

ZBORNIK PREDAVANJ

OSNOVNI LAPAROSKOPSKI

TEČAJ

Podiplomski tečaj iz kirurgije



Klinični oddelek za abdominalno kirurgijo, UKC Ljubljana
Slovensko združenje za gastroenterologijo in hepatologijo

Zbornik sta izdala:

Klinični oddelek za abdominalno kirurgijo

Kirurška klinika

Univerzitetni klinični center Ljubljana

Slovensko združenje za gastroenterologijo in hepatologijo

Rogaška Slatina

Uredniki:

Prof. dr. Aleš Tomažič, dr. med.

Asist. dr. Jan Grosek, dr. med.

Asist. Miha Petrič, dr. med.

Tehnična urednika:

Asist. dr. Jan Grosek, dr. med.

David Badovinac, dr. med.

Naklada: 60 izvodov

Tisk: Tiskarna Januš, Ljubljana

Ljubljana, september 2017

CIP - Kataložni zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

616-089-072.1(082)

PODIPLOMSKI tečaj iz kirurgije (2017 ; Ljubljana)

Osnovni laparoskopski tečaj : zbornik predavanj / Podiplomski tečaj iz kirurgije, 27-29. september 2017, Ljubljana ; [uredniki Aleš Tomažič, Jan Grosek, Miha Petrič]. - Ljubljana : Klinični oddelek za abdominalno kirurgijo, Kirurška klinika, Univerzitetni klinični center : Slovensko združenje za gastroenterologijo in hepatologijo, 2017

ISBN 978-961-6707-22-0 (Kirurška klinika)

1. Gl. stv. nasl. 2. Tomažič, Aleš

291778304

OSNOVNI LAPAROSKOPSKI TEČAJ

Podiplomski tečaj iz kirurgije

Zbornik predavanj, 27. – 29. september 2017

Klinični oddelek za abdominalno kirurgijo, UKC Ljubljana
Slovensko združenje za gastroenterologijo in hepatologijo

Ljubljana, 2017

KAZALO

LAPAROSKOPSKA OPREMA V OPERACIJSKI DVORANI Miha Petrič	5
LAPAROSKOPSKI INŠTRUMENTI Gregor Kunst	8
PNEVMOPERITONEJ Mihajlo Đokić	16
VSTAVLJANJE TROAKARJEV Matjaž Horvat	23
DIAGNOSTIČNA LAPAROSKOPIJA Gregor Norčič	29
LAPAROSKOPSKA APENDEKTOMIJA Jan Grosek	34
LAPAROSKOPSKA HOLECISTEKTOMIJA Arpad Ivanezc	38
PREPOZNAVA IN ZDRAVLJENJE POŠKODB ŽOČNIH VODOV PRI LAPAROSKOPSKI HOLECISTEKTOMIJI David Badovinac, Aleš Tomažič	53
PREPOZNAVA IN ZDRAVLJENJE ZAPLETOV PRI LAPAROSKOPSKI KIRURGIJI Blaž Trotovšek	63

LAPAROSKOPSKA OPREMA V OPERACIJSKI DVORANI

Miha Petrič

UVOD

Sodobna operacijska dvorana je kompleksno okolje, kjer sodeluje multidisciplinarna ekipa ljudi pri izvajanju različnih operativnih postopkov. V preteklosti je bilo načrtovanje operativne dvorane enostavno, danes, ob vse hitrejšem razvoju novih tehnoloških naprav, opreme in postopkov, pa predstavlja velik izziv za načrtovalce, kasneje pa tudi za uporabnike.

SPLOŠNI PRINCIPI NAČRTOVANJA IN IZGRADNJE OPERACIJSKE DVORANE

Osnovni princip načrtovanja in izgradnje operacijske dvorane se v zadnjih stoletjih ni bistveno spremenil. Z razvojem minimalno invazivne kirurgije, invazivnih nekirurških posegov, obsežnejšega monitoringa bolnikov funkcij, se je pojavila potreba po novem pristopu k oblikovanju. Pri načrtovanju operacijske dvorane je pomembno določiti (1):

- osnovni namen oziroma specialnost uporabe,
- velikost sobe,
- orientacija (dolga os sobe sovpada s položajem operacijske mize),
- potreba po medicinskih plinih (kisik, ogljikov dioksid, zrak, ...),
- število in lokacija priključkov (električni priključki, priključki za medicinske pline, video – glasovna komunikacija, podatkovna komunikacija),
- dostop do operacijske dvorane,
- lokacija operacijske dvorane.

V osnovi mora operacijska dvorana nuditi varno okolje za bolnika in vse, ki sodelujejo pri zahtevnih posegih. Ob tem je pomembna tudi ugodna mikroklima, predvsem temperatura, vlažnost in osvetljenost. V dobi pojava multirezistentnih bakterij je pomembno tudi, da operacijska dvorana omogoča lahko in učinkovito vzdrževanje čistoče in dezinfekcije. Sodobna dvorana mora imeti tudi pomožne prostore, ki omočijo shranjevanje opreme in sanitetnega materiala. S tem se izboljša funkcionalnost operativnega prostora, saj je vse potrebno na dosegu roke, po drugi strani pa pospravljena oprema ne moti prehodnost in gibljivost v sami dvorani.

OPREMA V OPERACIJSKI DVORANI

V sodobni operacijski dvorani je veliko število naprav in pripomočkov, ki zagotavljajo nemoteno izvajanje kirurških posegov. V osnovi lahko opremo delimo na tisto, ki zagotavlja podporo bolniku, kirurgu oziroma osebju (1-4).

<i>Podpora bolniku</i>	Naprave za izvajanje anestezije Naprave za nadzor vitalnih funkcij Naprave za ogrevanje bolnika Naprave za ogrevanje I.V. tekočin
<i>Podpora kirurgu</i>	Naprave, ki zagotavljajo vir energije (električni skalpel, bipolator, harmonični skalpel, ...) Mehanični retraktorji Viri svetlobe Naprave za odsesavanje Naprave, ki omogočajo vizualizacijo (mikroskopi, kamere, ...) Naprave, ki omogočajo prenos in shranjevanje zvoka in slike ter podatkov Diagnostične naprave
<i>Podpora osebju</i>	Pladnji s kirurškimi inštrumenti Mize za odlaganje materiala Naprava za komunikacijo Kontejnerji za odpadke

LAPAROSKOPSKA OZ. MINIMALNO INVAZIVNA OPERACIJSKA DVORANA

Z razvojem laparoskopске oziroma minimalno invazivne kirurgije, se je pojavila potreba po spremembi v načrtovanju sodobnih operacijskih dvoran (1-3). Izkazalo se je, da v dvoranah, ki so bile sicer namenjene klasičnim kirurškim posegom, dodatna oprema, ki je potrebna za izvajanje minimalno invazivne kirurgije povzroči slabšo prehodnost in zasičenost kirurške dvorane. To zmanjša funkcionalnost same operativne dvorane, značilno podaljša čas operacije in menjavo bolnika (2). Manjša je tudi varnost bolnika.

Sodobna laparoskopска operacijska dvorana ima večino naprav, ki so potrebne za izvajanje kirurški postopkov, na premičnih nosilcih, ki so pritrjeni na steno ali strop. S tem se omogoči lažje premikanje in prilagajanje naprav kirurgu in ostalemu osebju. Dokazano se izboljša funkcionalnost operacijske dvorane, še bolj pomembna pa je večja varnost bolnika. Poleg tega omogočajo premični nosilci tudi hranjenje napeljave, s tem se izboljša sama prehodnost operacijske dvorane in lažje vzdrževanje čistoče (2, 3). Nekatere sodobne operacijske dvorane imajo tudi naprave, pri katerih je mogoče glasovno upravljanje.

Slika 1. Sodobna laparoscopska operacijska dvorana (vir: www.spirehealthcare.com).



Ne glede ali laparoscopske posege izvajamo v dodatno opremljeni »splošni« operacijski dvorani ali specializirani laparoscopski operacijski dvorani so osnovni del laparoscopske opreme (2-4):

- anestezijski aparat (nadzor in spremljane vitalnih funkcij, izvajanje anestezije),
- operacijska miza (daljinsko vodena, omogoča številne položaje, hkrati pa zagotavlja popolno varnost bolnika),
- laparoscopski stolp z monitorji (omogoča priključitev kamere ter sliko, vir svetlobe, dovod in odvod plinov, podatkovna izmenjava),
- viri energije (monopolarna, bipolarna, napredni inštrumenti),
- laparoscopski inštrumenti (omogočajo izvajanje minimalno invazivnih posegov, specializirani pladnji inštrumentov).

ZAKLJUČEK

Oprema v operacijski dvorani je ključni del prostora, ki je namenjen izvajanju številnih zahtevnih posegov. Oprema prostora mora zagotavljati nemoteno delovanje celotne ekipe in hkrati zagotavljati optimalne pogoje. V času minimalno invazivne kirurgije se kirurški oddelki vse pogosteje odločajo za načrtovanje in izgradnjo specializiranih operacijskih dvoran.

LITERATURA

1. Timothy S. J. Shine, Bruce J. Leone, David L. Martin 2012 Operating Room Design Manual; CHAPTER 13 SPECIALIZED OPERATING ROOMS.
2. Jolezs FA, Shtern F: The operating room of the future. Report of the NCIW, Invest Radiol 27;326, 1992 .
3. Green FL, Taylor NC: Operating room configuration, Laparoscopic Surgery. Ballantyne G, Leahy PF, Modlin IR. WB Saunders Co, Philadelphia, 1994, p 34.
4. Wiley W. Souba, Mitchell P., Fink Gregory J., M.D. Jurkovich; ACS Surgery: Principles and Practice, 2007.

LAPAROSKOPSKI INŠTRUMENTI

Gregor Kunst

UVOD

Laparoskopska kirurgija je zaradi svojih prednosti postala metoda izbora za vedno več abdominalnih operacij. Tehnika operiranja se od klasične – odprte razlikuje v manjših incizijah, ki posledično prinašajo manj pooperativne bolečine, hitrejše okrevanje, boljši kozmetični učinek in verjetno tudi manj kasnejših komplikacij kot so pooperativne kile in zarastline.

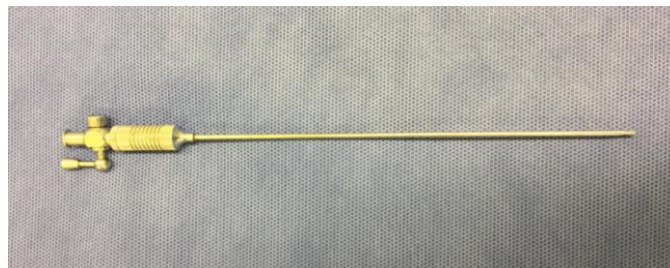
Razvoj laparoskopske opreme in laparoskopskih inštrumentov je omogočil, da se je laparoskopija kot diagnostična metoda razvila v terapevtsko metodo. Novi inštrumenti in oprema za laparoskopsko operiranje prinašajo za kirurga bistvene prednosti in varnejše operiranje, vendar pa od njega zahteva, da pozna tehnične posebnosti in način delovanja inštrumentov in opreme.

Potrebno je omeniti vse večjo uporabo laparoskopskih inštrumentov za enkratno uporabo, ki jih producira medicinska industrija. Ti inštrumenti imajo prednosti pri manjšem prenosu okužb, ni jih potrebno čistiti in so boljše kvalitete. Slabost pa je višja cena, ki nam včasih omejuje njihovo uporabo.

LAPAROSKOPSKI INŠTRUMENTI

Laparoskopska operacija se začne z incizijo na trebušni steni, največkrat v popku zaradi kozmetičnega učinka in lege. Pnevmooperitonej napravimo največkrat s pomočjo Veressove igle (Slika 1), lahko pa tudi po odprti Hassonovi metodi ali s pomočjo optičnega troakarja.

Slika 1. Veressova igla.



Prav troakarji (Slika 2) so prvi inštrumenti oziroma pripomočki v laparoskopski kirurgiji. Služijo nam za lažje uvajanje inštrumentov in optike. Troakarji so različnih dimenzij od 3 mm, ki se uporabljajo v otroški kirurgiji, pa do 5, 10, 11, 12 in 15 mm. Lahko so za večkratno uporabo – kovinski troakarji, kjer občasno menjamo le gumijasto tesnilo ali pa takšni za enkratno uporabo, ki so potrebni pri zahtevnejših operacijah zaradi boljšega tesnjenja. Sama dimenzija je odvisna od inštrumentov, ki jih bomo uporabljali. Kadar bomo uporabljali osnovne inštrumente so dovolj 5 in 10 mm troakarji, 12 in 15 mm pa so potrebni, če imamo namen uporabljati endoskopske spenjalnike, razne klipe ali pa endo-vrečke za ekstrakcijo.

Slika 2. Kovinski troakar za večkratno uporabo.

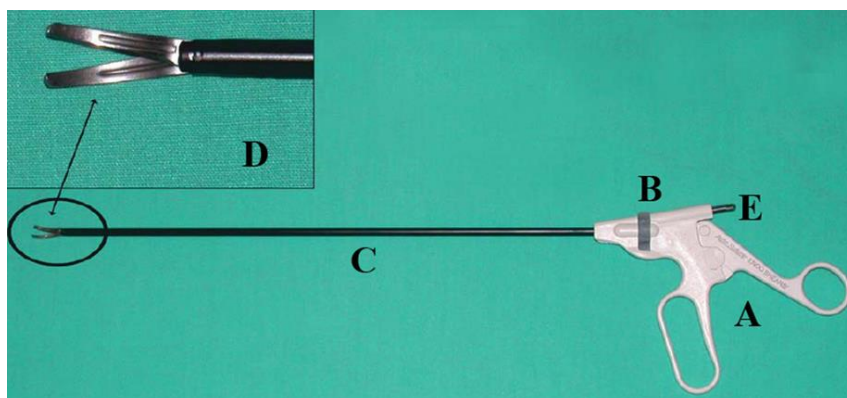


Skozi troakar najprej vstavimo optiko, ki nam omogoča pregled trebušne votline. Najpogosteje se uporablja 10 mm optika, uporabna pa je tudi manjša 5 mm optika za otroke ali kadar želimo boljši kozmetični izgled, vendar pa moramo vedeti, da je kvaliteta slike slabša in nas sam kozmetični učinek ne sme prepričati pred varnostjo operiranja. V abdominalni kirurgiji se najpogosteje uporablja 30 stopinjska optika, ker nam omogoča boljši pregled, medtem ko je v ginekologiji in urologiji nekoliko bolj uporabna 0 stopinjska optika. Novejše optike imajo možnost prilagajanja kota gledanja (»Endocameleon«) od 15 do 90 stopinj. Poleg tega imajo novejše optike in endoskopski stolpi vedno boljšo in čistejšo sliko. Pri zahtevnejših operacijah, kjer izvajamo laparoskopsko šivanje in preparacijo, nam pomaga 3D slika, ki daje boljšo globinsko predstavbo.

OSNOVNE ZNAČILNOSTI LAPAROSKOPSKIH INŠTRUMENTOV

Po pregledu trebušne votline namestimo še dodatne delovne troakarje skozi katere vstavimo različne laparoskopske inštrumente. Pri tehnično manj zahtevnih laparoskopskih operacijah uporabljamo osnovne laparoskopske inštrumente, ki so večinoma za večkratno uporabo. Kadar gre za zahtevnejše operacije pa se razširi tudi paleta inštrumentov in poleg tistih za večkratno uporabo, uporabljamo tudi tiste za enkratno uporabo. Kljub raznolikosti laparoskopskih inštrumentov pa imajo vsi določene skupne značilnosti. Ročnik ali držalo je tisti del inštrumenta, ki omogoča rokovanje z inštrumentom. Po obliki se ročniki delijo na ravne (šivalniki) in pištolske tipe (prijemalke). Po zgradbi so lahko plastični ali kovinski in imajo zaklep ali so brez zaklepa. Zaklep je uporaben le na čvrsti prijemalki, ki nam služi za držanje tkiva, kot na primer pri operaciji žolčnika ali slepiča. Kadar pa prijemalko uporabljamo kot pinceto in z njo prijemamo črevesje ali kot pomoč pri šivanju, pa je zaklep moteč. Na koncu ročaja je gumb (rotator), ki nam omogoča rotacijo čeljusti za 360 stopinj in nam s tem močno olajša rokovanje z inštrumentom, ki bi ga drugače morali obračati z večjim naporom. Na ročniku je priklop za monopolarno koagulacijo (Slika 3).

Slika 3. Osnovni deli inštrumenta: ročnik (A), rotator (B), deblo (C), aktivni del (D), nastavek za kabel (E).



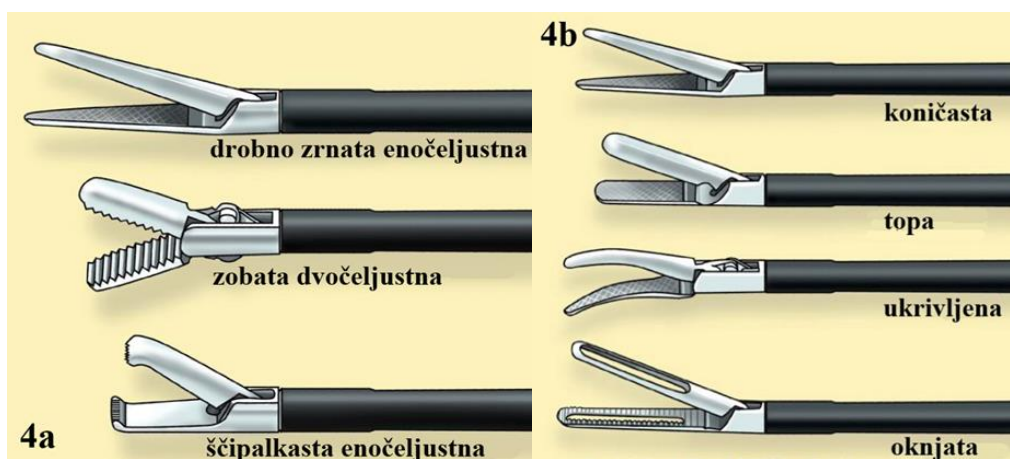
Dolžina inštrumentov je različna glede na potrebe, kadar operiramo otroke so krajši, pri bolezensko debelih pa daljši. Deblo je tisti del, ki določa dolžino in skrbi za prenos delovanja od ročnika do aktivne konice. Aktivni del debela je ovit z izolatornim ovojem in je zaščita pred električnim tokom kadar uporabljamo monopolarno koagulacijo..

Predvsem pa se inštrumenti razlikujejo po konici oziroma aktivnem delu, ki je oblikovana glede na namembnost, po tem delu inštrumente tudi poimenujemo.

RAZLIČNE VRSTE LAPAROSKOPSKIH INŠTRUMENTOV

Prijemalke so tisti inštrument s katerim prijemamo tkiva. Čeljust je oblikovana tako, da se odpirata oba kraka (dvočeljustne) ali samo en drugi pa je fiksni (enočeljustne). Dvočeljustne so boljše za prijetanje ali razmikanje tkiva, kadar prijemalko uporabljamo za vozlanje ali vodenje niti pa uporabljamo enočeljustne, ki so narejene tako, da se v čeljustih ne zatika nit. Razlika je tudi v obliki konice, lahko so tope, ukrivljene ali oknjate. Glede na prijemalni del jih ločimo na travmatske s konicami, ki so namenjene izvlačanju tkiva ali zobate, s katerimi čvrsto držimo tkivo. Nežnejše prijemalke z gladko ali drobno zrnato strukturo uporabljamo kadar ne želimo poškodbe tkiva. To so tako imenovane »črevesne« (oknjate, Johan) prijemalke (Slika 4).

Slika 4. Različne čeljusti (4a) in oblika aktivnega dela (4b) prijemalk.



Disektor je namenjen razmikanju tkiv. Oblikovan je tako, da je na koncu tanjši in ukrivljen, kar nam omogoča, da s konico pridemo okoli fine strukture, ki je ne želimo poškodovati (cistični vod, žile) in si ustvarimo prostor za klip ali spenjalnik. Kadar je potrebna preparacija in hkrati hemostaza uporabljamo unipolarni vir energije in si pomagamo s kljukico ali škarjami. Pri disekciji si lahko pomagamo tudi z aspiratorjem/irigatorjem in z vodo razmikamo tkivo.

Škarjice služijo že omenjeni preparaciji in prekinjanju tkiva. Razlikujejo se po obliki in namembnosti konice na preparirne – ukrivljene ali pa takšne, ki so namenjene bolj rezanju – ravne ali kljukaste »hook« škarjice.

Kljukica je inštrument z monopolarno energijo in je zelo uporaben v laparoskopski kirurgiji namenjen je prepariranju, prekinjanju in koagulaciji tkiva. Soroden inštrument je loparček, ki ima bolj koagulacijsko funkcijo, predvsem pri hemostazi ležišča žolčnika (Slika 5).

Slika 5. Unipolarna kljukica in loparček.

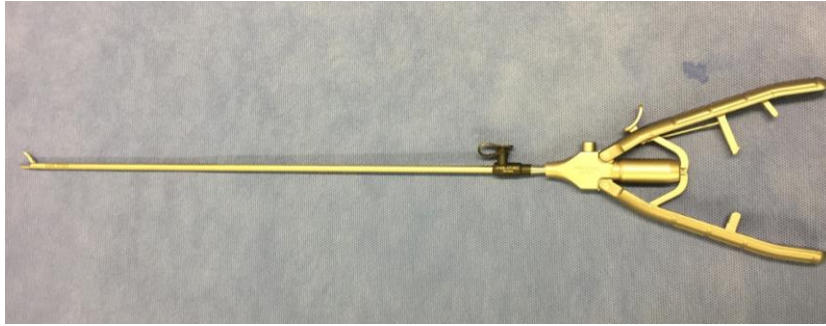


Še bolj je hemostazi namenjen prijemalka z bipolarno energijo, katere slabost je, da ustvarja veliko vročino, ki se prenaša na okolna tkiva. Prav zato je v abdominalni kirurgiji njena uporabnost omejena na hemostazo, na primer apendikularne arterije ali krvavitve iz trebušne stene.

Namesto ligatur, ki jih uporabljamo pri odrtem operiranju, v laparoskopski kirurgiji uporabljamo klipe. Ti so danes iz materialov, ki ne motijo eventualnih kasnejših preiskav, titanijevi ali plastični – »HemoLock« klipi. Klipe nastavimo s klip-aplikatorji. Ti so šaržerski ali takšni, kjer natikamo vsak klip posebej, lahko so za večkratno ali enkratno uporabo. »Endoloop« ali endoskopska zanka je inštrument za enkratno uporabo z nastavljen zanko, ki jo zadržujemo s pomočjo plastičnega vodila izven abdomna.

Kadar je potrebno laparoskopsko šivanje uporabljamo endoskopski šivalnik s katerim držimo iglo in vozlammo ali pa vozelo nastavimo zunaj in ga s pomočjo posebnega inštrumenta (ang. knot pusher) porinemo v abdomen. Šivalniki se razlikujejo po obliki čeljusti, predvsem ali je ta samoobračalni šivalnik, kjer se igla nastavi vedno pravokotno na konico šivalnika ali pa takšne z gladko čeljustjo, kjer lahko iglo poljubno nastavljamo. Obstaja tudi šivalnik za enkratno uporabo »EndoStitch«, ki deluje tako, da iglo prestavlja iz enega kraka čeljusti na drugega (Slika 6).

Slika 6. Endoskopski šivalnik.



Kadar imamo fascialni defekt večji od 10 mm (po troakarju) ali nastavimo transfascialne šive pri laparoskopski operaciji ventralne kile, lahko uporabimo prijemalko za zapiranje fascialnih defektov (Berci prijemalka). Njena konica je ostra tako, da prebode fascijo, hkrati pa se odpira in lahko z njo primemo nit. »EndoClose« je inštrument za enkratno uporabo s podobno funkcijo.

Eden od skoraj nujnih inštrumentov za večkratno uporabo je aspirator/irigator, ki služi aspiraciji in spiranju. Ročnik je lahko enostaven z enim gumbom, ki ga premikamo naprej in nazaj in tako aspiriramo ali spiramo. Bolj natančen in kvalitetnejši inštrument ima dva gumba, eden za aspiracijo in drugi za spiranje (Slika 7).

Slika 7. Aspirator/irigator.



Redkeje uporabljamo retraktorje, igle za punkcijo ali aspiracijo, biopsijske klešče, nasajence.

Posebna laparoskopska inštrumenta sta ultrazvočna sonda, ki se uporablja pri operaciji jeter in trebušne slinavke ter laparoskopska gama-kamera s katero iščemo mesta sevanja po predhodni označitvi.

Inštrumenti za enkratno uporabo so nastali z napredkom laparoskopskega operiranja, ko so kirurgi ob tehnično zahtevnejših operacijah potrebovali bolj napredne inštrumente, ki so jim operacijo olajšali in jo naredili bolj varno. Tako so nastali inštrumenti, ki so omogočali boljšo disekcijo tkiva in hkrati boljšo hemostazo.

»LigaSure« je inštrument namenjen predvsem zapiranju žil in deluje na principu bipolarnega toka z nizko voltažo. Zapre žile do debeline 7 mm. Med samimi čeljusti razvije visoko temperaturo, vendar pa le te ne oddaja v okolico in sama konica na zunanji ni vroča in ne povzroča kolateralne škode.

Harmonični skalpel ali »Ultrascision« deluje na principu ultrazvočne energije, ki se pretvarja v mehansko kar povzroča da se njegova konica premika z visoko frekvenco, to pa povzroča rezanje in hemostazo tako, da zalepi žile do debeline 5 mm, pri novejših izvedbah pa do 7 mm. Njegova prednost je hitro delovanje, slabost pa to, da se konica pri tem segreje in lahko povzroči kolateralno škodo ob nepravilni uporabi.

»Thunderbeat« je podoben inštrument, ki ima možnost delovanja kot harmonični skalpel ali kot »LigaSure«, vendar moramo tudi pri njem biti pozorni na vročo aktivno konico.

V laparoskopski jetrni kirurgiji se uporablja ultrazvočni selektor in aspirator »Cusa«, katerega delovanje je identično inštrumentu za odprto operiranje. Tudi sonda za radiofrekvenčno uničenje tumorjev (RFA) se uporablja v laparoskopski kirurgiji.

Pri laparoskopskih resekcijah uporabljamo endoskopske spenjalnike, ki so linearni in imajo možnost angulacije in rotacije. Novejši imajo avtomatske baterijske ročnike (Slika 8), starejši pa so manualni (Slika 9). Razlikujejo se po dolžini polnil, ki so dolga 30, 45 ali 60 mm in po dolžini sponk. Glede na dolžino sponk jih razlikujemo po barvah. Najnižje sponke so pri sivih, belih in bež polnilih, te uporabljamo pri večjih žilah in tankem črevesu, sledijo modra in vijolična polnila za prekinjanje tankega in debelega črevesa ter zgornjega dela želodca, nekoliko debelejša so zelena polnila za rektum in spodnji del želodca, najdebelejša pa so črna polnila za prekinitev antruma pri zelo debelih želodcih (potrebna je uporaba 15 mm troakarja).

Slika 8. Endoskopski spenjalnik z avtomatskim baterijskim ročnikom.



Slika 9. Endoskopski spenjalnik z manualnim ročnikom.



Uporabljamo tudi cirkularne spenjalnike, ki pa so isti kot za odprte operacije. V abdomen jih uvajamo pri tvorbi gastroeneteroanastomoze, takrat moramo podaljšati incizijo na trebušni steni, ker je premer glavnice in spenjalnika večji od premera troakarja. Pri resekcijah sigme ali rektuma vstavimo samo glavnico v trebušno votlino, sam spenjalnik pa skozi danko. Anastomozo napravimo pod kontrolo laparoskopije.

Laparoskopske vrečke uporabljamo za odstranjevanje vnetih organov (slepič, žolčnik), tumorjev in vranice, kjer ni željen razsoj celic obolelega organa. Vrečke lahko vstavimo skozi 10 do 15 mm troakar, odvisno od velikosti vrečke.

Pri laparoskopskih operacijah kil lahko uporabljamo za fiksacijo mrežice takerje, ki imajo obliko spiral in so neresorbilni (»ProTack«) ali obliko spiral (»AbsorbaTack«) in so resorbilni ali obliko sidra (»Securestrap«). Novejša metoda fiksacije mrežice je lepilo, ki ga lahko apliciramo skozi različne cevke ali pa preko aplikatorjev za enkratno uporabo.

PRIHODNOST

LESS (krajše za ang. Laparoscopic Endoscopic Single Site) predstavlja prednost z eno incizijo in boljšim kozmetskim izgledom, je pa ta daljša ter predstavlja večjo verjetnost za kile. Potrebni so tudi prilagojeni inštrumenti, ki so ukrivljeni in omogočajo nekaj triangulacije.

NOSE (krajše za ang. Natural Orifice Specimen Extraction) je izpeljanka LESS, kjer pa ne podaljšujemo incizije na trebušni steni in izvlečemo preparat skozi naravne odprtine (transanalno, vagina, usta).

NOTES (krajše za ang. Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery) kjer ne napravimo incizije na trebušni steni, ampak operiramo skozi vagino, danko ali želodec. Večina teh tehnik je še v preizkušanju in bo potrebna ocena uporabnosti in smiselnosti.

Robotska kirurgija ima priznane prednosti v boljši gibljivosti inštrumentov, 3D sliki in možnosti operiranja na daljavo. Vendar pa je cena operacije višja in je »cost benefit« operacije še vprašljiv.

Prihodnost je najverjetneje v združitvi vseh omenjenih novejših tehnik, torej v eni inciziji in robotski kirurgiji združeni skupaj. Takšni inštrumenti so že v laboratorijih (Slika 10).

Slika 10. Roboti prihodnosti.



ZAKLJUČEK

Kirurzi so prepoznali prednosti laparoskopskih operacij in tehnike operiranja prilagodili na laparoskopski način tudi pri tehnično zahtevnejših posegih. Za to je bil potreben razvoj naprednejših kirurških inštrumentov in opreme, da je bilo operiranje varnejše in tehnično lažje. Pomembno je, da kirurg pozna inštrumente, pozna njihovo delovanje in jih zna pravilno uporabljati, ker se tako zmanjša število neželenih zapletov.

LITERATURA

1. Landman J, Kerbl K, Rehman J, et al. Evaluation of vesel sealing system, bipolar electro-surgery, harmonic scalpel, titanium clips, endoscopic gastrointestinal anastomosis vascular staples and sutures for arterial and venus ligation in porcine model. *J Urol.* 2003; 169(2):697-700.
2. Milson J, Trencheva K, Monette S, Pavoov R, Shukla P, Ma J, Sonoda T. Evaluation of the safety, efficacy, and versatility of a new surgical energy device (thunderbeat) in comparison with harmonic ACE, LigaSure V in a porcine model. *J Laparoendosc Advanced Surg Tech* 2012 May;4:378-386.
3. Macario A, Dexter F, Sypal J, Cosgriff N, Heniford BT. Operative time and other outcomes of the electrosurgical bipolar vessel sealing system (LigaSure) versus other methods for surgical haemostasis: a meta-analysis. *Surg Endosc* 2008;15(4):284-291.
4. Sjoerdsma W, Herder JL, Horward MJ, Jansen A, Bannenberg JJG, Grimbergen CA. Force transmission of laparoscopic grasping instruments. *Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies*, Volume 6, 1997 - Issue 4.
5. Lowry PS, Nakada SY (2003) Laparoscopic instrumentation In: Stephen Y Nakada, ed. *Essential Urologic Laparoscopy – The Complete Clinical Guide*. Humana, Totowa, NJ; 9-22.

PNEVMOPERITONEJ

Mihajlo Đokić

UVOD

Pnevmoperitonej je osnovni in najpomembnejši del vseh laparoskopskih postopkov. Vzpostavljanje pnevmoperitoneja je po eni strani enostavno, vendar moramo se zavedati, da so med tem rutinskim postopkom možni nevarni zapleti, zato obstaja več pristopov za njegovo vzpostavitev.

V sklopu predoperativne priprave je obvezen pregled z namenom odkrivanja srčnih, pljučnih, jetrnih, ledvičnih in žilnih bolezni. S tovrstno predoperativno pripravo in dovršeno kirurško tehniko praktično ni kontraindikacij za pnevmoperitonej pri bolnikih s peritonitisom ali z intraabdominalnimi malignimi obolenji. Med laparoskopijo je nujno spremljanje koncentracije CO₂ v izdihanem zraku ob koncu izdiha. Uvajanje prvega vboda je najzahtevnejši postopek, kajti gre za slepo metodo. Trenutni podatki iz literature niso enotni glede najboljše metode za vzpostavitev pnevmoperitoneja – ne favorizirajo niti odprte metode niti zaprte metode z Veressovo iglo. Uporaba 2-5mm troakarjev namesto 5-10mm minimalno izboljša kozmetični učinek in le malo zmanjša pooperativno bolečino. Priporočena je uporaba čim nižjega intraabdominalnega tlaka (IAP), ki še omogoča ustrezno vidljivost.

Dvig abdominalne stene skupaj z nizkotlačnim pnevmoperitonejem je zanimiva alternativa za bolnike z oslabiljeno srčno, pljučno ali ledvično funkcijo. Naprave za dvig abdominalne stene sicer nimajo pomembnih prednosti v primerjavi z nizkotlačnim pnevmoperitonejem (5-7 mmHg). Priporoča se pred- in pooperativno monitoriranje bolnikov s srčno-pljučnimi boleznimi. Pri vseh daljših posegih se svetuje intermitentna pnevmatska kompresija spodnjih okončin.

PATOFIZIOLOŠKE OSNOVE ZA KLINIČNE INDIKACIJE

Kardiovaskularni sistem

Kardiovaskularni učinki kapnoperitoneja (pnevmoperitonej s CO₂) se ponavadi kažejo pri indukciji (pnevmoperitoneja) in na to je treba misliti pri uvajanju troakarjev (igel, kamere, ...). Pri ASA I in ASA II hemodinamski in cirkulatorni efekti povišanega intraabdominalnega tlaka (12-14 mmHg) običajno niso klinično pomembni (priporočilo grade A). Zaradi hemodinamskih sprememb se pri bolnikih ocenjenih kot ASA III ali ASA IV priporoča invazivni monitoring (grade A). Ti bolniki bi morali dobiti tudi ustrezen volumen intravenozne tekočine predoperativno (grade A), beta-blokerje (grade A) in intermitentno pnevmatsko kompresijo spodnjih okončin (grade C), še posebej pri daljših posegih. Če je tehnično izvedljivo, je plinska ali nizkotlačna laparoskopija alternativa pri bolnikih z izrazito okvarjeno srčno funkcijo (grade B). Uporaba drugih plinov ni pokazala klinično relevantnih hemodinamskih prednosti (grade A). Pnevmoperitonej zmanjšuje venski povratek, polnitev levega prekata pred iztisom kot tudi srčni pretok in zvišuje frekvenco srca, srednji arterijski tlak (MAP), sistemski žilni upor (SVR) in periferni žilni upor (PVR). Vse te spremembe, ki so sicer neodvisne od uporabljenega plina, so posledica povišanega intraabdominalnega tlaka in stimuliranih vazoaktivnih sistemov (vazopresin in renin-aldosteron-angiotenzinski sistem). Pri sicer zdravih bolnikih te spremembe niso nevarne, če intraabdominalni tlak ni nad 15 mmHg. Brez ustreznega predoperativnega volumskega nadomeščanja tekočin (ang. preoperative volume loading) povišan intraabdominalni tlak (12-15 mmHg) zniža venski povratek, kar pripelje do zmanjšanja polnitve srca in posledično do manjšega srčnega pretoka. Poleg tega spremembe v položaju telesa, še posebej položaj z dvignjeno glavo, lahko poudarijo te negativne učinke

pnevmoperitoneja. Po drugi strani ima Trendelenburgov položaj pozitiven učinek na venski povratek.

Ta stresni odgovor vodi do povečane porabe kisika, kar je lahko nevarno pri bolnikih z oslabiljeno funkcijo srca. Nekaj študij je pokazalo, da lahko do poslabšanja srčne funkcije pride tudi po desuflaciji trebuha, a večina le-teh je uporabljala intraabdominalni tlak 12-15 mmHg brez primerne predoperativne priprave.

Pri večini ASA I in ASA II bolnikov so hemodinamski efekti pnevmoperitoneja zanemarljivi in izginejo po desuflaciji, zato lahko sklenemo, da invazivni monitoring pri njih ni nujen. Posebna pozornost je potrebna pri ASA III in ASA IV bolnikih, pri katerih je med in peri operativni monitoring nujen zaradi pravočasnega ugotavljanja in primernega ukrepanja ob resnih kardiovaskularnih spremembah (grade 1B). Priporočena je vstavev pljučnega arterijskega katetra ali COLD (krajshe za ang. cardiac oxygenation and lung water determination) monitoringa, ker se transezofagealna ehokardiografija pri bolnikih z oslabiljeno srčno funkcijo ni izkazala za uporabno.

Zaradi vztrajno povišanega intratorakalnega pritiska tekom laparoskopije sta povišana tudi CVP in PAP. Zato CVP lahko nenatančno opiše efektivni cirkulirajoči volumen krvi. Glede na to, da so učinki povišanega IAP na hemodinamiko odvisni od volumna, je primerno predoperativno intravensko nadomeščanje tekočin nujno za preprečevanje kardiovaskularnih stranskih učinkov, še posebej to velja pri bolnikih s srčnimi boleznimi. Dodaten postopek pri preprečevanju komplikacij je uporaba intermitentne pnevmatske kompresije spodnjih okončin, kar poveča venski povratek (1B).

Hemodinamske in cirkulatorne spremembe so neodvisne od uporabljenega plina (CO₂ ali helij) (1B) in so načeloma manjše pri brezplinski laparoskopiji (1B). Zato je brezplinska laparoskopija lahko alternativa pri bolnikih z omejeno srčno funkcijo.

Če povzamemo, imajo bolniki s pridruženimi srčnimi boleznimi povečano tveganje za pooperativne komplikacije, tveganje je pri klasičnih operacijah še večje. Obenem pa prisotnost srčne bolezni ni kontraindikacija za laparoskopijo, saj obstajajo številne kirurške in nekirurške tehnike, ki lahko znižajo tveganje za komplikacije.

Fiziologija pljuč in izmenjava plinov

Pnevmoperitonej z ogljikovim dioksidom povzroča hiperkapnijo in respiratorno acidozo, zato je tekom laparoskopije nujno merjenje koncentracije CO₂ v izdihanem zraku ob koncu izdihaja (grade A). Priporoča se tudi višanje minutnega volumna ventilacije zaradi vzdrževanja normokapnije. Povišan IAP in položaj s spuščnim vzglavjem zmanjšujejo pljučno podajnost in vodijo do neskladja med ventilacijo in perfuzijo (grade A). Navedene spremembe so klinično nepomembne pri bolnikih z normalno pljučno funkcijo (grade A). Pri bolnikih z omejeno pljučno rezervo, kapnoperitonej nosi večje tveganje za retenco CO₂, še posebej v pooperativnem obdobju. Pri bolnikih s kardiopulmonalnimi boleznimi se priporoča med- in pooperativni monitoring arterijske plinske krvi (grade A). Respiratorno acidozo med pnevmoperitonejem lahko znižamo z nižjim IAP med laparoskopijo in kontrolirano hiperventilacijo (grade A). Pri bolnikih z omejeno pljučno funkcijo so brezplinska laparoskopija, nizkotlačni kapnoperitonej ali uporaba helija potencialne alternative (grade B). Spremembe v pljučni funkciji so manjše pri laparoskopskih posegih kot pri klasičnih posegih (grade A). Specifičnosti kapnoperitoneja, povišanega IAP in uporabljenega plina se kažejo s hiperkapnijo, respiratorno acidozo, zmanjšano podajnostjo pljuč in povišano pljučno upornostjo (1B). Položaj telesa med posegom ima manjši vpliv na respiratorno funkcijo (2B), lahko pa povzroči nastanek predhodno navedenih sprememb še posebej pri položaju s spuščnim vzglavjem (2B).

Spodnja pljučna režnja sta med laparoskopijo slabše predihana zaradi relaksacije diafragme in povišanega IAP. Ti učinki lahko pripeljejo do manjšega dihalnega volumna, nesorazmerja med ventilacijo in perfuzijo, zmanjšane »šant« volumna, večjega mrtvega prostora in znižanja pljučne podajnosti (1B, 2B). Izmenjava plinov tekom laparoskopije se lahko optimizira z izbiro anestezije (1B) in PEEP.

Brez hiperventilacije se bo parcialni tlak CO₂ povečal za 8±10 mmHg in pH se bo zmanjšal, dokler se ne doseže ravnovesno stanje (1B). Pri zdravih odraslih bolnikih se učinki kapnoperitoneja kompenzirajo intraoperativno (1B). Glede na dostopne podatke lahko trdimo, da je treba laparoskopske postopke predlagati pri bolnikih s povečanim tveganjem za komplikacije, še posebej pri bolnikih z obstruktivno pljučno boleznijo. Kopičenje CO₂ med pnevmoperitonejem lahko pripelje do hiperkapnije in respiratorne acidoze, kar je še posebej nevarno ob naključni podkožni insuflaciji CO₂, zato se priporoča med- in pooperativno spremljanje plinske arterijske krvi in kontinuirana kapnometrija pri bolnikih s kardiopulmonalnimi boleznimi (2B). Kot redko, vendar potencialno lahko tudi smrtno nevarno komplikacijo, je treba omeniti tudi kapnotoraks, ki se pogosteje pojavlja pri laparoskopskih operacijah požiralnika in kardije, vendar je opisana tudi pri popravah kil. Zaradi visoke topljivosti CO₂ se lahko asimptomatski kapnotoraks zdravi konzervativno, pri simptomatskem pa je potrebna takojšnja torakalna drenaža.

Povratek venske krvi

Med laparoskopijo lahko dvignjeno vzglavje kot tudi povišan IAP neodvisno zmanjšata povratek venske krvi v srce (grade A), lahko tudi do 40% (grade 1B). Kot je že omenjeno, intermitentna pnevmatska kompresija spodnjih okončin učinkovito blaži zastajanje venske krvi med pnevmoperitonejem in je priporočena pri podaljšanih laparoskopskih posegih (grade A/B) s pridruženim povišanjem femoralnega venskega pritiska. Obstaja hipoteza, da laparoskopska kirurgija aktivira sistem koagulacije, vendar do sedaj še nimamo trdnih dokazov, ki bi to potrdili. Tveganje za globoko vensko trombozo je povečano.

Perfuzija intraabdominalnih organov

Pri zdravih bolnikih (ASA I in ASA II) spremembe v funkciji ledvic, jeter (grade A) in v perfuziji splahnhičnega žilja (grade D) zaradi IAP 12-14 mmHg nimajo kliničnega pomena. Lahko pa so te spremembe pomembne pri bolnikih, ki že imajo okvarjeno perfuzijo omenjenih organov. Priporočeno je, da je IAP kar se da nizek, da bi se preprečile spremembe na mikrocirkulatornem nivoju (grade B).

Ledvični učinki

Randomizirane klinične študije so pokazale znižanje ledvične cirkulacije, glomerulne filtracije in izločanja urina v začetni fazi vzpostavitve pnevmoperitoneja (1B). Z višanjem IAP se ledvična funkcija postopoma slabša. Povišani IAP vodi v ledvično insuficienco z direktnim mehanizmom kompresije ledvičnega parenhima, ledvičnih arterij in ven. V *ex-vivo* študijah se je pokazalo, da ledvične venske pretoki ostajajo nižji tudi do 2 uri postoperativno. S pomočjo humoralnih faktorjev, simpatetična reakcija inducira konstrikcijo ledvičnih arterij. Kot rečeno pnevmoperitonej zvišuje plazemsko reninsko aktivnost in posledično aktivira renin-angiotenzin-aldosteronski sistem, ki povzroči ledvično vazokonstrikcijo prek angiotenzina II.

Ena izmed prospektivnih randomiziranih študij ni pokazala klinično pomembnega poslabšanja ledvične funkcije (1b).

Hepatoportalni učinki

Ob merjenju z UZ Dopplerjem se hepatoportalna cirkulacija postopoma zmanjšuje z višanjem IAP (2B). Pri starejših bolnikih je splahnjična cirkulacija izjemno občutljiva na dvig IAP. Tako eksperimentalne kot tudi klinične študije kažejo na dvig jetrnih encimov pri daljših laparoskopskih postopkih in povišanemu IAP (1B). V eni randomizirani kontrolirani študiji so ugotovili, da ni klinično pomembne jetrne odpovedi pri laparoskopiji (1B).

Splanhnični učinki

Povišan IAP mehansko stisne kapilarno mrežje (ang. capillary beds) in na ta način zmanjša dovajanje kisika intraabdominalnim organom. Med pnevmoperitonejem pride do redukcije krvnega pretoka v zgornji mezenterični arteriji in portalni veni za 24%. Znižan krvni pretok v intraabdominalnih organih je odvisen od IAP. Ugotovili so, da je razlika v prekrvavitvi pri zdravih bolnikih ob IAP 10 mmHg ali 15 mmHg za želodec 54%, za jejunum 32%, za kolon 4%, za parietalni peritonej 60% in za dvanajstnik 11%.

Opazili so tudi nižji intramukozni pH tako pri kliničnih študijah kot tudi pri študijah na živalih (1B, 2B). Klinični pomen te najdbe ostaja nerazjasnjen. Kot pri spremembah na drugih sistemih sicer zdravi bolniki dobro kompenzirajo naštete spremembe brez težav. Težave se lahko pojavijo pri polimorbidnih bolnikih, ko je lahko znižana perfuzija določenih organskih sistemov tudi usodna, zato je potrebno pazljivo opazovanje bolnikov in izbor optimalne kirurške tehnike.

Številne študije so pokazale, da ima pri tem največji pomen vzdrževanje IAP pod 12 mmHg in izogibanje podaljšanemu pnevmoperitoneju (1B).

Stresni odgovor in imunološki parametri

Spremembe v sistemske vnetnem delovanju in vnetni mediatorji, še posebej citokini kot tudi stresni odgovor organizma, so manj izraženi pri laparoskopski kirurgiji kot pri klasični kirurgiji (grade A).

Peritonitis

Ob ustrezni predoperativni pripravi (npr. ustrezno predoperativno nadomeščanje tekočin, ...) in če je bolnik hemodinamsko stabilen (grade B), peritonitis ni kontraindikacija za laparoskopijo. Domneva, da povišan IAP pri peritonitičnemu bolniku lahko pospeši bakteriemijo, v številnih študijah ni potrjena. Izbira plina pri temu ne igra pomembne vloge.

Končno odločitev, ali bo določen poseg opravljen na laparoskopski ali klasični način, mora sprejeti kirurg, ki naj bi se odločal na podlagi razširjenosti peritonitisa in splošnega stanja bolnika.

Tveganje za širjenje tumorja

Razen prikazov primerov in mnenj nekaterih strokovnjakov trenutno ni trdnih kliničnih dokazov, da bi pnevmoperitonej pri bolnikih z intraabdominalnimi tumorji povečal tveganje za širjenje tumorjev (grade D).

Dostopni podatki kažejo, da tip plina lahko vpliva na rast tumorjev med tem ko IAP ne igra vloge (grade D). Intraperitonealna rast tumorjev je bolj izražena pri laparotomiji kot pri laparoskopiji, brezplinski laparoskopiji ali pa anesteziji brez kakršnegakoli kirurškega posega.

Pregled literature dostopnih kliničnih študij je pokazal, da ni statično pomembne razlike v preživetju, preživetju brez bolezni, lokoregionalnih recidivih, številu metastaz na mestu troakarjev ali oddaljenih metastaz pri bolnikih, ki so operirani laparoskopsko ali klasično (2A).

VZPOSTAVITEV PNEVMOPERITONEJA

Glede na resne komplikacije (Clavien-Dindo >2) ni dokazov, ki bi podprli zaprto ali odprto metodo.

Vstavitev prvega troakarja je hitrejša pri odprti tehniki v primerjavi z zaprto tehniko s pomočjo Veressove igle (grade A). Nekateri študije kažejo, da je zaprta tehnika bolj varna (grade B). Obstajajo tudi randomizirane klinične študije, ki favorizirajo odprto tehniko tako glede hitrosti kot tudi glede manjših komplikacij (grade A). Priporočila so, da se lahko uporabljata obe tehniki, sama izbira tehnike naj bi bila na kirurgu. Odločitev, katero tehniko bo uporabil, je odvisna od bolnika (grade B).

Med številnimi tehnikami za vzpostavitev pnevmoperitoneja sta najpogosteje uporabljeni zaprta tehnika z Veressovo iglo in odprta tehnika.

Pri zaprti tehniki se uporablja omenjena Veressova igla, ki se jo uvaja na slepo in služi insulaciji plina (najbolj pogosto CO₂), nato se na slepo uvaja prvi troakar.

Druga t. i. odprta tehnika je prvič opisana s strani Hassona. Ta tehnika se začne z majhno incizijo (najbolj pogosto v področju popka) in mini disekcijo vseh plasti abdominalne stene. Nato se vstavi prvi troakar pod direktno kontrolo očesa, čemur sledi insulacija plina.

Morbiditeta povezana z eno ali drugo metodo je okrog 1%, ampak prava incidenca visceralnih ali vaskularnih poškodb ni znana.

Poudariti je treba, da je incidenca resnih vaskularnih poškodb pogostejša pri uporabi zaprte metode (2C).

Nekaj randomiziranih kliničnih študij je pokazalo, da ima odprta tehnika manj komplikacij, je cenejša in hitrejša od tehnike s pomočjo Veressove igle (1B). Samo ena randomizirana študija pri bolnikih s topo poškodbo trebuha je nakazala, da je tehnika s pomočjo Veressove igle hitrejša od odprte tehnike (1B).

PLINSKA EMBOLIJA IN NJENO PREPREČEVANJE

Klinično pomembe plinske embolije so izjemno redke, ampak se dogajajo in so lahko tudi usodne (grade C). Incidenca je neznana. Večina opisanih primerov je povzročena z naključno punkcijo žile pri vzpostavitvi pnevmoperitoneja. V preveciji lahko pomaga nižji IAP, nižji pretok plina kot tudi dovršena kirurška tehnika (grade D). Nenaden padec koncentracije CO₂ v izdihanem zraku ob koncu izdiha kot tudi krvnega pritiska tekom insulacije sta lahko opozorilna znaka, da je prišlo do embolije (grade C). Incidenca plinske embolije je ocenjena na 0,6%.

Opisani primeri opisujejo usodne ali skoraj usodne koronarne, cerebralne ali plinske embolizme druge vrste.

VREDNOSTI INTRAABDOMINALNEGA TLAKA (IAP)

Priporočena je uporaba najnižjega IAP, ki še vedno omogoča ustrezen prikaz operativnega polja v nasprotju s pred nastavljenim tlakom (grade B). IAP nižji od 14 mmHg se smatra kot varen pri sicer zdravih bolnikih (grade A).

Naprave za dvig abdominalne stene se niso izkazale za varnejše v primerjavi z nizkotlačno laparoskopijo (5-7 mmHg) (grade B).

Neodgovorjeno je vprašanje ali ima pri polimorbidnih bolnikih IAP klinični pomen, saj so učinki višjega in nižjega IAP opisani samo v nerandomiziranih študijah (2B).

ZAKLJUČEK

Laparoskopija je varna in v številnih primerih priporočena metoda ne samo pri sicer zdravih bolnikih, ampak tudi pri polimorbidnih bolnikih (ASA III in ASA IV) v primeru, da so le-ti primerno pripravljene. Način vzpostavitve pnevmoperitoneja, višina intraabdominalnega tlaka, pretok plina, izbira plina, izbira troakarjev in postavitev le-teh je v domeni kirurga, ki postopek izvaja. Odločitev, pri katerih kliničnih stanjih je in pri katerih ni indicirana laparoskopija, sprejme večinoma kirurg in včasih anesteziolog, saj indikacije niso točno določene. Nujno potrebno je, da so vsi vključeni v postopek seznanjeni s potencialnimi nevarnostmi, saj se zgolj na ta način lahko prepreči ali pa vsaj pravočasno opazi komplikacije povezane z laparoskopsko kirurgijo.

LITERATURA

1. Abe K, Hashimoto N, Taniguchi A, Yoshiya I. Middle cerebral artery blood flow velocity during laparoscopic surgery in head-down position. *Surg Laparosc Endosc* (1998) 8: 1±4
2. Aitola P, Airo I, Kaukinen S, Ylitalo P. Comparison of N₂O and CO₂ pneumoperitoneums during laparoscopic cholecystectomy with special reference to postoperative pain. *Surg Laparosc Endosc* (1998) 8: 140±144
3. Alexander DJ, Ngoi SS, Lee L, So J, Mak K, Chan S, Goh PM Randomized trial of periportal peritoneal bupivacaine for pain relief after laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg*(1996) 83: 1223±1225
4. Alexander JI, Hull MGR. Abdominal pain after laparoscopy: the value of a gas drain. *Br J Obstet Gynaecol* (1987) 94: 267±269
5. Alijani A, Hanna GB, Cuschieri A. Cardiac function during conventional pneumoperitoneum versus mechanical abdominal wall lift in laparoscopic cholecystectomy [abstract] *Br J Surg* (2001) 88: 743±744
6. Alishahi S, Francis N, Crofts S, Duncan L, Bickel A, Cuschieri A. Central and peripheral adverse hemodynamic changes during laparoscopic surgery and their reversal with a novel intermittent sequential pneumatic compression device. *Ann Surg* (2001) 233: 176±182
7. Bello JM, Manzano L, Bernardos L, Ga-Honduvilla N, LarradA, Buja J, Alvarez-Mon M (1997) Cytokine levels after open and laparoscopic cholecystectomy. *Eur Surg Res* 29: 27±34

8. Bemelman WA, Dunker MS, Busch OR, Den Boer KT, de Wit LT, Gouma DJ. Efficacy of establishment of pneumoperitoneum with the Veress needle, Hasson trocar, and modified blunt trocar (TrocDoc): a randomized study. *J Laparoendosc Adv SurgTech A* (2000) 10: 325±330
9. Ben-Haim M, Mandeli J, Friedman RL, Rosenthal RJ. Mechanisms of systemic hypertension during acute elevation of intraabdominal pressure. *J Surg Res* (2000) 91: 101±105
10. Byron JW, Markenson G, Miyazawa K. A randomized comparison of Verres needle and direct trocar insertion for laparoscopy. *Surg Gynecol Obstet* (1993) 177: 259±262
11. Callesen T, Hjort D, Mogensen T, Schouenborg L, Nielsen D, Reventlid H, Kehlet H. Combined field block and i.p. instillation of ropivacaine for pain management after laparoscopic sterilization. *Br J Anaesth* (1999) 82: 586±590

VSTAVLJANJE TROAKARJEV

Matjaž Horvat

UVOD

Troakarji kot kirurški instrumenti 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.

DEFINICIJA

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 – tristrano) 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).

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



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

VRSTE IN UPORABA TROAKARJEV

Današnji trg ponudbe troakarjev je zelo pester. Po zadnjem poročilu FDA (krajše za ang. 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 po operativne bolečine na vstopnem mestu, brazgotinjenja in so posebej pri težavnem vstopanju povezani z največ življenje ogrožujočimi zapleti zaradi poškodb žil in notranjih organov.

Zaščitni ali vzmetni troakar (ang. 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 zaščitni 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.

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 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.

Optični troakarji

Do sedaj opisane vrste troakarjev pogojujejo slepo uvajanje primarnega troakarja. V izogib temu je bil leta 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.

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.

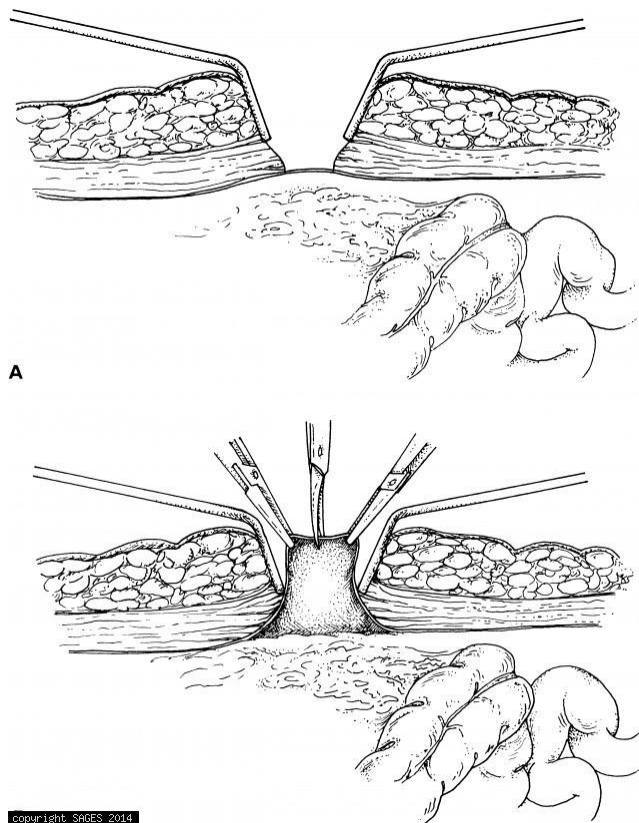
Zaprta metoda

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 inštrumenti). Po inciziji kože penetriramo z iglo pod kotom 45° kavalno 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.

Odperta metoda

Metoda poimenovana po ameriškem ginekologu Hassonu, ki jo je prvič opisal okoli leta 1970 z namenom zmanjšati število 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 kirurgovega kazalca dovoli kirurgu, da s krožnim gibom preveri prisotnost bližnjih zarastlin (Slika 2).

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 troakarja pri manipuliranju z inštrumenti.

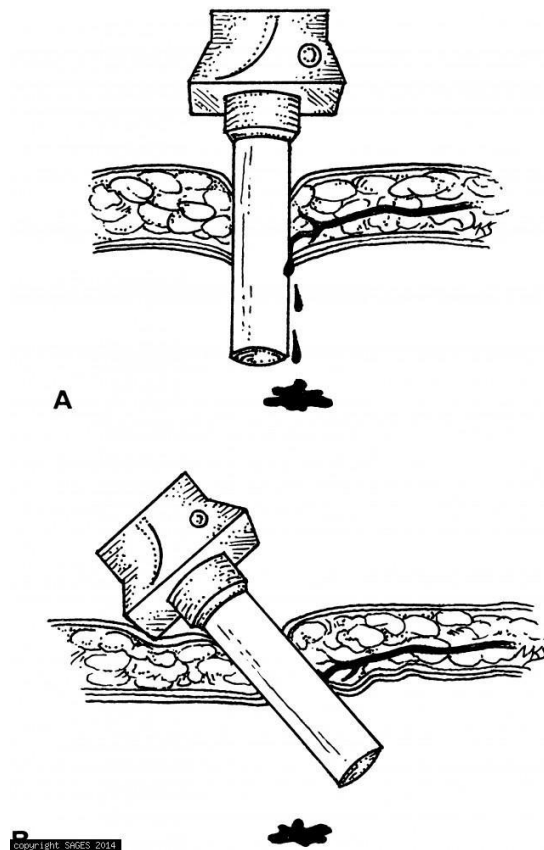
V obsežni raziskavi 155.987 ginekoloških posegov in 17.216 splošnih kirurških posegov je bila za ustvarjanje pnevmoperitoneja v 78% uporabljena zaprta metoda z uporabo tehnike z Veressovo iglo. Ginekologi so metodo uporabljali pogosteje kot splošni kirurgi (81% proti 48%), slednji so bolj nagnjeni k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

IZOGIBANJE, PREPOZNAVA IN REŠEVANJE ZAPLETOV PRI UVAJANJU TROAKARJEV

Krvavitev iz abdominalne stene

Krvavitev iz abdominalne stene se običajno manifestira kot kontinuirano zatekanje 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 krvavitve ne preneha ali se zmanjša (Slika 3).

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



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.

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 kakršnemkoli 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 laparoskopna revizija in po potrebi nastavitve šiva na punkcijskem mestu. Večja laceracija votlega organa zaradi poškodbe s troakarjem, pa zahteva operativno revizijo, ki je veliki meri odvisna od izkušenosti kirurga (odprta resekcija ali prešitje, laparoskopno prešitje ali laparoskopno asistirana resekcija).

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. 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.

ZAKLJUČEK

Troakarji predstavljajo nepogrešljive kirurške inštrumente pri minimalno invazivni laparoskopni 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. 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.
2. 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>.

3. 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>.
4. 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.
5. 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.
6. 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.

DIAGNOSTIČNA LAPAROSKOPIJA

Gregor Norčič

UVOD

Diagnostična laparoskopija je invazivna diagnostična metoda za katero se odločimo kadar na podlagi anamneze, kliničnega pregleda bolnika, laboratorijskih izvidov in neinvazivne slikovne diagnostike ne uspemo zadostno pojasniti bolnikovega bolezenskega stanja. V preteklosti smo se v taki klinični situaciji odločali za klasično eksplorativno laparotomijo. Zaradi manjše invazivnosti in hitrejšega okrevanja bolnikov, še posebej v primeru negativnega izvida, pa je diagnostična laparoskopija eksplorativno laparotomijo že skoraj povsem izpodrinila.

Diagnostično laparoskopijo v klinični praksi največkrat uporabljamo v okviru obravnave bolnikov z akutno abdominalno simptomatiko. Neredko pa je diagnostična laparoskopija, potem ko smo pri bolniku izčrpali vso razpoložljivo slikovno diagnostiko, smiselna tudi za zamejitev maligne bolezni ali za razjasnitev drugih kroničnih težav.

URGENTNA DIAGNOSTIČNA LAPAROSKOPIJA

Pri bolnikih z akutnimi abdominalnimi težavami diagnostično laparoskopijo največkrat uporabljamo v primerih, ko vzrok za bolnikove težave ni jasen in obstaja klinični sum na bolezensko stanje v trebuhu, ki ga je mogoče zdraviti na laparoskopski način. Laparoskopija je smiselna tudi v primeru, ko je po potrditvi oziroma postavitvi diagnoze potreben preklon v klasično kirurško tehniko. Zaradi vizualizacije in lokalizacije patološkega dogajanja v trebuhu lahko v takem primeru izberemo najprimernejšo vrsto in dolžino laparotomije. Ob uporabi diagnostične laparoskopije se tako lahko izognemo negativni laparotomiji, nepotrebno dolgi laparotomiji ali pa celo laparotomiji na nepravem mestu (na primer prenizkem McBurneyevem rezu ob subhepatalno ležečem vnetem slepiču).

Diagnostično laparoskopijo nekateri priporočajo tudi pri nespecifični akutni abdominalni bolečini. To je bolečina, ki traja manj kot 7 dni in za katero po osnovni diagnostični obdelavi ne moremo odkriti vzroka. Uporaba laparoskopije v takih primerih naj bi prispevala k skrajšanju časa do postavitve diagnoze in k spremembi načina obravnave ter skrajšala čas hospitalizacije v primerjavi s konservativnim pristopom.

V okviru diagnostike akutnega abdomna se za diagnostično laparoskopijo pogosto odločimo z namenom razjasnitve vnetega dogajanja v trebuhu. Največkrat gre za vnetno dogajanje v spodnjem delu trebuha pri ženskah v rodni dobi, pri katerih je pogosto nemogoče ločiti med vnetjem adneksov in akutnim apendicitisom. Laparoskopija nam je lahko v pomoč pri diferenciaciji vnetja slepiča, terminalnega ileitisa, divertikulitisa oziroma kolitisa desnega kolona, vnetega Meckelovega divertikla ali pa celo desno ležečega vnetno spremenjenega sigmoidnega kolona. Z laparoskopijo je mogoče razjasniti tudi diferencialno-diagnostično dilemo perforiranega gastroduodenalnega ulkusa, akutnega pankreatitisa ali holecistitisa. S pomočjo laparoskopije lahko potrdimo ali ovržemo sum na prekrvitvene motnje črevesa. Glede na obseg ishemije lahko nato

bodisi nadaljujemo s preklpom v klasično operacijo ali pa celo odstopimo od nadaljnega zdravljenja. Pri klinični sliki ileusa je diagnostična laparoskopija redkeje indicirana. V primeru dilatacije pretežnega dela črevesa je namreč izvedba laparoskopije močno otežena, precej večja je nevarnost iatrogene lezije črevesa, preglednost trebušne votline pa je slaba. Kljub temu je poizkus laparoskopije v določenih situacijah smiseln, posebej v primeru suma na posamezne zarastline v poteku tankega črevesa.

Pri kritično bolnih pacientih v intenzivnih enotah je diagnostična laparoskopija smiselna v primeru nepojasnjene seapse, sistemskega vnetnega odgovora ali multiorganske odpovedi ob sumu na abdominalni vzrok dogajanja. Nekateri zagovarjajo izvedbo laparoskopije kar v intenzivni enoti. Z diagnostično laparoskopijo se je pogosto mogoče izogniti nepotrebni eksplorativni laparotomiji. Zavedati pa se je potrebno, da laparoskopsko težje identificiramo retroperitonealno patološko dogajanje (na primer akutni pankreatitis) kot pri klasični operaciji.

Smiselnost diagnostične laparoskopije pri poškodbah trebuha je odvisna od klinične slike in mehanizma poškodbe. Laparoskopija je kontraindicirana v primeru hemodinamske nestabilnosti bolnika. V primeru tope poškodbe trebuha je z laparoskopijo mogoče potrditi ali izključiti morebitno predrtnje prebavne cevi. Še pomembnejša je vloga laparoskopije pri penetrantnih poškodbah trebuha. Pri vbodnih ranah je tako mogoče oceniti prizadetost intraabdominalnih organov ali opraviti hemostazo manjših krvavitev. Nekateri zagovarjajo laparoskopijo kar skozi vbodno rano. V primeru strelnih ran je vloga laparoskopije bolj omejena, je pa smiselna njena uporaba v primerih, ko ni jasno ali strelni kanal poteka skozi trebušno votlino. Z razumno uporabo diagnostične laparoskopije pri hemodinamsko stabilnih poškodovancih se tako lahko izognemo nepotrebni eksplorativni laparotomiji, kar zelo skrajša čas hospitalizacije bolnikov v primerjavi s tistimi, pri katerih je bila napravljena negativna eksplorativna laparotomija.

Pred odločitvijo za diagnostično laparoskopijo v urgentni situaciji je vsekakor potrebna zdravo-razumska presoja njene smiselnosti za katero je predpogoj ustrezna mera samokritičnosti. Tako nekateri poleg septičnega šoka, izrazite distenzije trebuha zaradi ileusa, perforacije tumorja in fekalnega peritonitisa, tudi neustrezno podkovanost v laparoskopski kirurgiji štejejo kot kontraindikacijo za laparoskopski pristop pri akutnem abdomnu. Že samo z diagnostično laparoskopijo so lahko povezani določeni zapleti (perforacija črevesa, poškodbe velikih žil...), po drugi strani pa lahko zaradi omejene možnosti tipnega zaznavanja tkiva in omenjene vidljivosti pri diagnostični laparoskopiji tudi spregledamo pomembno patologijo. V dvomu je zato smiselno pomisliti na preklop v eksplorativno laparotomijo.

ELEKTIVNA DIAGNOSTIČNA LAPAROSKOPIJA

Za elektivno diagnostično laparoskopijo se običajno odločimo v okviru dveh kliničnih situacij. Gre za razjasnitev kroničnih bolečin ali pa natančnejšo opredelitev oziroma zamejitev maligne bolezni.

Pri kroničnih bolečinah v trebuhu z laparoskopijo poizkušamo izključiti zarastline po predhodnih operacijah ali prebolelih vnetjih, ki sicer ne povzročajo znakov obstruktivskega ileusa. Pogosto je vzrok kroničnih bolečin tudi patologija na rodilih, največkrat endometrioza. Nekateri priporočajo uporabo diagnostične laparoskopije tudi za opredelitev različnih vrst obolenj jeter kot tudi s

slikovnimi preiskavami nepojasnjenih jetrnih lezij. Posebej koristna v tem oziru je možnost odvzema bioptičnih vzorcev in uporaba laparoskopskega ultrazvoka.

Relativno redko je diagnostična laparoskopija potrebna za postavitve diagnoze maligne bolezni. Pri sumu na limfom je tako na primer laparoskopija indicirana predvsem zaradi odvzema tkiva za histološko preiskavo v primeru nediagnostičnih krvnih izvidov in nepovednih izvidov perkutane biopsije. Pogosteje je laparoskopija indicirana v okviru zamejitve že znane maligne bolezni prebavil. Kirurško zdravljenje v primeru peritonealne diseminacije ali lokalne neresektibilnosti tumorja pogosto ni indicirano, zato je v takšnih primerih lahko smiselna laparoskopija zaradi zamejitve bolezni. Strategija zdravljenja maligne bolezni se sicer glede na prizadeti organ, lokalizacijo tumorja in tudi vodilni simptom lahko od bolnika do bolnika nekoliko razlikuje. Morebitno korist diagnostične laparoskopije v dani situaciji mora zato lečeči kirurg oceniti za vsakega bolnika posebej.

Pri bolnikih z rakom trebušne slinavke ali rakom želodca, ki ne povzroča obstrukcije prebavne cevi, je na primer laparoskopija smiselna za oceno prisotnosti peritonealne karcinoze, ker v tem primeru radikalna resekcija ni več indicirana. Po drugi strani pa je glede na velikost in lokalizacijo teh tumorjev v primeru odsotnosti peritonealne karcinoze morda izvedljiva celo laparoskopska radikalna resekcija. Pri malignomih žolčnika in žolčnih vodov je laparoskopija namenjena zgolj izključevanju peritonealne karcinoze pred morebitnim radikalnim klasičnim kirurškim posegom. Pri tumorjih oziroma metastazah v jetrih lahko v okviru diagnostične laparoskopije opravimo ultrazvočni pregled in ocenimo resectabilnost lezije, ki jo lahko nato reseciramo bodisi na laparoskopski ali klasični način. Pri kolorektalnem raku je laparoskopski pristop v večini primerov postal prva izbira ne glede na lokacijo tumorja. V primeru nepričakovano ugotovljene peritonealne karcinoze ali glede na ultrazvočni izvid morebitnih jetrnih metastaz je tako mogoča intraoperativna prilagoditev kirurške strategije, od odstopa od resekcije do radikalne sinhrono resekcije jetrnih metastaz in primarnega tumorja. Včasih pa se za laparoskopijo odločimo tudi zgolj za pridobitev ustreznega materiala za histološko potrditev že prej postavljene suma na diseminacijo dokazane maligne bolezni.

TEHNIKA DIAGNOSTIČNE LAPAROSKOPIJE

Diagnostična laparoskopija se prične z insuflacijo CO₂ in vzpostavitvijo pnevmoperitoneja. Obstajata dve različni tehniki vzpostavitve pnevmoperitoneja: slepa metoda s Veressovo iglo in odprta metoda. Slednja velja za bolj varno, zato jo nekateri priporočajo v primerih, ko obstaja večja verjetnost tankočrevesnih prirastlin na sprednjo trebušno steno, v nekaterih ustanovah pa jo uporabljajo kar pri vseh laparoskopskih posegih. Mesto uvajanja Veressove igle in prvega troakarja je praviloma predel popka, to je tudi mesto uvajanja kamere. Za laparoskopijo večinoma uporabljamo kamero s 30° optiko s katero je moč bolje pregledati celotno trebušno votlino kakor s 0° optiko. Za začetek diagnostične laparoskopije poleg kamere zadostuje še en delovni 5 mm troakar, ki ga namestimo v levem mezo- ali hipogastriju. Že pri inspekciji trebušne votline s kamero lahko kirurg zazna bolezenske spremembe. Gre predvsem za očitno bolezensko spremenjen izgled trebušnih organov in prisotnost proste tekočine (ascites, gnoj, kri, žolč, želodčna ali črevesna vsebina) v trebuhu. V kolikor bolezensko dogajanje ni razvidno že na prvi pogled pristopimo k sistematični laparoskopiji. Pričnemo s pregledom zgornjega dela trebuha in si ogledamo oba

subfrenija in zgornjo površino jeter. Nato privzdignemo desni jetrni reženj in si ogledamo žolčnik, hepatoduodenalni ligament in dvanajstnik. Pod levim jetrnim režnjem si ogledamo sprednjo steno želodca. Za pregled spodnjega dela trebuha bolnika namestimo v Trendelenburgov položaj pod naklonom 10°-20°. Pregledamo obe ingvinalni regiji in ileocekalni predel. Najprej si prikažemo slepič, nato pa postopno pregledamo ozko črevo, začenši od terminalnega ileuma vse do Treitzovega ligamenta. Sledi pregled male medenice, rodil, rektuma in sigme. Za inspekcijo burze omentalis je potrebno prekiniti gastrokolični ligament, kar je najbolje storiti v njegovi srednji oziroma levi tretjini. Za natančnejšo opredelitev prisotnega patološkega dogajanja ali za zanesljivo izključitev morebitnih patoloških sprememb je poleg kamere in prvega troakarja pogosto potrebno uvesti še dodatne delovne troakarje. Le-te je potrebno postaviti tako, da nam njihova razporeditev omogoča ustrezno eksploracijo najbolj verjetno prizadetega organa in po potrebi nadaljevanje diagnostične laparoskopije v terapevtski laparoskopski kirurški poseg.

TERAPEVTSKI LAPAROSKOPSKI KIRURŠKI POSEGI

V klinični praksi je meja med diagnostično laparoskopijo in terapevtskim laparoskopskim posegom tekoča in včasih nejasna. Diagnostična laparoskopija je pogosto zgolj uvod v terapevtski laparoskopski poseg.

Danes so laparoskopsko načelno izvedljivi skoraj vsi posegi, ki so indicirani v okviru zdravljenja akutnega abdomna. Rutinsko izvajamo laparoskopsko apendektomijo, laparoskopsko holecistektomijo, prešitje gastroduodenalnega ulkusa, lavažo in drenažo intraabdominalnih abscesov. Na laparoskopski način lahko oskrbimo tudi ukleščene kile in večino patologije na rodilih, na katero naletimo v okviru oskrbe bolnic z akutno abdominalno simptomatiko. Izkušeni kirurgi lahko opravijo tudi laparoskopsko adheziolizo zarastlin ali laparoskopsko asistirano resekcijo črevesa. Laparoskopska oskrba v primeru ileusa je sicer lahko tehnično zelo zahtevna. Laparoskopske posege nekateri odsvetujejo v primeru visokega operativnega rizika, hemodinamsko nestabilnih bolnikov, izrazite distenzije trebuha, nekroze ali perforacije črevesa.

Laparoskopski posegi se čedalje bolj uveljavljajo tudi v kirurgiji zaradi raka prebavil. Večino resekcij zaradi raka prebavil lahko onkološko radikalno izvedemo tudi na laparoskopski način. Laparoskopske resekcije zaradi kolorektalnega raka so v razvitem svetu praktično že postale standardna tehnika. V nekaterih ustanovah izvajajo tudi laparoskopske operacije na želodcu, jetrih in trebušni slinavki. Zaradi tehnične zahtevnosti pa takih posegov zaenkrat naj ne bi izvajali izven specializiranih ustanov.

ZAKLJUČEK

Diagnostična laparoskopija je pridobila pomembno mesto v abdominalni kirurgiji. V okviru akutne obravnave bolnikov diagnostično laparoskopijo uporabljamo predvsem v primerih, ko z razpoložljivo slikovno diagnostiko ne moremo izključiti bolezenskega dogajanja v trebuhu, ki bi morda zahtevalo kirurško zdravljenje. Včasih se diagnostične laparoskopije poslužujemo tudi za zamejitev malignih tumorjev prebavil ali pa za razjasnitev kroničnih bolečin v trebuhu.

Dodatna prednost diagnostične laparoskopije je možnost nadaljevanja le-te v terapevtski laparoskopski poseg v okviru iste operacije. Ob ustreznih izkušnjah z laparoskopsko kirurgijo lahko bolniku tako prihranimo bodisi nepotrebno negativno eksplorativno laparotomijo ali podaljšano okrevanje z vsemi morebitnimi zapleti, ki so lahko povezani s klasičnim kirurškim posegom. Glede smiselnosti laparoskopskega pristopa v dani klinični situaciji mora lečeči kirurg zato vedno skrbno pretehtati med morebitnimi bolnikovimi koristmi na eni strani in lastnimi zmožnostmi na drugi strani.

LITERATURA

1. Carus Th. Diagnostische Laparoskopie. p 63-70. In Carus Th. Operationsatlas Laparoskopische Chirurgie. 3. Auflage. Springer Verlag 2014.
2. Rosin D. The laparoscopic approach to emergency abdominal surgery. p 117-126. In Shein M., Rogers PN., Leppaniemi A, Rosin D, Efron JE. Schein's Common Sense Emergency Abdominal Surgery. Fourth Edition. Tfm Publishing Limited 2016
3. Domínguez LC, Sanabria A, Vega V, Osorio C. Early laparoscopy for the evaluation of nonspecific abdominal pain: a critical appraisal of the evidence. *Surg Endosc.* 2011;25(1):10-8.
4. Stefanidis D, Richardson WS, Chang L, Earle DB, Fanelli RD. The role of diagnostic laparoscopy for acute abdominal conditions: an evidence-based review. *Surg Endosc.* 2009;23(1):16-23.
5. Navez B, Navez J. Laparoscopy in the acute abdomen. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2014;28(1):3-17.
6. Richardson WS, Stefanidis D, Chang L, Earle DB, Fanelli RD. The role of diagnostic laparoscopy for chronic abdominal conditions: an evidence-based review. *Surg Endosc.* 2009;23(9):2073-7.
7. Chang L, Stefanidis D, Richardson WS, Earle DB, Fanelli RD. The role of staging laparoscopy for intraabdominal cancers: an evidence-based review. *Surg Endosc.* 2009;23(2):231-41.
8. Irino T, Sano T, Hiki N, Ohashi M, Nunobe S, Kumagai K, et al. Diagnostic staging laparoscopy in gastric cancer: a prospective cohort at a cancer institute in Japan. *Surg Endosc.* 2017. doi: 10.1007/s00464-017-5673-z.
9. Allen VB, Gurusamy KS, Takwoingi Y, Kalia A, Davidson BR. Diagnostic accuracy of laparoscopy following computed tomography (CT) scanning for assessing the resectability with curative intent in pancreatic and periampullary cancer. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016. doi: 10.1002/14651858.
10. Tian Y, Liu L, Yeolkar NV, Shen F, Li J, He Z. Diagnostic role of staging laparoscopy in a subset of biliary cancers: a meta-analysis. *ANZ J Surg.* 2017;87(1-2):22-27.

LAPAROSKOPSKA APENDEKTOMIJA

Jan Grosek

UVOD

Apendektomija je eden najpogostejših posegov v abdominalni kirurgiji. Slepč so poznali že stari Egipčani, lepo je prikazan na posodah za shranjevanje organov pri mumificiranju trupel. Prvo apendektomijo je leta 1735 napravil Amayand, kirurg kralja Jurija II., pri 11-letnem dečku s kilo v desnih dimljah in sterkorralno fistulo, ki je nastala zaradi perforiranega vnetja slepiča. Tehniko klasične apendektomije je leta 1889 prvi opisal McBurney, prvo laparoskopsko apendektomijo pa je naredil ginekolog Semm leta 1983. Prednosti nove tehnike niso bile tako očitne kot pri laparoskopski holecistektomiji, zaradi česar je bila le deloma sprejeta v strokovni javnosti.

ANATOMIJA

Slepč izhaja iz cekuma na posteromedialni strani približno 2-3 cm pod ileocekalno zaklopko. Mezoapendiks je peritonealna guba trikotne oblike, ki izhaja iz levega ali spodnjega dela mezenterija. Apendikularna arterija izhaja iz ileokolične arterije in za terminalnim ileumom vstopi v mezoapendiks. V trebušni votlini lahko slepi leži na različnih mestih; priraščen na psoasovo mišico, visi v malo medenico, se dotika danke ali mehurja, leži retrocekalno (lahko tudi retroperitonealno), intraperitonealno v desni iliakalni kotanji (običajno).

KLINIČNA SLIKA IN DIAGNOSTIČNE PREISKAVE

Zmerno povišana telesna temperatura, slabost z bruhanjem in bolečina v desnem spodnjem kvadrantu trebuha z bolečo palpacijo v McBurnejevi točki so klasični znaki in simptomi vnetja slepiča. Posebej v nejasnih primerih nam je v pomoč ultrazvočna preiskava trebuha, še bolj natančna pa je računalniška tomografija.

INDIKACIJE IN KONTRAINDIKACIJE ZA LAPAROSKOPSKO APENDEKTOMIJO

Laparoskopsko apendektomija je konkurenčna klasični apendektomiji v zdravljenju akutnega vnetja slepiča. Sam poseg se začne z laparoskopijo in že v tem je ena bistvenih prednosti laparoskopske pred klasično apendektomijo. Ogledamo si namreč lahko vse trebušne organe, kar je še posebej pomembno pri nejasni diagnozi bolečin v trebušni votlini. Preglednost rodil (pomembno pri bolnicah v rodnem obdobju), je pri laparoskopiji neprimerno boljše kot skozi izmenični McBurneyev rez. Druga skupina bolnikov, pri kateri ima laparoskopsko apendektomija prednost pred klasično, so bolniki s prekomerno telesno težo. Klasična apendektomija je pri teh bolnikih lahko težavna, pogosto so potrebne relativno dolge laparotomije, v katerih pogosto pride do gnojenja. Nenazadnje ima lahko, kot je bilo omenjeno že v uvodu, slepič lahko zelo različno lego, zaradi česar je lahko skozi klasičen izmenični rez dostop do njega izrazito težak. Vsemu naštetemu se izognemo z laparoskopsko operacijo.

Odločitev med laparoskopsko in klasično apendektomijo je odvisna od različnih dejavnikov. Pri nekompliranem apendicitisu (brez perforacije ali abscesa), je zaradi številnih prednosti (manj vnetij operativne rane, manj bolečin, hitrejše okrevanje in vrnitev na delovno mesto) laparoskopske operacije le ta nedvomno upravičena. Precej težja je odločitev pri kompliciranem apendicitisu (perforacija ali absces). V teh primerih avtorji različnih študij ugotavljajo nekoliko večji delež bolnikov s pooperativnimi znotrajtrebušnimi abscesi. Evropsko združenje za endoskopsko kirurgijo zato priporoča laparoskopsko apendektomijo pri kompliciranem apendicitisu le, če jo izvaja izkušen kirurg.

Dokončnega odgovora, kaj storiti z normalnim slepičem pri bolniku, ki ga operiramo zaradi suma na akutno vnetje, nimamo. Zadnje (nerandomizirane in epidemiološke) študije se nagibajo v prid mnenju, da je normalen slepič bolje pustiti na njegovem mestu. Edina skupina bolnikov, pri katerih je upravičeno odstraniti normalen slepič (bodisi pri diagnostični laparoskopiji ali hkrati ob npr. holecistektomiji) naj bi bile mlajše ženske.

Absolutni kontraindikaciji za laparoskopsko apendektomijo sta močno napet trebuh zaradi paralitičnega ileusa, ki spremlja difuzni peritonitis ter huda restriktivna pljučna bolezen, ki bi ovirala anesteziologa pri ventilaciji bolnika, ko bi mu s CO₂ naredili pnevmoperitonej. Relativne kontraindikacije so predhodne operacije, koagulopatija, huda jetrna obolenja s portalno hipertenzijo ter visoka nosečnost.

PREDOPERATIVNA PRIPRAVA

Predoperativna priprava je posebej pomembna pri bolnikih s sepsa in pri starejših bolnikih, ki imajo številne pridružene bolezni. Posebej moramo biti pozorni na primerno hidracijo, perioperativno antibiotično zaščito (pri močno izraženem vnetju in peritonitisu tudi antibiotično terapijo), uravnano elektrolitsko in acido-bazno ravnotežje.

OPERATIVNA TEHNIKA

Poseg poteka v splošni anesteziji. Bolniku lahko vstavimo tudi nazogastrično sondo in sečni kateter. S tem zmanjšamo nevarnost poškodbe organov pri uvajanju troakarjev. To še posebej velja za sečni mehur, saj en ali dva troakarja vstavimo nizko, suprapubično. Bolnik leži na hrbtu, kirurg stoji na levi strani bolnika, ob njem tudi asistent, ki drži kamero. Monitor je postavljen na nasprotni strani ob bolniku.

Običajno potrebujemo tri troakarje. Prvega vstavimo v popek, potem ko smo vzpostavili pnevmoperitonej s CO₂. Uporabljamo 5 ali 10 mm optiko. Pri bolnikih, ki so že imeli operacije v trebušni votlini in pri katerih pričakujemo zarastline, priporočamo uporabo odprte tehnike uvajanja prvega troakarja. Namestitev preostalih delovnih troakarjev je različna. Praviloma vsaj en troakar vstavimo suprapubično, če uporabljamo avtomatski spenjalec mora biti ta troakar premera 12 mm. Skozenj tudi odstranimo slepič. Tretji delovni troakar lahko vstavimo suprapubično levo ali pa v desnem ali levem hipogastriju. Vstavitve v desnem zgornjem kvadrantu trebuha je priporočljiva predvsem zato, ker omogoča dobro retrakcijo cekuma, mobilizacijo in manipulacijo z ascendentnim kolonom, kar je še posebej pomembno pri retrocekalno ležečem slepiču.

Posebej previdni moramo biti pri uvajanju troakarjev, če operiramo nosečnice. Pri njih moramo upoštevati spremenjene anatomske razmere zaradi povečane maternice.

Bolnika namestimo v Trendelenburgov položaj in ga obrnemo nekoliko v levo. V tem položaju se tanko črevo umakne stran od operacijskega polja in si lahko dobro ogledamo slepič, cekum, ileum, desni ovarij, tubo in uterus. Praviloma moramo pri laparoskopiji zaradi kateregakoli vzroka vedno pregledati vse štiri kvadrante. To je še posebej pomembno takrat, ko je slepič normalnega izgleda. V obrnjenem Trendelenburgovem položaju si tako ogledamo žolčnik, jetra, vranico, prečni del kolona in začetni del jejunuma. Včasih so prisotne zarastline terminalnega ileuma in mezenterija, ki jih moramo sprostiti. Pri tem moramo paziti, da ne poškodujemo desnega sečevoda in desnega iliakalnega žilja. Če je potrebno, sprostimo cekum in deloma ascendentni kolon (posebej pomembno pri retrocekalno in/ali retroperitonealno ležečem slepiču. Glede na izraženost vnetja in anatomske razmere, lahko pripravimo slepič od konice proti bazi ali obratno. Pomembno je, da naredimo okno med mezenterijem in bazo slepiča. Mezenterij lahko prekinemo z bipolarno koagulacijo, ultrazvočnim skalpelom, stiščki ali endoskopskim spenjalnikom z žilnim polnilom. Koristno je, da mezenterij prekinemo čim bližje slepiča. S tem lažje dosežemo dobro hemostazo, slepič pa tudi lažje odstranimo skozi troakar. Slepič ligiramo na bazi z dvema ligaturama, »Endo-Loopom« ali endoskopskim spenjalnikom s črevesnim polnilom.

Kadar je baza slepiča nekrotična ali pa zelo široka in/ali mesnata, lahko z endoskopskim spenjalnikom reseciramo del stene cekuma. Pomembno je, da odstranimo slepič v celoti. Potopitev krna slepiča je tehnično zahtevnejša in običajno nepotrebna. Pri preparaciji se moramo izogibati električnemu nožu oziroma ga moramo uporabljati pazljivo, da ne pride do termične poškodbe črevesa. Slepiča odstranimo skozi troakar, še bolj varno s stališča nehotene bakterijske kontaminacije pa je, če ga damo v posebno vrečko. Na koncu bolnika obrnemo v njegovo desno in v obrnjen Trendelenburgov položaj ter temeljito izperemo desni parakolični žleb in malo medenico. Pri difuznem peritonitisu moramo izprati celotno trebušno votlino, še posebej oba subfrenična prostora. Odločimo se lahko tudi za vstavev drena. Zašiti je potrebno fascijo na mestu troakarjev, ki so večji kot 5 mm.

ZAPLETI MED IN PO LAPAROSKOPSKI APENDEKTOMIJI

Zapleti so lahko lažji ali hujši, specifično vezani na samo laparoskopsko operativno tehniko ali nespecifični. Preklop v odprto operacijo je potreben v povprečju v 2-5% primerov in ga nikakor ne smemo jemati kot neuspeh ali zaplet laparoskopskega načina operiranja.

Pri uvajanju troakarjev moramo paziti na poškodbo predvsem epigastričnih žil, seveda pa tudi aorte in iliakalni žil. Hud zaplet je tudi poškodba črevesne stene. Če jo opazimo med operacijo, jo oskrbimo s prešitjem, neopažena poškodba pa vodi v peritonitis. Apendicitis (»krnitis«) je novejša bolezensko stanje, ki nastane zaradi neustrezno izvedene laparoskopske apendektomije, in sicer se to lahko zgodi takrat, ko slepiča nismo odstranili vse do baze.

Glede pooperativnih vnetnih zapletov je nevarnost okužbe pooperativne rane po laparoskopski apendektomiji približno za polovico manjša kot pri klasični operaciji. Nasprotno pa je pogostost intraabdominalnih abscesov glede na izsledke nekaterih raziskav pri laparoskopskih apendektomijah tudi do trikrat višja.

ZAKLJUČEK

Številne metaanalize so ugotovile, da ima zaradi hitrejšega okrevanja po operaciji, manjših bolečin, manj vnetij ran in z vsem tem povezane krajše hospitalizacije laparoskopska apendektomija prednost pred klasično operacijo. Po drugi strani izstopa večji delež intraabdominalnih abscesov. Poleg tega lahko laparoskopijo uporabimo ne samo kot terapevtsko pač pa tudi kot zelo pomembno diagnostično metodo. Njen pomen bi lahko bil še večji, če pri kirurgih ne bi bilo odpora do tega, da normalen, nevnet slepič, pustijo v trebušni votlini.

LITERATURA

1. Memon MA. Laparoscopic appendectomy: current status. *Ann R Coll Surg Engl* 1997; 79: 393-402.
2. Sauerland S, Jaschinski T, Neugabauer EAM. Lap. vs open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010, 10.
3. Kapischke M., Caliebe A, Tepel J, Schulz T, Hedderich J. Open versus laparoscopic appendectomy. A critical view. *Surg Endosc* 2006; 20: 1060- 1068.
4. Ball CG, Kortbeek JB, Kirkpatrick AW, Mitchell P. Laparoscopic appendectomy for complicated appendicitis. An evaluation of postoperative factors. *Surg Endosc* 2004; 18: 969- 973.
5. Bucher P, Mathe Z, Demirag A, Morel P. Appendix tumors in the era of laparoscopic appendectomy. *Surg Endosc* 2004; 18: 1063- 1066.

LAPAROSKOPSKA HOLECISTEKTOMIJA

Arpad Ivanecz

UVOD

Odprto holecistektomijo je prvič opisal Langenbuch leta 1882. Večji del prejšnjega stoletja je predstavljala zdravljenje prvega izbora bolezni žolčnih kamnov. V 80. letih pa se je zaradi splošnega mnenja, da gre za poseg, po katerem se pojavljajo bolečine, oslabelost in neestetska brazgotina, začel razvijati neoperativen pristop k zdravljenju žolčnih kamnov. Kljub uspehu nekaterih tehnik, vsako izmed njih omejuje spremenjen žolčnik, v katerem se kamni vedno znova tvorijo.

Leta 1983 je Lukichev s sodelavci opisal laparoskopsko holecistostomo kot način zdravljenja akutnega vnetja žolčnika. Kmalu zatem leta 1985, je Mühe iz Böblingena v Nemčiji opravil prvo laparoskopsko asistirano holecistektomijo. Kljub začetnemu skepticizmu je bila laparoskopna holecistektomija (LH) kmalu sprejeta kot nov »zlati standard« zdravljenja bolezni žolčnih kamnov.

Zanimanje za laparoskopijo, ki se je začelo z uveljavljanjem LH, je privedlo k skoraj revolucionarni spremembi vsakodnevne prakse splošne kirurgije in k širitvi njene uporabe v številne druge laparoskopske posege (laparoskopna apendektomija, resekcija kolona itd.).

Z razvojem tehničnih pripomočkov sta se pojavili modificirani tehniki laparoskopske kirurgije, imenovani SILS (angl. single incision laparoscopic surgery) in NOTES (angl. natural orifices trans endoscopic surgery).

IZBIRA BOLNIKOV

Indikacije

Število opravljenih holecistektomij se je od uvedbe LH dokumentirano povečalo. Ni jasno, ali je razlog v tem, da so bolniki v večji meri pripravljene pristati na laparoskopski poseg ali pa so postale indikacije od uvedbe LH bolj svobodne.

Indikacije za LH so in bi morale biti enake tistim za odprto holecistektomijo (Tabela 1).

Simptomatska holelitiaza je daleč najpogostejša indikacija za holecistektomijo. Za doseganje optimalnih rezultatov je potrebna skrbna izbira bolnikov. Takšni bolniki imajo simptome (žolčne kolike), žolčne kamne pa enostavno dokažemo z ultrazvočno preiskavo trebuha.

Pri bolnikih z asimptomatskimi žolčnimi kamni znaša verjetnost nastanka simptomov kadarkoli v življenju manj kot 20 %, tveganje, povezano s »preventivno« operacijo pa pri večini bolnikov presega dobrobit kirurškega posega. Kljub temu je preventivna LH pri nekaterih osebah z asimptomatsko holelitiazo upravičena (Tabela 1).

Pri bolnikih z vztrajno bolečino v desnem zgornjem kvadrantu, vendar brez žolčnih kamnov je možna biliarna diskinezija. Pojavi se zaradi pomanjkljivega krčenja žolčnika kljub prisotnim hormonskim dražljajem. Za potrditev diagnoze uporabljamo kvantitativno nuklearno HIDA

slikanje. Pri bolnikih z iztisno frakcijo, ki je manjša od 35%, se po LH simptomi izboljšajo pri večini (do 85%) bolnikov.

Akutni holecistitis je v preteklosti predstavljal kontroverzno področje indikacije za LH. Operirati v času akutne faze ali počakati 6 tednov, da akutna faza vnetja izzveni, je vrsto let predstavljalo predmet razprav. V današnjem času je akutni holecistitis indikacija za LH. Če ni drugih kontraindikacij za operacijo, je smiselno LH opraviti še v času iste hospitalizacije, običajno v prvih 72 urah od sprejema. Verjetnost, da bo potrebna konverzija v odprti poseg, je sicer v primerjavi z nezapleteno simptomatsko holelitiazo večja, vendar še sprejemljiva. Z odlašanjem operacije tvegamo ponovni zagon vnetja, daljši čas bivanja v bolnišnici in enako, ali celo višjo stopnjo konverzije v odprt poseg v primerjavi z bolniki, ki so bili operirani znotraj 72 ur od pojava simptomov.

Holedoholitiza z ali brez pridruženega vnetja trebušne slinavke je prav tako indikacija za LH. Z endoskopsko retrogradno holangiopankreatikografijo (ERCP) lahko pred operacijo odstranimo kamne v skupnem žolčnemvodu in se tako izognemo operativni eksploraciji skupnega žolčevoda. Po čiščenju žolčevoda lahko LH opravimo, ko se vrednosti testov holestaze in encimov trebušne slinavke ponovno vrnejo na normalo. Če predoperativni ERCP ni bil opravljen, je potrebno opraviti intraoperativni holangiogram. V primeru, da odkrijemo žolčne kamne, se lahko odločimo za laparoskopsko ali klasično eksploracijo skupnega žolčnega voda, ali pa za pooperativni ERCP in tako izpraznimo žolčni vod.

Tabela 1. Indikacije za laparoskopsko holecistektomijo.

<i>Simptomatska holelitiaza</i>
Žolčna kolika
Akutni kalkulozni holecistitis
<i>Asimptomatska holelitiaza</i>
Anemija srpastih celic
Popolna parenteralna prehrana
Kronična imunosupresija
Ni takojšnjega dostopa do zdravstvenih ustanov (misijonarji, vojaki itd.)
<i>Akutni akalkulozni holecistitis</i>
<i>Biliarna diskinezija</i>
<i>Biliarni pankreatitis</i>
<i>Polipi žolčnika premera > 1 cm</i>
<i>Porcelanast žolčnik</i>

Kontraindikacije

Število absolutnih in relativnih kontraindikacij za LH se je od leta 1990 zmanjšalo. Razlog je v izboljšanju opreme in pridobljeni spretnosti kirurgov za izvajanje minimalno invazivnih kirurških posegov.

Absolutne kontraindikacije vključujejo nezmožnost prenašanja splošne anestezije, refraktorno koagulopatijo, difuzni peritonitis s hemodinamsko nestabilnostjo ter potencialno ozdravljiv rak žolčnika (Tabela 2).

Difuzni peritonitis s hemodinamsko nestabilnostjo predstavlja kirurško urgenco, pri kateri LH ni smotrna, saj je vzrok zanj nejasen in negotov. Klasična, odprta laparotomija omogoča hitro določitev vzroka in hitrejšo ukrepanje. Prav tako je klasična, odprta resekcija potrebna v primeru suma na maligno obolenje žolčnika, saj se v nasprotnem primeru lahko pojavijo pomisleki o zadostnosti resekcije. Če se pojavi sum na rak žolčnika je potrebno bolnika premestiti v terciarno ustanovo.

Relativne kontraindikacije narekujejo predvsem filozofija kirurga in njegove izkušnje.

Intraabdominalne zarastline, prisotne zaradi predhodnega posega v trebušni votlini, se lahko vežejo na spodaj ležeče organe in tako povečajo tveganje za poškodbo votlega organa v času nastavljanja laparoskopskih troakarjev. To tveganje se lahko zmanjša ob uporabi alternativnih začetnih dostopnih mest, oddaljenih od mesta predhodnega operativnega posega ter s postavitvijo začetnih troakarjev pod nadzorom očesa z uporabo odprte (Hassonove) tehnike. Za zagotavljanje optimalne nastavitve troakarjev je priporočljivo odstraniti zarastline.

Pri bolnikih z difuznim peritonitisom (brez hemodinamske nestabilnosti), kakor tudi pri holangitisu, je laparoskopija varna samo v rokah izkušenega kirurga, ki je več naprednih laparoskopskih tehnik.

Pri cirozi so jetra krušljiva in težka in se le s težavo retrahirajo v cefalični smeri, kar omejuje vizualizacijo porte hepatis in žolčnika. Ciroza je povezana tudi z zmanjšano sintetsko funkcijo jeter (koagulopatija) in portalno hipertenzijo. Morebitno koagulopatijo je potrebno pred LH popraviti. Učinkovita hemostaza med laparoskopskim posegom je v primerjavi z odprto operacijo bistveno težja. Portalna hipertenzija in portosistemski venski kolateralni obtok lahko privedeta do življenjsko ogrožajoče krvavitve iz majhnih žil jeter ali velikih žil v trebušni steni (iz rekanalizirane umbilikalne vene), saj so le-te izpostavljene tveganju za natrganje pri vstavljanju troakarjev. LH je sicer možna tudi pri tovrstnih bolnikih, vendar samo v rokah izkušenega kirurga.

Pri obstoječih težavah s srcem je med operacijo potrebno neprekinjeno iskanje morebitnih srčnih aritmij, ki se lahko pojavijo zaradi vpihovanja ogljikovega dioksida v peritonealno votlino. Te vključujejo predvsem bradikardijo in prekatno ektopijo. Posebna pozornost pa je potrebna tudi pri bolnikih z vstavljenim srčnim spodbujevalcem. Pri takšnih bolnikih lahko pri uporabi monopolarnih naprav pride do interference z vstavljenim spodbujevalcem, zato je potrebno uporabiti alternativne vire energije, kot so bipolarne naprave in ultrazvočna koagulacija. Najbolje je sicer takšnega bolnika poslati h kardiologu, ki lahko srčni spodbujevalec tik pred operacijo ustrezno nastavi.

Kronična obstruktivna pljučna bolezen lahko poveča tveganje za zadrževanje ogljikovega dioksida. Pri teh bolnikih je pred operacijo potrebno določiti pljučno funkcijo in odvzeti arterijsko kri za plinsko analizo, ob tem pa s prenehanjem kajenja in z uporabo bronhodilatatorja izboljšati funkcijo pljuč. Klinični znaki hiperkarbije vključujejo hipertenzijo, tahikardijo in prekatne aritmije. Ob njenem pojavu sta potrebna takojšnja izpraznitev pnevmoperitoneja in stabilizacija bolnika. Počasna ponovna vzpostavitev pnevmoperitoneja je možna, vendar je postopek potrebno prekiniti ali operacijo konvertirati v odprto, če se hiperkarbija ponovno pojavi.

Nosečnost predstavlja kontroverzno relativno kontraindikacijo za izvajanje LH, saj so učinki z ogljikovim dioksidom nastalega pnevmoperitoneja na plod neznani. Poseg bi bilo potrebno omejiti na drugo tromesečje nosečnosti, ko se organogeneza ploda že zaključi, velikost maternice pa še ne doseže operativnega polja. Začetni troakar je potrebno vstaviti z odprto (Hassonovo) tehniko, ali pa spremeniti njegov položaj in ga namestiti v desni zgornji kvadrant ter se tako izogniti poškodbam noseče maternice. Da bi se izognili nastanku dihalne stiske in zmanjšanemu venskemu prilivu mora biti tlak insulacije omejen na manj kot 12 mmHg. Poleg tega je zaradi preprečevanja acidoze ploda potrebna hiperventilacija matere in natančno spremljanje vsebnosti ogljikovega dioksida v izdihanem zraku. Kadar je potrebna vizualizacija žolčnega vejaja, se namesto holangiografije odločimo za laparoskopski ultrazvok, da plod ne izpostavimo sevanju. Priporočljiva je tudi perioperativna konzultacija s porodničarjem in perioperativno spremljanje srca plodu. Sicer je poseg najbolje prestaviti v obdobje po porodu.

Tabela 2. Kontraindikacije za laparoskopsko holecistektomijo.

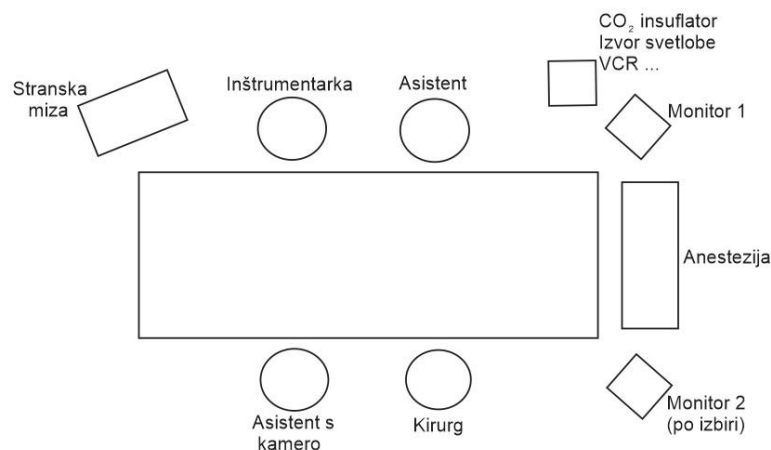
<i>Absolutne</i>
Nezmožnost prenašanja splošne anestezije
Refraktorna koagulopatija
Difuzni peritonitis s hemodinamsko nestabilnostjo
Sum na rak žolčnika
<i>Relativne</i>
Predhodna operacija v zgornjem delu trebušne votline (zarastline)
Difuzni peritonitis brez hemodinamske nestabilnosti
Holangitis
Ciroza in/ali portalna hipertenzija
Težka kardiopulmonalna bolezen
Holecistoenterična fistula, holecistoholedohalna fistula (sindrom Mirizzi)
Nosečnost

PRIPRAVA BOLNIKA IN OPERACIJSKA DVORANA

Tako kot pri vsaki drugi abdominalni operaciji morajo biti bolniki tešči približno 8 ur pred posegom. Bolnike brez večjih pridruženih bolezni lahko sprejmemo v bolnišnico na dan posega. Vsem bolnikom apliciramo enojni predoperativni odmerek intravenskega široko spektralnega antibiotika in na obe spodnji okončini namestimo kompresijske nogavice. Tako preprečimo zadrževanje krvi, ki bi se pojavilo v spodnjih okončinah zaradi obratnega Trendelenburgovega položaja, potrebnega za izvajanje posega. Po indukciji splošne anestezije je priporočljiva še vstaviti nazogastrično cevko, saj se tako zmanjša velikost želodca in izboljša vizualizacija operativnega polja.

Bolnika namestimo v ležeč položaj z odročanima zgornjima okončinama. Pri t.i. »ameriški tehniki« stoji kirurg levo od bolnika, drugi asistent na bolnikovi desni, prvi asistent, ki upravlja z laparoskopsko kamero pa levo od kirurga (Slika 1). Pri t.i. »francoski tehniki« so bolnikove noge abducirane, kirurg pa stoji med njegovimi nogami.

Slika 1. Razpored v operacijski dvorani za laparoskopsko holecistektomijo.



OPERATIVNA TEHNIKA

Uvajanje troakarjev

Vsako laparoskopsko operacijo pričnemo z varnim uvajanjem troakarjev. Za uvajanje začetnega troakarja velikosti 10 mm nad ali pod popkom lahko uporabimo Hassonovo metodo (odprta tehnika). Druge možnosti so: Veressov pristop z iglo ob popku ali zunaj sredine ter pristop z optičnim troakarjem (zaprta tehnika).

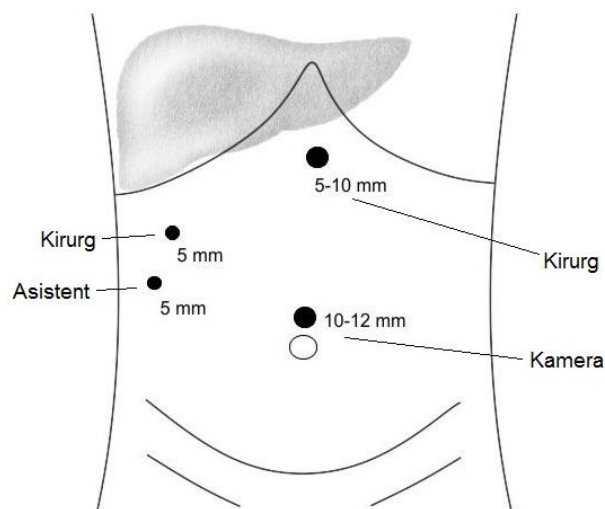
Položaj začetnega troakarja je lahko pod ali nad popkom, bistveno je le, da nam zagotavlja zadosten pregled trebušne votline in zadovoljivo eksploracijo.

V primeru, da je bil bolnik v preteklosti že operiran, je priporočljiva uporaba odprte (Hassonove) tehnike. Ta nam omogoča odmik in razreševanje zarastlin okrog začetne incizije ter varno vstavitve troakarja v trebušno votlino pod nadzorom očesa. Tako si lahko ogledamo desni zgornji kvadrant trebušne votline ter varno nastavimo vse ostale troakarje.

Ko smo s položajem začetnega troakarja zadovoljni, trebušno votlino napolnimo z ogljikovim dioksidom do pritiska 12-15 mmHg. Nato nastavimo delovne troakarje. Prikazana postavitev troakarjev pomeni klasični dostop do tarčnih struktur v obliki trikotnika. Troakarje, namenjene retrakciji, namestimo subkostalno – enega v desno srednjo klavikularno linijo, drugega pa v desno sprednjo aksilarno linijo. Delovni troakar namestimo v epigastrij pod ksifoid (Slika 2). Tovrsten načrt postavitve troakarjev lahko spremenimo in je odvisen od želje kirurga, prisotnosti asistenta ter izkušenj kirurga (možen je pristop s samo tremi troakarji).

Potrebno je omeniti še vprašanje glede velikosti troakarjev. Nekoč je bilo za dokončanje operacije nujno uporabiti še drug 10 mm troakar, ki je bil uveden pod ksifoidom. V času ekstrakcije žolčnika namreč v ta položaj premaknemo 10 mm kamero. Prav tako je bila uporaba omenjenega troakarja potrebna zaradi velikosti laparoskopskih pripomočkov za sponkanje, ki so bili v preteklosti na voljo le v velikosti 10 mm. Danes so zaradi tehničnega napredka na voljo tudi 5 mm pripomočki za sponkanje, ki so običajno primerni za ligacijo cističnega voda in arterije nezapletenega žolčnika. Do napredka je prišlo tudi na področju optike, tako da je kvaliteta slike današnjih 5 mm kamer enakovredna kvaliteti slike večjih, 10 mm, kamer. Temu primerno lahko uporabljamo troakarje manjših dimenzij.

Slika 2. Položaj troakarjev pri laparoskopski holecistektomiji. Kirurg, ki operira, stoji na bolnikovi levi. Odprtina pod ksifoidom je za inštrumente, s katerimi opravljamo operacijo. Odprtini v desnem zgornjem kvadrantu trebuha (v primeru pristopa s tremi troakarji je samo ena) sta za prijemalke, s katerimi vršimo retrakcijo žolčnika.



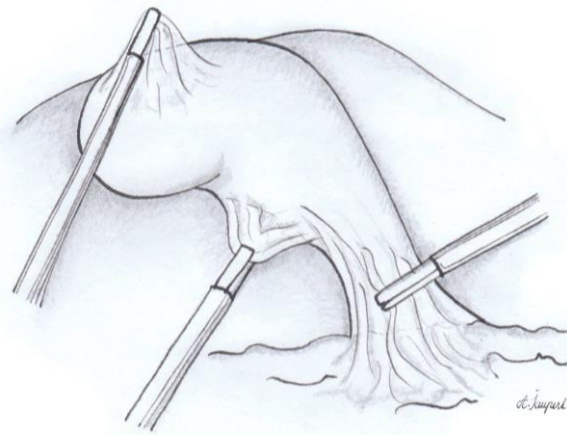
Eksploracija trebušne votline

Na začetku si ogledamo področje pod popkom, da izključimo morebitne poškodbe, ki bi lahko nastale zaradi uvajanja troakarja. Sledi natančen pregled trebušne votline. Preden ocenimo zgornji del trebušne votline, izključimo patološke spremembe organov v medenici. Prav tako natančno pregledamo še sprednjo stran črevesja, pečico in želodec. Nato bolnika namestimo v obraten Trendelenburgov položaj za 30 stopinj, mizo pa nagnemo za 15 stopinj na levo (proti operaterju). Tovrstni manever omogoča odklik debelega črevesa in dvanajstnika z roba jeter. Pregledamo še falciformni ligament in oba režnja jeter. Žolčnik se običajno prikaže preko roba jeter.

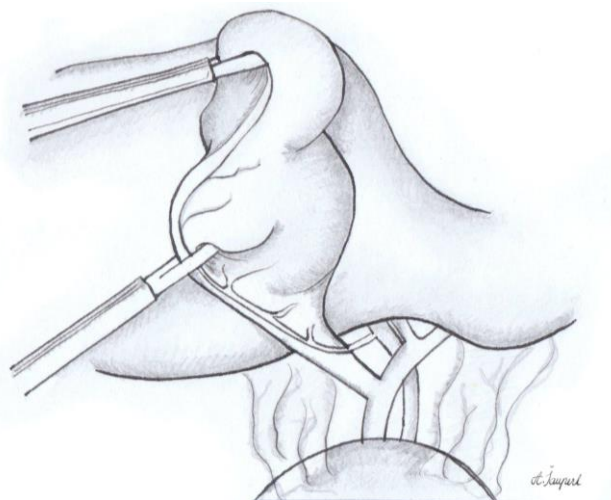
Koraki operacijskega posega

Poseg pričnemo s potiskom žolčnika v cefalični smeri. Odstranitev zarastlin izpod žolčnika omogoča prikaz vratu žolčnika, pri čemer se je potrebno izogniti poškodbi dvanajstnika in prečnega dela debelega črevesa, ki sta lahko priraščena na njegovo spodnjo stran (Slika 3). Ko si prikažemo vrat žolčnika, ga odmaknemo lateralno v desno smer. S tem se razkrije Calotov trikotnik. Topografsko ga tvorijo: spodnja ploskev jeter, cistični vod in skupni jetrni vod. V njem se nahaja cistična arterija (Sliki 4, 5). V primeru, da je žolčnik razširjen in ga ne moremo ustrezno prijeti, ga lahko z laparoskopsko iglo izpraznimo. Alternativno lahko uporabimo perkutano punkcijo. Nato s topim prepariranjem ločimo cistični vod in cistično arterijo. Elektrokoagulacijo in druge vire toplote je v tem delu operacije priporočljivo uporabljati zelo premišljeno, saj se tako izognemo nepopravljivi poškodbi še nedefiniranih struktur v okolici.

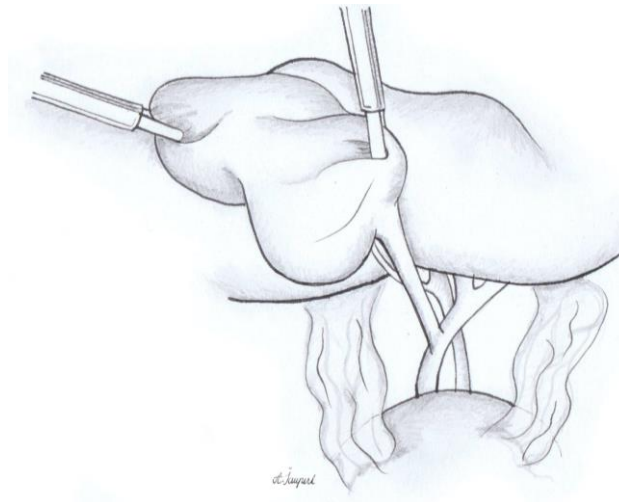
Slika 3. Žolčnik potisnemo navzgor. Omentum in zarastline deloma topo, deloma ostro ločimo od žolčnika. Previdno prepariramo z atravmatsko prijemalko, škarjicami ali kljukico.



Slika 11. Primerna retrakcija žolčnika za prikaz Calotovega trikotnika.

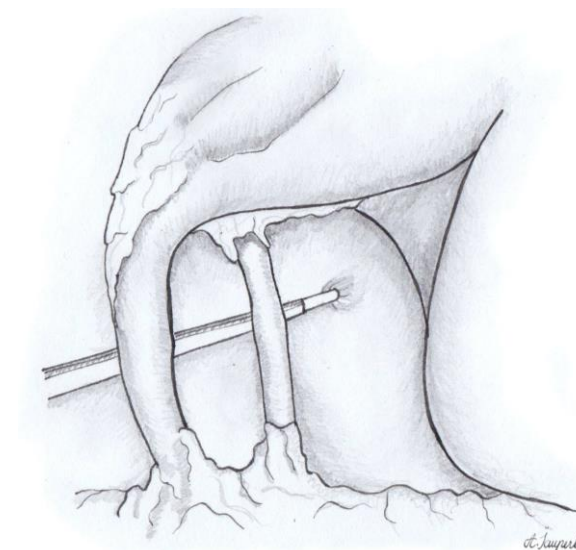


Slika 5. Primerna retrakcija žolčnika za prikaz Calotovega trikotnika z nasprotne strani.

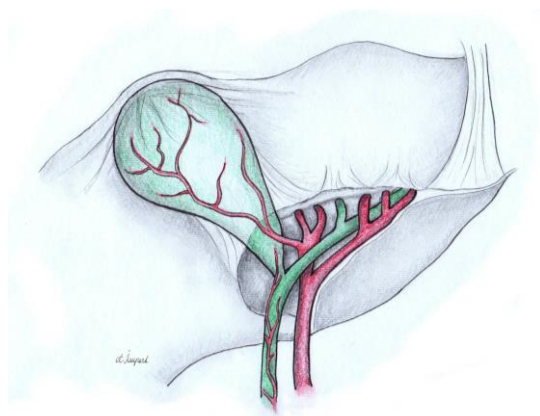


Kritični pogled je potreben za pravilno identifikacijo struktur pred izvajanjem ligacije. Kritični pogled dosežemo s preparacijo vratu žolčnika z ležišča jeter. Tako zagotovimo jasen prikaz jeter skozi okno, nastalo okrog cističnega voda in cistične arterije (Slika 6). Izvajanje kritičnega pogleda je izrednega pomena, saj se na ta način izognemo poškodbi skupnega žolčevoda ali desnega jetrnega voda in desne jetrne arterije (Sliki 7, 8). Samo po prikazu kritičnega pogleda lahko varno ligiramo cistični vod in arterijo. Ligacijo izvedemo tako, da nastavimo dve sponki na spodnji del struktur in eno na zgornji del, v smeri proti žolčniku. Strukturi med sponkami prekinemo. V primeru neobičajne ali nepričakovane anatomije je pomembno, da si prikažemo značilne točke, pridobimo drugo mnenje, uporabimo holangiografijo ali izvedemo konverzijo v odprt poseg. Včasih je cistični vod širok in ga je namesto, da bi nanj nastavili sponko, potrebno zašiti ali nastaviti ligaturo.

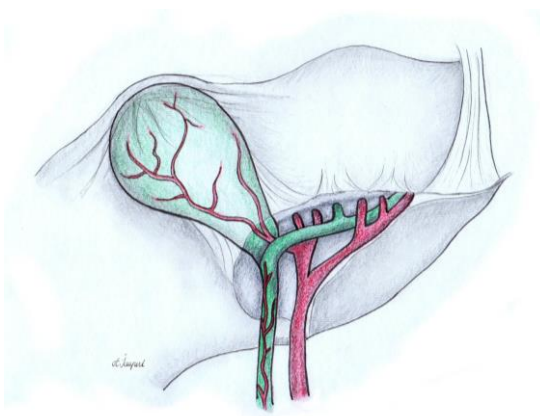
Slika 6. Kritični pogled. Vrat in infundibulum žolčnika sprostimo. Zagotovimo jasen prikaz spodnje ploskve jeter skozi okno, nastalo okrog cističnega voda in cistične arterije. Ko zagotovimo kritični pogled, sta strukturi ki izhajata iz žolčnika lahko le cistični vod in cistična arterija.



Slika 7. Prikaz kritičnega pogleda med laparoskopsko holecistektomijo. Področje od infundibuluma žolčnika do cističnega voda, kakor tudi stik žolčnika z ležiščem v jetrih je potrebno v celoti disecirati in sprostiti.



Slika 8. Demonstracija nepravilnega kritičnega pogleda. Vrat in infundibulum žolčnika nista primerno sproščena od ležišča v jetrih. Če je cistični vod kratek ali pa je žolčevod zaradi zarastlin pritegnjen na žolčnik, lahko zmotno ligiramo bodisi skupni žolčevod ali jetrni vod.



Po ustrezni identifikaciji in ligaciji ter prekinitvi cističnega voda in arterije žolčnik odstranimo iz ležišča v jetrih. V ta namen uporabljamo elektrokavtersko kljuko ali žličko. Pri odstranjevanju žolčnika je potrebno ostati v liniji, v kateri je žolčnik pritrjen na jetra, saj je to področje neožiljeno. Preplitka linija bi poškodovala žolčnik in povzročila iztekanje žolča, pregloboka pa bi vstopila v jetrni parenhim in povzročila krvavitev ter iztekanje žolča.

Z disekcijo nadaljujemo vse dokler ni žolčnik na jetra pritrjen le s tankim pasom tkiva. Preden žolčnik povsem odstranimo, je potrebno pregledati jetrno ležišče žolčnika ter porto hepatis in tako izključiti morebitno krvavitev ali iztekanje žolča. Majhne, točkaste krvavitve koaguliramo. Zgornji desni kvadrant natančno speremo in povsem poaspiriramo, da izključimo morebitno krvavitev ali iztekanje žolča. Nato žolčnik povsem oddvojimo od preostalega tkiva, jetrni rob pa ponovno preverimo za morebitno krvavitev.

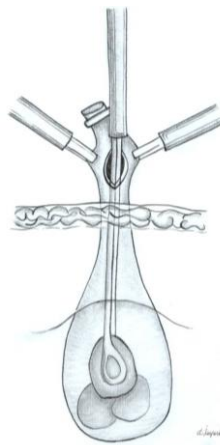
Po opravljeni holecistektomiji žolčnik odstranimo iz trebušne votline. Če gre za manjše kamne, lahko žolčnik odstranimo na mestu subsksifoidnega troakarja. Običajno žolčnik najlažje odstranimo na mestu umbilikalnega troakarja, saj na tem mestu ni mišičnega sloja nad aponevrozo. V kolikor

je potrebno odprtino na aponevrozi podaljšati zaradi velikih ali številnih žolčnih kamnov, povzročča umbilikalna incizija manj pooperativnih bolečin kot subksifoidna incizija. Laparoskop odstranimo iz umbilikalnega predela in ga namestimo preko troakarja v epigastriju. Veliko prijemalko vstavimo preko umbilikalnega troakarja. Z njo zagrabimo vrat žolčnika. Prijemalko, troakar in vrat žolčnika hkrati povlečemo skozi umbilikalno incizijo. Vrat žolčnika izvlečemo nad trebušno steno, ostali del žolčnika pa ostane znotraj trebušne votline.

Če žolčnik ni razširjen zaradi žolča ali kamnov, ga lahko odstranimo z nežnim potegom. V večini primerov z aspiracijskim katetrom, ki ga vstavimo skozi incizijo na vratu žolčnika, posesamo žolč in majhne kamne. Skozi isto incizijo lahko v žolčnik vstavimo prijemalko za kamne in z njo odstranimo ali zdrobimo kamne, če je to potrebno (Slika 9). Včasih je za odstranitev večjih kamnov ali zadebeljenega žolčnika potrebno podaljšati incizijo na aponevrozi.

Po odstranitvi žolčnika ponovno pregledamo operativno polje zaradi morebitne krvavitve ali iztekanja žolča in preverimo ali je nastavitev sponk primerna. Po odstranitvi troakarjev je potrebno potrditi, da na mestih, kjer so bili vstavljeni, ni krvavitve. Aponevroso v predelu popka zapremo in kožo zašijemo.

Slika 9. Vrat žolčnika izvlečemo nad trebušno steno, ostali del žolčnika pa ostane znotraj trebušne votline. Skozi incizijo na vratu žolčnika posesamo žolč in majhne kamne. Skozi isto incizijo lahko v žolčnik vstavimo prijemalko za kamne in z njo odstranimo ali zdrobimo večje kamne.



Konverzija v odprt poseg

Konverzija v odprt poseg ni zaplet, ampak modra odločitev.

Na konverzijo v odprt poseg je potrebno misliti takrat, kadar ni jasne anatomije, kadar se soočamo z obilnejšo krvavitvijo, kadar je laparoskopjska disekcija zaradi vnetja ali zarastlin otežena ali kadar posega ni možno opraviti v doglednem času.

Dejavniki tveganja za konverzijo v odprt poseg so starost bolnika, število napadov žolčnih kolik, anamneza akutnega vnetja žolčnika in predhodni poseg v trebušni votlini. Ti dejavniki so lahko uporabni pri razlagi tveganja za potrebo po odprtem posegu.

Nekateri zapleti, ki zahtevajo laparotomijo, so očitni: masivna krvavitev, perforacija črevesja ali večja poškodba žolčnega voda. Odprta laparotomija omogoča palpacijo in je priporočljiva, ko je

anatomija struktur nejasna zaradi vnetja, zarastlin ali anatomskih različic. Fistule med žolčnim sistemom in črevesjem so sicer redke, vendar za optimalno oskrbo običajno zahtevajo laparotomijo. Enako velja za holecistoholedohalne fistule (sindrom Mirizzi).

Prisotnost potencialno resektabilnega karcinoma žolčnika prav tako zahteva odprt poseg v terciarni ustanovi. Nenazadnje pa je konverzija v odprt poseg potrebna tudi pri kamnih v skupnem žolčevodu, ki jih ne moremo odstraniti laparoskopsko in prav tako le s težavo endoskopsko (zaradi rekonstrukcije po Billroth II, neučinkovitega predhodnega ERCP-ja ali neizkušenega endoskopista).

Drži, da lahko izkušen laparoskopski kirurg marsikateri poseg uspešno opravi tudi pri zapletenih primerih, toda zelo pomembno se je zavedati svojih omejitev in sposobnosti.

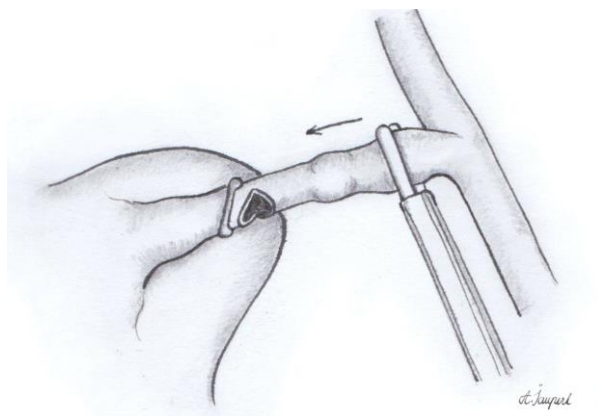
Intraoperativni holangiogram

Pravilna identifikacija žolčnih struktur je med holecistektomijo izrednega pomena. Intraoperativna holangiografija (IOH) je uporabno orodje, ki pripomore k izvajanju varne operacije. Uporaba IOH je še posebej priporočljiva v primerih nejasne anatomije, pri sumu na holecistolitiazno, pri povišanih vrednostih jetrnih testov, v primeru povečanih žolčnih struktur, ugotovljenih s predoperativnimi slikovnimi preiskavami, pri neobičajni anatomiji, ugotovljeni intraoperativno ter pri širokem cističnem vodu. Ocena prehodnosti skupnega žolčevoda je vedno indicirana, če so jetrni testi pred operacijo povišani ali če so prisotni drugi znaki obstrukcije.

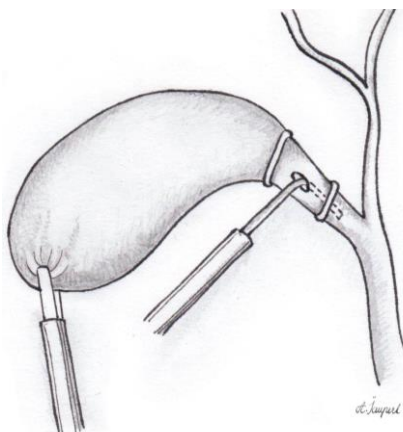
Po prikazu cističnega voda na del cističnega voda, ki je bližje žolčniku, namestimo eno sponko. Neposredno pod sponko naredimo duktotomijo, ki je velika ravno toliko, da omogoča vstavitve katetra za holangiografijo v lumen cističnega voda. Kamne v cističnem vodu lahko izmolzemo skozi duktotomijo na njem (Slika 10).

Za holangiografijo lahko uporabimo različne tehnike. Skozi trebušno steno v desnem zgornjem kvadrantu trebuha namestimo angiokateter. Iglo odstranimo, kateter za holangiografijo namestimo skozi plastično vodilo. Alternativno lahko za vstavljanje katetra uvedemo prijemalko z odprtino (angl. Olson clamp) preko enega izmed subkostalnih delovnih trokarjev. Uporabimo lahko tudi katerega izmed komercialno dostopnih katetrov za holangiografijo za enkratno uporabo.

Slika 10. Kamne v cističnem vodu lahko izmolzemo skozi prečni rez v njem (duktotomija).



Slika 11. Pri laparoskopski holecistektomiji skozi prečni rez v cističnem vodju (duktotomija) vstavimo kateter in opravimo holangiografijo.



Konico katetra za holangiografijo nato namestimo v cistični vod. Na cistični vod lahko namestimo sponko ali prijemalko, ki zadrži kateter na mestu (Slika 11). Uporaba katetra s kovinsko konico prepreči, da bi sponka pretisnila lumen katetra. Na konec katetra namestimo tri-smerni ventil, kjer se preko enega dela steka fiziološka raztopina, preko drugega pa vodotopno kontrastno sredstvo. Zračnim mehurčkom se izognemo s spiranjem katetra, vseh cevok in ventila, preden jih namestimo v bolnika. Če je uvajanje katetra v cistični vod težavno, lahko s počasno infuzijo fiziološke raztopine razširimo cistični vod. Odprtino v cističnem vodju lahko razširimo ali nežno povečamo distalno, vsekakor pa se je potrebno izogniti podaljšanju odprtine v skupni žolčni vod.

Medtem se lahko radiološki inženir pripravi za rentgensko slikanje. Ko je kateter za holangiografijo pravilno nameščen, ga je potrebno prebrizgati s fiziološko raztopino in na ta način preveriti ali je prehoden. Zagotoviti je potrebno, da ni iztekanja skozi duktotomijo. V kolikor je prisotno iztekanje ali pa kateter ni prehoden, ga je potrebno odstraniti in ponovno vstaviti. Če je test negativen, žolčnik namestimo nazaj v njegov anatomski položaj, ostale prijemalke pa odstranimo iz troakarjev (da ne motijo rentgenske slike). Laparoskopsko kamero pustimo na mestu in jo uporabljamo kot fiksno točko, glede na katero lahko orientiramo C-roko rentgenskega aparata. Ko je C-roka nameščena, ob infuziji kontrasta izvajamo rentgensko slikanje v realnem času. Izvid dokumentiramo.

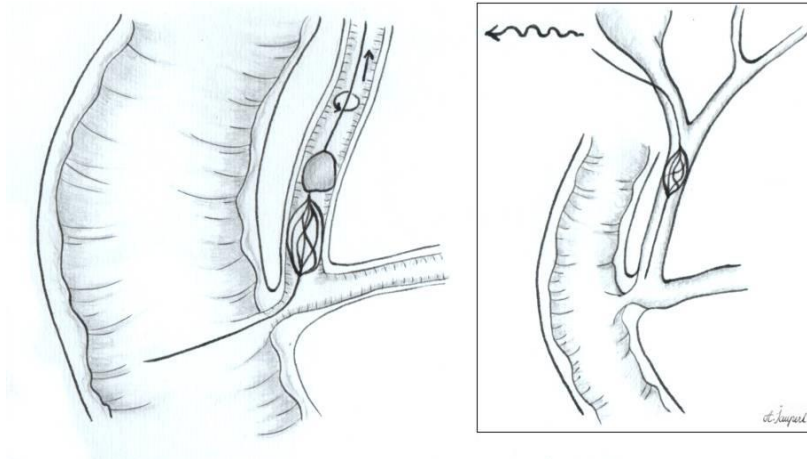
Ko IOH uspešno opravimo, kateter in sponko odstranimo. Na cistični vod pod duktotomijo namestimo dve sponki in ga tako zapremo. Posebno pozorni moramo biti, da duktotomije ne zapremo preblizu skupnega žolčevoda in da preverimo ali je vod povsem zaprt. V primeru širokega cističnega voda ali kamna v skupnem žolčevodu, ko je načrtovan pooperativni ERCP, je priporočljivo duktotomijo zašiti s posameznim absorbilnim šivom ali nastaviti ligaturo. Po opravljeni holangiografiji lahko LH zaključimo.

Kot je značilno za večino laparoskopskih posegov, izkušnje kirurga in njegove ekipe določajo možnost zahtevnejših dodatnih postopkov. Laparoskopske tehnike odstranitve kamnov iz skupnega žolčnega voda so tehnično zahtevne in za njihovo izvedbo potrebujemo posebne inštrumente. Če holangiogram nakazuje prisotnost kamnov v skupnem žolčevodu, se je ob zagotovljenih tehničnih pogojih in primernih izkušnjah priporočljivo odločiti za laparoskopsko eksploracijo skupnega žolčevoda in odstranitev kamnov. Če ne gre laparoskopsko, lahko poseg naredimo odprto. Kamne iz skupnega žolčnega lahko odstranimo transcistično (skozi tomijo v

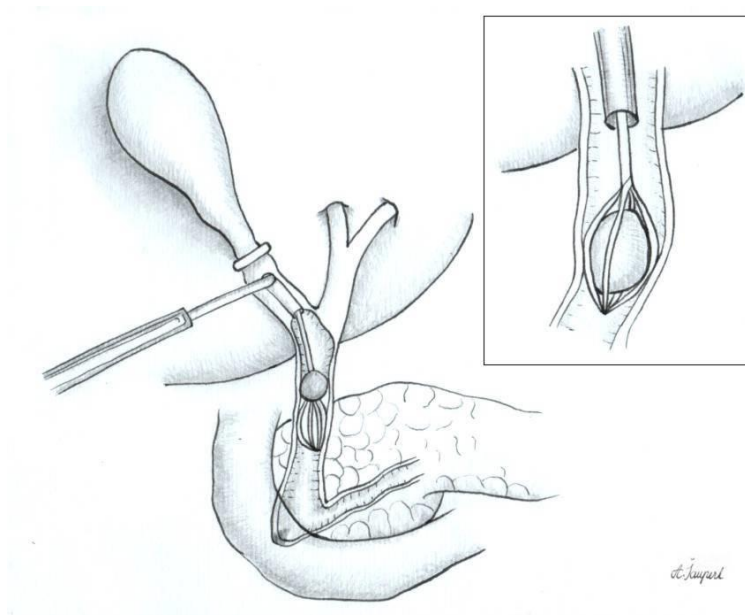
cističnem vodu) ali transholedohalno (skozi holedohotomijo). Tehnika transcistične odstranitve je prikazana na slikah (Sliki 12, 13). Druga možnost je opraviti ERCP z odstranitvijo kamnov iz skupnega žolčnega voda po operaciji. Če vse to ni mogoče, je bolnika potrebno premestiti v terciarno ustanovo.

Če pri holangiografiji ugotovimo iatrogeno poškodbo žolčevodov, trebušno votlino dreniramo in bolnika premestimo v terciarno ustanovo.

Slika 12. Transcistična odstranitev kamna iz skupnega žolčnega voda brez holedohoskopa. Skozi cistični vod, ki ga pred tem razširimo, uvedemo posebno Dormijevo košarico. Pod dinamično rentgensko kontrolo košarico uvedemo pod kamen in z njo ujamemo kamen ter ga izvlečemo ven.



Slika 13. Transcistična holedohoskopija. Skozi cistični vod, ki ga pred tem razširimo, uvedemo fleksibilni holedohoskop z delovnimi kanali, skozi katere pod nadzorom očesa s posebnimi Dormijevimi košaricami izvlečemo kamne skozi cistični vod. Košarico uvedemo pod kamen in jo nato odpremo. Ko košarico potegnemo nazaj skozi delovni kanal holedohoskopa, je kamen ujet v zanko. Košarico, kamen in holedohoskop odstranimo kot celoto. S to metodo lahko odstranimo kamne velikosti do 8mm, ki ležijo pod vtočiščem cističnega voda v skupni žolčevod.



POOPERATIVNA OSKRBA IN ZAPLETI

Pooperativna oskrba bolnikov po holecistektomiji se je z uvedbo laparoskopskega posega močno spremenila. Odprta holecistektomija je običajno zahtevala od 2- do 5-dnevno hospitalizacijo. Danes se LH marsikje opravi kot ambulantni poseg, v ZDA je velika večina (do 90%) operiranih odpuščena že na dan posega. Bolniki se običajno dobro počutijo in se hitro vrnejo k uživanju navadne hrane in k vsakodnevnim aktivnostim.

Dolžina hospitalizacije je sicer stvar lokalnih navad, vendar lahko po nezapleteni operaciji večino bolnikov varno odpustimo domov že naslednji dan po posegu. Krvavitev se običajno manifestira že nekaj ur po posegu in jo v tem času razpoznamo. Težave v zvezi z poškodbami žolčnih vodov se lahko odrazijo kasneje.

Če bolniki po LH čutijo močno bolečino ali navajajo druge simptome, je nujno potrebno opraviti preiskave za oceno zapletov po operaciji. Obstaja več opozorilnih znakov za nastanek zapletov, na katere mora biti kirurg pozoren. Ti vključujejo vztrajno bolečino pod desnim rebrnim lokom, zlatenico ali vztrajajočo slabost in bruhanje.

Odkar je bila LH sprejeta v splošno kirurško prakso, je delež poškodb žolčnih vodov postopoma upadal, število ustanov, ki izvajajo ta poseg, pa je naraslo. Trenutni delež poškodb žolčnih vodov znaša med 0,3 in 1%. Skoraj polovica teh poškodb ni prepoznanih v času začetne operacije. Bolniki se vrnejo z vztrajajočo bolečino pod desnim rebrnim lokom. Testi jetrne funkcije največkrat odstopajo od normale; najpogosteje je prisotna povišana vrednost celokupnega bilirubina in ostalih testov holestaze. Najpogostejše mesto poškodbe je skupni žolčevod, takoj pod vtočiščem cističnega voda. Metoda izbora, ki prikaže stopnjo poškodbe skupnega žolčevoda, je ERCP. Če je prisotna poškodba, je velikokrat potrebna operativna rekonstrukcija, ki jo je priporočljivo opraviti v terciarni ustanovi.

Iztekanje žolča kot posledica napačno nastavljenih, dislociranih sponk ali zaradi neobičajne anatomije se lahko kaže s podobnimi simptomi in se pojavlja enako pogosto (od 0,2 do 2 %). Kolekcije, povezane z iztekanjem žolča, so lahko sterilne ali okužene; v nekaterih primerih se lahko pri bolniku pojavi sepsa. Metoda izbora pri sumu na kolekcijo žolča po holecistektomiji je ultrazvok (UZ) in računalniška tomografija (CT). Zdravljenje biloma po LH je perkutano UZ vodena drenaža, in ERCP z vstavljanjem opornice. Opornica omogoča manjši upor pri izlivanju žolča v dvanajstnik. Čas odstranitve drena temelji na kliničnemu izboljšanju bolnika in količine izteka vsebine po drenu.

Preiskavi v primeru suma na hematoma v področju ležišča jeter po LH sta prav tako UZ in CT. Če se hematoma povečuje ali je postavljen sum na okužbo, je potrebna drenaža.

ZAHVALA

Iskrena zahvala Aleksandri Šauperl za skice in risbe, ki so popestrile ta prispevek.

LITERATURA

1. Ferreres AR, Asbun HJ. Technical aspects of cholecystectomy. Surg Clin North Am 2014; 94:427-54.

2. Renton DB, Scott Melvin W. Laparoscopic cholecystectomy with and without laparoscopic common bile duct exploration. In: Lillemoe K, Jarnagin W ed. Hepatobiliary and pancreatic surgery. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins 2013; p.161-71.
3. Nagle A, Soper NJ. Laparoscopic cholecystectomy and choledocholithotomy. In: Blumgart LH ed. Surgery of the Liver, Biliary Tract, and Pancreas. 4th ed. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier 2007; p.506-27.
4. Gutt CN, Encke J, Königer J, Harnoss JC, Weigand K, Kipfmüller K, et al. Acute cholecystitis: early versus delayed cholecystectomy, a multicenter randomized trial (ACDC study, NCT00447304). *Ann Surg* 2013; 258:385-93.
5. Laurence JM, Tran PD, Richardson AJ, Pleass HC, Lam VW. Laparoscopic or open cholecystectomy in cirrhosis: a systematic review of outcomes and meta-analysis of randomized trials. *HPB* 2012; 14:153-61.
6. de Bari O, Wang TY, Liu M, Paik CN, Portincasa P, Wang DQ. Cholesterol cholelithiasis in pregnant women: pathogenesis, prevention and treatment. *Ann Hepatol* 2014; 13:728-45.
7. Pitt SC, Jin LX, Hall BL, Strasberg SM, Pitt HA. Incidental gallbladder cancer at cholecystectomy: when should the surgeon be suspicious? *Ann Surg* 2014; 260:128-33.
8. Henneman D, da Costa DW, Vrouenraets BC, van Wagensfeld BA, Lagarde SM. Laparoscopic partial cholecystectomy for the difficult gallbladder: a systematic review. *Surg Endosc* 2013; 27:351-8.
9. Schnelldorfer T, Sarr MG, Adams DB. What is the duct of Luschka? A systematic review. *J Gastrointest Surg* 2012; 16:656-62.
10. Stewart L. Iatrogenic biliary injuries: identification, classification, and management. *Surg Clin North Am* 2014; 94:297-310.

PREPOZNAVA IN ZDRAVLJENJE POŠKODB ŽOLČNIH VODOV PRI LAPAROSKOPSKI HOLECISTEKTOMIJI

David Badovinac, Aleš Tomažič

UVOD

V nekaj več kot tridesetih letih, odkar je prof. Erich Mühe leta 1985 opravil prvo laparoskopsko odstranitev žolčnika, se je laparoskopska holecistektomija (LCH) uveljavila kot metoda izbora kirurškega zdravljenja žolčnih kamnov in drugih bolezni žolčnika. Zmanjšanje pooperativne bolečine, časa hospitalizacije, boljši kozmetični učinek in celokupno znižanje stroškov zdravljenja so le nekatere izmed prednosti posega, ki se je med vsemi laparoskopskimi operacijami v svetu najbolj uveljavil.

Vsem prednostim laparoskopije navkljub, pa je pojavnost zapletov pri oz. po LCH višja kot pri odprti operaciji. K zmanjšanju le te za zdaj ni pripomogla niti večja izkušnost kirurgov, niti tehnološki napredek optičnih in drugih laparoskopskih instrumentov. Zanimivo se je z uveljavitvijo LCH povečalo tudi število zapletov pri odprti holecistektomiji, saj je vse več kirurgov, ki imajo z odprto metodo vse manj izkušenj.

S tem preglednim člankom se želimo dotakniti najhujših zapletov LCH – poškodb žolčnih vodov. Na podlagi razdelitev bomo opredelili razpoznavo različnih poškodb in njihovo zdravljenje. Opozoriti želimo na pomen oskrbe resnejših poškodb v ustreznih hepatopankreatikobiliarnih (HPB) centrih in pomembnost ukrepov, ki pripomorejo k zmanjšanju pojavnosti zapletov.

KIRURŠKA ANATOMIJA ŽOLČNIKA IN ŽOLČNIH VODOV

Žolčnik je 30 do 60 ml velika vrečasta struktura, ki leži v ležišču žolčnika na spodnji strani jeter med IV.b in V. jetrnim segmentom. Pokrit je s peritonejem in jetra razmeji na levi in desni reženi. Ima svoj vrh (lat. *fundus*), telo (lat. *corpus*), *infundibulum* s Hartmannovim žepom in vrat (lat. *collum*), ki se nadaljuje v cistični vod.

Cistični vod se pod ostrim kotom priključi skupnemu žolčnemu vodu (lat. *ductus choledochus*), njegov potek pa ima številne anatomske različice. Najpogosteje se skupnemu žolčnemu vodu pridruži neposredno z desne lateralne ali zadnje strani. Včasih je zelo dolg in se lahko skupnemu žolčevodu priključi šele ob dvanajstniku, včasih pa je povsem odsoten in se v skupni žolčevod odpira kar vrat žolčnika. Redko se cistični vod priključi neposredno desnemu jetrnemu vodu (1).

Nad vtočiščem cističnega voda se nahaja skupni jetrni vod (lat. *ductus hepaticus communis*). Nastane z združitvijo desnega in levega jetrnega voda v jetrni lini. Sotočje jetrnih vodov se včasih nahaja zelo nizko, kar ima za posledico zelo kratek skupni jetrni vod. Neredko je prisoten akcesorni desni jetrni vod, ki se steka neposredno v skupni jetrni ali skupni žolčni vod. Desni jetrni vod je včasih celo odsoten, namesto njega pa se v trojnem zlitju v sotočju z levim vodom zlivata sprednji desni in zadnji desni sekcijski vod (2).

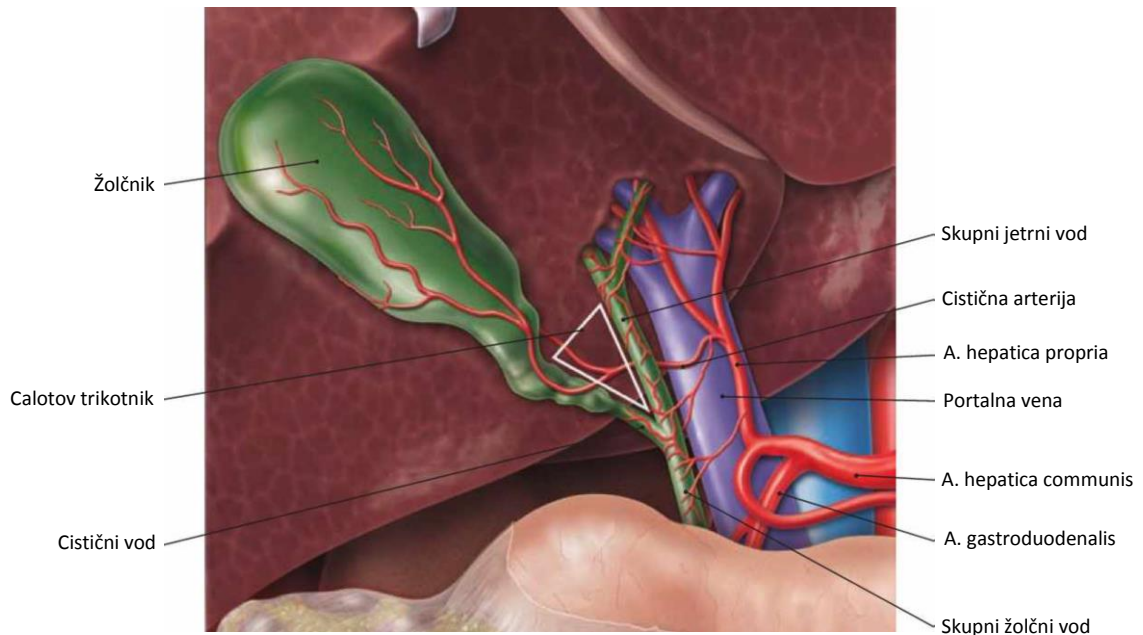
Pod vtočiščem cističnega voda se proti glavi trebušne slinavke spušča skupni žolčni vod. Nahaja se v hepaticnem pediklu v hepatoduodenalnem ligamentu. Običajno leži desno nad portalno veno, levo nad portalno veno poteka glavna jetrna arterija (lat. *a. hepatica propria*). Deli se na supra-, retroduodenalni in pankreatični del. Za dvanajstnikom preide v tkivo trebušne slinavke, kjer se združi z glavnim pankreatičnim vodom in se v svetlini dvanajstnika odpira v papili Vateri.

Arterijska oskrba jeter poteka po *a. hepatici proprii*, ki običajno leži levo od skupnega žolčnega voda. V zgornjem delu hepatoduodenalnega ligamenta se deli na desno in levo jetrno arterijo. Včasih med njima izstopi še srednja arterija za IV. jetrni segment. Desna jetrna arterija najpogosteje poteka za skupnim jetrnim vodom, lahko pa tudi pred njim. Neredko je prisotna desna akcesorna arterija, ki poteka lateralno ob skupnem žolčevodu (1). Anatomsko različico predstavlja tudi izhodišče desne jetrne arterije iz zgornje mezenterične arterije ali leve jetrne arterije iz leve gastrične arterije (2).

Zelo bogata je tudi arterijska oskrba skupnega žolčnega voda. V njegovi steni se nahajajo kar tri plasti arterijskih pletežev. Glede na mesto oz. nivo dobiva skupni žolčni vod arterijsko kri od različnih žil (desne, srednje in leve jetrne arterije, glavne jetrne arterije, gastroduodenalne, pankreatikoduodenalne in retroduodenalne arterije) (2).

Spodnji rob jeter, cistični vod in skupni žolčni vod omejujejo tako imenovani Calotov trikotnik (Slika 1). V tem virtualnem prostoru se od desne jetrne arterije navadno odcepi cistična arterija, ki skozi trikotnik poteka proti žolčniku. Ob njej se nahaja Calotova oz. Lundova bezgavka. Cistična arterija lahko izhaja tudi iz leve jetrne arterije ali iz arterije hepaticke proprije. Včasih sta prisotni celo dve arteriji za žolčnik, ki pa imata lahko povsem različni iztopišči. Venska in limfna drenaža žolčnika potekata neposredno v jetrni parenhim priležnih segmentov.

Slika 1. Anatomija Calotovega trikotnika (3).



Potek portalne vene v hepatoduodenalnem ligamentu je bolj stalen in predvidljiv. Na desno in levo portalno veno se razdeli šele v jetrni lini, v vmesnem poteku pa so anatomske različice redke.

Izjemna variabilnost anatomskih struktur v področju jetrne line in hepatoduodenalnega ligamenta zahteva previdnost in skrbno preparacijo med operativnim posegom. Le ustrezno prikazane strukture namreč zagotavljajo varno izvedbo LCH, s tem pa zmanjšano tveganje neželenih zapletov. Nezadostno poznavanje poteka različnih arterij lahko pripelje do motenj prekrvavitve žolčevodov ali jeter. Neustrezno prepoznavanje poteka žolčevodov operaterja zlahka zavede in privede do prekinitve ali podvezanja napačne strukture. Odgovornost posameznega kirurga je, da se na operativni poseg dobro pripravi, osnovo tega pa predstavlja dobro poznavanje anatomije.

DEJAVNIKI TVEGANJA ZA NASTANEK ZAPLETOV

Med najpomembnejšimi dejavniki tveganja za zaplete pri LCH je (ne)izkušenosť operaterja. Kirurģi z največ izkušnjami imajo najmanj zapletov (4). A celokupna pojavnost poškodb žolčnih poti pri LCH se v svetu, kljub napredku laparoskopске kirurgije in več kot 30 leti izkušenj, ni bistveno zmanjšala (5). Številne raziskave in kirurģi proučujejo ukrepe, ki bi pojavnost teh poškodb zmanjšali. Ameriško združenje za gastrointestinalno endoskopsko kirurgijo (ang. Society of American Gastrointestinal Endoscopic Surgeons (SAGES)) je predlagalo protokol, ki naj bi zmanjšal tveganje omenjenih poškodb (6). Vsak kirurģ naj bi pri LCH izpolnil pet pogojev: 1) celosten in varen prikaz struktur Calotovega trikotnika, 2) poznavanje anatomije, 3) ustrezne delovne razmere in prikaz delovnega polja, 4) vedeti, kdaj poiskati pomoč izkušenejšega, 5) prepoznati potrebo po preklonu v odprto metodo oz. potrebo po subtotalni holecistektomiji.

Poleg kirurģske strani pa imata ravno tako pomembno vlogo pri preprečevanju zapletov ustrezna izbira bolnikov in čas operacije. Anomalije in anatomske variante žil ali žolčnih vodov so dejavnik, na katerega ni moč vplivati. Podobno velja za ukleščanje žolčnega kamna v Hartmannovem žepu. Do določene mere je mogoče vplivati na čas operacije; urgentna operacija akutnega holecistitisa prinaša večje tveganje kasnejših zapletov kot programska LCH. Začetno vnetje je povezano z manjšim tveganjem kot vnetje v polnem zagonu, ki pogosto zaradi edema in hiperemije zabriše jasne anatomske meje. Podobne težave lahko povzročajo tudi zarastline ob kroničnem vnetju žolčnika in po predhodnih posegih v trebušni votlini (7).

POŠKODBE ŽOLČEVODOV

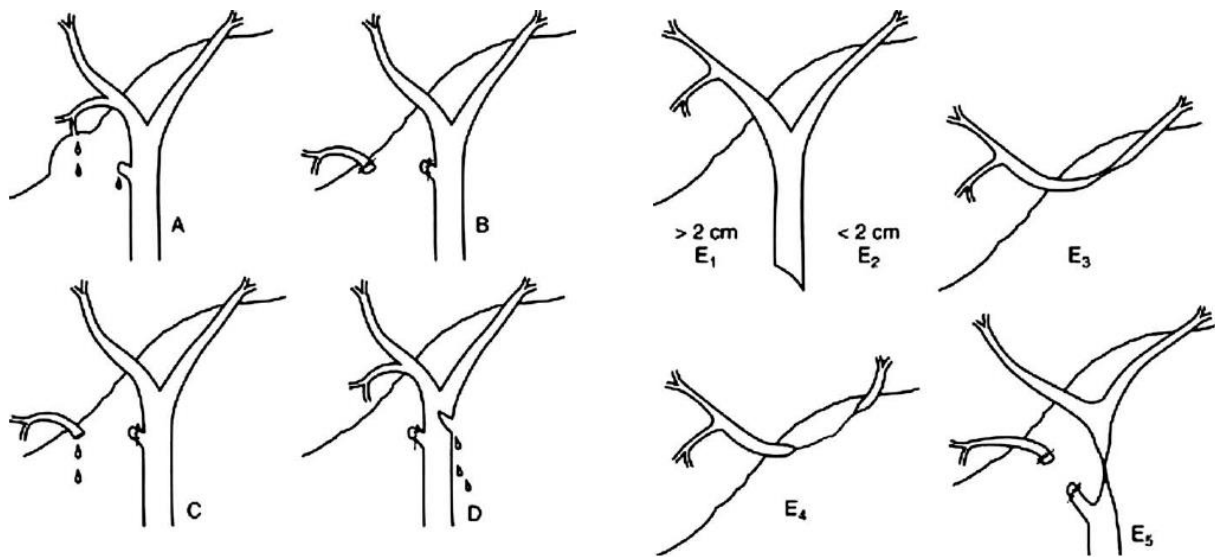
Najresnejše zaplete LCH predstavljajo različne poškodbe žolčnih poti. Incidenca teh poškodb je z uveljavitvijo laparoskopskega posega relativno precej porasla in je kar dvakrat višja kot pri odprti holecistektomiji (8). Glede na različne podatke znaša od 0,26 do 0,9% (9-11). Med vsemi zapleti LCH se po pogostosti uvrščajo na drugo mesto, takoj za krvavitvami (9). Kar 80-85% vseh iatrogenih poškodb žolčnih vodov je posledica LCH (1, 12).

Glede na vrsto in mesto poškodbe je bilo v preteklosti predlaganih že več klasifikacij. Med njimi je za zdaj najbolj v uporabi razvrstitev po Strasbergu. Ta je zamenjala oz. nadgradila klasifikacijo po Bismuthu, ki je bila uveljavljena v času splošno razširjene odprte holecistektomije. Klasifikacija po Bismuthu opredeljuje popolno prekinitve skupnega žolčnega voda glede na dolžino proksimalnega krna (13). V laparoskopski dobi je ta razvrstitev v veliki meri izgubila pomen, saj se je s prehodom iz odprte v laparoskopsko kirurgijo žolčnika spremenil tudi mehanizem poškodb žolčnih vodov. Kljub temu je Strasberg to klasifikacijo vključil v svojo in na podlagi nje opredelil podtipe nekaterih poškodb.

Razvrstitev po Strasbergu

Strasberg je leta 1995 predlagal razdelitev iatrogenih poškodb žolčevodov pri LCH v pet skupin (Slika 2). Njegova razdelitev je med vsemi najbolj celostna in je še danes mednarodno najbolj sprejeta. Na podlagi te klasifikacije ločimo poškodbe žolčevodov od A do E, pri čemer skupino E razdelimo na podtipe na podlagi Bismuthove klasifikacije (14).

Slika 2. Razvrstitev poškodb žolčevodov po Strasbergu (14).



Poškodbe tipa A predstavljajo iztekanje žolča iz cističnega ali drugega manjšega voda, pri čemer je integriteta žolčnega vejevja povsem ohranjena. Pri tipu B je prizadet desni akcesorni žolčni vod, ki je zaprt in posledično brez povezave s skupnim žolčnim vodom. Če je ta isti akcesorni vod prerezan in iz njega izteka žolč, govorimo o poškodbi tipa C. Poškodbe tipa D predstavljajo delno izrezanje oz. zarezanje stene večjega, največkrat skupnega žolčnega voda, pri čemer je integriteta žolčnega vejevja še ohranjena. Pri tipu E gre za popolno prekinitev skupnega žolčnega voda, ki pa ga glede na višino poškodbe nadalje razdelimo na pet podtipov.

Poškodba E1 je analogna poškodbi tipa I po Bismuthu in zaznamuje prekinitev skupnega žolčnega voda več kot 2 cm distalno od sotočja jetrnih vodov. Če je krn skupnega žolčnega voda krajši od 2 cm, govorimo o tipu poškodbe E2 (tip II po Bismuthu). Pri tipu E3 (Bismuth III) je popolna prekinitev prisotna na nivoju sotočja jetrnih vodov. Pri tipu E4 (Bismuth IV) je poškodba še višje, v hilusu jeter, sotočje jetrnih vodov je povsem uničeno, s tem pa je uničena tudi povezava med levimi in desnimi jetrnimi vodi. Zadnji podtip, E5 (Bismuth V), predstavlja kombinacijo poškodbe žolčnih vodov v hilusu in poškodbe tipa C.

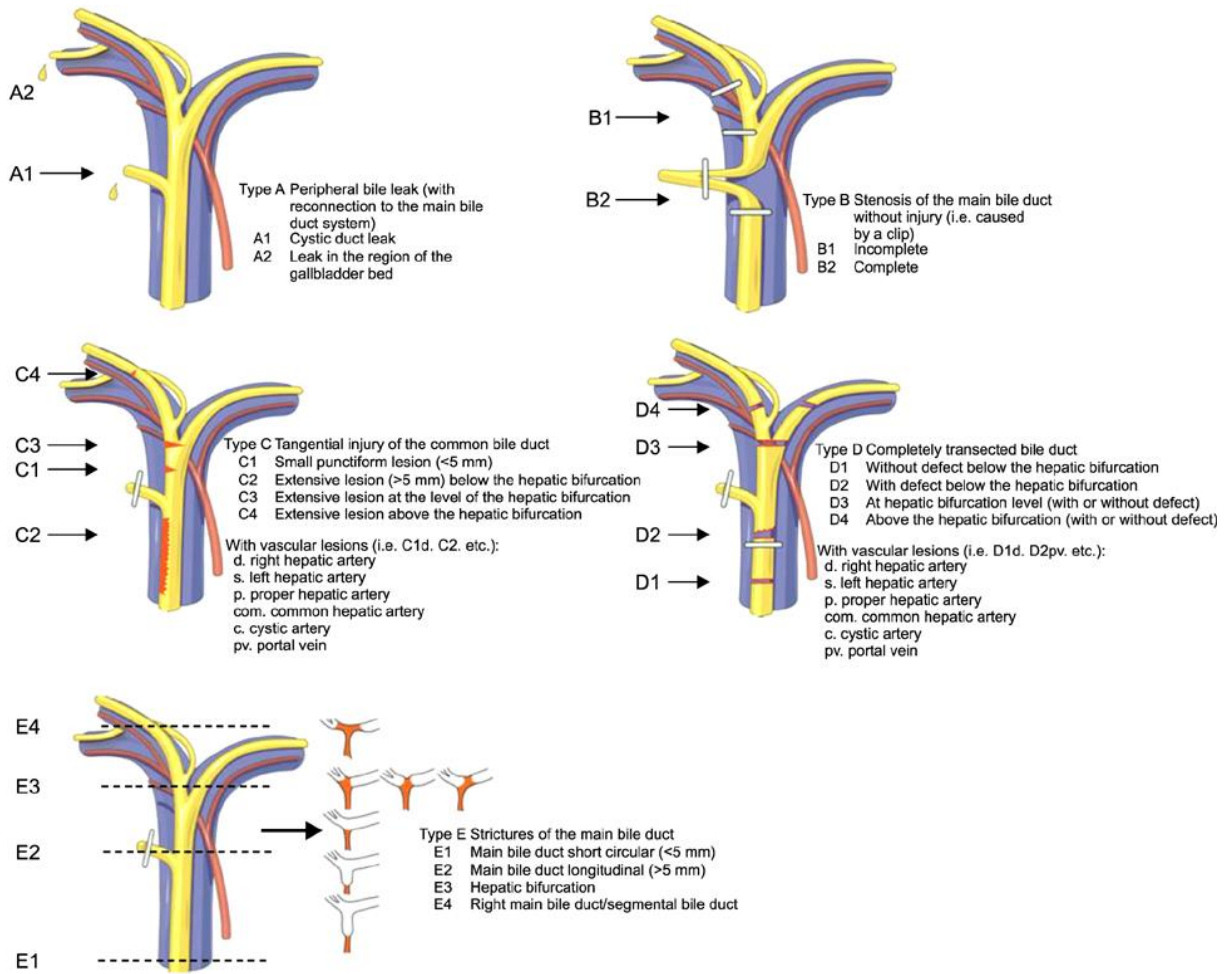
Hannoverska klasifikacija

Leta 2007 je Bektas s sodelavci predlagal novejšo razvrstitev poškodb žolčevodov, ki vključujejo tudi poškodbe žil (15). Tudi ta klasifikacija loči pet tipov poškodb žolčevodov, od A do E (Slika 3).

Poškodbe tipa A predstavljajo iztekanje žolča iz cističnega voda ali ležišča žolčnika. Pri tipu B gre za delno ali popolno zožitev skupnega jetrnega ali skupnega žolčnega voda s klipom, pri čemer vod ni neposredno poškodovan. Stranske poškodbe jetrnega ali skupnega žolčnega voda sodijo v skupino C, v skupino D pa popolne prekinitve skupnega žolčnega voda. Poškodbam tipa C in D so pridružene poškodbe priležnih žil, ki oba tipa poškodb glede na poškodovano žilo nadalje razdelita na več podtipov. Poškodbe tipa E predstavljajo strikture žolčnih vodov, ki se razvijejo kasneje in pri katerih ni prisotnega iztekanja žolča.

Hannoverska razvrstitev je v svetu relativno slabo poznana in ni splošno sprejeta. Kljub temu se je nekateri avtorji raje poslužujejo kot Strasbergove (16).

Slika 3. Hannoverska razvrstitev poškodb žolčevodov (15).



KLINIČNA SLIKA IN UGOTAVLJANJE POŠKODBE

V večini primerov poškodbe žolčevodov prepoznamo že med samim laparoskopskim posegom (16, 17). Pri tem gre lahko za napačno postavljen klip, vidno iztekanje žolča ali neposredno poškodbo žolčevoda. Najpogostejši mehanizem predstavljajo termične poškodbe, ki včasih ob operaciji ostanejo prikriti in lahko šele kasneje povzročijo iztekanje žolča ali nastanek strikture (18). Redkejša so ostre poškodbe z laparoskopskimi instrumenti. Dislokacija klipa ali nekroza cističnega voda zaradi vnetja pripeljeta do iztekanja žolča. Klip postavljen na napačen žolčni vod povzroči delno ali popolno motnjo odtoka žolča. K sreči več kot 50% vseh poškodb žolčevodov predstavljajo poškodbe ali iztekanje žolča iz cističnega voda ali ležišča žolčnika (7, 19). Te vrste poškodb je nekoliko lažje prepoznati in zdraviti kot druge.

Če anatomija med LCH ni povsem jasna ali pa obstaja sum na poškodbo, je v veliko pomoč medoperativna holangiografija (Slika 4). Olajša anatomsko orientacijo in prikaže mesto iztekanja kontrasta ali mesto zapore ter tako olajša odločitev o preklopu iz laparoskopskega v odprti poseg. Natančno lahko prikaže celotno žolčno vejevje in pomaga pri izbiri ustrezne rešitve.

Slika 4. Intraoperativno slikanje po T-drenu; normalen holangiogram s prikazom levega in desnega žolčnega vejvja ter neoviranim odtokom žolča v dvanajstnik.



Med operacijo neprepoznana poškodba žolčnih vodov se lahko klinično pokaže že v zgodnjem pooperativnem poteku, včasih pa mine več mesecev ali celo let preden se pojavijo bolnikove težave (18).

Relativno kmalu se pokaže iztekanje žolča, navadno že tekom prvega tedna po operaciji. Pri tem gre najpogosteje za poškodbe tipa A, C ali D po Strasbergu. Bolniki tožijo zaradi difuzne bolečine v trebuhu, postanejo febrilni in navajajo slabost. Pri nezdravljenih se razvije biliarni peritonitis, ki ohromi tudi peristaltiko in lahko pripelje do nastanka ileusa. Pojavi se žolčna sekrecija po abdominalnem drenu ali skozi operativno rano. V laboratorijskih izvidih izstopata levkocitoza in hiperbilirubinemija (20).

Ultrazvok (UZ) ali računalniška tomografija (CT) prikažeta kolekcije v loži odstranjenega žolčnika ali drugod v trebuhu. Celotno žolčno vejevje in natančno mesto iztekanja je možno prikazati z magnetnoresonančno holangiopankreatikografijo (MRCP), ki pa je zgolj diagnostična metoda (21, 22). Podobno velja za funkcionalno scintigrafijo jeter (HIDA), ki zanesljivo potrdi iztekanje žolča v peritonealno votlino, ne more pa prikazati mesta iztekanja (23). Za opredelitev mesta poškodbe lahko sledi endoskopska retrogradna holangiopankreatikografija (ERCP), ki je v nekaterih primerih lahko tudi terapevtska metoda.

Nekoliko drugačna je klinična slika pri obstrukciji žolčnih poti. Le 10% teh poškodb je prepoznanih tekom prvega tedna po operaciji, 70% pa v naslednjih šestih mesecih (1). Najpogostejši vzrok so različne, med operacijo neprepoznane poškodbe žolčnih poti, ki se lahko čez čas pokažejo kot strikture. Težave teh bolnikov se počasi stopnjujejo. Zaradi holestaze je prisotna ponavljajoča se bolečina v trebuhu, pogosto se čez čas pojavi zlatenica in bolniki tožijo zaradi srbeža. Neredko se razvije holangitis in vročinsko stanje. Diagnostični postopek se navadno prične z UZ trebuha, ki pokaže razširjene intrahepatične žolčne vode. Osnovna diagnostična preiskava je ERCP, ki prikaže izpad kontrasta proksimalno od mesta obstrukcije žolčnega vejvja. Če z ERCP ni možno premostiti mesta zapore, navadno sledi perkutana transhepatična holangiografija (PTH), ki prikaže natančno strukturo intrahepatičnega žolčnega vejvja ter opredeli mesto in dolžino zapore (18).

Neprepoznane poškodbe žolčevodov lahko vztrajajo in bolnikom povzročajo težave tudi več let po LCH. V končni fazi lahko pripeljejo do atrofije (manjšega ali večjega) dela jeter, jetrne ciroze in portalne hipertenzije. Zadnjo možnost zdravljenja v takih primerih predstavlja presaditev jeter.

ZDRAVLJENJE

V primeru poškodbe je potrebna ustrezna oskrba oz. rekonstrukcija žolčnih vodov s strani izkušenega kirurga. Če v času poškodbe takšnega kirurga ni na voljo, je najboljša rešitev vstavitve abdominalnega dreva in čimprejšnja premestitev bolnika v referenčno ustanovo. Tudi pri hujših, bolj zapletenih poškodbah potrebuje bolnik multidisciplinarno obravnavo v terciarni ustanovi s strani gastroenterologa, interventnega radiologa in kirurga z ustreznimi izkušnjami iz HPB kirurgije (18). Vrsta in časovni okvir oskrbovanja poškodbe žolčnih vodov sta odvisna od tipa in obsega poškodbe ter časa, ki je pretekel med LCH in ugotovitvijo.

Ob poškodbi, ki je ugotovljena med LCH, je pogosto potrebno preklopiti v odprt poseg. Namen zdravljenja je ohraniti normalno dolžino vodov ob neoviranem odtekanju žolča, brez morebitnega puščanja (1).

Ozke žolčne vode, za katere s holangiografijo ali drugimi metodami dokažemo, da drenirajo le manjši segment jeter, lahko brez strahu podvežemo. Vodi, ki so širši, navadno drenirajo več jetrnih segmentov, zato je ob poškodbi le teh potrebna rekonstrukcija žolčnega vejevja. Skozi manjšo poškodbo, ki ni termična, lahko vstavljen T-dren uspešno razreši težavo. Če je poškodba termična ali pa zajema večji del oboda žolčevoda, je potrebna resekcija prizadetega dela v zdravo in zatem dukto-duktalna anastomoza. Te ni mogoče varno narediti, če je med obema zdravima koncema žolčevoda več kot 1 cm praznine ali če je poškodba v bližini sotočja jetrnih vodov. V tem primeru je rešitev bilio-enteralna anastomoza, ali v obliki holedohoduodenostomije ali (najpogosteje) s pomočjo Roux-en-Y jejunalne vijuge. Potrebna je tudi vstavitve T-drena skozi novo holedohotomijo, ne skozi mesto poškodbe, ki omogoči neoviran odtok žolča. Alternativno predstavlja notranji Y-dren, katerega krajša kraka stojita v levem in desnem jetrnem vodu, daljši krak pa poteka po celotni dolžini skupnega žolčnega voda do papile Vateri (24).

Odloženo zdravljenje poškodb žolčnih vodov je indicirano v primeru, ko ob poškodbi ni na voljo kirurga z izkušnjami zdravljenja takšnih poškodb; takrat je bolnika potrebno premestiti v ustrezno terciarno ustanovo. V primeru, ko poškodba ni prepoznana med LCH in je ugotovljena kasneje, ima velik pomen časovna umestitev zdravljenja in zagotavljanje varnih razmer za rekonstrukcijo žolčnega vejevja. V prvi fazi je bistveno omejiti in umiriti morebitno vnetje ali okužbo. Vnetje na mestu poškodbe onemogoča varno rekonstrukcijo žolčevodov ter vodi v nove zaplete, saj poveča verjetnost nastanka striktur. Interventni radiolog lahko z UZ ali CT vodeno perkutano drenažo izprazni morebitne žolčne kolekcije ali absces, sicer je potrebna operativna evakuacija (25). Nujna je uvedba širokospektralnih antibiotikov.

Ob iztekanju žolča iz cističnega voda ali drugega žolčnega voda (poškodbe tipa A in D po Strasbergu) je oskrbo poškodbe včasih možno doseči tudi endoskopsko. Pogoj za to je ohranjena integriteta žolčnega vejevja. ERCP v tem primeru ni le diagnostična temveč tudi terapevtska metoda. S papilotomijo in vstavitvijo žolčne opornice se zaplet pogosto razreši, omogočen pa je tudi neoviran odtok žolča. Terapevtska je lahko tudi PTH, saj omogoča vstavitve perkutanega dreva neposredno v jetrne ali skupni žolčni vod ter tako doseže dekompresijo v primeru strikture in prepreči nastanek holangitisa (26). Metoda je uporabna tudi v primeru iztekanja žolča, saj naredi obvod, mesto iztekanja pa se posledično lahko samo zapre (1). Striktura je mogoče razrešiti tudi s pomočjo endoskopske balonske dilatacije, a dolgoročni rezultati niso najboljši.

Kljub možnostim manj invazivnega zdravljenja je izid še vedno najboljši po ustrezni kirurški intervenciji, ki omogoči neoviran odtok žolča. Če poškodba ali striktura ni velika oz. dolga, je

mogoče narediti dukto-duktalno anastomozo, ki pa je kljub sprostitvi zarastlin in Kocherjevem manevru pogosto pod napetostjo in slabše prekrvavljena. Dolgoročni rezultati so tako boljši z oblikovanjem bilio-enteralne anastomoze, najpogosteje hepato-jejunalne anastomoze z Roux-en-Y jejunalno vijugo (27). Ob hujših poškodbah, ko je žolčno vejevje tako močno poškodovano, da ni ustreznega voda za oblikovanje hepato-jejunalne anastomoze, predstavlja edino možnost šivanje anastomoze tankočrevesne vijuge neposredno na jetrni parenhim v hilusu (28).

USPEŠNOST ZDRAVLJENJA IN PROGNOZA

Poškodbe žolčnih vodov pomembno vplivajo na kakovost življenja bolnikov. Medtem, ko večina bolnikov po normalno potekajoči, uspešni holecistektomiji kakovost svojega življenja oceni kot zelo dobro, poškodbe žolčnih vodov to oceno izjemno poslabšajo (29). Pomembno vlogo pri tem igra duševna komponenta, saj številni bolniki navajajo več slabih vplivov na duševni kot fizični status po poškodbi. Pred negativnim vplivom in stresom niso varni niti kirurgi, saj poškodbe žolčevodov še vedno veljajo za ene najhujših zapletov abdominalne kirurgije (30).

Neprepoznana poškodba otežuje življenje bolnikom, posebno starejšim in polimorbidnim, ki posledice še toliko težje prenašajo. Intraoperativna smrtnosti pri zdravljenju zapletenih poškodb je relativno visoka, okrog 5%, visok pa je tudi delež nastanka novih striktur po predhodnem zdravljenju (med 5 in 28%) (31).

Striktore žolčevodov na splošno predstavljajo najpogostejši pozni zaplet poškodbe žolčnih poti po LCH. Kažejo se s holestazo, se stopnjujejo s pogostimi holangitisi in pridruženimi septičnimi zapleti. Kronična biliarna obstrukcija lahko vodi v sekundarni sklerozantni holangitis, še posebej v primerih, ko je poškodbi žolčevodov pridružena tudi poškodba žil. Neprepoznane poškodbe pripeljejo tudi do atrofije prizadetega dela jeter v približno 10% primerov (32). V 7 do 25% se razvije sekundarna biliarna ciroza in portalna hipertenzija.

Glede na vrsto zapleta so v poznem obdobju včasih potrebne večje ali manjše resekcije jeter, v najhujših primerih pa edino možnost preživetja bolnika predstavlja le še presaditev jeter. Indicirana je pri bolnikih s sekundarno bilarno cirozo in pridruženo jetrno odpovedjo, v primeru nenadzorovane biliarne sepse ter ob hujših poškodbah žolčevodov in priležnih žil, ki pripeljejo do akutne odpovedi jeter. V literaturi je doslej opisanih le okrog 50 primerov presaditve jeter po iatrogenih poškodbah žolčevodov; od tega je v 15 primerih do poškodbe prišlo pri LCH in v 26 pri odprti holecistektomiji (33). Večina opisanih primerov izhaja iz posameznih serij posameznih ustanov, največja je bila objavljena v Argentini. A ta celokupna incidenca se zdi premajhna, še posebej glede na pičlo število objav iz Evrope in Severne Amerike. Najverjetneje se zdi, da je bilo doslej v svetu opravljenih že precej več presaditev jeter po iatrogenih poškodbah žolčevodov, ki pa niso bile poročane in objavljene v dosegljivi literaturi.

ZAKLJUČEK

Ponoven poudarek pomena zgodnjega prepoznavanja in zdravljenja zapletov nikakor ne more biti odveč. Ob napredku diagnostičnih in terapevtskih metod, tako radioloških kot endoskopskih, mora kirurg poskrbeti za optimalno oskrbo bolnika in v primeru pomanjkanja izkušenj poiskati ustrežno pomoč. Obstajajo nasprotujoča si mnenja glede načinov in časovne umestitve zdravljenja poškodb žolčevodov, vsi pa so si enotni, da sta preživetje in kakovost življenja bolnikov neprimerljivo boljša ob ustrezni oskrbi v ustanovi, ki ima izkušnje s HPB kirurgijo.

LITERATURA

1. Jackson PG, Evans SRT. Biliary system. In: Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox KL, eds. Sabiston textbook of surgery. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2012. p. 1494-500.
2. Anson BJ, McVay CB, eds. Surgical anatomy, Volume 1. Fifth edition. Philadelphia: W. B. Saunders Company; 1971. p. 575-622.
3. Paulsen F, Waschke J, eds. Sobotta atlas of human anatomy (15th edition). München: Elsevier GmbH; 2011. p. 118.
4. Hobbs MS, Mai Q, Knuiman MW, et al. Surgeon experience and trends in intraoperative complications in laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg*. 2006; 93:844.
5. Strasberg SM, Brunt LM: Rationale and use of the critical view of safety in laparoscopic cholecystectomy. *J Am Coll Surg*. 2010; 211:132–138.
6. Pucher PH, Brunt LM, Fanelli RD, Asbun HJ, Aggarwal R. SAGES expert Delphi consensus: critical factors for safe surgical practice in laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc*. 2015; 29:3074–3085.
7. Viste A, Horn A, Øvrebø K, Christensen B, Angelsen JH, Hoem D. Bile duct injuries following laparoscopic cholecystectomy. *Scand J Surg*. 2015; 104(4):233-7.
8. Mercado MA, Chan C, Orozco H, Tielve M, Hinojosa CA. Acute bile duct injury. The need for a high repair. *Surg Endosc*. 2003; 17:1351–1355.
9. Thurley PD, Dhingsa. Laparoscopic cholecystectomy: postoperative imaging. *AJR Am J Roentgenol*. 2008; 191:794.
10. Flum DR, Cheadle A, Prela C, et al. Bile duct injury during cholecystectomy and survival in Medicare beneficiaries. *JAMA*. 2003; 290:2168–73.
11. Pekolj J, Alvarez FA, Palavecino M, et al. Intraoperative management and repair of bile duct injuries sustained during 10,123 laparoscopic cholecystectomies in a high-volume referral center. *J Am Coll Surg* 2013;216:894–901.
12. Karvonen J, Gullichsen R, Laine S, Salminen P, Grönroos JM. Bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy: primary and long-term results from a single institution. *Surg Endosc*. 2007;21:1069–1073.
13. Bismuth H. Postoperative strictures of the bile ducts. V: Blumgart LH, editor. *The Biliary Tract V*. New York, NY: Churchill-Livingstone; 1982. pp. 209–218.
14. Strasberg SM, Hertl M, Soper NJ. An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. *J Am Coll Surg*. 1995;180:101–125.
15. Bektas H, Schrem H, Winny M, Klempnauer J. Surgical treatment and outcome of iatrogenic bile duct lesions after cholecystectomy and the impact of different classification systems. *Br J Surg*. 2007; 94:1119-1127.
16. Rystedt J, Lindell G, Montgomery A. Bile Duct Injuries Associated With 55,134 Cholecystectomies: Treatment and Outcome from a National Perspective. *World J Surg*. 2016; 40(1):73-80.
17. Mercado MA, Dominguez I. Classification and management of bile duct injuries. *World J Gastrointest Surg*. 2011 Apr 27; 3(4): 43–48.

18. <https://www.uptodate.com/contents/complications-of-laparoscopic-cholecystectomy> (20. 8. 2017)
19. Chuang KI, Corley D, Postlethwaite DA, : Does increased experience with laparoscopic cholecystectomy yield more complex bile duct injuries? *Am J Surg.* 2012; 203(4):480–487.
20. Brooks DC, Becker JM, Connors PJ, Carr-Locke DL. Management of bile leaks following laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* 1993;7:292–295.
21. Khalid TR, Casillas VJ, Montalvo BM, et al. Using MR cholangiopancreatography to evaluate iatrogenic bile duct injury. *AJR Am J Roentgenol.* 2001; 177:1347.
22. Vitellas KM, El-Dieb A, Vaswani K, et al. Detection of bile duct leaks using MR cholangiography with mangfodipir trisodium (Teslascan). *J Comput Assist Tomogr.* 2001; 25:102.
23. Brugge WR, Alavi A. Cholescintigraphy in the diagnosis of the complications of laparoscopic cholecystectomy. *Semin Ultrasound CT MR.* 1993; 14:368.
24. Jablonska B, Lampe P, Olakowski M, Górka Z, Lekstan A, Gruszka T. Hepaticojejunostomy vs. end-to-end biliary reconstructions in the treatment of iatrogenic bile duct injuries. *J Gastrointest Surg.* 2009; 13:1084–1093.
25. Boland GW, Mueller PR, Lee MJ. Laparoscopic cholecystectomy with bile duct injury: percutaneous management of biliary stricture and associated complications. *AJR Am J Roentgenol.* 1996; 166:603.
26. Vitale GC, Stephens G, Wieman TJ, Larson GM. Use of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in the management of biliary complications after laparoscopic cholecystectomy. *Surgery* 1993; 114:806.
27. Mercado MA, Orozco H, de la Garza L, López-Martínez LM, Contreras A, Guillén-Navarro E. Biliary duct injury: partial segment IV resection for intrahepatic reconstruction of biliary lesions. *Arch Surg.* 1999;134:1008–1010.
28. Savader SJ, Lillemoe KD, Prescott CA, Winick AB, Venbrux AC, Lund GB, et al. Laparoscopic cholecystectomy-related bile duct injuries: a health and financial disaster. *Ann Surg.* 1997;225:268–273.
29. Landman MP, Feurer ID, Moore DE, : The long-term effect of bile duct injuries on health-related quality of life: A meta-analysis. *HPB.* 2013;15(4):252–259.
30. Melton GB, Lillemoe KD, Cameron JL, et al. Major bile duct injuries associated with laparoscopic cholecystectomy: effect of surgical repair on quality of life. *Ann Surg.* 2002; 235:888.
31. Strasberg SM, Callery MP, Soper NJ. Laparoscopic hepatobiliary surgery. *Prog Liver Dis.* 1995; 13:349.
32. Pottakkat B, Vijayahari R, Prasad KV, Sikora SS, Behari A, Singh RK, et al. Surgical management of patients with post-cholecystectomy benign biliary stricture complicated by atrophy-hypertrophy complex of the liver. *HPB (Oxford).* 2009;11:125—9.
33. Barbier L, Souche R, Slim K, Ah-Soune P. Long-term consequences of bile duct injury after cholecystectomy. *J Visc Surg.* 2014;151(4):269-79. doi: 10.1016/j.jviscsurg.2014.05.006. Epub 2014 Jun 19.

PREPOZNAVNA IN ZDRAVLJENJE ZAPLETOV PRI LAPAROSKOPSKI KIRURGIJI

Blaž Trotonšek

UVOD

Novi kirurški pristopi ali tehnike zahtevajo nadzorovano vpeljavo v klinično prakso in natančno oceno prednosti in slabosti povezanih z njihovo uvedbo. Ob uvedbi laparoskopske holecistektomije pred dvema desetletjema je zdravnike in paciente prepričala nižja stopnja obolevnosti in hitrejša okrevanje, kljub rahlemu porastu pogostosti zapletov med učno krivuljo kirurga, da so sprejeli metodo (1). Pogostost, težavnost zapletov in vpliv na pacientovo okrevanje in nadaljnje življenje je pomembno za uveljavljanje posamezne tehnike ali pristopa v kirurški praksi.

Pred uvedbo laparoskopske kirurgije so klasični posegi postavili merilo za uspešnost in pogostost zapletov pri posameznih kirurških posegih. Z uvedbo nove tehnike se je pogostost nekaterih zapletov zmanjšala ali povečala in pojavili so se nekateri prej nepoznani (2).

Poznavanje zapletov pri laparoskopski kirurgiji je nujno iz večih razlogov:

- Pri novih tehnikah ali pristopih se pogosto pojavljajo novi zapleti, včasih drugačni in lahko tudi nepričakovani. Koncept učne krivulje, ki je danes vsesplošno sprejet in pogosto tudi izrabljan, je stvarnost, ki je prisotna tudi pri klasičnih posegih. Učna krivulja se razlikuje od kirurga do kirurga in zapleti se pojavljajo tudi kasneje, še daleč po zaključenem učenju tudi najbolj izkušenim kirurgom (2).
- Pričakovanje zapleta je prvi korak k preprečitvi nastanka le tega.
- Prepoznavna zapleta lahko reši življenje. Med posegom lahko s preklpom v klasično tehniko omejimo škodo, z zgodnjo prepoznavo po posegu, pa lahko izberemo primeren poseg, ki bo preprečil škodo za pacienta in mu omogočil uspešno zdravljenje, kljub podaljšanemu pooperativnemu okrevanju.
- Zaradi tehnike ob laparoskopiji poseg spremljajo tudi drugi sodelavci, katerih znanje ne zadošča za kritično oceno kirurške tehnike in težavnosti posega. Ti pogosto zaplete pripišejo tehniki in ne samemu posegu, ki tudi ob klasičnem pristopu predstavlja določene tveganje za pojav zapletov (npr. puščanje anastomoze).

Zaplete laparoskopske kirurgije delimo na tiste ki so posledica same laparoskopske tehnike in tiste, ki so posledica posega, ki ga opravljamo (2).

SPECIFIČNI ZAPLETI POVEZANI Z LAPAROSKOPSKO TEHNIKO

Verjamem, da se je s poznavanjem in razumevanjem nekaterih mehanizmov nastanka zapletov pri laparoskopskih posegih le tem možno izogniti, njihovo število zmanjšati ali jih prepoznati zgodaj in ob njih primerno ukrepati.

Krvavitev

Krvavitev pri laparoskopski kirurgiji je posebej pomembna zaradi povezave s samim posegom in zaradi poškodbe žil trebušne stene in žil v trebušni votlini ob vstavljanju troakarjev. Delo v brezkrvnem področju je pomembno za vsak kirurški poseg, še bolj pa pri laparoskopskih posegih, saj krvavitev prepreči jasno prepoznavo anatomskih posebnosti in absorbira večjo količino svetlobe, ki jo potrebujemo za osvetlitev trebušne votline. Odstranjevanje krvi s sukucijo je pri

laparoskopiji težavno in dolgotrajno, ter vpliva tudi na pnevmoperitonej (3). Nadzor nad krvavitvijo zahteva natančno prepoznavo mesta krvavitve in uporabo različnih tehnik za zaustavitev. Pogosto je to težka naloga in hkrati značilna situacija pri kateri lahko nastanejo številni zapleti. Pogosto kirurg preceni svoje zmožnosti in ne oceni pravilno trenutka, ko bi preklop v klasično tehniko preprečil zaplet. Poškodba priležnih tkiv s termično energijo, nepremišljeno uporabo sponk in rezanjem neprepoznanih struktur je pogosto povzročena med večjimi krvavitvami (npr. žolčevod). Kadar mesta krvavitve ne moremo prepoznati in zanesljivo oskrbeti je na mestu preklop v klasično tehniko s primerno velikim rezom, ki omogoča dobro preglednost operativnega polja. Pacientova varnost nikoli ne sme biti talec nepremišljene uporabe laparoskopske tehnike, saj vodi pogosto v katastrofalne zaplete (2).

Krvavitev iz trebušne stene se pojavlja predvsem ob uvajanju stranskih troakarjev. Izjema je neprepoznana portalna hipertenzija, kjer lahko pride do krvavitve iz venskega pleteža ob popku ali iz popkovne vene (2, 4). Poškodbi žil ob uvajanju stranskih troakarjev se lahko izognemo s spremljanjem poteka epigastričnih žil ob laparoskopiji. V primeru krvavitve je potrebno ohraniti prisebnost, saj to krvavitev lahko zaustavimo na več načinov: z pritiskom od zunaj, ki naj traja vsaj 5 minut, z napihnjenim Foleyevim katetrom od znotraj, koagulacijo kadar je mesto jasno prepoznano ali s šivom trebušne stene pod kontrolo laparoscopa (3).

Poškodbe večjih žil predstavljajo hud zaplet in se prav tako pogosteje pojavljajo pri uvajanju stranskih, pod umbilikalno črto ležečih troakarjev. Uvajanje pod kontrolo očesa le delno prepreči možnost poškodbe iliakalnega žilja. Saj lahko pride do poškodbe izven peritonealne votline (5, 6).

Nasilno uvajanje prvega troakarja z rezili v predelu popka lahko pri suhih in manjših pacientih povzroči poškodbo aorte in spodnje votle vene. Razdalja med steno in žilami je pri takih pacientih presenetljivo kratka (7).

Število tovrstnih poškodb lahko zmanjšamo z uporabo topih troakarjev brez rezil in prozornih, kjer s kamero nadzorujemo prehod skozi tkiva, vendar se jim v celoti ne moremo izogniti (2).

Poškodbe votlih organov

Čeprav lahko pride do nenamerne poškodbe prebavne cevi pri kateremkoli kirurškem posegu v trebušni votlini, je lahko prepoznava tovrstne poškodbe pri laparoskopskem posegu še težavnejša in ostane prikrita (8). Pojavi se lahko pri katerem koli pristopu v trebušno votlino in ob uporabi različnih inštrumentov, ki pri svojem delovanju proizvajajo različne oblike energije. Kljub številnim zagovornikom in nasprotnikom različnih naprav, vse predstavljajo določeno tveganje za pojav zapletov (9).

Pri predhodnih posegih v trebušni votlini se zaradi zarastlin priporoča odprti pristop in ne slepo uvajanje prvega troakarja (Hassonova tehnika). To ne prepreči v celoti poškodb stene črevesa, močno pa zmanjša verjetnost, da bi poškodbo spregledali. Uporaba »optičnih« troakarjev ne vpliva pomembneje na število poškodb stene črevesa, kadar so zarastline na sprednjo trebušno steno ploščate, omogoča pa zgodnjo prepoznavo svetline črevesa ob uvedbi (8).

Različni viri energije, večinoma elektrokoagulacija, so osnovni pripomočki sodobnih kirurških posegov. Široka izpostavitve operativnega polja in direkten pristop pri odprtih posegih skoraj v celoti preprečujeta nenamerne poškodbe okolnih tkiv. Pri laparoskopskem posegu je vidno polje omejeno in nadzor nad stikom inštrumentov in okolnimi tkivi na trenutke nepopoln (2). Nevarnost poškodbe se močno poveča kadar je poškodovana izolacija inštrumenta in pride do preskoka električnega polja z inštrumenta na tkivo izven vidnega polja. Zato se vse bolj priporoča uporaba inštrumentov za enkratno uporabo, oziroma je potrebno funkcionalnost inštrumenta za večkratno uporabo, pred vsako uporabo natančno preizkusiti (5, 8). Poleg tega, da poškodba lahko ostane

prikrita, posebno težavo predstavlja pozno se pojavljajoča klinična slika. Toplotna poškodba črevesa se lahko pokaže kasno, šele čez nekaj dni, z znaki predrtja stene črevesa in vnetjem potrebušnice. Široka uporaba sodobnih energijskih inštrumentov prav tako vodi v nastanek tovrstnih zapletov. Čeprav je tukaj pretok energije elektronsko kontroliran so to visoko energetski inštrumenti in pri delovanju nastaja toplotna energija, zaradi katere se inštrumenti segrejejo (5). Neprevidno dotikanje struktur ali odlaganje inštrumenta takoj po uporabi na steno črevesa, lahko povzroči poškodbo. Zato je pri sumljivemu pooperativnemu poteku vedno potrebno pomisliti in izključiti tudi to možnost.

Puščanje anastomoz

Pri nujnih laparoskopskih posegih je tvorba povezav med deli črevesa redka. Še pri načrtovanih posegih se povezave med deli črevesa pogosto izvajajo »laparoskopsko asistirano«, kar pomeni, da se anastomozo naredi zunaj trebušne votline s klasičnimi šivi ali spenjalniki. Tveganje za puščanje anastomoz predstavljajo znani dejavniki, kot so motnje prekrvavitve, podhranjenost, sladkorna bolezen, kajenje, vnetje in številni drugi (2). Pomemben dejavnik med samim operativnim posegom pa zagotovo predstavlja kirurška tehnika. Odločitev kirurga glede na sposobnosti, izurjenost in izkušnje je glavno vodilo pri obravnavanju tovrstnih primerov. V primeru zapletov je kirurška tehnika eden izmed prvih dejavnikov, ki se ocenjuje in pravočasen in varen preklon v klasično tehniko je včasih bolj na mestu, kot dolgotrajno vztrajanje pri laparoskopski tehniki. Dolgotrajen poseg lahko ob pojavu zapletov izniči prednosti, ki jih prinaša laparoskopski pristop (9).

Zapleti na mestu pristopa

Mesta pristopa v trebušno votlino so kirurške rane, čeprav majhne. Okužbe kirurške rane, čeprav redkejšje, se lahko pojavijo na mestih vstavitve troakarjev. Posebej so izpostavljena mesta, na katerih odstranjujemo okužene organe ali njihove dele npr. slepič, žolčnik, žolče kamne in črevo (6). Takšnemu zapletu se lahko izognemo z uporabo vrečk, ki preprečujejo prenos okužbe v kirurško rano v trebušni steni. Izbočenje črevesa v pooperativno rano in ukleščenje črevesa ali samo dela črevesne stene (Richterjeva kila) lahko vodijo v obstrukcijo črevesa in celo odmrje dela stene ali celega oboda črevesa. Pojav je redek, a težko prepoznaven predvsem pri pacientih s prekomerno telesno težo. Slikovne metode so v pomoč pri dokazovanju, vendar je nujno na zaplet pomisliti (7). Pooperativne kile v brazgotinah po laparoskopskih posegih so redke a pogostejše v primerih, ko je prišlo do okužbe kirurške rane. Kljub temu, da niso pogoste lahko pokvarijo rezultat sicer minimalno invazivnih tehnik (10). Priporoča se zašitje fascije na vseh mestih kjer se uporabijo troakarji premera 10 mm in več. Šiv je lahko neposreden ali z uporabo različnih komercialno dostopnih pripomočkov. Uporaba troakarjev, ki fascijo razmaknejo in ne prerežejo, naj bi zmanjšala pogostost pooperativnih kil. Prav tako naj bi bile redkejšje pri poševnem uvajanju troakarjev, kar je možno predvsem pri pacientih z debelo trebušno steno (2). Na tovrsten zaplet vedno pomislimo kadar pacient navaja bolečino na mestu vstopa skozi trebušno steno. Ob nenadnem pojavu bolečin moramo biti še posebej pozorni saj so lahko takšne pooperativne kile vzrok tudi za obstrukcijo črevesa.

Zapleti povezani s pnevmoperitonejem

Večina zapletov, ki se zaradi pnevmoperitoneja pojavijo po posegu, npr. podkožni emfizem in hiperkapnija, je blagih in prehodnih (5). Najpomembnejši zapleti zaradi pnevmoperitoneja nastanejo med samim posegom zaradi dveh dejavnikov: ogljikovega dioksida (CO₂) in povišanega intraabdominalnega tlaka (IAP). CO₂ je zaradi inertnosti in številnih drugih lastnosti najpogostejše

uporabljan plin v laparoskopiji. Kljub temu ima tudi neželene lastnosti, saj je topljiv v tekočinah in lahko povzroča hiperkapnijo in posledično acidozo. Pri pacientih s spremljajočimi boleznimi pljuč, zaradi zastajajočega CO₂ v krvi lahko pride do motenj v kislinsko-baznem ravnotežju in posledično do presnovnih in hemodinamskih zapletov (2).

Pri poškodbi večjih žil, predvsem ven blizu spodnje votle vene (npr. jetrnih), obstaja nevarnost pljučne embolije. Ker je CO₂ zelo dobro topen v krvi, je tveganje nizko. Tveganje se močno poveča kadar napravimo preklon v klasično tehniko zaradi hemostaze, saj je zrak slabo topen in je glavni vzrok za nastanek tako imenovane zračne embolije. Zato je nujno ob hujši krvavitvi pred preklonom tako žilo zapreti ali dobro prekriti in pretisniti z zloženci, da se izognemo nevarnosti pljučne embolije (2).

IAP, ki ga povzroči pnevmoperitonej, vpliva na homeostazo na številne načine. Ker tlak ki ga uporabljamo pri laparoskopiji, običajno ne preseže 15 mmHg in je večinoma še nižji, stranskih učinkov pogosto niti ne zaznamo. Izjema so pacienti z napredovalo okvaro srca in pljuč, npr. desnostranskim srčnim popuščanjem, emfizemom pljuč idr. Priporočena je uporaba najmanjšega tlaka, ki omogoča dobro pregledno operativno polje, kar je najbolj odvisno od podajnosti (kompliance) trebušne stene. Pri posegih opravljenih z nižjimi vrednostmi tlaka naj bi pacienti imeli tudi manjše pooperativne bolečine. Najnevarnejši zaplet IAP predvsem pri dolgo trajajočih posegih je lahko tudi ishemija črevesa (2). Ob hudih bolečinah v trebuhu po daljšem laparoskopiskem posegu, ki jih ne moremo pojasniti, je nujno pomisliti tudi na to možnost in z računalniško tomografijo (CT) dokazati ali izključiti ishemijo črevesa ali trombozo portalnega venskega obtoka.

Zapleti povezani s sliko

Dejstvo, da med laparoskopijo opazujemo sliko in ne dejanskega mesta posega, predstavlja tveganje za pojav zapletov.

Omejeno poje vida, ki je oblikovano cilindrično, pokaže le del trebušne votline. Brez natančnega pregleda celotne votline lahko spregledamo patološke spremembe v drugih predelih in na drugih organih. Zavedati se moramo da je precej spremenjena dostopnost in tudi občutek tipanja sprememb, saj se dotik prenaša preko inštrumentov. Posledica omejenega polja so tudi nenamerne poškodbe organov in tkiv izven vidnega polja (3).

Dvodimenzionalnost slike onemogoča natančno oceno razdalj in globine. Ocena temelji na subjektivnem dojetanju velikosti, senc, perspektive in anatomskih oblik. Nesposobnost kirurga da ob zaznavi dvodimenzionalne slike v možganih opravi tridimenzionalno rekonstrukcijo, na katero se odzove s pravilnimi gibi podaljša operativni poseg in lahko vodi v poškodbe in posledične zaplete. Tehnologija, ki omogoča tridimenzionalni prikaz operativnega polja je na pohodu, vendar so še vedno prisotne tehnološke težave. Njena uporabnost je že tako velika, da se širi v vsakdanjo klinično uporabo, a njena dostopnost je še omejena (5).

Veliko težavo predstavljajo tudi optične iluzije. Kirurg ki zaznava sliko, jo primerja z osebnim znanjem o anatomiji predela, ki ga opazuje in ga projicira na sliko pred njim. Poskus prepoznavne struktur in osmišljenja slike je naraven odgovor na senzorne dražljaje, ki jih prejema preko kamere. Kadar slika ne ustreza znanim vzorcem, se lahko zgodi, da se eden od ustreznih znanih vzorcev prenese na sliko. Tako kirurg pravzaprav obravnava sliko, zaradi nekaterih popačenj slike kot so npr. pomanjkanje tridimenzionalnosti, svetlobe in senc, kot tisto kar misli da vidi in ne kot tisto kar je resnično vidno. Primer tovrstne zamenjave realne slike in namišljene je pogost pri poškodbah žolčevodov. Trdno prepričanje kirurga, da je njegova predstava poteka struktur pravilna in da opazuje cistični vod, ga prisili, da kljub opozorilnim dejavnikom, kot je npr. širina strukture, ne pomisli, da gre pravzaprav za skupni žolčevod. Zato je v vsakem trenutku, ko zaznamo, da se realna slika ne sklada z rekonstrukcijo, ki smo jo opravili sami, potrebno poseg ustaviti in ponovno oceniti,

saj so zapleti zaradi nepremišljenosti lahko katastrofalni. Laparoskopski kirurg mora verjeti v to kar resnično vidi in ne v to kar misli da vidi (2).

PREPREČEVANJE, PREPOZNAVA IN UKREPI OB ZAPLETIH

Preprečevanje

Glede na številne možne zaplete in kasne posledice, ki se lahko pojavijo ob laparoskopskih posegih, je zagotovo najpomembnejše načelo, da naredimo vse da nastanek zapletov preprečimo. Poznavanje vzrokov za zaplete, znanjem, izkušenostjo in modrostjo lahko prepreči velik del le teh (5).

Prepoznavna

Pri zapletih med posegom je najpomembnejša čimprejšnja prepoznavna in pravilno postopanje, da se zaplet reši in prepeči nadaljnja škoda in omejijo kasne posledice. Pogosto je preklon v klasično tehniko, tako da zmanjšamo škodo ali jo celo preprečimo, najboljša odločitev za pacienta. Prav tako se je, kadar anatomski potek ni jasen ali se pojavi močna krvavitev, ki jo težko obvladamo, bolje odločiti za zgodnji kot kasni preklon, saj obe stanji že predstavljata zaplet sami po sebi. Pomoč kolega z izkušnjami je pogosto neprecenljive vrednosti, kadar poseg ne napreduje po ustaljeni poti ali se celo pojavijo hujše težave. Svež par oči in rok lahko vidi stvari, ki smo jih spregledali ali opravi del posega, ki ga sami nismo uspeli (2).

Ukrepanje ob zapletih

Ukrepi ob pojavu zapletov so odvisni od vrste in stopnje ter od časa ugotovitve zapleta.

Kadar zaplet prepoznamo med posegom, rešitev poiščemo takoj, ne glede ali jo opravimo po laparoskopski poti ali s preklonom. Pomembno je poudariti, da obsežne krvavitve, ki jih ne obvladamo ali dobro omejimo takoj, zahtevajo preklon v klasično tehniko, še preden se pojavijo sistemski znaki krvavitve (5).

Spregledane poškodbe med posegom predstavljajo najpomembnejši vzrok za obolenost in umrljivost po laparoskopskih posegih. Pooperativni potek po laparoskopskih posegih je običajno hiter in brez večjih težav za pacienta. Mobilizacija, hranjenje in hiter povratek k vsakdanjim aktivnostim je značilen. Vsakršna težava, ki nastopi, mora biti opozorilni znak za kirurga, da je prišlo do zapleta. Pogosto zaradi kratke hospitalizacije lahko do zapletov pride po odpustu, zato je pojasnilna dolžnost zdravnika na preizkušnji. Pacienta je potrebno opozoriti na vse možne znake in mu pojasniti kdaj in kje naj poišče pomoč, v primeru, da se pojavijo. Znaki so pogosto blagi in prikriti, predvsem pri debelih. Tako je npr. sinusna tahikardija pogosto edini znak, da je prišlo do puščanja anastomoze ali tvorbe abscesa (2). Da se preprečijo težji zapleti in posledice, mora kirurg hitro pristopiti k nadaljnjim preiskavam in občasno tudi k ponovnemu operativnemu posegu. Prej kot zaplet prepoznamo in ga zdravimo, boljši in stroškovno učinkovitejši bo rezultat zdravljenja (3). Dejstvo, da je bil poseg kratek in minimalno invaziven in da pričakujemo hitro pacientovo okrevanje, nas ne sme uspavati in odvrniti od misli, da se lahko pojavijo razni zapleti. V primeru pojava težav po posegu je aktivno iskanje vzrokov velikega pomena. Prepričanost kirurga v svoje sposobnosti in nezmotljivost ne sme vplivati na preudarno klinično presojo ob pojavu težav. Žal je za slab izhod po posegih pogosto kriva zagledanost kirurga v lastne kirurške sposobnosti in nesposobnost prisluhniti pritoževanju bolnika nad težavami in opozorilom medicinskih sester, glede zgodnjih opozorilnih znakov o slabšanju bolnikovega stanja (4).

ZAKLJUČEK

Laparoskopska kirurgija predstavlja zagotovo enega najpomembnejših in najhitreje se razvijajočih področij abdominalne kirurgije v zadnjih treh desetletjih. Posegla je na vsa področja in njena vloga postaja vse pomembnejša. Z njeno uvedbo in razširitvijo in razvojem so se pojavili tudi prej nepoznani, specifični zapleti, s katerimi mora biti seznanjen kirurg, da se jim lahko v največji meri izogne. Zavedanje, da se zapleti lahko pojavijo in da jih je zaradi omejitve škode pri pacientu nujno čim prej prepoznati in zdraviti, mora biti vedno prisotno. Preprečevanje, zgodnja prepoznavna in ustrezno zdravljenje zapletov so osnova za dobre rezultate dela in zadovoljstvo pacientov. Preklopa v klasično tehniko in odprte re-eksploracije trebušne votline ob pojavu zapletov ne smemo šteti za neuspeh, temveč jo obravnavati kot premišljeno in razsodno ravnanje kirurga v skrbi za pacienta.

LITERATURA

1. Gilchrist BF, Vlessis AA, Kay GA, Swartz K, Dennis D. Open versus laparoscopic cholecystectomy: an initial analysis. *J Laparoendosc Surg.* 1991; 1: 193–6.
2. Avci C, Schiappa JM, (eds). *Complications in laparoscopic surgery. A guide to prevention and managment.* Geneve: Springer International Publishing Switzerland; 2016: 10-118.
3. Lam A, Kaufman Y, Khong SY, Liew A, Ford S, Condous G. Dealing with complications in laparoscopy. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2009; 23: 631–46.
4. Garry R. Laparoscopic surgery. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2006; 20: 89–104.
5. Magrina JF. Complications of laparoscopic surgery. *Clin Obstet Gynecol.* 2002; 45: 469–80.
6. Shirk GJ, Johns A, Redwine DB. Complications of laparoscopic surgery: how to avoid them and how to repair them. *J Minim Invasive Gynecol.* 2006; 13: 352–9.
7. Philips PA, Amaral JF. Abdominal access complications in laparoscopic surgery. *J Am Coll Surg.* 2001; 192: 525–36.
8. Bonjer HJ, Hazebroek EJ, Kazemier G, et al. Open versus closed establishment of pneumoperitoneum in laparoscopic surgery. *Br J Surg.* 1997; 84: 599–602.
9. Van der Voort M, Heijnsdijk EA, Gouma DJ. Bowel injury as a complication of laparoscopy. *Br J Surg.* 2004; 91: 1253–8.
10. Lajer H, Widecrantz S, Heisterberg L. Hernias in trocar ports after abdominal laparoscopy. A review. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1997; 76: 389–93.



PROSURE® – moč za življenje

Terapevtska prehrana za bolnike, ki izgubljajo težo zaradi raka.

- Obogaten z EPA (1,1 g/pakiranje)
- Edinstvena sestava maščob v razmerju $\omega 6 : \omega 3 = 1 : 3,3$

- Visokoenergijski (1,27 kcal/ml)

- Visokobeljakovinski (20,9%)

- Nizek delež maščob (18%) z optimalno količino MCT (16,3% maščob)

- Vsebuje vlaknine (94% topnih in 6% netopnih) ter prebiotike (2,64g FOS/pakiranje)

- podpira imunski sistem in izkazuje imunomodulatorni učinek¹⁻³

- zapolnjuje povečane potrebe po energiji in beljakovinah⁴

- preprečuje prezgodnji občutek sitosti ter omogoča dobro prenašanje⁵

- podpira zdravje prebavil⁶



PET ODLIČNIH OKUSOV: čokolada, vanilija, pomaranča, banana in kava

FOS - fruktooligosaharidi, EPA - eikosapentaenojska kislina, MCT - srednjeveržni trigliceridi

ENSURE® PLUS ADVANCE

Terapevtska prehrana za bolnike, ki izgubljajo maso, moč in funkcionalnost mišic.

- Visokoenergijski (1,5 kcal/ml)
- Visokobeljakovinski (24,27%)

- Obogaten s Ca-HMB (1,5 g/pakiranje)

- Vitamin D3 (13 µg/pakiranje oz. 500 IU)

- Vsebuje prebiotične vlaknine FOS (1,7 g/pakiranje)

- zadovolji povečane beljakovinske in energijske potrebe¹

- izboljša moč in funkcionalnost mišic²⁻⁹

- omogoča absorpcijo kalcija¹⁰
- ohranja funkcijo mišic ter zdravje kosti¹¹⁻¹³

- podpira zdravje prebavil¹⁴
- izboljša absorpcijo kalcija¹⁴
- uravnava peristaltiko črevesja¹⁴

TRIJE OKUSI: vanilija, čokolada in banana

Ca-HMB - kalcijev β-hidroksi β-metilbutirat, FOS - fruktooligosaharidi



1. Giacchi M, Rie C, Z'Amico FE. Risk factors for malnutrition in patients with lung cancer: effects on nutritional status and quality of life. *Nutrition Therapy & Metabolism*. 2004;14:166-175. 2. Arslan A, Baki R, Vahid SH, et al. Nutrition intervention using an omega-3 enriched omega-3-enriched supplement in patients with advanced colorectal cancer: effects on nutritional and inflammatory status: a phase II trial. *Supportive Care Cancer*. 2007;15(10):1171-7. 3. Ayo A, Kyriakou T, et al. Effect of Nutrition Enriched MCT (MCT) on postoperative weight loss following Esophageal Cancer Surgery: Results of a Double-Blinded Randomized Controlled Trial. *Annals of Surgery*. 2010;210:349. Number 5, March 2010. 4. Garcia-Lara PP, Perez-Campos J, y Prieta Corral LL. Cuzco e Impacto clínico de la demokritery capota en el paciente oncológico. *Nutr Hosp*. 2009;24(Supl3):18-4. 5. Malinger S, Sullivan R, Z'Amico FE, et al. Effect of a high-protein, high-calorie oral supplement on weight loss in patients with advanced cancer. *Journal of Clinical Oncology*. 2002;20(17):3710-3. 6. Malinger S, Sullivan R, Z'Amico FE, et al. Effect of a high-protein, high-calorie oral supplement on weight loss in patients with advanced cancer. *Journal of Clinical Oncology*. 2002;20(17):3710-3. 7. Malinger S, Sullivan R, Z'Amico FE, et al. Effect of a high-protein, high-calorie oral supplement on weight loss in patients with advanced cancer. *Journal of Clinical Oncology*. 2002;20(17):3710-3. 8. Parise L, et al. Nutritional supplement of the leucine metabolite β-hydroxy-β-methylbutyrate (HMB) during resistance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2000;32(10):1768-1774. 9. Parise L, et al. Nutritional supplement of the leucine metabolite β-hydroxy-β-methylbutyrate (HMB) during resistance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2000;32(10):1768-1774. 10. Parise L, et al. Nutritional supplement of the leucine metabolite β-hydroxy-β-methylbutyrate (HMB) during resistance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2000;32(10):1768-1774. 11. Parise L, et al. Nutritional supplement of the leucine metabolite β-hydroxy-β-methylbutyrate (HMB) during resistance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2000;32(10):1768-1774. 12. Parise L, et al. Nutritional supplement of the leucine metabolite β-hydroxy-β-methylbutyrate (HMB) during resistance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2000;32(10):1768-1774. 13. Parise L, et al. Nutritional supplement of the leucine metabolite β-hydroxy-β-methylbutyrate (HMB) during resistance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2000;32(10):1768-1774. 14. Parise L, et al. Nutritional supplement of the leucine metabolite β-hydroxy-β-methylbutyrate (HMB) during resistance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2000;32(10):1768-1774.



MM SURGICAL

MM Surgical, d.o.o., Galjevica 81, 1000 Ljubljana SLOVENIJA

+386 (0)1 236 21 56, 236 21 57, Fax.: +386 (0)1 436 07

E-mail: mm.surgical@siol.net

www.mmsurgical.si

ETHICON

PART OF THE *Johnson & Johnson* FAMILY OF COMPANIES