, Popa E, Gavril L, Unc O, et al. Laparoscopic repair for perforated duodenal ulcer. *ARS Medica Tomitana*. 2014; 3(78): 168–172.

POMEN LAPAROSKOPIJE PRI POŠKODBAH TREBUHA

Miha Petrič

Izvleček

Laparoskopsko asistirana kirurgija je postala metoda izbora zdravljenja številnih bolezni trebušnih organov. Manjša pooperativna bolečina, hitrejša mobilizacija, krajša ležalna doba ter nižja stopnja obolevnosti so le nekatere prednosti minimalno invazivne kirurgije pred odprto, klasično metodo. Eno zadnjih področij, kjer ni prišlo do uveljavitve laparoskopske metode so bolniki s poškodbo trebušne votline. Historično so prisotni zadržki zaradi morebitnih omejitev laparoskopske tehnike ter bojazni pred spregledanimi poškodbami. Z razvojem laparoskopske tehnike in pridobivanjem izkušenj z laparoskopskimi posegi na trebušnih organih je laparoskopsko zdravljenje poškodovancev dobilo novo možnost za uveljavitev in umestitev v algoritmični zdravljenja bolnikov s poškodbo trebušnih organov.

Uvod

Poškodbe trebuha so najpogostejši vzrok smrti pri osebah mlajših od 45 let (1). V našem okolju so najpogostejše tope poškodbe trebuha, sledijo penetrantne ter v majhnem deležu eksplozijske poškodbe. Začetna obravnava poškodovancev je enaka pri vseh bolnikih, ne glede na lokacijo poškodbe ali vrsto poškodbe. Laparoskopska kirurgija je postala metoda izbora oziroma enakovredna odprti, klasični kirurški tehniki skoraj na vseh področjih trebušne kirurgije. Edino področje, kjer laparoskopska kirurgija ni uveljavljena, je oskrba poškodb trebušne votline. V prispevku bomo skušali prikazati in umestiti laparoskopski pristop pri zdravljenju poškodovancev s poškodbo trebušne votline.

Mehanizem poškodbe in prizadetost trebušnih organov

Glede na mehanizem poškodbe trebušne votline ločimo:

- tope poškodbe,
- penetrantne poškodbe,
- eksplozijske (blast) poškodbe.

Tope poškodbe trebušnih organov so v našem okolju najpogostejše (75 %). Največkrat so posledica prometnih ter delovnih nesreč (2). Pri udarcu ali stisu pride do kompresije in poškodbe solidnih ter votlih visceralnih organov. Prav tako lahko pride do strižnih sil ob nihanju, ki lahko povzročijo rupturo organov ali tkiv. Najpogostejše je poškodovana vranica (40 do 55 %), jetra (35 do 45 %), tanko črevo (5 do 10 %), retroperitonealni hematoma (15 %) (2).

Penetrantne poškodbe trebušnih organov lahko razdelimo na nizko (vbod z nožem, ostrim predmetom, nizko energetskega projektila) in visoko energetske (projektili z visoko energijo). Medtem ko pride pri nizko energetskega projektila do poškodbe trebušnih organov zaradi neposrednega delovanja rezila oziroma projektila, je potrebno pri visoko energetskih projektilih upoštevati vpliv kavitacije. Pri vbodih so najpogostejše poškodovana jetra (40 %), tanko črevo (30 %), diafragma (20 %) ter debelo črevo (15 %) (2). Pri strelnih poškodbah pa je najpogostejše poškodovano tanko črevo (50 %), debelo črevo (40 %), jetra (30 %) ter večje žile (25 %) (2).

Pri eksplozijskih poškodbah je mehanizem poškodb kombinacija tope in ostre poškodbe.

Obravnava poškodovanca s pridruženo poškodbo trebušne votline

Kot smo omenili v uvodu, je začetna obravnava vseh poškodovancev enaka. Začne se s primarnih pregledom in ABCDE protokolom, kjer skušamo odpraviti vsa življenje ogrožajoča stanja. V kolikor poškodovančevo hemodinamsko stanje to omogoča, sledi sekundarni pregled, kjer opravimo natančnejšo in sistematično diagnostiko. Način obravnave poškodovanca s poškodbo trebušne votline narekuje hemodinamski statusa bolnika. V primeru hemodinamske nestabilnosti kot posledice poškodbe trebušne votline je upravičeno in nujno takojšnje kirurško zdravljenje. Kirurški poseg opravimo skozi mediano laparotomijo, ki omogoča najboljši prikaz vseh štirih kvadrantov trebušne votline. Pri hemodinamsko stabilnem poškodovancu lahko izvedemo natančnejšo, predvsem slikovno diagnostično obravnavo. Da bi lažje umestili vlogo laparoskopije kot diagnostično, terapevtsko metodo, je potrebno poznati lastnosti in morebitne šibke točke slikovnih preiskav, ki jih uporabljamo pri obravnavi poškodovanca.

FAST (focused assessment with sonography for trauma) ultrazvok

FAST je danes postal prva metoda izbora pri diagnostični obravnavi poškodovanca v reanimacijskem prostoru. Prednosti FAST-a so dostopnost in hiter potek preiskave. Preiskavo napredimo ob poškodovancu in nam služi kot pomoč pri triaži in določanju nadaljnje poti obravnave. FAST lahko prikaže pristo tekočino, ki jo lahko izkušen radiolog opredeli kot bistro, kri ali črevesno vsebino. Moylan (3) s sodelavci je pokazal, da ima FAST pri poškodovancu občutljivost 75,8 %, natančnost 97,4 %, pozitivno napovedno vrednost (37,3 %) ter visoko negativno napovedno vrednost 99,5 %. Becker (4) je s sodelavci prikazal, da je FAST pri poškodovancih z visokim ISS manj občutljiv (65,1 %). Pri penetrantnih poškodbah je občutljivost FAST-a 28,1 % do 100 %, medtem ko je natančnost 94,1 % do 100 %. Nekoliko manj je uporaben pri diagnostiki poškodbe parenhimskih (občutljivost 38 % do 95,4 %) in votlih organov (občutljivost 38,5 %) (5).

CT trebušnih organov s kontrastnim sredstvom

CT preiskava je metoda izbora v diagnostičnem postopku poškodovanca s poškodbo trebušne votline. CT omogoča hiter in natančen prikaz trebušnih organov, retroperitoneja in trebušne stene. CT je izjemno natančen pri prikazu hematoperitoneja, hkrati pa lahko prikaže tudi mesto aktivne krvavitve (6).

Podobno občutljiv in natančen je pri oceni poškodbe jeter (100 %; 92,3 %), poškodbe ledvic in urotrakta, vranice, trebušne slinavke ter retroperitonealnih žil (6). Nekoliko manj občutljiv in natančen je pri diagnostiki poškodb diafragme ter poškodb tankega in debelega črevesja (69 % do 92 %; 94 % do 100 %) (6). Pri penetrantnih poškodbah trebušne votline je občutljivost CT preiskave 94,1 %, negativna napovedna vrednost 93,3 %, medtem ko je pozitivna napovedna vrednost 100 % (7).

Mesto laparoskopije pri poškodbi trebušne votline – pregled literature

V zadnjih letih je prišlo do vse pogostejše uporabe laparoskopije pri hemodinamsko stabilnih poškodovancih s poškodbo trebušne votline. Najpogosteje se laparoskopija uporablja pri sumu na poškodbo črevesja, ki je ne moremo povsem izključiti s slikovnimi metodami. Učinkovita je pri oskrbi manjših poškodb jeter, mezenterija in prebavne cevi. Prav tako je primerna za prikaz in oskrbo manjših poškodb diafragme. Pomembno se je zavedati morebitnih stranskih učinkov oziroma zapletov laparoskopije in negativnih učinkov pnevmoperitoneja na hemodinamski status poškodovanca.

Prva večja analiza je bila objavljena leta 2013 (8). Zajela je 628 bolnikov ter primerjala rezultate zdravljenja med bolniki, pri katerih je bila opravljena laparoskopija in tiste, pri katerih je bila napravljena laparotomija zaradi tope ali penetrantne poškodbe trebušne votline. Med skupinama ni bilo razlike v stopnji poškodbe ali demografskih parametrih. Pri tistih, ki so imeli napravljeno laparoskopijo, je bila potrebna konverzija pri 37,35 % bolnikov. Diagnostična laparoskopija je bila opravljena pri 46 % bolnikov, terapevtska laparoskopija pri 16,7 %. Hitrejši čas okrevanja, manjša pooperativna bolečina, krajša doba hospitalizacije in nižja stopnja obolevnosti je bila značilna za skupino poškodovancev, ki so imeli napravljeno laparoskopijo. V študiji niso poročali o spregledanih poškodbah med samo laparoskopijo.

Beltzer (9) je leta 2020 objavil sistematski pregled literature, ki je zajel 5869 bolnikov s topo ali penetrantno poškodbo trebušne votline. V skupini laparoskopsko zdravljenih bolnikov je bila stopnja konverzije 29,3 %, pri tistih, kjer so bili zdravljeni izključno laparoskopsko, je 60,5 % terapevtskih laparoskopskih posegov. Stopnja spregledanih poškodb je bila 1,4 %, zapleti so se pojavili pri 8,6 % bolnikov. Avtorji so zaključili, da je laparoskopska metoda oskrbe poškodb varna, učinkovita ter povezana z nizko stopnjo spregledanih poškodb pri hemodinamsko stabilnih bolnikih.

Zadnja objavljena metaanaliza je zajela 23 študij s 5517 bolniki (10). Rezultati kažejo, da ni statistično pomembne razlike v incidenci spregledanih poškodb

med laparoskopsko in laparotomijsko skupino bolnikov. Incidenca intraabdominalnih okužb, trombembolizmov in ileusa je primerljiva med skupinama. Pri tistih, ki so imeli opravljeno laparoskopijo, so opazovali krajši čas hospitalizacije, razvoja pljučnice in okužbe po operativnih ran. Avtorji so zaključili, da predstavlja laparoskopija varno in učinkovito alternativo odprti tehniki pri skrbno izbranih bolnikih. Odločitev o uporabi laparoskopije mora temeljiti na lokalnih izkušnjah kirurgov z laparoskopsko tehniko.

Sistematski pregled literature in metaanaliza, ki je zajela devet študij in 12492 pediatričnih bolnikov je pokazala, da je laparoskopija pogostejše uporabljena pri mlajših otrocih, tistih z nižjim ISS ter je povezana s krajšo dobo hospitalizacije, nižjo obolevnostjo in smrtnostjo (11). Pri večini bolnikov, kjer je bila uporabljena laparoskopija, so se lahko izognili laparotomiji. V sedmih študijah niso poročali o spregledanih poškodbah med laparoskopijo. Avtorji so zaključili, da je laparoskopija učinkovita in varna metoda v skupini izbranih hemodinamsko stabilnih bolnikov z blago do zmerno poškodbo trebušne votline.

Zaključek

Trenutno vloga laparoskopije ni natančno določena. Laparoskopija nam omogoča diagnostično obravnavo bolnika kot tudi terapevtsko ukrepanje. Pri skrbno izbranih bolnikih je povezana z vsemi prednostmi minimalno invazivne kirurgije. Seveda pa je potrebno natančno in objektivno tolmačenje rezultatov, ki so objavljeni v študijah. Zavedati se je treba, da je zlati standard zdravljenja hudo poškodovanih in hemodinamsko nestabilnih bolnikov še vedno klasična, odprta kirurgija. Že zaradi stopnje poškodb in tudi kirurškega zdravljenja je tak način povezan z večjo obolevnostjo in umrljivostjo bolnikov. Na drugi strani predstavljajo bolniki, ki so bili obravnavani laparoskopsko, nasprotni pol poškodovancev. Lahko bi sklepali, da je bila pri tistih, kjer je bila opravljena zgolj diagnostična laparoskopija, ta morebiti celo nepotrebna in bi lahko diagnostiko izpeljali s ponovitvijo CT preiskave. Posledično ima taka skupina bistveno manjšo pojavnost zapletov, krajšo hospitalizacijo in nižjo stopnjo umrljivosti. Ob dostopnosti interventne radiologije se število morebitnih indikacij za laparoskopsko zdravljenje poškodovancev še dodatno krči. Uporaba laparoskopije pri poškodovancih se priporoča v centrih, ki imajo izkušnje z laparoskopsko kirurgijo ter izkušnje z obravnavo poškodovancev. Mnenje avtorja prispevka je, da je laparoskopsko zdravljenje pri poškodbah trebušne votline smiselno pri:

- hemodinamsko stabilnih poškodovancih, pri katerih pride do poslabšanja klinične slike v času opazovanja v enoti intenzivne nege ali terapije ob odsotnosti jasnih znakov za perforacijo ali krvavitev;

- hemodinamsko stabilnih poškodovancih, pri katerih je postavljen sum na poškodbo oziroma perforacijo prebavne cevi, ki jo s CT preiskavo ne moremo z zanesljivostjo izključiti;
- hemodinamsko stabilnih poškodovancih s suspektno poškodbo diafragme, ki jo s CT preiskavo ne moremo z zanesljivostjo izključiti;
- hemodinamsko stabilnih poškodovancih z manjšimi razpokami jetrnega parenhima in sumom na biliarni peritonitis ali manjšo krvavitvijo, ki je ni mogoče zaustaviti endovaskularno.

Literatura

1. Melniker LA, Leibner E, McKenney MG, Lopez P, Briggs WM, Mancuso CA. Randomized controlled clinical trial of point-of-care, limited ultrasonography for trauma in the emergency department: the first sonography outcomes assessment program trial. *Ann Emerg Med.* 2006 Sep;48(3):227–35.
2. Galvagno SM Jr, Nahmias JT, Young DA. Advanced Trauma Life Support® Update 2019: Management and Applications for Adults and Special Populations. *Anesthesiol Clin.* 2019 Mar;37(1):13–32. doi: 10.1016/j.anclin.2018.09.009. Epub 2018 Dec 27. PMID: 30711226.
3. Moylan M, Newgard CD, Ma OJ, Sabbaj A, Rogers T, Douglass R. Association between a positive ED FAST examination and therapeutic laparotomy in normotensive blunt trauma patients. *J Emerg Med.* 2007;33(3):265–271.
4. Becker A, Lin G, McKenney MG, Marttos A, Schulman CI. Is the FAST exam reliable in severely injured patients? *Injury.* 2010;41(5):479–483.
5. Savatmongkornkul S, Wongwaisayawan S, Kaewlai R. Focused assessment with sonography for trauma: current perspectives. *Open Access Emerg Med.* 2017;9:57–62. Published 2017 Jul 26. doi:10.2147/OAEM.S120145
6. Hassan R, Abd Aziz A. Computed Tomography (CT) Imaging of Injuries from Blunt Abdominal Trauma: A Pictorial Essay. *Malays J Med Sci.* 2010;17(2):29–39.
7. Martins Filho EL, Mazepa MM, Guetter CR, Pimentel SK. The role of computerized tomography in penetrating abdominal trauma. *Rev Col Bras Cir.* 2018 Feb 19;45(1):e1348. English, Portuguese. doi: 10.1590/0100–6991e–20181348. PMID: 29466512.
8. Khubutiya MSh, Yartsev PA, Guliaev AA, Levitsky VD, Tlibekova MA. Laparoscopy in blunt and penetrating abdominal trauma. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2013 Dec;23(6):507–12. doi: 10.1097/SLE.0b013e3182937c37. PMID: 24300927.
9. Beltzer C, Bachmann R, Strohäker J, Axt S, Schmidt R, Küper M, Königsrainer A. Wertigkeit der Laparoskopie beim penetrierenden und stumpfen Abdominaltrauma – ein systematisches Review [Value of laparoscopy in blunt and penetrating abdominal trauma—a systematic review]. *Chirurg.* 2020 Jul;91(7):567–575. German. doi: 10.1007/s00104–020–01158–y. PMID: 32193565.
10. Wang J, Cheng L, Liu J, et al. Laparoscopy vs. Laparotomy for the Management of Abdominal Trauma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Surg.* 2022;9:817134. Published 2022 Mar 8. doi:10.3389/fsurg.2022.817134
11. Park YC, Jo YG, Ki Y-J, Kang WS, Kim J. Efficacy and Safety of Laparoscopy for Mild and Moderate Pediatric Abdominal Trauma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine.* 2022; 11(7):1942. <https://doi.org/10.3390/jcm11071942>

LAPAROSKOPSKI TAPP

Gregor Norčič

Izvleček

Tehnika TAPP se je v začetku 90-ih let prejšnjega stoletja uveljavila kot ena izmed dveh laparaskopskih tehnik oskrbe dimeljskih kil. Večina smernic in priporočil strokovnih združenj laparaskopske tehnike posebej priporoča v primeru bilateralnih kil in recidivov po predhodnih klasičnih posegih ter tudi kot prvo izbiro v primeru enostranskih dimeljskih kil. V primeru TAPP gre za tehnično zahtevno tehniko z daljšo učno krivuljo in daljšim trajanjem posegov v primerjavi s klasično Lichtensteinovo tehniko. Za njeno varno izvedbo je nujno dobro poznavanje laparaskopske anatomije ingvinalnega predela. Ob ustrezni izkušeni kirurga tehniko TAPP odlikuje nizka incidenca akutne in kronične pooperativne bolečine ter hitra vrnitev bolnika k normalnim fizičnim aktivnostim. Incidenca recidivov kile je podobna kot pri klasični Lichtensteinovi in TEP tehniki.

Uvod

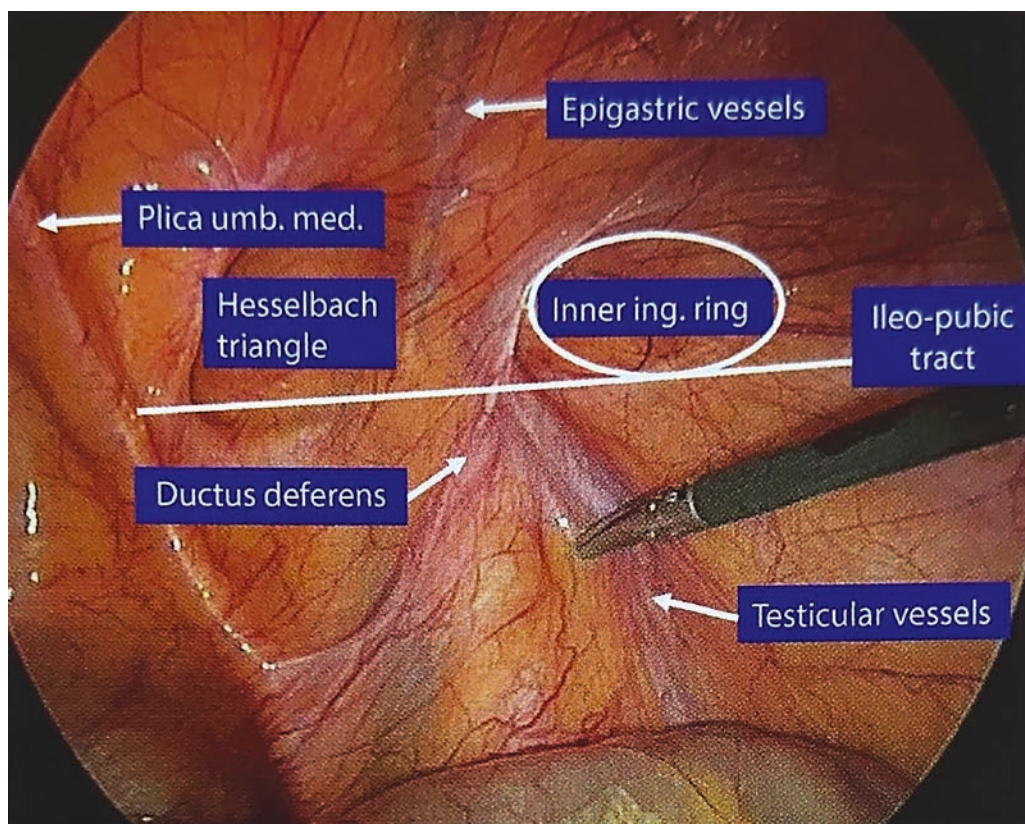
Operacija dimeljske kile je že od nekdaj eden izmed klasičnih elektivnih kirurških posegov in je še danes med najpogostejše izvajanimi operacijami v splošni oziroma abdominalni kirurgiji. Kirurške tehnike oskrbe dimeljske kile so se skozi čas nenehno razvijale in izboljševale skupaj s tehničnim napredkom kirurške stroke. Verjetno najpomembnejša izboljšava od uveljavitve nenapetostnih odprtih kirurških tehnik s pomočjo implantacije mrežic iz umetnih materialov je bila uvedba laparoskopske tehnike kirurške oskrbe dimeljskih kil. V klinični praksi sta se uveljavili dve podobni laparoskopski tehniki – TAPP (angl. »Transabdominal Preperitoneal Patch Plasty«) in TEP (angl. »Total Extraperitoneal Patch Plasty«). Prve objave o kirurškem zdravljenju dimeljskih kil z metodo TAPP segajo v začetek 90-ih let prejšnjega stoletja (1). Delež laparoskopskih tehnik se od takrat v razvitem svetu povečuje, vendar niti v najbogatejših državah ne presega 55 % vseh operacij zaradi dimeljske kile. Najpogostejša posamezna operacija dimeljske kile je še vedno odprta Lichtensteinova tehnika, delež obeh laparoskopskih tehnik pa se v različnih državah med seboj razlikuje (2). V Sloveniji se je zaenkrat bolj uveljavila TAPP tehnika.

Indikacije za TAPP

V zadnjem času je v strokovnih krogih prevladalo spoznanje, da je vse primere dimeljskih kil mogoče operirati na laparoskopski način, pri čemer več ali manj enake indikacije veljajo tako za TAPP kot tudi za TEP. Aktualne smernice različnih strokovnih združenj laparoskopski pristop smatrajo za primeren tako v primeru enostavne enostranske dimeljske kile, suma na femoralno kilo, v primerih bilateralnih dimeljskih kil ter v primerih recidivnih kil po predhodnih klasičnih operacijah (2–5). Posebna in nekoliko kontroverzna indikacija za laparoskopsko hernioplastiko je tako imenovana športnikova hernija (6).

Anatomija ingvinalne regije

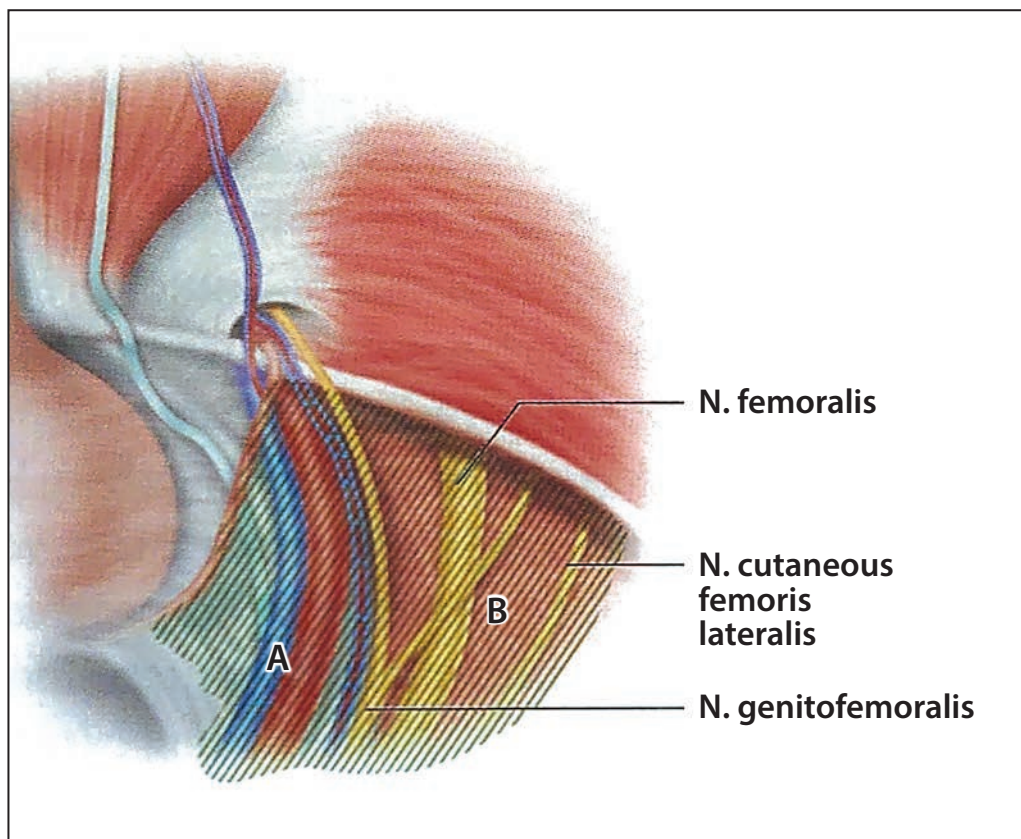
Osnovni pogoj za uspešno izvajanje laparoskopske tehnike hernioplastike je dobro poznavanje anatomije ingvinalne regije. Pogled na to regijo z abdominalne strani se namreč bistveno razlikuje od pogleda pri klasičnih anteriornih pristopih. Poleg notranjega ingvinalnega ustja je najbolj prominentna struktura pri laparoskopiji medialna umbilikalna plika, v kateri se nahajajo oblitirane umbilikalne arterije. Pomembno je identificirati tudi potek spodnjega



Slika 1. Laparoscopska anatomija ingvinalne regije. Iz Bittner R, Köckerling F, Fitzgibbons JRJ, LeBlanc KA, Mittal SK, Chowbey P, editors. Laparo-endoscopic Hernia Surgery: Evidence Based Clinical Practice. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2018.

epigastričnega žilja in ileopubičnega trakta, ki ustreza poteku ingvinalnega ligamenta (Slika 1).

Ključne anatomske strukture pri laparoskopski preparaciji so notranje kilno ustje, epigastrična arterija in vena, iliakalna arterija in vena, sramna kost, mehur in strukture funikla z duktusom deferensom ter vitrami kremasterne muskulature in testikularnim žiljem pri moških oziroma ligament rotundum pri ženskah. Izredno pomembno je seveda tudi dobro poznavanje poteka živcev (N. genitofemoralis, N. femoralis, N. cutaneous femoris lateralis) skozi ingvinalno regijo. Glede na položaj in potek iliakalnih oziroma testikularnih žil ter omenjenih živcev prostor pod ingvinalnim ligamentom razdelimo na t.i. trikotnik pogube (angl. »triangle of doom«) medialno od trikotnika bolečine (angl. »triangle of pain«) lateralno (7) (Slika 2).



Slika 2. Laparoskopski pogled na žile in živce ingvinalne regije. A- trikotnik pogube (»triangle of doom«), B- trikotnik bolečin (»triangle of pain«). Iz Bittner R, Köckerling F, Fitzgibbons JRJ, LeBlanc KA, Mittal SK, Chowbey P, editors. Laparo-endoscopic Hernia Surgery: Evidence Based Clinical Practice. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2018.

Kirurška tehnika TAPP

Pri tehniki TAPP bolnik leži na hrbtu z obema rokama ob telesu v Trendelenburgovem položaju nagnjen za 15 % proti kirurgu. S tem zagotovimo nemoteno menjavanje strani operacije v primeru obojestranske kile. Kirurg stoji na nasprotni strani od kile, asistent, ki drži kamero, pa stoji nasproti kirurga na strani kile. Predoperativna vstavev urinskega katetra ni potrebna.

Laparoskopsko operacijo pričnemo z vstavitvijo optičnega troakarja v predelu popka. Oba delovna troakarja postavimo v predel obeh mezogastrijev v višini popka v srednji klavikularni liniji. Oba troakarja sta lahko 5 mm v primeru

slepega uvajanja mrežice skozi umbilikalni troakar oziroma je eden od obeh 10 mm za uvajanje mrežice pod kontrolo kamere.

Pričnemo s preparacijo režnja peritoneja od predela spine iliake ant. sup. 3–4 cm nad zgornjim robom notranjega ingvinalnega ustja vse do medialne umbilikalne plike. Slednje načeloma ne prekinjamo, ker se v njej lahko nahaja še delujoča umbilikalna arterija. Sledi preparacija kilne vreče, ki je lahko zelo intimno zraščena s strukturami funikla, še posebej s semenovodom. Posebej težavna je preparacija v primeru dalj časa prisotnih in velikih indirektnih dimeljskih kil. V takih primerih je včasih smiselna prekinitev kilne vreče blizu notranjega ingvinalnega ustja v izogib poznejših krvavitev oziroma seromov v ingvinalnem kanalu. V primeru prisotnosti večjih lipomov v poteku ingvinalnega kanala je le-te potrebno odstraniti. Moramo si natančno prikazati notranje ingvinalno ustje in vse ključne anatomske strukture. Preparacija mora biti zadosti izdatna za zagotavljanje ustreznega prekrivanja notranjega ingvinalnega ustja z mrežico, ki naj bi v vse smeri znašalo vsaj 3–5 cm. Praviloma zato uporabljamo mrežice velikosti vsaj 15 × 10 cm. Večinoma se uporabljajo polipropilenske mrežice z velikostjo por > 1 mm. Nekateri proizvajalci ponujajo tudi mrežice iz drugih materialov vendar dokazanih prednosti posameznih materialov zaenkrat ni. Bolj pomembna se zdi skrbna postavitev mrežice, njena fiksacija pa praviloma niti ni potrebna. V primeru večjega kilnega ustja je eventuelno priporočljiva fiksacija mrežice s pomočjo lepila, fiksacija z resorbilnimi sponkami pa se zaradi nevarnosti pooperativnih bolečin večinoma odsvetuje. Alternativna možnost je uporaba samostoječih mrežic (angl. »self gripping mesh«) ali anatomske prilagajajočih tridimenzionalno oblikovanih mrežic. Operacijo zaključimo z rekonstrukcijo peritonealnega režnja preko položene mrežice s tekočim resorbilnim šivom. Vstavitev abdominalnega dre-na ni potrebna. Mesta vstavljenih 10 mm portov oskrbimo s fascialnimi šivi v izogib pooperativnim kilam (2, 8).

Učna krivulja

Laparoskopske tehnika je nedvomno tehnično zahtevnejša od klasične odprte tehnike po Lichtensteinu. Ocenjuje se, da ustrezno izkušnost v TAPP tehniki dosežemo po izvedenih 50–100 posegih, pri čemer je prvih 30–50 posegov najbolj kritičnih (2).

Zdi se, da so za varno uvajanje TAPP tehnike pomembne predhodne izkušnje z drugimi enostavnejšimi laparoskopskimi posegi, še bolj pomembna pa je standardizacija izvajanja tehnike v določeni ustanovi in strukturiran proces učenja (9).

Zapleti

Zapleti laparoskopske tehnike se nekoliko razlikujejo od zapletov, do katerih lahko pride pri klasični hernioplastiki. Nespecifični zapleti so povezani z uva-
janjem troakarjev, pri čemer lahko pride do poškodbe večjih žil ali črevesnih
vijug. Specifični zapleti TAPP tehnike so povezani s preparacijo kilne vreče
oziroma ležišča mrežice. Pri tem so najpogostejše poškodbe živcev, največkrat
je prizadet N. cutaneus femoralis lateralis (0,8–3,8 %). Redkeje so poškodbe
mehurja in iliaikalnih žil (< 0,1 %). Do poškodbe struktur funikla, ki lahko vo-
dijo v orchitis ali atrofijo testisa pride običajno v primeru večjih indirektnih kil
(0,15–0,6 %). Na mestu odstranjene kilne vreče lahko nastane bodisi hema-
tom ali serom, ki lahko pripelje do dislokacije mrežice oziroma do zatrdline
v dimljah, ki daje vtis zgodnjega recidiva po operaciji (4,4–13,1 %). Do vnetja
pooperativne rane pride v do 1 % primerov, do okužbe mrežice pa v do 0,1 %
primerov (9).

Rezultati

V okviru analize randomiziranih študij pri skupaj 7777 bolnikih, operiranih
zaradi dimeljske kile, od katerih jih je 1269 imelo operacijo po metodi TAPP, so
pri slednjih ugotavljali vrnitev k normalnim fizičnim oziroma delovnim aktiv-
nostim po 11,4 dneh, incidenco kronične pooperativne bolečine v 3,2 % prime-
rov in incidenco recidivov kile v 1,9 % primerov (10).

V primerjavi z najpogostejšo klasično kirurško tehniko po Lichtensteinu se la-
paroskopska tehnika odlikuje predvsem po manjši incidenci akutne in kronič-
ne pooperativne bolečine, boljšemu kozmetičnemu rezultatu, manjši incidenci
vnetja pooperativne rane, hitrejšemu okrevanju in povrnitvi k normalnim ak-
tivnostim ob primerljivi incidenci recidivov kile. Trajanje operativnega posega
je daljše kot pri klasični tehniki, trajanje hospitalizacije pa je podobno (10).

Cena samega laparoskopskega operacije kile je sicer iz vidika ustanove višja
kot cena klasičnega posega. Če pa upoštevamo hitrejše okrevanje bolnikov in
njihovo vrnitev na delo pa se stroški obeh tehnik z vidika družbe izravnajo (2).

Zaključek

Tehnika TAPP je tehnično zahtevnejša od klasične hernioplastike po Lichtensteinu z daljšo učno krivuljo in daljšim trajanjem operativnega posega. Posebej je primerna za bilateralne dimeljske kile, oskrbo recidivov po predhodni klasični hernioplastiki in operacije enostranskih kil pri ženskah, sprejemljiva pa je tudi kot prva izbira v primeru enostranskih dimeljskih kil pri moških. Prednosti TAPP pred klasično tehniko po Lichtensteinu so boljši kozmetični rezultat, manjša incidenca akutne in kronične pooperativne bolečine in hitrejša povrnitev k normalnim aktivnostim. Incidenca recidivov kile je podobna kot pri klasični tehniki.

Literatura

1. Arregui ME, Davis CJ, Yucel O, Nagan RF. Laparoscopic mesh repair of inguinal hernia using a preperitoneal approach: a preliminary report. *Surgical laparoscopy & endoscopy*. 1992;2(1):53–8.
2. International guidelines for groin hernia management. *Hernia : the journal of hernias and abdominal wall surgery*. 2018;22(1):1–165.
3. Simons MP, Aufenacker T, Bay-Nielsen M, Bouillot JL, Campanelli G, Conze J, et al. European Hernia Society guidelines on the treatment of inguinal hernia in adult patients. *Hernia : the journal of hernias and abdominal wall surgery*. 2009;13(4):343–403.
4. Poelman MM, van den Heuvel B, Deelder JD, Abis GS, Beudeker N, Bittner RR, et al. EAES Consensus Development Conference on endoscopic repair of groin hernias. *Surg Endosc*. 2013;27(10):3505–19.
5. Bittner R, Montgomery MA, Arregui E, Bansal V, Bingener J, Bisgaard T, et al. Update of guidelines on laparoscopic (TAPP) and endoscopic (TEP) treatment of inguinal hernia (International Endohernia Society). *Surg Endosc*. 2015;29(2):289–321.
6. Paajanen H, Montgomery A, Simon T, Sheen AJ. Systematic review: laparoscopic treatment of long-standing groin pain in athletes. *British journal of sports medicine*. 2015;49(12):814–8.
7. Bittner R, Chen D, Reinhold W. Clinical Anatomy of the Groin: Posterior Laparoscopic Approach. In: Bittner R, Köckerling F, Fitzgibbons JRJ, LeBlanc KA, Mittal SK, Chowbey P, editors. *Laparo-endoscopic Hernia Surgery: Evidence Based Clinical Practice*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2018. p. 5–19.
8. Bittner R, Kukleta JF, Chen D. Transabdominal Preperitoneal Patch Plasty (TAPP): Standard Technique and Specific Risks. In: Bittner R, Köckerling F, Fitzgibbons JRJ, LeBlanc KA, Mittal SK, Chowbey P, editors. *Laparo-endoscopic Hernia Surgery: Evidence Based Clinical Practice*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2018. p. 79–99.
9. Bittner R, Kukleta JF, Chen D. TAPP: Complications, Prevention, Education, and Preferences. In: Bittner R, Köckerling F, Fitzgibbons JRJ, LeBlanc KA, Mittal SK, Chowbey P, editors. *Laparo-endoscopic Hernia Surgery: Evidence Based Clinical Practice*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2018. p. 101–18.
10. Aiolfi A, Cavalli M, Ferraro SD, Manfredini L, Bonitta G, Bruni PG, et al. Treatment of Inguinal Hernia: Systematic Review and Updated Network Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Annals of surgery*. 2021;274(6):954–61.

LAPAROSKOPSKA RESEKCIJA SIGME IN REKTUMA

Jan Grosek

Izvleček

V prispevku avtor predstavi standardiziran pristop k laparoskopski resekciji sigme in danke, ki mora zadostiti vsem kriterijem, ki sicer veljajo za klasično, to je odprto kirurgijo. Zavedati se je potrebno, da je katerikoli kirurški pristop v rokah izobraženega kirurga, ki se zaveda lastnih omejitev in mu je pre-tirana samozavest tuja, dober in ima za posledico ustrezen kirurški rezultat za bolnika. Velja pa seveda tudi obratno. Tako da minimalno invazivni pristop vsekakor ne odpravlja pomankljivosti kirurga ozi-roma ni sam po sebi garant za dober ali slab kirurški rezultat.

Uvod

Laparoskopske resekcije debelega črevesa in danke so se v zadnjih dveh desetletjih močno uveljavile. Različne študije so potrdile bolj ugodne kratkoročne klinične parametre po laparoskopskih kolorektalnih resekcijah v primerjavi s klasično operacijo: krajša hospitalizacija, manj pooperativne bolečine, hitrejši pričetek hranjenja zaradi manjše pooperativne pareze črevesa, manjša intraoperativna izguba krvi, manj pooperativnih zarastlin in tudi boljši kozmetični učinek. Poleg tega avtorji navajajo tudi manjši operativni stres in sistemski vnetni odziv ter boljše ohranjenost delovanje imunskega sistema. Kratkoročni in tudi dolgoročni rezultati prospektivnih randomiziranih raziskav so potrdili onkološko primernost laparoskopskih resekcij pri raku debelega črevesa in danke ter tako ovrgli dvome in strahove, ki so bili prisotni v začetnem obdobju tovrstnega način operiranja rakavih bolnikov (1–7).

Indikacije

Laparoskopska resekcija sigme je indicirana pri malignih in benignih tumorjih debelega črevesa, divertikulozi oziroma divertikulitisu (Hinchey I, II), pa tudi pri prizadetosti sigme v sklopu Crohnove bolezni. Pri danki je laparoskopska resekcija uveljavljena metoda za zdravljenje malignih in benignih tumorjev, globoke endometrioze in bolezni medeničnega dna.

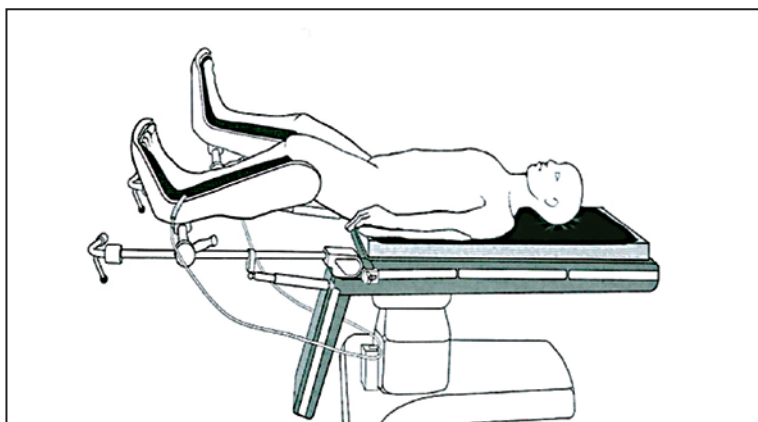
Priprava bolnikov

Bolniki so načeloma sprejeti en dan pred predvidenim operativnim posegom, razen če ni zaradi pridruženih bolezni potrebna daljša predoperativna priprava. Klasično čistimo le bolnike, kjer je predvidena resekcija danke, pri sigmi je dovolj klistir, čeprav so pristopi kirurgov tu različni. Izjema so le bolniki z intraluminalnimi spremembami sigme oziroma danke (npr. endoskopsko neodstranljivi polipi, malignizirani adenomi po elektroresekciji,...), ki predhodno niso bile označene s spotom. Zaradi tega te bolnike pogosto čistimo klasično in jim nato napravimo delno kolonoskopijo na dan predvidene operacije, ter označimo željeno spremembo. Pomembno je, da se izogibamo pretiranemu napihovanju črevesa, saj nam sicer to lahko povzroča težave pri sami operaciji. Prav tako damo klistir tudi tistim bolnikom, pri katerih je prisotna stenoza črevesa, neprehodna za inštrument. V nasprotnem primeru lahko namreč pride do (de)kompenziranega ileusa debelega črevesa. Čeprav takšno stanje

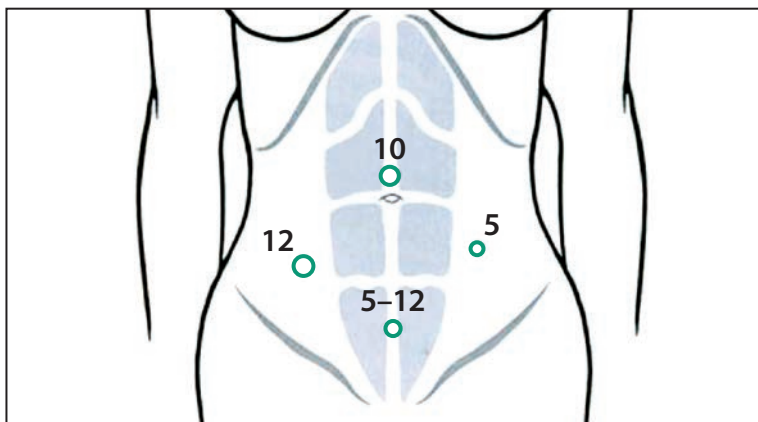
praviloma ne zahteva nujnega kirurškega zdravljenja, pa zelo oteži ali celo onemogoči laparoskopski pristop k operaciji bolnika. Tudi sicer je preostali protokol priprave (antitrombotična zaščita, perioperativna antibiotična zaščita, itd) identičen tistemu, ki ga uporabljamo za bolnike, pri katerih je predvidena klasična operacija.

Opis tehnike

Bolniki leže v modificiranem litotomijskem (ginekološkem) položaju (Slika 1), ki omogoča prost dostop za transanalno anastomozo. Noge morajo biti minimalno dvignjene, pogosto (ne vedno) je potrebna nazogastrična sonda, vedno sečni kateter. Oporniki pod rameni in ob levem boku preprečujejo zdrs bolnika z operacijske mize.



Slika 1. Ginekološki položaj.



Slika 2. Položaj troakarjev.

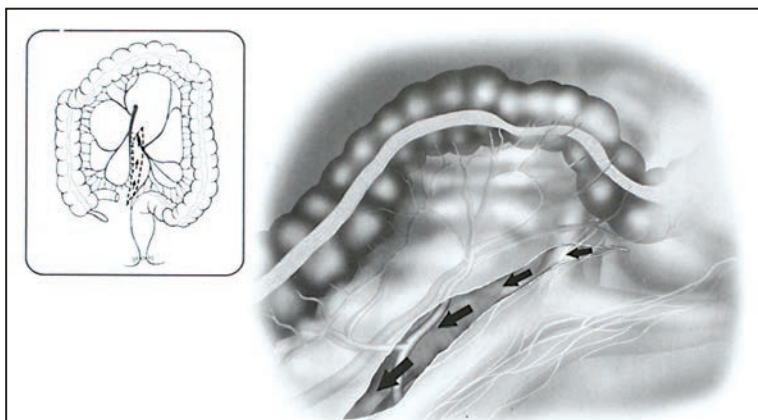
Po očiščenju operativnega polja sledi vzpostavitev pnevmoperitoneja in vstavitve delovnih troakarjev. Običajno uporabljamo po en 10 mm in 12 mm ter dva 5 mm troakarja.

Operater in prvi asistent stojita na desni strani bolnika, drugi asistent na levi strani. Optimalen delovni prostor v trebušni votlini ustvarimo s pomočjo delovnih instrumentov ter s pomikom operacijske mize v Trendelenburgov položaj z dodatnim bočnim pomikom v bolnikovo desno stran. Ključno je, da odmaknemo vijuge tankega črevesa ter omentum, kar nam omogoča varno

Slika 3. Nagibanje operacijske mize.



Slika 4. Začetni koraki preparacije (»medialni pristop«).

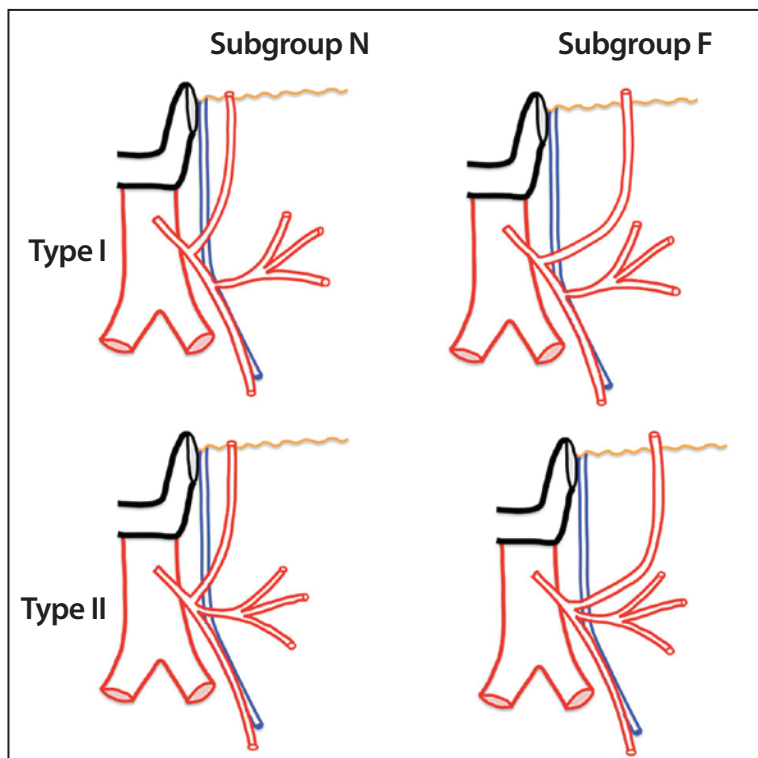


disekcijo in radikularno (rak debelega črevesa/danke) ali neradikularno prekinitev žilja (divertikuloza, endometrioza) (Sliki 3, 4).

V grobem ločimo dva pristopa, in sicer »medialni« in »lateralni« pristop, glede na to, kako oziroma kje pričnemo s preparacijo. V praksi pa glede na razmere v trebuhu in anatomske danosti posameznega bolnika lahko tudi kombiniramo oba pristopa.

Nekateri kirurgi operacijo vedno pričnejo s popolno mobilizacijo vraničnega zavoja debelega črevesa z argumentom, da se s tem zagotovi ustrezna dolžina črevesa za anastomozo povsem brez napetosti. Druga skupina kirurgov, v to se uvršča tudi avtor prispevka, pa je prepričana, da je boljši individualiziran pristop, to je sproščanje fleksure le takrat, ko je to potrebno. Izkušnje pa tudi objave potrjujejo, da je takšna selektivnost smiselna. Sprostitev lienalne fleksure je namreč nujno potrebna v manj kot polovici vseh primerov, poleg tega pa ta kirurški korak operativni poseg ne samo podaljšuje pač pa ima lahko za posledico tudi nepotrebne zaplete, kot so poškodba repa trebušne slinavke, dekapsulacija vranice in druge (8).

Pri raku sigme oziroma rektuma moramo radikularno prekiniti spodnjo mezenterično arterijo (SMA) in pripadajočo veno (SMV), pri čemer moramo



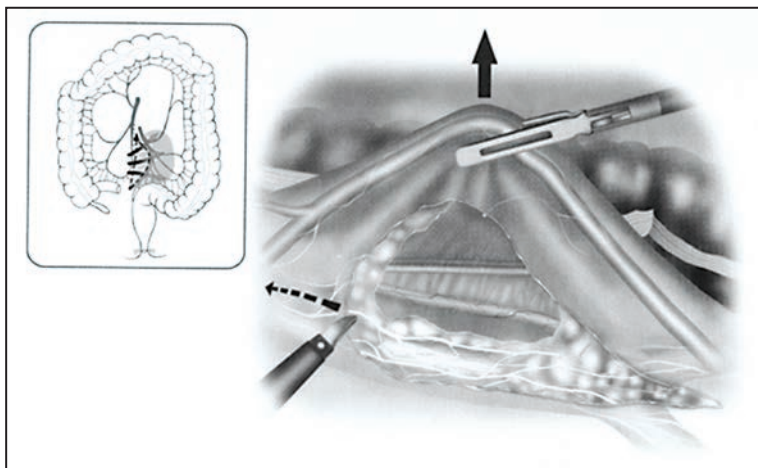
Slika 5. Anatomske variante SMA, LCA in SMV – povzeto po Patroniju in sodelavcih (11).

paziti, da ohranimo hipogastrični živčni pletež, zanesljivo si moramo prikazati levi sečevod. SMA lahko prekinemo visoko (»high-tie«) ali nekoliko nižje (»low-tie«), ter ohranimo levo količno arterijo (LCA). Objave v literaturi potrjujejo, da razlik z onkološkega vidika med t.i. »high-tie« in low-tie« ligaturo ni, hkrati pa prva morda lahko vodi do večjega števila dehiscenc kolorektalne anastomoze (9, 10). Po drugi strani pa je res, da je ohranitev leve količne arterije včasih tehnično zahtevna, zaradi česar je, poleg kirurške spretnosti potrebno tudi dobro poznavanje anatomije, v konkretnem primeru predvsem t.i. Latarjetove klasifikacije – Slika 5 (11).

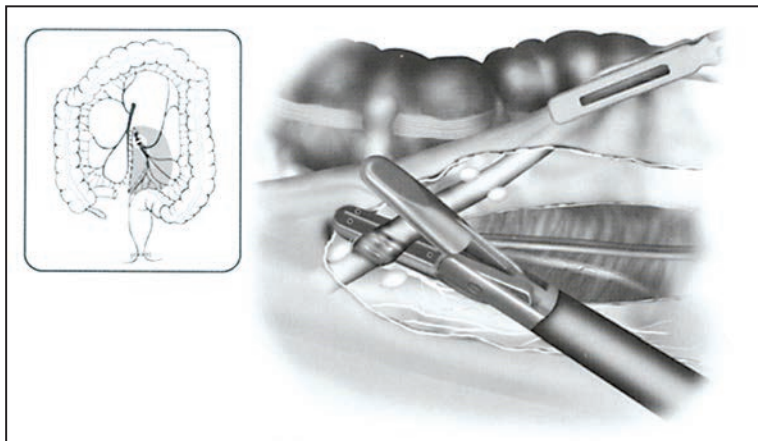
Pri benignih boleznih žile prekinemo višje, tako da je možnost poškodbe živčevja oziroma levega sečevoda minimalna (Sliki 6, 7).

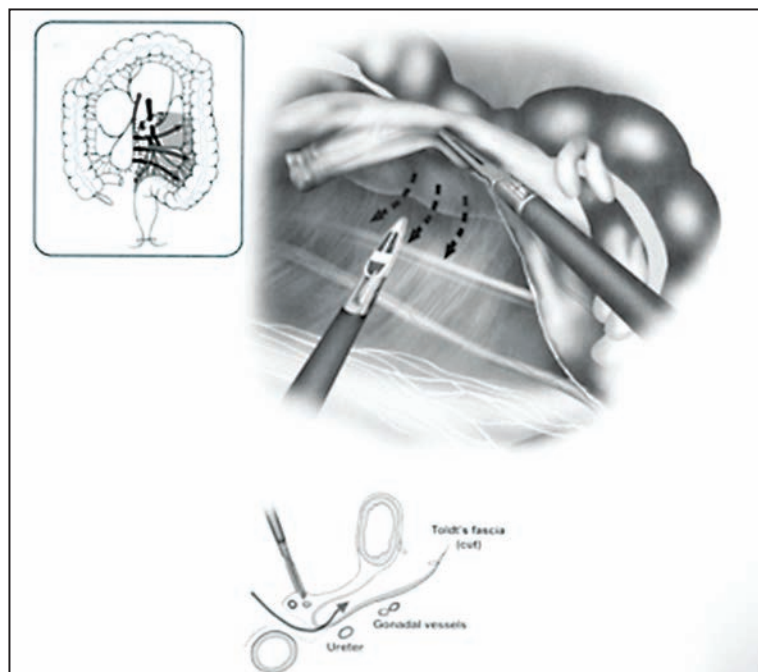
Sledi medialna in nato lateralna mobilizacija ter disekcija in prekinitev mezorektuma – pri resekciji sigme le tega prekinemo približno v višini promontorija,

Slika 6. »Medialni pristop«.

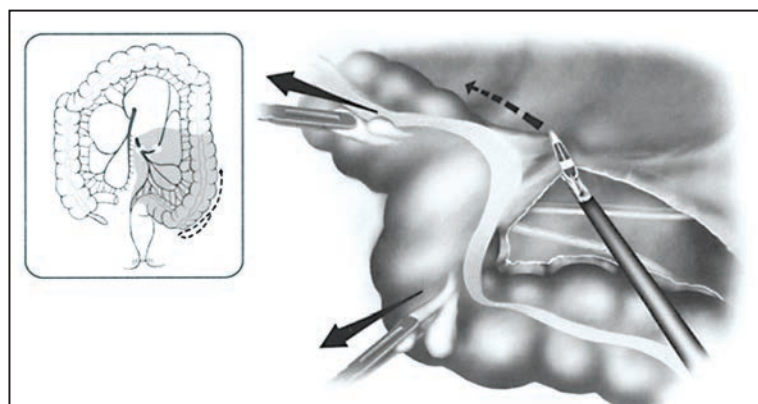


Slika 7. Radikalna prekinitev AMI.





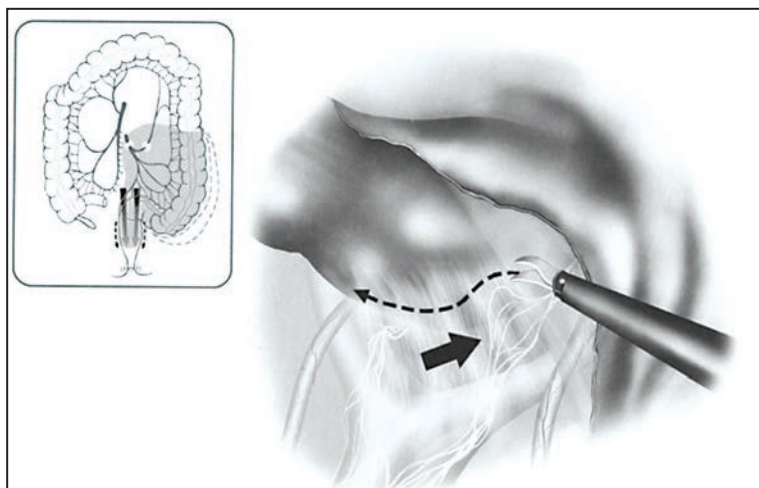
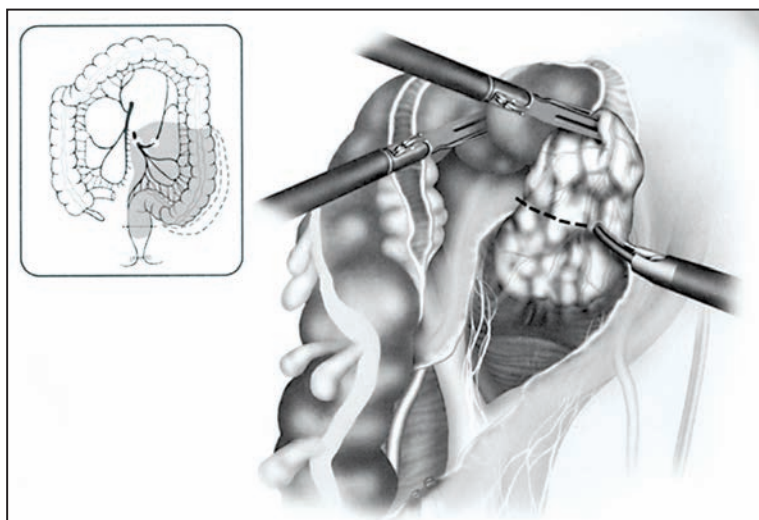
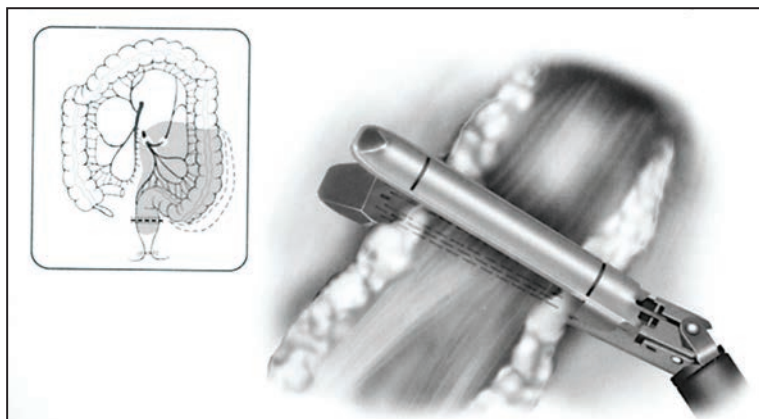
Sliki 8, 9.
Medialna, lateralna
mobilizacija.



pri raku zgornje tretjine danke je potrebna parcialna mezorektalna ekscizija (cca 4–5 cm pod tumorjem), pri raku spodnje/srednje tretjine pa totalna mezorektalna ekscizija (Sliki 8, 9).

Črevo distalno prekinemo z linearnim spenjalnikom – paziti moramo na kvaliteto steplerske linije. Idealno uporabimo zgolj eno polnilo spenjalnika, v praksi pa to vedno ni možno, predvsem pri prekinjanju danke globoko v ozki, mali medenici. Dokazano je, da sta večje število polnil, uporabljenih za prekinitev danke ter ne povsem ravna in pravilna steplerska linija povezana z večjo incidenco dehiscenc anastomoze (Slike 10–12).

Slike 10, 11, 12.
Disekcija/prekinitiv
mezorektuma,
prekinitiv rektuma.



Sledi mini-laparotomija (večinoma mini Pfannenstielov rez), ki ga ustrezno zaščitimo, skozi katerega izvlečemo črevo. V oralni konec črevesa vstavimo glavico cirkularnega spenjalnika, nakar črevo potopimo nazaj v trebušno votlino ter mini-laparotomijo zašijemo. Operacijo končamo s formiranjem descendorekto ali descendoanalne anastomoze, ki jo lahko testiramo z vpihovanjem zraka skozi rektum. Opcijsko lahko naredimo še protektivno ileostomo.

Zaključek

Laparoskopske resekcije debelega črevesa in danke so uveljavljena metoda zdravljenja in imajo številne prednosti pred klasično operacijo, hkrati pa so ob pravilni tehniki operiranja onkološko povsem ustrezne. Ne glede na pristop je namreč potrebno striktno upoštevati vse principe onkološke kirurgije. Temelj je radikalna, t.i. Ro resekcija, ki je definirana kot popolna odstranitev tumorja s hkratnim pregledom vseh kirurških robov, v katerih ni mikroskopskih ostankov tumorskih celic (proksimalni, distalni, lateralni rob). Hkrati je potrebno odstraniti tudi vse področne bezgavke, ki drenirajo del črevesa, v katerem se tumor nahaja. To dosežemo tako, da žile, ki prehranjujejo prizadeti del debelega črevesa ali danke, prekinemo tik nad izstopiščem (t.i. visoka ligatura). S tem zagotovimo odstranitev drenažnih bezgavk, kar ima terapevtski pomen, hkrati pa seveda omogoča tudi točno opredelitev stadija rakave bolezni. Po mednarodnih priporočilih je potrebno odstraniti vsaj 12 bezgavk. Prav tako, ne glede na pristop, so po takšnih operacijah možni zapleti, ki lahko zelo podaljšajo čas zdravljenja, vplivajo na z zdravjem povezano kakovost življenja ali povzročijo celo smrt bolnika. Pri nekaterih bolnikih je potrebno narediti začasno ali celo trajno črevesno stomo, operacije odstranitve dela ali celotne danke pa imajo tudi v odsotnosti kirurških zapletov za posledico pogoste funkcionalne motnje odvajanja, mikcije pa tudi spolnih funkcij. Nenazadnje pa zapleti po operacijah danke, tako kažejo nekatere raziskave, pomenijo tudi višje tveganje za lokalno ponovitev bolezni.

Ključna je standardizirana edukacija mladih kirurgov ter nato zadostno število takšnih operacij. Hkrati pa se je treba zavedati omejitev laparoskopskega pristopa in konverzije v odprti način operiranja ne jemati kot osebni poraz, temveč kot pohvale vredno odločitev, sprejeto v dobro bolnika.

Literatura

1. Bloomston M, Kaufmann H, Winston J et al. Surgical management of colorectal cancer in the laparoscopic area: a review of prospective randomized trials. *J Natl Compr Cancer Netw* 2005;3:517–24.
2. Whelan RL, Franklin M, Holubar SD. Postoperative cell mediated immune response is better preserved after laparoscopic vs. Open colorectal resection in humans. *Surg Endosc* 2003;17:972–8.
3. The Clinical Outcomes of Surgical Therapy Study Group. A comparison of laparoscopically assisted and open colectomy for colon cancer. *N Engl J Med* 2004;350:2050–9.
4. Guillou PJ, Quirke P, Thorpe H et al. Short-term endpoints of conventional versus laparoscopic-assisted surgery in patients with colorectal cancer (MRC CLASICC trial): multi-centre, randomised controlled trial. *Lancet* 2005;365:1718–26.
5. Veldkamp R, Kuhry E, Hop WC et al. Laparoscopic surgery versus open surgery for colon cancer: short-term outcomes of a randomised trial. *Lancet Oncol* 2005;6:477–84.
6. Hewett PJ, Allardyce RA, Bagshaw PF 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;248:728–38.
7. Leung KL, Kwok SPY, Lam SCW et al. Laparoscopic resection of rectosigmoid carcinoma: prospective randomised trial. *Lancet* 2004;363:1187–92.
8. Schluskel AT, Wiseman JT, Kelly JF, Davids JS, Maykel JA, et al. Location is everything: The role of splenic flexure mobilization during colonic resection for diverticulitis. *Int J Surg* 2017;40:124–9.
9. Fujii S, Ishibe A, Ota M, Suwa H, Watanabe J, et al. Short-term and long-term results of a randomized study comparing high tie and low tie inferior mesenteric artery ligation in laparoscopic rectal anterior resection: subanalysis of the HTLT study. *Surg Endosc*. 2019;33(4):1100–10.
10. Zeng J, Su G. High ligation of the inferior mesenteric artery during sigmoid colon and rectal cancer surgery increases the risk of anastomotic leakage: a meta-analysis. *World J Surg Oncol*. 2018;16(1):157.
11. Patroni A, Bonnet S, Bourillon C, Bruzzi M, Zinzindhoué, et al. Technical difficulties of left colic artery preservation during left colectomy for colon cancer. *Surg Radiol Anat*. 2016;38(4):477–84.

LAPAROSKOPSKA DESNA HEMIKOLEKTOMIJA

Primož Sever

Izvleček

Laparoskopska desna hemikolektomija je varna tehnika operiranja malignih in benignih bolezni desnega kolona. Ob številnih že znanih prednostih minimalno invazivne tehnike je dokazano enakovredna glede onkoloških principov. V rokah izkušenega laparoskopskega kirurga je in mora biti laparoskopska desna hemikolektomija standardni kirurški poseg zaradi maligne ali benigne bolezni desnega kolona.

Uvod

Minimalno invazivne tehnike operiranja dosegaajo vse večji delež med operativnimi posegi v abdominalni kirurgiji zaradi številnih že znanih prednosti za bolnike. Desna hemikolektomija je bila prvič laparoskopsko narejena pred dobrih 30-imi leti in danes predstavlja standardni kirurški poseg bodisi zaradi maligne ali benigne bolezni desnega kolona. Zgodovinsko je imela laparoskopska kirurgija desnega kolona zaradi malignih bolezni številne nasprotnike, katerih teze so bile ovržene s številnimi raziskavami. Ponovitev bolezni, kot tudi preživetje bolnikov je pokazala enake rezultate med bolniki, operiranimi laparoskopsko in po odprti metodi ob upoštevanju onkoloških principov (1, 2).

Priprava bolnika na poseg

Bolnik mora imeti pred posegom kolonoskopsko označen tumor s »tattoo-jem«, ponavadi distalno, kar moramo preveriti v dokumentaciji ali preiskavo sami ponoviti. Na dan pred operativnim posegom prejme klistir in nizkomo-lekularni heparin. Zvečer in dve uri pred operacijo spije napitek ogljikovih hidratov. Na dan posega pred posegom prejme antibiotično profilakso.

Kirurška tehnika

Bolnik leži sprva v nevtralnem položaju, endoskopski stolp je na bolnikovi desni, kirurga na levi. Po pripravi sterilnega operativnega polja uvedemo Veressovo iglo supraumbilikalno in napravimo pneumoperitonej do tarčnega tlaka 12 mmHg. Nato supraumbilikalno ali levo ob popku uvedemo bodisi po odprti metodi ali direktno optični troakar. Eksploriramo trebušno votlino, prikažemo si tetovažo v predelu tumorja, pozorni moramo biti na karcinozo in zasevke v jetrih. Nato pod kontrolo optike uvedemo delovne troakarje. Prvega 5 mm uvedemo v levem zgornjem kvadrantu v srednji klavikularni liniji in še 12 mm v levem spodnjem kvadrantu, tako da dosežemo triangulacijo. Pomožni 5 mm delovni troakar za asistenta uvedemo v predelu desnega mezogastrija lateralno. Nato bolnika nagnemo v Trendelenburgov položaj in na levi bok, da dobimo dobro ekspozicijo tarčnih organov. Omentum premaknemo nad želodec ter tanko črevo v levi zgornji kvadrant. Asistent z atravmatsko prijemalko preko asistenskega troakarja prime cekum in ga dvigne ter napne lateralno, da se napne ileokolično žilje. Sledi preparacija mezokolona pod ileokoličnim žiljem, da pridemo v avaskularno, embrionalno plast, med mezokolonom in

retroperitonejem. Ko topo prepariramo medialno navzgor, moramo biti pozorni na dvanajstnik in glavo tebušne slinavke. V primeru maligne bolezni moramo spreparirati arterijo in veno ileokoliko do odcepišča oziroma vtočišča in ju na tem mestu pretisnemo s klipi in prekinemo. S topo preparacijo z medialne strani, v embrionalni plasti, nadaljujemo pod mezokolonom do hepatalne fleksure ter transverzalnega kolona navzgor in lateralno proti cekumu. Pozorni moramo biti, da ves čas preparacije ne zaidemo v retroperitonej in da smo nad dvanajstnikom in trebušno slinavko. Nato prekinemo hepatokolični ligament nad proksimalnim transverzomom proti hepatalni fleksuri in nato navzdol po Toltdovi liniji do cekuma, kjer sprostimo duplikature peritoneja cekuma in pogosto še terminalnega ileuma. Sledi preparacija mezenterija terminalnega ileuma do črevesne stene cca. 7–10 cm pred Bauchinijevo valvulo. Sledi preparacija mezokolona ob arteriji koliki mediji navzgor, kjer na odcepišču oz. vtočišču pretisnemo desni veji s klipi in prepariramo do črevesne stene na meji srednje tretine transverzalnega kolona. Sledi še prekinitev pripadajočega dela omentuma prav tako do črevesne stene. Tako imamo v celoti sproščen in zmobiliziran desni kolon.

Glede na tip anastomoze nadaljujemo s posegom. Pri ekstrakorporalni anastomozi napravimo mini mediano laparotomijo ob popku, zaščitimo robove rane in izvlečemo črevo. Nato terminalni ileum in transverzum na vitalnem delu prekinemo in napravimo anastomozo ter jo reponiramo nazaj v trebušno votlino. Sledi zašitje laparotomije.

V primeru intrakorporalne anastomoze pa transverzum in terminalni ileum prekinemo z endoskopskim linearnim steplerjem in napravimo izoperistaltično latero-lateralno ileo-transverzo anastomozo s steplerjem, defekt od steplerja pa zašijemo s tekočim šivom. Sledi še zašitje razporka v mezenteriju. Nato napravimo mini Pfannenstiel-ovo laparotomijo, robove rane zaščitimo in preparat izvlečemo. Sledi zapora laparotomije po slojih.

Zaključek

Laparoskopska desna hemikolektomija je in mora biti standardni kirurški poseg zaradi malignih ali benignih bolezni desnega kolona v rokah izkušenega laparoskopskega kirurga. Številne študije so potrdile varnost in onkološko ustreznost laparoskopske desne hemikolektomije ob že znanih številnih pomembnih prednostih minimalno invazivne kirurgije.

Literatura

1. The Colon Cancer Laparoscopic or Open Resection Study Group. Survival after laparoscopic surgery versus open surgery for colon cancer: long-term outcome of a randomized clinical trial. *Lancet Oncol.* 2009;10(1):44–52.
2. Ringressi MN, Boni L, Freschi G, et al. Comparing laparoscopic surgery with open surgery for long-term outcomes in patients with stage I to III colon cancer. *Surg Oncol.* 2018;27(2):115–22.

PREPOZNAVANJE IN PREPREČEVANJE ZAPLETOV PO LAPAROSKOPSKIH OPERACIJAH

Arpad Ivanecz

Povzetek

Prednosti laparoskopskih posegov so splošno znane. Vendar je uvedba laparoskopije s seboj prinesla tudi svojevrstne zaplete, ki sicer pri tradicionalni, odprti kirurgiji niso možni. Zaplete po laparoskopskih operacijah razdelimo v tri skupine: zapleti, ki so posledica pnevmoperitoneja, zapleti zaradi vstopa v trebušno votlino in zapleti povezani s kirurško tehniko (preparacija in hemostaza). Namen tega preglednega prispevka je opis najpogostejših zapletov laparoskopske kirurgije in predstavitev priporočil, ki pripomorejo k njihovi prepoznavi in preprečevanju.

Uvod

Laparoskopska kirurgija se je v abdominalni in splošni kirurgiji začela uveljavljati v osemdesetih letih prejšnjega stoletja. Najprej so naredili laparoskopsko apendektomijo. Kmalu zatem leta 1985 je nemški kirurg Mühe v Böblingenu opravil prvo laparoskopsko holecistektomijo. Kljub začetnemu negodovanju in skepticizmu je bila laparoskopska holecistektomija kmalu sprejeta kot nov »zlati standard« zdravljenja bolezni žolčnih kamnov. Zanimanje za laparoskopijo, ki se je začelo z uveljavljanjem laparoskopske holecistektomije, je privedlo k skoraj revolucionarni spremembi vsakodnevne kirurške prakse in k širitvi njene uporabe v številne druge minimalno invazivne posege. Laparoskopija se je uveljavila, k čemur je poleg razvoja kirurške tehnike bistveno pripomogel tudi bliskovit razvoj tehnologije. Z razvojem tehničnih pripomočkov so se pojavile modificirane tehnike laparoskopske kirurgije, kot so angl. single incision laparoscopic surgery (SILS), angl. natural orifices trans endoscopic surgery (NOTES) in ne navsezadnje tudi robotsko asistirana kirurgija.

Prednosti laparoskopskih posegov so splošno znane:

- pospešeno okrevanje po operaciji, ki vodi do krajšega časa hospitalizacije,
- blažje bolečine po operaciji zaradi minimalno invazivne narave laparoskopije,
- izboljšano okrevanje starejših bolnikov, ki imajo sicer nižjo fiziološko rezervo za prestajanje kirurškega posega,
- manjša izguba krvi in posledično manjša potreba po transfuziji krvi,
- boljši kozmetični izidi,
- nižja stopnja okužb operativnih ran.

Vendar so našteje prednosti v trenutku izničene ob pojavu zapletov. Povrh se lahko ob nebrzdani selekciji bolnikov in nepravilni kirurški tehniki pojavijo zapleti, ki se sicer pri tradicionalni, odprti kirurgiji ne bi pripetili. Kakšna je nebrzdana selekcija bolnikov? Kirurgi smo na različni stopnji učne krivulje za določene minimalno invazivne posege. Zavedati se moramo, da lahko stopimo v prevelike škornje, ko se lotevamo posegov, ki jim nismo dorasli in s katerimi bolniku naredimo več škode kot koristi. Ali je potrebno na vsak način vztrajati, da operacijo žolčnika dokončamo laparoskopsko? Predvsem je pomembno, da ne poškodujemo skupnega žolčevoda. Ali je nujno onkološko operacijo dokončati minimalno invazivno? Predvsem je bistveno, da maligni tumor odstranimo radikalno, z zadostnimi varnostnimi robovi. Dejstvo je, da ima pri laparoskopski kirurgiji kirurg omejeno taktilno percepcijo, saj lahko strukture v trebušni votlini čuti le preko inštrumentov z dolgo ročico. Gibljivost inštrumentov je delno omejena z vstopnim mestom v trebušno votlino. Večino minimalno invazivnih posegov še vedno opravimo s pomočjo 2D tehnike, kjer je lahko dodatna omejitev pomanjkanje prostorskega vida. Moderna

tehnologija poleg uporabe fleksibilnih instrumentov (kamera, prijemalke) omogoča tudi 3D pogled.

Uvedba laparoskopije je naplavila svojevrstne zaplete, ki sicer pri tradicionalni, odprti kirurgiji niso možni. Zaplete po laparoskopskih operacijah lahko razdelimo v tri skupine:

- zapleti, ki so posledica pnevmoperitoneja,
- zapleti zaradi vstopa v trebušno votlino,
- zapleti, povezani s kirurško tehniko (preparacija in hemostaza).

Nadalje lahko zaplete delimo na zgodnje (prepoznani med operacijo) in kasne (niso prepoznani med operacijo), pri čemer imajo slednji višjo stopnjo obolevnosti in žal tudi smrtnosti (1). Zaplete lahko prepoznamo med kirurškim posegom in jih takoj rešimo, bodisi laparoskopsko ali s konverzijo v odprto operacijo. Neprepoznan intraoperativni zaplet vodi v pooperativni zaplet in takrat je reševanje zapleta praviloma težje. Hudi zapleti, kot so poškodbe velikih žil z razvojem hemoragičnega šoka in poškodbe prebavne cevi z razvojem peritonitisa, so pomemben vzrok za obolevnost in smrtnost.

Številne zaplete lahko preprečimo s skrbno izbiro bolnikov, dobro predoperativno pripravo in zadostnim usposabljanjem kirurga, ki izvaja poseg. Namen tega preglednega prispevka je opis najpogostejših zapletov laparoskopske kirurgije in predstavitev priporočil, ki pripomorejo k njihovi prepoznavi in preprečevanju.

Pogostost zapletov in dejavniki tveganja

Zapleti, ki so specifični za laparoskopsko kirurgijo, so sicer relativno redki, a so lahko vzrok za hudo obolevnost in smrtnost po operaciji. V starejših analizah iz pionirskih časov minimalno invazivne kirurgije so poročali o 1–2 % deležu zapletov. V novejših poročilih je delež zapletov bistveno manjši: do zapletov zaradi vstopa v trebušno votlino je prišlo pri 0,02–0,04 % laparoskopsko operiranih bolnikov. Podobno nizek je delež poškodb, ki so povzročene iatrogeno na sosednjih organih med izvedbo laparoskopskega posega. Analize ginekoloških operacij so pokazale, da je incidenca poškodbe črevesja pri ginekoloških laparoskopskih operacijah 0,13 %. Najobsežnejša raziskava v literaturi je vrsto let analizirala vse prijavljene iatrogene poškodbe pri laparoskopiji v ZDA in poročala o incidenci zapletov 0,05–0,30 %. Večino (75 %) lezij predstavlja jo poškodbe velikih žil in črevesja. 10–50 % perforacij prebavne cevi je bilo prepoznanih prepozno, šele 24 ur po poškodbi, smrtnost pri teh bolnikih je

Udeleženci laparoskopske operacije	Dejavnik tveganja
Bolnik	Zarastline
	Debelost
	Nosečnost
	Pridružene bolezni (srčne, pljučne)
	Ileus
	Večja tumorska masa
Kirurg	Učna krivulja
	Prepoznavna in reševanje zapletov
Ustanova	Mentorstvo
	Kirurška tehnologija
	Prepoznavna in reševanje zapletov

Tabela 1. Dejavniki tveganja, ki predstavljajo večjo nevarnost za nastanek zapletov.

bila višja. Izključno dva vzroka smrti sta predstavljala poškodbe velike žile in poškodba črevesa. Delež poškodb posameznih organov: prebavna cev (tanko črevo 25 %; debelo črevo 12 %), žile (iliakalna arterija 19 %; iliakalna vena 9 %; žile mezenterija 7 %; aorta 6 %; spodnja vena kava 4 %; žile trebušne stene 4 %), sečni mehur 3 %, jetra 2 % in ostalo 2 %.

Delež kasnih zapletov predstavljajo predvsem brazgotinske kile na mestih vstopa troakarjev skozi trebušno steno ali na mestu odstranitve preparata, opisovana incidenca je 0,5 % do 5 %. Incidenca adhezijskega ileusa je manjša kot po odprti operaciji (2).

Dejavnike tveganja, ki predstavljajo večjo nevarnost zapletov lahko povežemo s tremi skupinami, ki so udeležene pri laparoskopiji: bolnik, kirurg in ustanova (Tabela 1).

Zarastline po predhodnih operacijah lahko predstavljajo težavo tako pri vstopu v trebušno votlino kakor tudi pri nadaljnji izvedbi laparoskopije. Debelost prav tako spada med dejavnike tveganja. Nosečnost je posebno stanje, kjer povečana maternica omejuje pristop in poleg matere moramo paziti še na zarodek.

Zapleti so pogostejši tudi pri bolnikih z ileusom, kajti razširjene črevesne vijuge pomembno zmanjšujejo vidljivost in možnost manipulacije in preparacije. Tudi večja tumorska masa lahko prepreči primerno izvedbo laparoskopije. Spremembe zaradi pnevmoperitoneja, ki so sicer fiziološke, lahko predstavljajo problem za bolnike z majhno kardiorespiratorno rezervo. Selekcija bolnikov je bistvena (3).

Delež zapletov je lahko povezan z izkušnjami kirurga in je odvisen od njegove učne krivulje. Neizkušen kirurg je lahko dejavnik tveganja. Bistvenega pomena je ustanova, ki nudi mentorstvo (asistenca in pomoč izkušenih kirurgov), tehnologijo (nakup modernih naprav) in v sklopu dežurstev nenehno zgotavlja, da se zapleti po operaciji nemudoma prepoznajo in rešijo. Ustanova, ki navedenega ne nudi, je prav tako dejavnik tveganja.

Zapleti, ki so posledica pnevmoperitoneja

Nujen predpogoj in začetek laparoskopske operacije je vzpostavitev pnevmoperitoneja. Uporabljamo ogljikov dioksid, ki je negorljiv, poceni in topen v krvi, pri čemer vzpostavimo intraabdominalni tlak med 10–15 mmHg. Pnevmooperitonej vzpostavimo bodisi z odprtim (tehnika po Hassonu) ali zaprtim (slepim) pristopom, pri katerem najpogosteje uporabljamo Veresovo iglo. Zdravi ljudje običajno dobro prenašajo fiziološki učinek pnevmoperitoneja, toda pri bolnikih s pridruženimi boleznimi lahko zrak v trebušni votlini povzroči hude zaplete. Posebej velikemu tveganju so izpostavljeni srčni in pljučni bolniki (4).

Blažja neželena posledica pnevmoperitoneja, ki jo navajajo pacienti po laparoskopiji, je bolečina v ramenu. Gre za preneseno bolečino zaradi draženja diafragme, povezano z večjo količino ogljikovega dioksida, ki je ostal v trebušni votlini po operaciji. Iz tega razloga je na koncu operacije vedno potrebno iz trebušne votline izprazniti večino plina, ki lahko sicer ostane ujet pod diafragma.

Podkožni emfizem nastane zaradi nepravilnega položaja Veresove igle ali troakarja ob napihovanju ogljikovega dioksida. Zrak namesto v trebušno votlino uhaja v podkožje. Prepoznamo ga po značilni krepitaciji ob pritisku na kožo trebušne stene ali prsnega koša, ki daje občutek hoje po snegu. Manjši podkožni emfizem ni posebej zaskrbljujoč, saj se običajno resorbira spontano, razen če gre za posledico pnevmotoraksa ali pnevmomediastinuma, ki ga spremlja huda acidoza. Kako se izogniti podkožnemu emfizemu? Pred začetkom insuflacije preverimo položaj konice igle z brizgalko s fiziološko raztopino in smo pazljivi na meritev tlaka ob konici Veresove igle na začetku napihovanja.

Negativen tlak ob uvedbi nam kaže pravilen položaj in potrjuje, da smo v trebušni votlini.

Pnevmotoraks ali/in pnevmomediastinum nastane bodisi zaradi iatrogene poškodbe diafragme ali zaradi prevelikega pritiska v trebušni votlini. Lahko je klinično nepomemben, sicer ga prepoznamo kot težave pri dihanju. Ni pogost, vendar včasih zahteva zdravljenje s torakalno drenažo. Stopnjo tega zapleta lahko zmanjšamo z omejevanjem nivoja intraabdominalnega tlaka, skrajšanjem operativnega časa in z izogibanjem pretiranemu Trendelenburgovem položaju (5).

Oligurija je posledica slabšega delovanja ledvic, ki ga povzroča pnevmoperitonej s kompresijo in zmanjšanjem pretoka krvi v parenhimu ledvic. Stopnjo tega zapleta zmanjšamo z omejevanjem nivoja intraabdominalnega tlaka, skrajšanjem operativnega časa in ustreznim anesteziološkim vodenjem.

Srčne aritmije in težave pri dihanju so potencialen resen zaplet hiperkapnije. Komplikacije, ki so povezane s fiziološkimi učinki zraka v trebušni votlini, so redke, kajti večinoma hudih srčnih ali pljučnih bolnikov ne operiramo laparoskopsko. Povečan pritisk v trebušni votlini preko živčevja in hormonov stimulira vazoaktivni sistem in povzroči zvišano srčno frekvenco, srednji arterijski pritisk in sistemsko ter pljučno žilno rezistenco. Tako se zmanjša vitalna kapaciteta, venski pritok in iztis srca. V primeru, da intraabdominalni tlak ne preseže 15 mmHg, zdravi ljudje takšne spremembe fiziološko kompenzirajo. Enako velja za hiperkapnijo in respiratorno acidozo, ki jo povzroča ogljikov dioksid. Pospešeno izločanje ogljikovega dioksida preko pljuč prepreči klinično pomembno acidozo. Zaradi tega je potrebno meriti ogljikov dioksid ob koncu izdiha in temu prilagajati minutni volumen. Bolniki s hudimi pridruženimi srčnimi ali pljučnimi boleznimi niso zmožni izločati zadostnih količin ogljikovega dioksida preko pljuč, tako je pri njih velika nevarnost nastanka acidoze in jih zato ne operiramo laparoskopsko (6).

Zračna embolija je zaplet, ki je sicer velikokrat omenjen v literaturi, a se na srečo redkokdaj zgodi. Vsaj ne v takšni meri, da bi imela posledice. Nastane zaradi poškodbe velikih ven in prehajanja zraka v sistem vene kave. Če Veresovo iglo vstavimo v spodnjo veno kavo in napihujemo zrak, lahko pride do masivne zračne embolije. Vendar moramo ta zaplet nemudoma prepoznati, zgodi se krvavitev iz Veresove ige in nikakor ne smemo napihovati zraka. Kot rečeno, zračna embolija je sicer opisovana v literaturi kot relativno pogosta. Toda izkušnje iz minimalno invazivne jetrne kirurgije, kjer velikokrat prihaja do odprtja hepatalnih ven (zrak ima preko njih takojšen dostop do vene kave) kažejo nasprotno: večina zraka v venah se kmalu resorbira in redko pride do klinično pomembnih težav. Vendar so v literaturi opisovani tudi smrtni primeri. Na ta zaplet moramo pomisliti vedno, ko bolnik med operacijo nenadoma postane nestabilen in hipoksičen. Najprej je potrebno izpustiti ves zrak iz trebušne votline in bolnika

nemudoma pričeti predihavati s 100 % kisikom in ga položiti v levi lateralni dekubitusni položaj z glavo navzdol, ki ga imenujemo Durantov položaj (7).

Zapleti zaradi vstopa v trebušno votlino

Pri vstopu v trebušno votlino in vstavitvi troakarjev lahko pride do številnih zapletov, ki so bolj pogosti in hkrati manj predvidljivi kot tisti, povezani s kirurško tehniko preparacije in hemostaze pri nadaljnji izvedbi operacije.

Odrpti pristop (tehnika po Hassonu) ima predvsem prednost pri bolnikih po predhodnih operacijah v trebušni votlini, pri katerih obstaja velika možnost zarastlin. V tem primeru je priporočljivo vstopiti v trebuh pod kontrolo očesa in si s prstom topo sprostiti zarastline na trebušni steni. Troakar uvedemo šele ko smo prepričani, da v trebušno votlino vidimo s prostim očesom in hkrati s prstom tipamo prazen prostor okrog vstopnega mesta. S prstom topo sprostimo zarastline in tako zagotovimo varen vstop. Pomanjkljivost odrptega pristopa je uhajanje zraka preko primarne incizije in posledično izguba primerne pritiska v trebušni votlini, kar je lahko izredno moteče pri nadaljevanju operacije. V literaturi dejansko ni prepričljivih podatkov, ki bi kazali na jasno prednost odrpte tehnike pri preprečevanju zapletov.

Pri zaprtem (slepem) pristopu z Veresovo iglo vstop v trebušno votlino običajno poteka v predelu popka, kajti to je najtanjši predel trebušne stene, kjer se plasti aponevroze združijo s peritonejem. Nekateri predlagajo alternativni pristop skozi zgornji levi kvadrant trebuha (Palmerjeva točka). Zakaj? Tukaj je najmanjša možnost hudih poškodb organov v trebušni votlini. Kot, pod katerim vstavimo Veresovo iglo in troakarje, prav tako igra pomembno vlogo pri zapletih povezanih s pristopom, pri čemer je priporočljiv kot vstopa 45° , vendar ta močno variira z bolnikovim indeksom telesne mase. Pravokotna vstavitve načeloma ni priporočljiva, razen če gre za izjemno prekomerno prehranjenega bolnika (4).

Poleg najpogostejše uporabljenega odrptega ali zaprtega pristopa so opisane še številne druge tehnike vstopa v trebušno votlino. Vstop z optičnim troakarjem po vzpostavitvi pnevmoperitoneja z Veresovo iglo je varna metoda, ki poteka pod kontrolo očesa. Direktna vstavitve navadnega troakarja brez predhodnega pnevmoperitoneja ni priporočljiva, kajti nevarnost poškodb je velika. Obstajajo troakarji z in brez rezila. V vsakem primeru je pri uvajanju troakarja potrebna navpična vleka trebušne stene, kajti tako se izognemo poškodbi žil in drugih organov v trebušni votlini med vstavitvijo. Pri tem so pomembni še dodatni varnostni ukrepi, kot na primer počasni rotacijski gibi

zapestja med vstavitvijo troakarja, pri čemer je en prst iztegnjen in zadržuje troakar, da se tako izognemo nenadzorovanemu hitremu vstopu, tako rekoč padcu v trebušno votlino.

Organi, ki jih lahko iatrogeno poškodujemo pri vstopu v trebušno votlino so:

- žile,
- prebavna cev,
- parenhimski organi,
- sečni mehur,
- živci trebušne stene,
- trebušna stena, ki se ne zaceli (kila), ali okuži (vnetje, absces).

Poškodbe žil so poleg splošnih zapletov zaradi anestezije drugi najpogostejši vzrok smrti po laparoskopiji. Najnevarnejše so poškodbe velikih žil ob vstopu v trebušno votlino, kajti masovna krvavitev je lahko nekontrolirana in težko zaustavljiva. Razdelimo jih na:

- poškodbe velikih žil (aorta, iliaikalne arterije, vena kava inferior),
- poškodbe manjših žil (žile trebušne stene, omentuma in mezenterija).

Do večine poškodb velikih žil pride, ker se kirurg ne zaveda, kako blizu trebušne stene so pri suhem bolniku velike žile (2 cm). Zaradi anatomske lege so najpogostejše poškodovane distalna abdominalna aorta, desna arterija iliaka in spodnja vena kava. Krvavitev v trebušno votlino zaznamo takoj, nasprotno je krvavitev v retroperitonej z retroperitonealnim hematonom lahko dalj časa prikrita. V primeru hude krvavitve je bistveno narediti kompresijo in tako začasno zaustaviti krvavitev še pred konverzijo. Oskrba poškodbe velike žile terja izkušenega kirurga, vendar je treba krvavitev do njegovega prihoda ustaviti. Običajno je potrebna konverzija v laparotomijo, vendar mora biti krvavitev vsaj začasno pod kontrolo. V nasprotnem primeru bo prišlo do ireverzibilnih posledic hemoragičnega šoka (8).

Poškodba manjših žil se lahko zgodi v trebušni steni med vstavitvijo troakarjev (najpogostejše spodnje in zgornje epigastrične arterije) ali v trebušni votlini s poškodbo manjših žil mezeneterija in omentuma. Arterijska krvavitev je vidna takoj in jo nemudoma oskrbimo z visokoenergetsko napravo (koagulacijo), ligaturo ali klipom. Venska krvavitev iz manjših žil pri zdravem bolniku ne predstavlja problema, tudi visok pritisk v trebušni votlini zaradi pnevmoperitoneja bo v pomoč pri zaustavljanju krvavitve (tlak v venah je običajno nižji od 10–15 mmHg, kolikor znaša tlak v trebušni votlini med laparoskopijo). Poškodbi žil trebušne stene se lahko izognemo s presvetlitvijo trebušne stene, ko je kamera že uvedena. Krvavitev iz manjših žil trebušne stene lahko ustavimo tudi s tamponado z urinskim (Foleyevim) katetrom. Vsekakor je pred koncem operacije potrebno preveriti in po potrebi oskrbeti vse možne vire krvavitve. Morda neoskrbljena krvavitev iz manjše žile ne bo neposredno ogrozila

bolnikovega življenja, vendar bo potreba po ponovni operaciji ali invazivnem posegu povzročila nepotrebno boleznost.

Poškodba prebavne cevi se lahko zgodi tako pri vstopu v trebušno votlino (troakar), kakor tudi kasneje med laproskopskim posegom (grobe prijemalke, visoko energetske naprave). Najpogostejše je poškodovano tanko črevo, redkeje debelo črevo in želodec. Najpomembnejši dejavnik tveganja so zarastline po predhodnih posegih v trebušni votlini. Z vstavitvijo nazogastrične sonde razbremenimo prebavno cev in tako zmanjšamo možnost poškodbe. Zgodnja prepoznavanje iatrogene perforacije je ključnega pomena, konverzija običajno ni potrebna, mesto poškodbe oskrbimo s šivi. Tako se izognemo zapletom po operaciji. Žal polovico iatrogenih poškodb prebavne cevi med laparoskopijo ne prepoznamo takoj. Neprepoznana poškodba prebavne cevi med operacijo vodi v peritonitis z vsemi njegovimi življenjsko ogrožajočimi posledicami. Ukrepiti je treba takoj in to v trenutku, ko bolnik po operaciji ne okreva v skladu s pričakovanji. Pri kasnih posledicah perforacije votlega organa je kirurški poseg obsežnejši, temelji kirurške oskrbe so enaki kot pri zastaranem peritonitisu zaradi perforacije (9).

Parenhimski organi običajno niso poškodovani. Običajno pnevmoperitonej vzpostavimo in prvi troakar uvedemo v predelu popka. Tukaj ni parenhimskih organov. Ostale troakarje uvedemo pod kontrolo očesa. S skrbnim uvajanjem se poškodbi parenhimskih organov izognemo.

Manj pogost zaplet je poškodba sečnega mehurja. Praviloma pride do nje pri suprapubičnem uvajanju Veresove igle ali troakarja in se najpogostejše kaže s hematurijo ali bolečino v trebuhu, če poškodbe ne prepoznamo med samim posegom. Kadar nameravamo v tem področju uvesti troakar, je priporočljivo pred tem nastaviti urinski kateter. Tako zmanjšamo nevarnost poškodbe sečnega mehurja in jo hkrati tudi prepoznamo, kajti v urinski vrečki se pojavi zrak in hematurija. V primeru suma na poškodbo lahko preko urinskega katetra v sečni mehur vbrizgamo barvilo (metilensko modrilo). Mesto poškodbe na sečnem mehurju zašijemo in trajni urinski kateter pustimo do 10 dni. Nastavitev urinskega katetra ni predpogoj pri krajših laparoskopskih operacijah, pri katerih troakarjev ne uvajamo v suprapubično področje.

Pri izbiri vstopnih točk za vstavitve troakarjev je poleg anatomije žil (spodnja in zgornja epigastrična arterija) pomembno poznati tudi anatomijo živcev trebušne stene. Medtem ko si žile trebušne stene lahko med operacijo prikažemo (pred uvajanjem troakarja s kamero presvetlimo trebušno steno) živcev trebušne stene ne vidimo. Vendar manjše incizije na trebušni steni običajno ne predstavljajo posebnih težav glede dolgotrajnih bolečin po operaciji. Večjo težavo lahko predstavlja neprimerna kirurška preparacija pri določenih laparoskopskih posegih, še posebej retroperitonealno in pri hernioplastiki dimeljske kile. Poškodbe živcev so redko prepoznane med operacijo in lahko vodijo v vztrajajočo bolečino po operaciji, ki je težko ozdravljiva.

Brazgotinske kile so redkejše od brazgotinskih kil po tradicionalnih, odprtih posegih. V različnih raziskavah poročajo o incidenci od 0,5 % do 5 %. Nedvomno je možnost pojava brazgotinske kile premo sorazmerno večja pri daljši inciziji in tako pogostejša po kompleksnih laparoskopskih operacijah, kjer običajno uporabljamo širše troakarje in na trebušni steni naredimo nekoliko daljši rez za odstranitev preparata. Dodatna dejavnika tvegana za nastanek brazgotinske kile sta predvsem debelost in tudi starost (slabši fiziološki potencial celjenja rane) bolnika. Uporaba troakarjev, ki radialno razmikajo tkivo in so brez rezila zmanjšuje pogostost pojava brazgotinske kile. V izogib nastanka brazgotinske kile je priporočljivo zašiti aponevrozo na mestih troakarjev, katerih premer je večji od 5 mm. Sicer je res, da v predelu velikega dela trebušne stene, kjer so prisotni vsi sloji mišic in vezivnega tkiva običajno tudi širši defekti primerno celijo brez posledic in nevarnosti z nastanek kile po operaciji. Vendar je v predelu popka širše defekte vezivnega tkiva vsekakor priporočljivo zašiti, kajti tukaj se plasti aponevroze združijo s peritonejem, mišičnega tkiva ni več in tako je trebušna stena najtanjša. Posebna skrb je potrebna med končnim delom operacije, pri zapiranju rane na mestu troakarja. Preverimo, ali so črevesne vijuge ujete med zapiralnimi šivi: s kamero v trebušni votlini prikažemo mesto zašitega defekta. Pri tem je pomembno, da anesteziologi zagotovijo primerno relaksacijo bolnika.

Okužbe kirurške rane so zaradi manjših incizij pri minimalno invazivni kirurgiji redkejše kot pri tradicionalni, odprti kirurgiji. Najpogosteje se okužijo rane na mestu odstranitve preparat iz trebušne votline. Okužbam se izognemo s profilaktično dozo antibiotikov pred začetkom posega, sterilnim kirurškim poljem, sterilno kirurško tehniko in uporabo vrečke pri odstranitvi preparata iz trebušne votline. Zdravljenje običajno ne predstavlja večjih težav, vendar podaljšuje hospitalizacijo in pomembno vpliva na bolnikovo okrnjeno kvaliteto življenja. Zdravimo jih z antibiotiki in razprtjem ter čiščenjem vnete rane.

Zapleti, povezani s kirurško tehniko (preparacija in hemostaza)

Do poškodb žil, prebavne cevi, parenhimskih organov, sečnega mehurja in ureterja lahko pride tudi med izvedbo laparoskopske operacije. Jasno je, da so v večji nevarnosti organi, ki so v sosesčini operativnega polja. Največkrat so posledica uporabe visoko energetskih naprav med preparacijo, hemostazo in manipulacijo.

Krvavitev vidimo takoj in jo je potrebno tudi oskrbeti skladno s kirurškimi standardi. V primeru, da tega nismo sposobni narediti laparoskopsko sledi

konverzija. Vendar velja ponovno poudariti: pred konverzijo je potrebno krvavitev vsaj začasno ustaviti s kompresijo in po možnosti z žilno prijemalko in mirno pripraviti vse potrebno za preklop v odprto metodo. Zavedati se moramo, da v primeru nekontrolirane krvavitve s konverzijo izgubljammo dragoceni čas medtem ko nam lahko grozijo vse težje posledice hemoragičnega šoka. Nasprotno, ko smo krvavitev vsaj začasno zaustavili, imamo naenkrat ves čas na tem svetu. Seveda se lahko krvavitev pojavi tudi po zaključeni laparoskopski kirurgiji, oskrbimo jo po znanih standardih, ki se ne razlikujejo od zdravljenja krvavitve po odprtih operacijah ali poškodbah (8).

Posebno težavo predstavljajo poškodbe prebavne cevi. V primeru, da jo vidimo, sledi takojšnja oskrba, običajno ni potrebna konverzija. Kompletne defekte zašijemo, elektrokoagulacijske poškodbe invertiramo in pokrijemo s serozo. Večji problem so neprepoznane poškodbe tankega in debelega črevesa, ki nastanejo zaradi uporabe visokoenergetskih naprav (npr. elektrokoagulacija). V času operacije je nerazpoznavna, a je vidna poškodba manjša od dejanske. Poškodbi črevesne stene sledi perforacija in iztekanje črevesne vsebine kasneje, šele po zaključenem posegu. Simptomi se pojavijo 12–36 ur po operaciji, znani so primeri še kasnejših pojavov kliničnih znakov, celo en teden po posegu. Po operaciji je treba bolnika skrbno opazovati in če ima poleg bolečine v trebuhu vročino in tahikardijo, moramo pomisliti na zaplet. Nesmiselno je tiščati glavo v pesek kot noj in iskati druge vzroke, najprej je potrebno izključiti kirurške zaplete po operaciji. Prisotnost prostega zraka v trebušni votlini na rentgenski sliki nam ni v veliko pomoč, saj je ta največkrat prisoten tudi en teden po operaciji. Večina bolnikov ima vsaj en dan po operaciji 1–2 cm široko plast prostega zraka pod diafragmo. Vendar se sčasoma količina prostega zraka zmanjšuje, zato je ob naraščajoči količini prostega zraka v trebušni votlini vredno razmisliti o operativni reviziji. Posebno hude so lahko posledice iatrogenih poškodb debelega črevesa, kajti na sterilno operativno področje direktno priteka blato in sistemski razvoj generaliziranega peritonitisa z vsemi ogrožajočimi posledicami je neizogiben (9).

Poškodbe sečnega mehurja so bistveno pogostejše pri uvajanju troakarjev, vendar do njih lahko pride tudi med preparacijo pri resekciji danke ali ginekoloških operacijah. Tudi sečevode lahko poškodujemo, največkrat pri operacijah v mali medenici in v retroperitoneju. Če je tumor v bližini ureterja ali gre za ponovno operacijo oziroma pridružene vnetne spremembe je priporočljivo pred posegom v sečevod vstaviti svetlikajočo opornico, kajti ta nam omogoča popolno prepoznavo ureterja. Nadalje, v izogib poškodbe je potrebno dobro poznavanje anatomije, opazovanje peristaltike ureterja in včasih tudi dodatna preparacija in prikaz. Poškodbe so sicer redke, a jih je nujno primarno kirurško oskrbeti. Neprepoznane poškodbe izrazito podaljšajo hospitalizacijo, rekonstrukcije so zapletene in se lahko končajo tudi z začasno ali trajno perkutano nefrostomo, kar izrazito slabo vpliva na kvaliteto življenja.

Udeleženci laparoskopske operacije	Preprečevanje zapletov
Bolnik	Izbira bolnika (zarastline, debelost, nosečnost, pridružene srčno- pljučne bolezni, ileus, večja tumorska masa)
	Položaj bolnika na operacijski mizi (pomoč gravitacije pri zagotavljanju vidnega polja)
Kirurg	Učna krivulja (izkušnje)
	Kirurška tehnika
	Kirurška tehnologija (uporaba)
	Varen vstop v trebušno votlino (standard)
	Prepoznavna in reševanje zapletov
Ustanova	Mentorstvo (zagotavljanje izkušenih kirurgov)
	Ekipa (asistenti, inštrumentarke, anesteziologi)
	Kirurška tehnologija (nakup)
	Prepoznavna in reševanje zapletov (dežurna služba)

Tabela 2.
Preprečevanje zapletov.

Kako preprečiti zaplete?

Zaplet najbolj rešimo, če preprečimo njegov nastanek. Zavedati se moramo, da se zapleti lahko končajo tudi s smrtnim izidom, če jih ne prepoznamo pravočasno in zdravimo. Določeni zapleti so povezani s specifičnimi posegi, vendar obstaja nekaj pravil, ki jih lahko posplošimo na katerokoli laparoskopsko operacijo. Delež zapletov lahko zmanjšamo s primerno izbiro bolnikov in upoštevanjem standardov varne laparoskopske kirurgije. Izbira bolnika, kirurg in ustanova sta ključnega pomena pri preprečevanju zapletov (Tabeli 1 in 2).

Bolnika skrbno izberemo, posebej pazljivi smo pri pacientih s povečanimi dejavniki tveganja za nastanek zapleta. Na operacijski mizi bolnika namestimo v pravilen položaj, ki nam bo omogočil najboljšo in varno manipulacijo z organi

in dobro vidno polje. Primeren položaj se razlikuje glede na operativni poseg. Uporabimo pomoč gravitacije: bodisi Trendeleburgov (na glavo) ali anti Trendeleburgov (na noge) položaj glede na poseg v spodnjem ali zgornjem delu trebuha. Bolnika poljubno obračamo na levo ali desno stran, po potrebi ga tudi podložimo (levi lateralni dekubitus položaj). Vse z namenom zagotovitve optimalnega vidnega in operativnega polja.

Kirurg je bistvenega pomena: kako izkušen je in ali je sposoben rešiti potencialne zaplete? Pri vseh dejavnostih, kakor tudi pri laparoskopski kirurgiji obstaja učna krivulja: kirurg sčasoma pridobiva izkušnje in tako se možnosti nastanka zapletov vsaj teoretično zmanjšujejo. Pri tem so v pomoč tečaji, delavnice, simulatorji in mentorstvo. Mladim kirurgom smo dolžni nuditi primerno usposabljanje. Specializanti pridobivajo znanja iz osnovnih veščin laparoskopije, kasneje se učijo napredne tehnike minimalno invazivne kirurgije. Varen vstop v trebušno votlino sodi med osnovne veščine, če je potrebno (zarastline) uporabimo odprto metodo ali vstopimo v levem zgornjem kvadrantu trebuha (Palmerjeva točka). Dobro je treba poznati laparoskopske instrumente, ki jih uporabljamo in izogibati se je treba hitrim in silovitim gibom v trebušni votlini. Danes so laparoskopski posegi uvedeni zgodaj v proces učenja v času specializacije, kajti zahtevajo nekoliko drugačna znanja in spretnosti v primerjavi z odprto kirurgijo. Mentorstvo je bistvenega pomena, kajti s primernim nadzorom med operacijo tveganje za nastanek poškodb ni povečano, tudi če operacijo izvaja specializant (10). V primeru, da pride do zapleta, ga razrešimo takoj, ko ga prepoznamo. Kdaj konverzija? Predvsem ne odlašati z njo, predolgo vztrajanje in stopicanje na mestu brez napredka bolniku prej škodi kot koristi.

V primeru nejasne anatomije, nezmožnosti napredovanja, laparoskopsko neobvladljivega zapleta in vprašljive radikalnosti onkoloških operacij preklapimo v odprto operacijo. Ponovno poudarjam, v primeru krvavitve je treba krvavitev pred konverzijo začasno zaustaviti, kajti krvavitev med konverzijo privede do nepotrebne izgube krvi in pojava hemoragičnega šoka. Med nadaljnje standardne varnostne ukrepe sodi, da pred koncem operacije preverimo vsa mesta, kjer bi lahko prišlo do poškodb vključno z mesti vstopa. Troakarje odstranimo pod kontrolo kamere, neredko na mestu vstopa opazimo krvavitev iz trebušne stene, ki jo je treba oskrbeti. V literaturi najdemo poročila o revizijah zaradi krvavitve v prosto trebušno votlino iz trebušne stene na mestu troakarja. Drenirati ali ne? Ne glede na številne prispevke v literaturi, ki odsvetujejo uporabo drenov, nastavitev drena ne povzroča posebne škode. V primeru, da ni posebnosti, dren lahko odstranimo takoj naslednji dan in tako bolniku ne povzročamo nobenih težav ali nelagodja.

Poleg precizne kirurške tehnike je nujna uporaba moderne kirurške tehnologije: prikaz ter preglednost operativnega polja, uporaba modernih instrumentov in naprav sta ključ do varne laparoskopske kirurgije. Med posegom je treba

ves čas skrbeti za optimalno vidno polje. Treba je biti izjemno pazljiv pri uporabi visokoenergetskih naprav, kajti njihova konica je lahko še dolgo vroča po izključitvi in tako nevarna za poškodbo sosednjih tkiv.

Ne navsezadnje je bistvenega pomena tudi ustanova in oddelek, kjer operiramo. Dolžna je zagotavljati mentorstvo izkušenih kirurgov, ki bodisi asistirajo ali priskočijo na pomoč pri neobvladljivih težavah ali reševanju zapletov. Med operacijo nismo sami, odvisni smo tudi od podkovanih asistentov, izkušenih inštrumentark in prijaznih anesteziologov. Nadalje, ustanova zagotavlja nakup moderne kirurške tehnologije, ki sicer ne more nadomestiti precizne kirurške tehnike, a je v veliko pomoč. Zagotovljena mora biti tudi dežurna služba, ki je sposobna 24 ur na dan prepoznati in tudi zdraviti zaplete po operaciji.

Zaključek

Izberimo primerne bolnika, zavedajmo se svojih omejitev, kakor tudi omejitve ustanove, v kateri operiramo. Poleg precizne kirurške tehnike uporabljajmo tudi moderno kirurško tehnologijo. Konverzija ni sramota, bistvena je operacija brez zapletov. Poklicati izkušenega kolega ni nerodno, ampak je modra odločitev. Premestitev bolnika v terciarno ustanovo je večkrat nujna. Končni cilj ni laparoskopski poseg, ampak ozdravljen bolnik brez zapletov.

Literatura

1. Madhok B, Nanayakkara K, Mahawar K. Safety considerations in laparoscopic surgery: A narrative review. *World Journal of Gastrointestinal Endoscopy*. 2022;14(1):1–16. doi:10.4253/wjge.v14.i1.1
2. Sheetz KH, Dimick JB. Minimally invasive operative techniques: Is less always more? *Surgery (United States)*. 2017;161(5):1455–1457. doi:10.1016/j.surg.2016.10.037
3. Monnet E. Laparoscopic entry techniques: What is the controversy? *Veterinary Surgery*. 2019;48(S1):O6–O14. doi:10.1111/vsu.13220
4. Jiang X, Anderson C, Schnatz PF. The safety of direct trocar versus veress needle for laparoscopic entry: A meta-analysis of randomized clinical trials. *Journal of Laparoendoscopic and Advanced Surgical Techniques*. 2012;22(4):362–370. doi:10.1089/lap.2011.0432
5. Han NY, Sung DJ, Park BJ, Kim MJ, Cho SB, Kim YH. Imaging of complications associated with port access of abdominal laparoscopic surgery. *Abdominal Imaging*. 2014;39(2):398–410. doi:10.1007/s00261-013-0060-2
6. Paul PG, Mathew T, Shintre H, Bulusu S, Paul G, Mannur S. Postoperative Pulmonary Complications Following Laparoscopy. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*. 2017;24(7):1096–1103. doi:10.1016/j.jmig.2017.06.029

-
7. Cobb WS, Fleishman HA, Kercher KW, Matthews BD, Heniford BT. Gas embolism during laparoscopic cholecystectomy. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2005 Aug;15(4):387–90. doi: 10.1089/lap.2005.15.387. PMID: 16108742.
 8. Asfour V, Smythe E, Attia R. Vascular injury at laparoscopy: a guide to management. *Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2018;38(5):598–606. doi:10.1080/01443615.2017.1410120
 9. Eisner IS, Wadhwa RK, Downing KT, Singhal PK. Prevention and management of bowel injury during gynecology laparoscopy: An update. *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology*. 2019;31(4):245–250. doi:10.1097/GCO.0000000000000552
 10. Nasri B, Saxe J. Impact of Residents on Safety Outcomes in Laparoscopic Cholecystectomy. *World Journal of Surgery*. 2019;43(12):3013–3018. doi:10.1007/s00268–019–05141–5

