

# ZBORNIK PREDAVANJ

## TEČAJ KIRURŠKIH TEHNIK V ABDOMINALNI KIRURGIJI

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:

Doc. dr. Aleš Tomažič

Asist. dr. Jan Grosek, dr. med.

Asist. Miha Petrič, dr. med.

Tehnični urednik:

Asist. dr. Jan Grosek, dr. med.

Naklada: 60 izvodov

Tisk: Tiskarna Januš, Ljubljana

Ljubljana, december 2016

CIP - Kataložni zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

617.55(082)

PODIPLOMSKI tečaj iz kirurgije (2016 ; Ljubljana)

Tečaj kirurških tehnik v abdominalni kirurgiji : zbornik predavanj / Podiplomski tečaj iz kirurgije, 23.-25. november 2016 ; [uredniki Aleš Tomažič, Jan Grosek, Miha Petrič]. - Ljubljana : Klinični oddelek za abdominalno kirurgijo, Kirurška klinika, Univerzitetni klinični center ; Rogaska Slatina : Slovensko združenje za gastroenterologijo in hepatologijo, 2016

ISBN 978-961-6442-76-3 (UKC)

1. Tomažič, Aleš

287919872

# **TEČAJ KIRURŠKIH TEHNIK V ABDOMINALNI KIRURGIJI**

## **Podiplomski tečaj iz kirurgije**

Zbornik predavanj, 23. – 25. november 2016

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

Ljubljana, 2016

## KAZALO

ŠIVALNE TEHNIKE IN ŠIVALNI MATERIALI <i>Jurij Janež</i>	6
ELEKTROKIRUGIJA <i>Mihajlo Đokić</i>	17
LAPAROTOMIJA <i>Miha Petrič</i>	23
VAC, LAPAROSTOMA <i>Blaž Trotonšek</i>	29
GASTROSTOMIJA, JEJUNOSTOMIJA <i>Tadeja Pintar</i>	34
EZOFAGOJEJUNOANASTOMOZA IN GASTROENTEROANASTOMOZA <i>Stojan Potrč</i>	43
ANASTOMOZE TANKEGA IN DEBELEGA ČREVESA <i>Gregor Norčič</i>	54
ANASTOMOZE PRI RESEKCIJAH REKTUMA <i>Mirko Omejc</i>	60
LOKALNI HEMOSTATI - VPLIV NA IZGUBO KRVI MED OPERATIVNIM POSEGOM <i>Blaž Trotonšek</i>	63
ČREVESNE STOME <i>Jan Grosek</i>	69
ANASTOMOZE ŽOLČNIH IZVODIL <i>Miha Petrič, Dragoje Stanisavljević</i>	76
ANASTOMOZE TREBUŠNE SLINAVKE <i>Aleš Tomažič</i>	80
DRENI V ABDOMINALNI KIRURGIJI <i>Arpad Ivanec</i>	92
POGOSTEJŠI ZAPLETI V ABDOMINALNI KIRURGIJI <i>Matjaž Horvat</i>	99

ERAS <i>Primož Sever</i>	105
PRINCIPI ENTERALNE PREHRANSKE PODPORE <i>Tadeja Pintar</i>	108

# ŠIVALNE TEHNIKE IN ŠIVALNI MATERIALI

*Jurij Janež*

## IZVLEČEK

Različni šivalni materiali in tehnike spajanja tkiv z uporabo igle in niti so poznani že iz časa starih Egipčanov. V preteklosti so bili šivalni materiali zgrajeni večinoma iz naravnih materialov, sedaj pa prevladujejo sintetični šivalni materiali. Idealnega šivalnega materiala še ne poznamo, vsak ima svoje prednosti in slabosti. Kirurške niti delimo glede na velikost, strukturo, izvor in resorbilnost v tkivih. Praviloma izberemo za določeno tkivo najmanjšo možno nit. Velikost kirurške niti označujemo po evropski in po ameriški farmakopeji, ki se v vsakdanji kirurški praksi pogosteje uporablja. Izbira šivalnega materiala in šivalne tehnike je odvisna od vrste operativnega posega, od operaterjevih osebnih izkušenj z določenim šivalnim materialom in tehniko šivanja, od lastnosti celjenja posameznih tkiv, od fizikalnih in bioloških lastnosti šivalnega materiala ter od dejavnikov bolnika (starost, telesna teža, splošno stanje, prisotnost okužbe). V današnjem času imamo na voljo tudi alternativne metode prekinjanja in spajanja tkiv z uporabo avtomatskih spenjalnikov, kirurških sponk, tkivnih lepil in steristripov.

## UVOD

Šivalni materiali so tesno povezani s kirurško stroko in so poznani že iz daljne zgodovine. Kljub uvajanju alternativnih materialov in metod spajanja različnih tkiv (kirurške sponke, steristrip, avtomatski spenjalniki) so klasični šivalni materiali še vedno ključnega pomena v kirurgiji in le redko kateri operativni poseg lahko v celoti opravimo brez uporabe le teh. Tehnike spajanja tkiv z uporabo igle in niti so poznane več tisoč let in segajo že v čas starih Egipčanov. Takratni materiali, ki so se uporabljali za izdelavo šivalnih materialov, so bili srebro, zlato, lan, jeklo, konoplja, lubje, živalska in človeška dlaka ter ovčje in kozje črevo.

V začetku 19. stoletja so začeli uporabljati kovinske niti, ki so bile zaradi svoje rigidne strukture neugodne za vozlanje, so večkrat počile in so povzročale veliko vnetij v ranah. Nadaljnji razvoj je prinesel v uporabo niti iz govejega črevesa (catgut) in svilene niti, ki se še danes uporabljajo ter najnovejše sintetične šivalne materiale ter kirurške sponke. Poleg klasičnih šivalnih materialov so v uporabi tudi sodobni avtomatski spenjalniki, ki se uporabljajo za spajanje in prekinjanje različnih tkiv.

## RAZDELITEV IN VRSTE KIRURŠKIH NITI

Kirurški šivalni material lahko razdelimo glede na lastnosti resorbilnosti v tkivih, izvor (naravni, sintetični) in strukturo niti. Kirurške niti morajo biti sterilne, nealergene, nekancerogene, nepirogene in netoksične. Poleg teh lastnosti morajo pri uvajanju čim manj poškodovati tkivo, morajo zanesljivo držati vozle, morajo biti dovolj čvrste za nateg in obstojne v tkivu za določen čas.

Izbira šivalnega materiala je odvisna od vrste operativnega posega, od operaterjevih osebnih izkušenj z določenim šivalnim materialom, od lastnosti celjenja posameznih tkiv, od fizikalnih in bioloških lastnosti šivalnega materiala ter od dejavnikov bolnika (starost, telesna teža, splošno stanje, prisotnost okužbe).

#### VELIKOST NITI, NATEZNA TRDNOST IN RESORBILNOST

Z velikostjo niti opredelimo njen premer oziroma debelino, ki jo določamo s povprečnim premerom presekov vzdolž niti. V kirurški praksi uporabljamo za določeno tkivo najmanjšo možno nit. S tem minimalno travmatiziramo tkivo pri šivanju ter povzročimo najmanjšo možno tujkovo reakcijo v tkivu. Manjše niti imajo manjšo natezno trdnost, s katero opredelimo reakcijo niti pri vzdolžnem obremenjevanju oziroma silo, pri kateri je šiv še varen in pri kateri počí.

Debelino niti označujemo po dveh metodah: 1) po ameriški farmakopeji (USP), 2) po evropski farmakopeji (Ph Eur). Proizvajalci kirurških niti označujejo debelino niti hkrati po ameriški in evropski farmakopeji, v kirurški praksi pa uporabljamo še vedno označevanje po starejši in bolj utečeni ameriški farmakopeji, čeprav je evropska farmakopeja bolj nazorna in predstavljiva v enotah metrskega merskega sistema (Tabela 1).

Tabela 1. Primerjalna preglednica označevanja debeline kirurške niti po ameriški farmakopeji (USP XX) in evropski farmakopeji (Ph Eur III).

Ph Eur III	Debelina v mm	USP XX
	0,001-0,009	12/0
<b>0,1</b>	0,010-0,019	11/0
<b>0,2</b>	0,020-0,029	10/0
<b>0,3</b>	0,030-0,039	9/0
<b>0,4</b>	0,040-0,049	8/0 (0000000)
<b>0,5</b>	0,050-0,069	7/0 (0000000)
<b>0,7</b>	0,070-0,099	6/0 (000000)
<b>1</b>	0,100-0,149	5/0 (00000)
<b>1,5</b>	0,150-0,199	4/0 (0000)
<b>2</b>	0,200-0,249	3/0 (000)
<b>2,5</b>	0,250-0,299	2/0 (00)
<b>3</b>	0,300-0,349	2/0 (00)

3,5	0,350-0,399	1/0 (0)
4	0,400-0,499	1
5	0,500-0,599	2
6	0,600-0,699	3+4
7	0,700-0,799	5
8	0,800-0,899	6
9	0,900-0,999	7
10	1,000-1,099	8

Po obeh označevanjih so debeline niti razdeljene v merske razrede, katerih širina z naraščajočo debelino niti raste. Evropska farmakopeja označuje merske razrede z desetkratnikom mere spodnje meje razreda; npr. niti 0,2 so vse niti debeline od 0,020 mm do 0,029 mm, ali niti 4 so vse niti, ki imajo debelino od 0,400 mm do 0,499 mm. Ameriška farmakopeja označuje razrede s številom ničel. Meja in širine razredov so, razen na enem mestu, enake kot pri razdelitvi po evropski farmakopeji. Niti 12/0 (imajo 12 zaporednih ničel) so debele od 0,001 do 0,009 mm. Niti, označene s 3/0 oziroma 000, so debele od 0,200 mm do 0,245 mm. Dvojna metodologija označevanja debeline kirurške ne prispeva k poenotenju standardov operacijskih materialov, temveč obremenjuje kirurško ekipo z dvojnimi podatki in je lahko vir hude zmote. Označevanje niti po ameriški farmakopeji je dodatno zamotano, ker je ista debelina naravne resorbilne niti označena z drugo številko kot debelina niti iz sintetične snovi ali naravnih neresorbilnih materialov. Evropska farmakopeja označuje vse kirurške niti enotno ne glede na snov, iz katere so izdelane.

Od preostalih fizikalnih lastnosti niti je pomembna tudi prožnost niti. To je hitrost, s katero nit popravi svojo deformacijo, ko zunanja sila ne deluje več. Pri delu moti predvsem velika prožnost, ki jo imajo zlasti poliamidne in polipropilenske niti in se kaže v zavijanju in spodmikanju niti. Takšne niti je potrebno ves čas držati napete.

Resorpcijske lastnosti niti nam povedo, koliko tkivne tekočine veže nit. Glede na to, ali vodo sploh sprejme ali ne, ločimo hidrofilne in hidrofobne niti. Resorpcijske lastnosti niti so pomembne, ker je trdnost vozla odvisna tudi od stopnje nabrekanja niti v vozlu.

Kirurške niti razdelimo glede na razgradljivost v tkivih na resorbilne in neresorbilne. Niti, ki se hitro razgradijo v tkivih in povsem izgubijo natezno trdnost znotraj 60 dni, prištevamo med resorbilne niti. V kolikor nit ohrani nekaj natezne trdnosti več kot 60 dni, jo prištevamo med neresorbilne niti. Naravne resorbilne niti se razgradijo z delovanjem encimov na sestavine niti, medtem ko se sintetične resorbilne niti razgradijo s postopkom hidrolize. Neresorbilne niti načeloma ostanejo v tkivu trajno, ker so sestavljene iz biološko nerazgradljivih materialov.



## ZGRADBA NITI

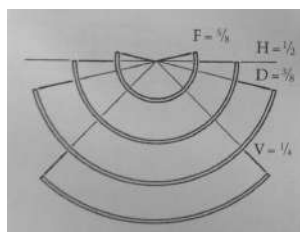
Po molekularni zgradbi snovi delimo vse niti na organske in anorganske. Anorganske kirurške niti so izdelane iz litin železa in srebra ter iz tantala in ogljika. Organske kirurške niti so izdelane iz raznih organskih materialov. Po svojem nastanku so naravne ali sintetične. Naravne niti so po svojem izvoru rastlinski ali živalski produkti. Naravne niti živalskega izvora so iz svile. Sintetične niti so izdelane iz različnih materialov, gre za polimerizirane dolge molekule. Med te snovi prištevamo poliamide, poliestre, polipropilene, poliglikolate in poliparadioksin.

Po številu vlaken v kirurški niti jih delimo na monofilamentne, ki so sestavljene iz enega samega vlakna in multifilamentne, ki so sestavljene iz več vlaken. Pseudomonofilamentne niti so v bistvu multifilamentne niti, ki imajo ovojnico in na zunaj njihove multifilamentne zgradbe ni videti.

## KIRURŠKE IGLE

Kirurške igle se uporabljajo za uvajanje niti skozi tkiva. Izdelane so iz nerjavečega jekla različnih stopenj elastičnosti, so različnih oblik in velikosti. Pomembna lastnost kirurških igel je tudi ta, da pri prehodu skozi tkivo le-to čim manj poškodujejo. Pri delu s kirurško iglo je pomembno obnašanje igle pri upogibanju in zvijanju. Po tej lastnosti delimo igle na plastične in elastične. Plastične trajno spremenijo svojo obliko (se deformirajo), če nanje deluje sila, ki ni vzporedna s smerjo igle. Elastične igle reagirajo kot elastično telo skoraj do meje trdnosti, torej po prenehanju delovanja sle zavzamejo prvotno obliko. Meja trdnosti na upogib je pri različnih iglah različna. Odvisna je od plastičnosti in elastičnosti materiala, debeline, dolžine in oblike igle.

Na vsaki kirurški igli ločimo telo, uho in konico igle. Telo igle je oblikovano po dolžini in po profilu. Po dolžini so igle ravne ali ukrivljene. V abdominalni kirurgiji se uporabljajo ukrivljene igle, ravne le izjemoma. Ravne igle uporabljamo v abdominalni kirurgiji pri nastavljanju mošnjatega šiva na črevo preko posebne prijemalke za namen formiranja anastomoz. Ukrivljene igle so lahko v celoti del krožnice ali pa je le manjši del igle oblikovan kot del krožnice, drugi del igle pa je raven. V humani kirurgiji uporabljamo od ukrivljenih igel le tiste, ki so oblikovane kot del krožnice (Slika 1).



Slika 1. Igle različnih ukrivljenosti.

Imenujemo jih polkrožne igle. Ukrivljenost igle nam pove, kolikšen del krožnice obsega igla in predstavlja pomembno značilnost, saj nam določa pot igle skozi tkivo. Ukrivljenost igle

označujemo na dva načina: s kotom, ki pripada loku na krožnici (a) ali z deležem igelnega odseka v celotnem obsegu (f) (Tabela 2).

Tabela 2. Oznake ukrivljenosti igel.

Oznaka	a	f	Opis igle
<b>F</b>	225°	5/8 krožnice	Zelo zaprta igla
<b>H</b>	180°	1/2 krožnice	Zaprta igla
<b>D</b>	135°	3/8 krožnice	Odprta igla
<b>V</b>	90°	1/4 krožnice	Zelo odprta igla
<b>G</b>	0°	0	Ravna igla
<b>K</b>			Ravna igla z ukrivljeno konico

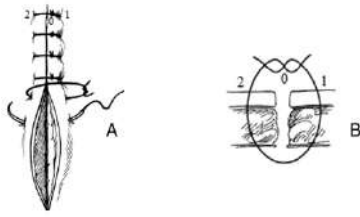
#### ALTERNATIVNE METODE SPAJANJA TKIV

Za spajanje tkiv so na voljo različne kirurške sponke, tkivna lepila in steristripi. V abdominalni kirurgiji se veliko uporabljajo avtomatski spenjalniki, ki so uporabni predvsem v kirurgiji gastrointestinalnega trakta. Z njimi lahko črevo prekinemo in tudi spnemo oziroma napravimo anastomozo. Poznamo linearne spenjalnike in krožne oziroma cirkularne spenjalnike. Uporabljamo jih lahko pri odprtih ali laparoskopskih abdominalnih operacijah. V abdominalni kirurgiji uporabljamo krožne avtomatske spenjalnike za formiranje nizkih koloanalnih oziroma kolorektalnih anastomoz pri resekcijah rektuma in ezofagojejunalne anastomoze pri totalni gastrektomiji. Kirurške sponke so sestavljene iz nerjavečega jekla in ponujajo veliko natezno trdnost ter povzročajo minimalno tkivno reakcijo.

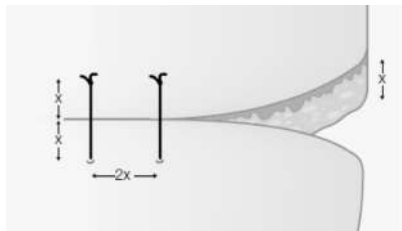
#### OSNOVNE ŠIVALNE TEHNIKE IN ŠIVALNI MATERIALI V ABDOMINALNI KIRURGIJI

Poznamo več osnovnih metod šivanja različnih tkiv. Tkiva lahko spajamo s posameznimi šivi ali tekočimi šivi ter njunimi modifikacijami (Slike 2, 3, 4). V abdominalni kirurgiji uporabljamo lahko za šivanje črevesnih anastomoz tehniko s posameznimi šivi ali tekočim šivom. Trebušno steno lahko zapiramo s posameznimi šivi ali tekočim šivom. Tudi spajanje različnih tkiv kot na primer formiranje anastomoze med žolčnim vodom in črevesom ali trebušno slinavko in črevesom je možno z uporabo tehnike tekočega šiva oziroma s posameznimi šivi. Pri šivanju črevesa zagrabimo 3-4 mm črevesne stene, s šivom zagrabimo vse sloje črevesne stene ter posamezne šive namestimo enakomerno v razmaku 2-3 mm.

V literaturi ni prepričljivih dokazov, da bi katera tehnika prevladovala nad drugimi, zato je izbira šivalne tehnike odvisna od vrste operacije in operaterjevih osebnih izkušenj z določeno šivalno tehniko.



Slika 2. A) enostavni posamezni šiv B) prečni presek enostavnega posameznega šiva.



Slika 3. Enostavni posamezni šiv. Kot splošno pravilo velja, da je oddaljenost šiva od roba rane približno enaka debelini tkiva, ki ga šivamo ter da je razdalja med dvema zaporednima šivoma enaka dvakratniku te razdalje. Posamezni šivi morajo biti enakomerno razporejeni ter postavljeni pravokotno na smer rane.



Slika 4. Enostavni tekoči šiv.

## KIRURŠKI ŠIV

Namen kirurškega šiva je učvrstiti določeno anatomsko strukturo na določeno mesto, nevtralizirati sile, ki razmikajo tkiva ter zadržati tkiva v določenem položaju. V abdominalni kirurgiji večkrat spajamo med seboj po konsistenci in anatomski lokaciji različna tkiva, zato je zelo pomembno, da za šiv izberemo pravo nit, da ga napravimo na pravem mestu, da zanesljivo zavežemo vozle in ga zategnemo z ravno prav veliko silo. V abdominalni kirurgiji ima lahko nepravilno nameščen ali slabo zavezan šiv za bolnika življenjsko ogrožujoče posledice.

## LIGATURA

Z ligaturo označujemo kirurško nit, ki jo zavežemo okoli krvaveče žile z namenom, da zapremo njen lumen in ustavimo krvavitev. Ligature največkrat uporabljamo za zaustavljanje krvavitev,

lahko pa jih zavežemo tudi okoli drugih struktur (npr. žolčni vod), da preprečimo iztekanje vsebine. Poznamo dva osnovna tipa ligatur in sicer proste ligature ter šivne ligature.

### OBODNI ŠIV

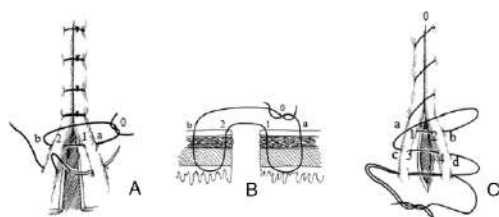
Obodni šiv je tekoči šiv, ki ga namestimo okoli lumna oziroma odprtine in ga zategnemo ter s tem pogreznemo odprtino. V abdominalni kirurgiji uporabljamo obodni šiv pri klasični apendektomiji, da z njim zapremo in pogreznemo krn slepiča v cekum ter pri formiranju črevesnih anastomoz s avtomatskimi spenjalniki. Obodni šiv praviloma namestimo ekstramukozno, tako da z njim ne vstopimo v lumen votlega organa (Slika 5).



Slika 5. Nastavljen obodni šiv na bazi slepiča pri klasični apendektomiji.

### LEMBERTOV ŠIV

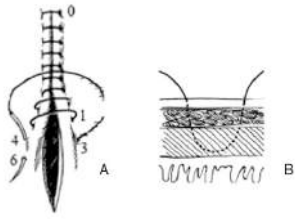
Lembertov šiv se pogosto uporablja v abdominalni kirurgiji pri šivanju črevesnih anastomoz. Šiv uvajamo preko vseh slojev črevesne stene, ne zgrabimo pa sluznice, torej gre za ekstramukozni šiv. S tem načinom šivanja pri zategovanju vozla pogreznemo robove črevesne stene. Lembertov šiv lahko uporabimo kot tekoči ali posamezni šiv (Slika 6).



Slika 6. Lembertov šiv. A) posamezni Lembertov šiv, B) prečni presek posameznega Lembertovega šiva, C) tekoči Lembertov šiv.

### CUSHINGOV ŠIV

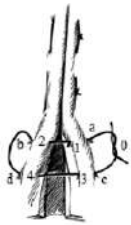
Cushingov šiv je tekoči šiv in ga uporabljamo predvsem pri dvoslojnem šivanju anastomoz ali zapiranju enterotomij. Z njim zajamemo vse sloje črevesne stene razen sluznice. Gre torej za ekstramukozni oziroma seromuskularni šiv in pri uvajanju z njim ne vstopimo v lumen votlega organa. Z njim invertiramo sluznico in približamo serozo (Slika 7).



Slika 7. A) Cushingov šiv, B) Cushingov šiv na prečnem prerezu.

### CONNELLOV ŠIV

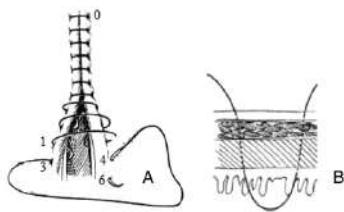
Connellov šiv je podoben Cushingovemu šivu, le da z njim zajamemo vse sloje črevesne stene (Slika 8).



Slika 8. A) Connellov šiv, B) Connellov šiv v prečnem preseku.

### HALSTEDOV ŠIV

Halstedov šiv je modificirani horizontalni Lembertov šiv (Slika 9).



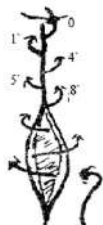
Slika 9. Halstedov šiv.

### PARKER-KERROV ŠIV

Gre za modificirani vzorec Lembertovega in Cushingovega šiva in se uporablja predvsem za zapiranje krnov votlih organov.

## SCHMIEDENOV ŠIV

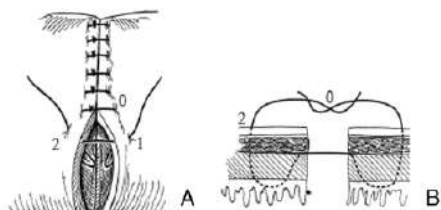
Schmiedenov šiv je tekoči šiv, ki je dokaj enostaven in hiter za uporabo. Z iglo zajamemo vse sloje črevesne stene in ko zategnemo šiv, se sluznica enega roba navleče preko seroze drugega roba črevesa. Tukaj ne pride do inverzije oziroma everzije robov črevesne stene, prav tako z njim ne zožimo lumna (slika 10).



Slika 10. Schmiedenov šiv.

## GAMBEEJEV ŠIV

Gambeejev šiv se uporablja pri kreiranju enoslojnih črevesnih anastomoz. Iglo s šivom uvedemo v črevesno steno z zunanje strani kot pri enostavnem posameznem šivu in zgrabimo vse sloje črevesne stene razen sluznice. V submukozni plasti iglo obrnemo in nato z notranje strani zajamemo submukozno plast nasprotne strani ter potujemo skozi submukozo, mišično plat in preko seroze pridemo z iglo ven na drugi strani črevesne stene. Nato zavežemo šiv (Slika 11).



Slika 11. A) Gambeejev šiv, B) Gambeejev šiv v prečnem preseku

## NAJPOGOSTEJŠI ŠIVALNI MATERIALI V ABDOMINALNI KIRURGIJI

### RESORBILNI ŠIVI

V preteklosti se je v kirurgiji gastrointestinalnega trakta veliko uporabljalo catgut, ki je bil zgrajen predvsem iz govejega črevesa. Catgut ni priporočljiv pri kahektičnih bolnikih ter pri bolnikih z okužbo ali hipoproteinemijo zaradi nepredvidljivih resorpcijskih lastnosti in posledične hitre izgube natezne trdnosti ter pogostih dehiscenc anastomoz. Zaradi novejših sintetičnih kirurških niti se catgut v abdominalni kirurgiji ne uporablja več in njegova uporaba zaradi omenjenih slabosti tudi ni priporočljiva.

V abdominalni kirurgiji se veliko uporabljajo poliglikolatne niti, ki so polimeri derivatov glikolne in lahko tudi mlečne kisline (Vicryl, Coated Vicryl, Vicryl Rapide, Dexon, Maxon). Izdelujejo pleteno multifilamentno in monofilamentno nit. Nit je mehka, vozlanje je lahko in vozli dobro držijo obliko. V tkivu povzroča zmerno reakcijo, na površini (koža, sluznice) pa iritacijo. Poliglikolatna nit je povsem resorbilen material, ki se popolnoma resorbira v tkivu v 60 do 90 dneh, v 40 dneh se zmanjša natezna trdnost na polovico. Izjema je Vicryl Rapide, pri katerem se zmanjša natezna trdnost na polovico že po 28 dneh, v 42 dneh se povsem resorbira.

PDS (poli-para-dioksin) nit je izdelana iz polimera poliparadioksanona in je sintetični monofilamentni resorbilni šivalni material. Nit odlikuje izjemna tenzijska trdnost, obenem pa je resorbilna. Popolnoma se resorbira v tkivu v nekaj mesecih, razpolovna doba natezne trdnosti je 40 dni, reakcija tkiv na nit je majhna. Resorbira se v procesu hidrolize, na katerega ne vpliva okužba, kontaminacija ali hipoproteinemija. PDS nit je zelo dobra za uporabo v kirurgiji gastrointestinalnega trakta. Slabost tega šivalnega materiala je večja elastičnost in težje ravnanje z nitjo, vozli so manj zanesljivi in jih moramo napraviti več ter pustiti daljše nitne konce.

## NERESORBILNI ŠIVI

Monofilamentni neresorbilni šivalni material je najbolj primeren za uporabo v kontaminiranem okolju ali na mestu okužbe. V abdominalni kirurgiji občasno uporabljamo polipropilensko nit (Prolene), ki je izključno monofilamentna nit, zgrajena iz polimerov propilena. Polimeriziran propilen je razmeroma krhka snov. Nit, ki je iz njega izvlečena, ni sposobna za pletenje ali sukanje prav zaradi njegove krhkosti. Površina niti je gladka in drsi skozi tkivo brez zatikanja. Delo s polipropilenskimi nitmi je težko, vozli so nezanesljivi, v ostrem zavoju nit celo poči. Enako se zgodi tudi pri zavijanju niti preko inštrumenta. V tkivu povzroča minimalno reakcijo, docela obstojna je v gnojnem okolju.

Poliesterske niti (Ethibond, Dacron, Ticron) so izdelane iz polimeriziranega estra, običajno polietilentetraftalata ali polibutilentetraftalata. Uporabljamo jih za šivanje tkiv, kjer je pričakovano brazgotinjenje šibko zaradi slabe ožiljenosti ali pri vstavitvi drugih alopastičnih materialov, pri katerih prihaja do delovanja večjih sil. V abdominalni kirurgiji uporabljamo poliesterske niti predvsem pri hernioplastikah ventralnih kil. Delo z nitmi je težje, pri vezanju vozlov je potrebna previdnost, vozli se lažje odvežejo.

## ZAKLJUČEK

Tehnike spajanja tkiv z uporabo igle in niti so znane že iz daljne zgodovine. V abdominalni kirurgiji vse pogosteje uporabljamo poleg klasičnih šivalnih materialov in tehnik tudi novejša orodja kot so avtomatski spenjalniki, s katerimi lahko tkiva prekinjamo in tudi spajamo. Povezave med različnimi deli prebavnega trakta lahko kreiramo s posameznimi šivi ali tekočimi šivi. Trenutno razpoložljiva strokovna literatura ne navaja prepričljivih dokazov, da bi bila katera tehnika superiorna nad drugimi. Idealni šiv, ki bi združeval vse dobre lastnosti, še ne obstaja. Izbira šivalnega materiala in šivalne tehnike je odvisna od vrste operativnega posega in tudi operaterjevih osebnih izkušenj z določenim šivalnim materialom in šivalno tehniko.

## LITERATURA

1. Anon. Pocket guide to suture materials, techniques and knots. Serag-Wiessner KG, september 2006. Dostopno na: [www.serag-wiessner.com](http://www.serag-wiessner.com).
2. Dunn DL. Wound closure manual. Ethicon Inc, 2005.
3. Smrkolj V. Praktikum ambulantne operacijske kirurgije. Četrta, dopolnjena in razširjena izdaja. Ljubljana. Littera picta, 2006.
4. Gaber M, Abdel-Wahed A. Suture coding: A novel educational guide for suture patterns. *Journal of Surgical Education* 2015; 72(5): 995-1004.
5. Weg T. Sutures, ligature materials and staples. *Surgery* 2002: 98-99.
6. Hodgson N, Malthaner RA, Ostbye T. The search for an ideal method of abdominal fascial closure. *Annals of Surgery*; 231(3): 436-442.
7. Carter A, Skilbeck CJ. Sutures, ligatures and knots. *Surgery* 2014; 32(3): 117-120.
8. Gupta H, Srivastava A, Menon GR, Agrawal CS, Chumber S, Kumar S. Comparison of interrupted versus continuous closure in abdominal wound repair: a meta-analysis of 23 trials. *Asian Journal of Surgery* 2008; 31(3): 104-114.
9. Yamashita K et al. Triclosan sutures for surgical site infection in colorectal cancer. *Journal of surgical research* 2016: 16-21.
10. Chen Y et al. Continuous versus interrupted suture techniques of pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy. *Journal of Surgical Research* 2015; 590-597.



## ELEKTROKIRUGIJA

*Mihajlo Đokić*

### IZVLEČEK

Tehnološki razvoj energetske metode je v kirurgijo tako odprto a predvsem v laparoskopsko oz. endoskopsko vnesel radio-frekventno elektrokirurgijo, lasersko in ultrazvočno energijo. Za doseganje optimalnih učinkov na tkivih, njihovo varno uporabo morata danes tako kirurg kot perioperativna ekipa poznati temeljne osnove biološkega delovanja posameznih energij, njihove prednosti in nevarnosti. Predstavili bomo fizikalne osnove elektrike, mehanske in svetlobne energije, ki jih danes uporabljamo v kirurgiji z opisom bioloških učinkov na tkivih, prednosti in slabosti njihove uporabe.

### UVOD

Tehnološki razvoj energetske metode je v odprto, predvsem pa v endoskopsko kirurgijo vnesel radiofrekventno (RF) elektrokirurgijo, laser in ultrazvočno energijo. Za doseganje optimalnih učinkov na tkivih in obenem njihovo varno uporabo mora danes kirurg poznati temeljne osnove biološkega delovanja posameznih energij, njihove prednosti in nevarnosti. Vsi, ki sodelujejo pri uporabi energetske metode, predvsem pa kirurška ekipa in operacijske medicinske sestre, pa morajo poznati pravila varnega delovanja generatorjev kot tudi njihove različne načine delovanja in možnosti za najboljši možni izkoristek. V prispevku podajamo osnove fizike za najpogosteje uporabljene energije v kirurgiji kot tudi različne možnosti njihove uporabe.

## ELEKTROKIRUGIJA

Elektrokirurgija predstavlja zaradi svojih potencialov rezanja in koagulacije osnovno metodo odprte in laparoskopске kirurške tehnike in je najbolj uporabljana vrsta energije v kirurgiji. Električni tok, ki ga uporabljamo v kirurgiji in ga imenujemo radiofrekvenčni tok (RF-tok), zahteva od kirurga poznavanje osnovnih principov elektrofizike in njenih bioloških učinkov.

### DEFINICIJA ELEKTROKIRURGIJE

RF-tok pridobimo s pomočjo generatorjev. Generatorji pretvarjajo gospodinjski izmenični tok s frekvenco 60 Hz v tok s frekvencami nad 100 000 Hz, ki ne povzročata nevro-muskularne vzdražljivosti. Elektrokirurgija je proizvodnja in distribucija RF-toka od 400 do 40 000 KHz skozi tkivo med aktivno in disperzno elektrodo. Električna energija se zaradi upora v tkivih pretvarja v toplotno, ta pa omogoči različne učinke v tkivih.

## OSNOVNI PRINCIPI ELEKTROFIZIKE

Za doseganje najboljših bioloških učinkov električne energije v tkivih mora kirurg poznati osnovni odnos napetosti (V), gostote toka (I) in upornosti toku (R), ki ga najbolje prikazuje Ohmov zakon:

$$I = V/R.$$

Premosorazmernost napetosti in toka pomeni, da bo na mestu biološkega delovanja višja napetost omogočila večjo gostoto toka, večja upornost tkiva pa bo gostoto toka zmanjšala. Višino napetosti določamo z generatorji, medtem ko je upornost tkiv glede na njihovo sestavo različna (od 100 do 1000  $\Omega$ ), povečuje pa se tudi med samo elektrokirurgijo zaradi izsuševanja in karbonifikacije tkiva.

Jakost električnega toka (W) podaja količino opravljenega dela v enoti časa in je rezultat zmnožka toka in napetosti:

$$W = V \times I$$

Za razumevanje biološkega učinka je primerneje jakost izraziti s pomočjo Ohmovega zakona:

$W = V^2/R$ , iz česar sledi, da bomo v tkivih z enako upornostjo z zviševanjem napetosti dosegali večjo jakost v enaki enoti časa.

## BIOLOŠKI UČINKI RADIOFERKVENČNEGA TOKA

Sprememba polarnosti, ki nastane pri prehodu RF-toka skozi celico, povzroči nihanje citoplazemskih kationov in anionov, kar pripelje do trenja, ki dviguje temperaturo v celici. V praktičnem smislu bo torej RF-tok povzročil izparevanje ali izsuševanje – koagulacijo tkiva. Enakomerno in linearno izparevanje omogoča, da tkivo prerežemo, medtem ko je koagulacija lahko homogena in globoka ali pa površinska, odvisno od višine in modulacije napetosti.

## REZANJE

Enakomerno in linearno izparevanje brez koagulacijskih učinkov dosežemo z neprekinjeno veliko gostoto RF-toka pri nizki napetosti. Oblak ionov, ki nastane med aktivno elektrodo in tkivom, zmanjšuje upor in omogoča izparevanje brez neposrednega stika s tkivom. Z zviševanjem napetosti ali modulacijo RF-toka dosegamo med rezanjem koagulacijske učinke in s tem večjo hemostazo, vendar tudi večjo nekrozo reznih ploskev in veliko količino dima.

## IZSUŠITEV IN KOAGULACIJA

Izsušitev tkiva nastane kot posledica dehidracije zaradi povišane temperature znotraj celice. Koagulacija je posledica termične razgradnje in preoblikovanja molekularnih vezi, tako da celice ne izhlapijo in ohranijo molekularno strukturo. Tako za izsušitev kot za koagulacijo velja, da temperaturne spremembe v celici ne smejo preseči 100°C. Učinkovitost in globina koagulacijskih

učinkov sta odvisni od vrste RF-toka, velikosti površine elektrode in časa njene aplikacije ter od upornosti tkiv. Glede na izbiro RF-toka ločimo v grobem tri vrste koagulacije: mehko koagulacijo, ojačano koagulacijo in koagulacijo v obliki pršenja (fulguracijo). Pri modernih elektrogeneratorjih najdemo opisane vrste koagulacije kot izbire na kontrolni plošči.

## MONOPOLARNA ELEKTROKIRURGIJA

Možnosti izrabe različnih vrst RF-toka, ki smo jih navedli pri rezanju in koagulaciji, veljajo v glavnem za monopolarno elektrokirurgijo, pri kateri RF-tok steče od aktivne elektrode skozi telo do disperzne elektrode. Pomembno je, da je disperzna elektroda v tesnem in širokem stiku s površino kože tam, kjer je upornost nizka, in v bližini mesta, kjer operiramo. Mesto izbora za namestitev te elektrode je pri kirurgiji male medenice na stegnu. Učinki RF-toka na kožo so zaradi velike površine te elektrode zanemarljivi, v primeru alternativne ozemljitve skozi druge kovinske dele pa lahko pride na mestu stika s kožo do resnih opeklin. Moderni elektrogeneratorji prek sistema REM (return electrode monitoring) omogočajo nadzor nad stikom elektrode in površine in tako dodatno ščitijo pred nepravilnim delovanjem disperzne elektrode.

## NEVARNOSTI UPORABE MONOPOLARNE ELEKTROKIRURGIJE

Ker je pri večini novih elektrogeneratorjev možnost alternativne ozemljitve in z njo povezanih poškodb zanemarljivo majhna, mora kirurg poznati pričakovane in manj pričakovane vzroke, pri katerih lahko pride pri uporabi predvsem monopolarnih električnih instrumentov do poškodb notranjih organov, predvsem črevesja. Nevarnosti so:

-segrevanje aktivne elektrode. Monopolarni instrument, kadar ga ne uporabljamo, vedno odstranimo iz trebušne votline, da ne bi prišlo do nenadzorovane manipulacije.

-nenačrtne sprožitve pedala. Posebej moramo poudariti, da lahko s pedalom za aktivacijo električnega instrumenta upravlja izključno operater.

-velikost vidnega polja pri laparoskopskem operativnem posegu. Kirurgovo vidno polje na monitorju zajema le od 10 do 30 % dolžine električnega instrumenta. Če je izolacija poškodovana zunaj tega polja, lahko RF-tok neopazno poškoduje najbližji vitalni organ. Tveganje zmanjšamo z rednim pregledovanjem izolacije in izločitvijo poškodovanih elektrod.

-shranjevanje (kapacitivnost) električne energije. Pri laparoskopski elektrokirurgiji se lahko del energije shrani v troakarju, skozi katerega uvajamo električni instrument

-kapacitivnost stika. Ocenjuje se, da se na tak način lahko shrani od 5 % do 40 % dovajane energije, kapacitivnost je večja pri višjih napetostih. Pojav ni nevaren, če je pot do ozemljitve prek disperzne elektrode prosta. Kapacitivnost preprečujemo s pravilnim izborom troakarjev in z uporabo RF-toka nižjih napetosti.

Najpomembnejši ukrepi za preprečevanje električnih poškodb so: preverjanje izolacije, odstranitev električnih instrumentov iz trebušne votline in pravilna izbira troakarjev pri laparoskopski kirurgiji.

## BIPOLARNA ELEKTROKIRURGIJA

Bipolarna tehnologija združuje aktivno in povratno elektrodo v elektrokirurškem instrumentu v obliki dveh malih polov. RF-tok se simetrično prevaja skozi tkivo, zajeto med poloma, v obratnih smereh vsako polovico ciklusa. Zahteve po jakosti toka so zaradi velike gostote med poloma manjše. Uporabljamo zelo gost, neprekinjen RF-tok nizke napetosti z biološkimi učinki izsušitve in koagulacije. Prednosti bipolarne tehnologije so, poleg manjše nevarnosti poškodb okolnih struktur zaradi alternativne ozemljitve in kapacitivnosti, v manjši termični travmi tkiva zunaj obeh polov. Prav tako lahko varno koaguliramo tkiva, potopljena v tekočino.

Uspešna uporaba bipolarne tehnologije ni vedno enostavna, kot tudi ne povsem brez nevarnosti za termične poškodbe struktur v bližini delovanja. Težava nezadostne hemostaze se začne pri debelini tkiva, ki ga zajamemo med elektrodami. Z izsuševanjem zgornjih plasti se poveča upornost, ki prekine globljo penetracijo toka, tako da koagulacija v sredini izostane. Druga najpogostejša napaka pri uporabi je nepravilna nastavitev jakosti. Prevelika nastavitev jakosti privede do isklenja in karbonizacije površine tkiva, zajetega med elektrodami, in ustavitve toka skozi tkivo.

Praviloma je postopek koagulacije končan, ko pride do izsušitve tkiva med elektrodama in je izparevanje končano. Če podaljšujemo dovajanje toka prek te faze, pride do povečanja temperature v okolnih tkivih in nastanka termične poškodbe. Kot primer naj navedemo možnost termične poškodbe skupnega žolčevoda pri koagulaciji arterije cistike, sečevoda pri koagulaciji arterije uterine ali sečevoda pri operacijah na zaradi raka esastega črevesa in danke.

## NAPREDNA BIPOLARNA KOAGULACIJA – LEPLJENJE

Tehnološki razvoj na področju bipolarne elektrokirurgije je prinesel pomembne novosti v izrabi te energije ter predvsem izboljšal hemostatske učinke in zmanjšal možnost poškodbe okolnih tkiv. Takšno obliko bipolarne energije danes imenujemo napredna (angl. advanced), glede na biološki učinek pa lepljenje (angl. sealing). Pomembna razlika med biološkima učinkoma klasične bipolarne energije in napredne je, da hemostazo pri prvi dosežemo s karbonizacijo tkiva, pri drugi pa z denaturacijo kolagena in elastina, ki privede do zlepljenja žile. Z elektrofizikalnega stališča pa se bipolarni energiji ločita v različnem dovajanju RF-tokov. Pri napredni bipolarni elektrokirurgiji dovajamo v tkivo gost tok nizke napetosti nadzorovano, da ne pride do karbonizacije.

Danes instrumenti, ki omogočajo učinke napredne bipolarne koagulacije, postopoma zamenjujejo klasično bipolarno koagulacijo, saj nudijo boljše koagulacijske učinke z manj stranskih poškodb na tkivu. Vsi proizvajalci zagotavljajo lepljenje žil do 7 mm in minimalno lateralno poškodbo tkiv. Dejansko lahko dosežemo te rezultate le ob popolnoma izoliranih žilah in pravokotni aplikaciji, kar je v praksi težko dosegljivo, zato ne smemo pričakovati absolutne hemostaze, kar pa ne zmanjšuje prednosti napredne bipolarne koagulacije.

## ULTRAZVOČNA ENERGIJA

Namen izrabe ultrazvočnih vibracij za rezanje in koagulacijo je bil predvsem v zmanjšanju neugodnih stranskih učinkov elektrokirurgije. Poznamo več vrst teh inštrumentov in vsi delujejo na približno enak način. Električna energija se pretvarja v mehansko s pomočjo piezoelektričnih kristala v ročici inštrumenta. Sistem povzroči vibriranje aktivne konice s stalno frekvenco 55,5 kHz, pri čemer se dolžina iztega ročice lahko spreminja od 25 do 100 um, kar ima različne učinke v pogledu rezanja in koagulacije. Ultrazvočna energija izzove v tkivu naslednje reakcije:

-rezanje: vibracije prekinejo tkivo zaradi raztezanja nad mejo elastičnosti;

-kavitacija: sprememba tlaka v celicah povzroči izparevanje vode pri nizkih temperaturah. Prerazporeditev vode ekstracelularno omogoča boljše in natančnejšo reparacijo tkiv;

-koaptacija: vibracije aktivne elektrode povzročijo defragmentacijo proteinov z razbitjem terciarnih vodikovih vezi. Tako nastali koaptati so lepljivi in zlepijo manjše žile, kolagen razpade, a ne denaturira;

-koagulacija: vibracije v tkivu povzročijo počasno denaturacijo beljakovin in tvorbo koagulov v večjih žilah.

Vsi učinki se med uporabo instrumenta dogajajo istočasno, lahko pa jih uporabimo tudi ločeno, glede na potrebe kirurgije. Učinki v tkivu so odvisni od vrste tkiva, količine vode v tkivih, izbire dolžine ročice, izvajanja napetosti in pritiska v tkivu ter trajanja aplikacije energije. Pri zadnjih dveh sta za doseganje optimalnih rezultatov uporabe potrebna znanje in določena mera izkušenj.

Prednosti ultrazvočne energije so predvsem v odsotnosti znanih zapletov elektrokirurgije in manjši možnosti poškodbe okolnih tkiv. Ker je aktivna konica čvrsta, omogoča rezanje tudi v čvrstejšem vezivnem tkivu, ki ga pri rodilih predstavljajo maternične vezi. Slabost predstavlja relativno počasno rezanje ter para, ki nastaja kot posledica izhlapevanja vode.

## PRIMERJAVA ULTRAZVOČNE IN ELEKTRIČNE ENERGIJE

Izbira posamezne energije ima za kirurge predvsem subjektivno ozadje, ki ga je težko vrednotiti, zato v primerjavah med posameznimi sistemi kot tudi znotraj njih praviloma uporabljamo objektivne parametre, kot so: jakost pritiska na tkivo, hitrost vzpostavitve učinka in toplotno širjenje v okolico.

Ultrazvočna energija je po naših izkušnjah v ginekološki kirurgiji enakovredna električni. Pri vezivnem tkivu ima glede koagulacijskih učinkov pred zadnjo celo prednost, zahteva pa nekaj več izkušenj in je počasnejša.

## LASERSKA ENERGIJA

Izraz laser pomeni okrajšavo za Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, torej »ojačevanje svetlobe s spodbujanim sevanjem valovanja«. Ključ do laserja je v prisotnosti mnogih atomov v vzbujenem stanju. Možne so tri vrste prehodov med energijskimi stanji E1 in E0.

Energijska stanja so povezana z orbitalami v atomu, po katerih okrog jedra krožijo elektroni. Če je atom na začetku v nižjem energijskem stanju E0, gre lahko v višje energijsko stanje E1 tako, da absorbira foton z energijo

$$E1-E0=h\nu$$

To imenujemo stimulirana absorpcija. Če je atom na začetku v stanju E1, gre lahko v stanje E0 tako, da odda foton z energijo  $h\nu$ . To imenujemo spontana emisija. Einstein je 1917 prvi pokazal tretjo možnost – stimulirana emisija. Istočasno ko zunanji foton zadane atom, se v atomu zgodi prehod med stanjema E1 in E0, tako da tudi atom odda foton. Dobili smo torej dva fotona. Delec (foton) si lahko predstavljamo tudi kot valovanje, in če sta fotona v fazi, pride do ojačitve svetlobe.

Lastnosti laserske svetlobe so: velika intenzivnost, pravilna porazdelitev intenzivnosti po preseku žarka, majhna divergenca, koherentnost in značilna valovna dolžina.

V medicini in kirurgiji uporabljamo laserje različnih valovnih dolžin, ki imajo različne biološke učinke na tkivo. Med najbolj uporabnimi so CO2, Nd-YAG, Argon, KTP, Er-YAG in Dye. Laserska energija je sicer izjemno natančna, vendar je njena uporaba povezana z visokimi stroški.

## ZAKLJUČEK

Elektrokirurgija predstavlja v kirurgiji temeljno energijo, ki jo uporabljamo za rezanje in koagulacijo. Tehnološki razvoj je pripeljal do široke palete elektrokirurških instrumentov in generatorjev z možnostjo generacije različnih RF-električnih tokov s specifičnimi biološkimi učinki na tkivo. Ultrazvočna energija predstavlja alternativo električni, z manjšimi možnostmi lateralnih poškodb, vendar zahteva njena uporaba učno krivuljo.

## LITERATURA

1. Battig, C. G. Electrosurgical burn injuries and their prevention. JAMA, 1968, 204, pp. 1025–9.
2. Esposito, J. M. The laparoscopist and electrosurgery. Am J Obstet Gynecol, 1976. 126, pp. 633–7.
3. Feil, W. Ultracision – The Harmonic Scalpel. User Manual. Ethicon Endo-Surgery. 1998.
4. Lamberton, G. R., Hsi, R. S., Jin, D. H., Lindler, T. U., Jellison, F. C. & Baldwin, D. D.. Prospective comparison of four laparoscopic vessel ligation devices. J Endourol, 2008, 22, pp. 2307–12.
5. Sutton, C. Power sources in endoscopic surgery. Curr Opin Obstet Gynecol, 1995,7, pp. 248–56.
6. Tadir, Y., Kaplan, I., Zuckerman, Z., Ovadia, J. Actual effective CO2 laser power on tissue in endoscopic surgery. Fertil Steril, 1986,45, pp. 492–5.

## LAPAROTOMIJA

*Miha Petrič*

### UVOD

Pri vsakem uspešnem kirurškem posegu igra pomembno vlogo dobro premišljen pristop v trebušno votlino. Pomembno je upoštevati anatomske značilnosti trebušne stene in organov. Način zapore kirurškega reza ima pomemben vpliv na pooperativni potek ter funkcionalno delovanje trebušne stene in posledično razvoj pooperativnih kil.

## LAPAROTOMIJA

Pri bolniku pri katerem načrtujemo kirurški poseg je treba natančno premisliti in izbrati mesto kirurškega reza. Kirurški rez mora zagotoviti zadovoljiv dostop do prizadetega mesta v trebušni votlini in omogočiti predviden operativni poseg. Hkrati moramo predvidevati tudi morebitne zaplete in nepričakovane najdbe. Ohranitev elementov trebušne stene (mišice, ovojnice, žile in živci) omogoča normalno delovanje trebušne stene z dobrim celjenjem in posledično manjšo pojavnostjo pooperativnih kil. Upoštevati moramo tudi obliko telesa, morebitne predhodne brazgotine in nenazadnje tudi kozmetični učinek.

V grobem delimo laparotomije na dva tipa:

- Vzdolžne (mediana lapaotomija, paramediana laparotomija, pararektalna laparotomija)
- Prečne in poševne (subkostalni rez, prečni subkostalni rez, McBurneyev rez, Pfannenstielov rez)

Primerjava med vzdolžnimi in prečnimi laparotomijami ni pokazala pomembne razlike v pojavnosti zgodnjih ali poznih zapletov ter času okrevanja. Nekatere študije so pokazale manjšo pojavnost pooperativnih kil pri prečnih rezih vendar tudi višjo pojavnost okužb pooperativnih ran. Glede na to, da ni jasnega dokaza superiornosti ene ali druge tehnike temelji odločitev o načinu pristopa v trebušno votlino na izkušnjah kirurga in skrbnemu načrtovanju posega.

## KOŽNI REZ

Kožni rez lahko napravimo s skalpelom ali električnim nožem. Danes še vedno ni jasno kateri način je boljši. Sistematska metaanaliza 3122 bolnikov ni pokazala pomembne razlike v pojavnosti okužb kirurške rane. Pomembno nižja je bila VAS lestvica pri bolnikih, ki so imeli napravljeno incizijo z električnim skalpelom v zgodnjem pooperativnem obdobju. Prav tako študije niso pokazale razlike v pojavnosti okužb kirurške rane pri uporabi enega ali dveh skalpelov (zunanji in notranji). Pomembno je, da smo pri rezu natančni in da režemo vedno v isti črti. S tem se zmanjša poškodba tkiv in pomembno zmanjša možnost okužbe. Krvavitev iz manjših žil podkožja ustavimo s točkasto koagulacijo, medtem ko pri večjih žilah svetujejo postavitev ligatur. Pomembno vlogo pri preprečevanju okužb kirurške rane imajo pravočasna

predoperativna aplikacija antibiotika, temeljita antiseptična priprava operativnega polja, kirurško umivanje rok ter kirurška tehnika.

## VZDOLŽNE LAPAROTOMIJE

Mediana laparotomija(1) (zgornja, srednja, spodnja, totalna) se napravi v poteku linea albe. S tem se poškodujejo le končne veje živcev in žil ter ohrani mišice nepoškodovane. Rez skozi lineo albo omogoča hiter dostop v trebušno votlino, zato je indiciran pri vseh eksplorativnih posegih. S podaljšanjem reza navzgor ali navzdol nam omogoči dober dostop do vseh organov trebušne votline in večjih žil. Nekoliko slabši je pregled v predelu posterolateralnega retroperitoneja in retrohepatičnega poteka vene cave. V tem primeru lahko rez podaljšamo v levo ali desno. Pri spodnji mediani laparotomiji moramo paziti, da ne poškodujemo mehurja. Paramediano laparotomijo(2) napravimo 2 do 3 cm levo ali desno od srednje linije. Pri tem rezu odpremo sprednjo polo rektusove ovojnice, odmaknemo mišico in nato prekinemo zadnjo ovojnico ter peritonej. Laparotomijo lahko podaljšamo navzgor in navzdol. Omogoča nam dober pregled trebušne votline na strani reza medtem, ko je dostop do nasprotne strani otežen. Pararektalna (Battle) laparotomija(3) napravimo v lateralnem robu rektusove mišice, ki jo odmaknemo medialno. Občasno se uporablja pri operacijah slepiča in transplantaciji ledvice.



Slika 1. Shematski prikaz vzdolžnih laparotomij

Pregled literature pokaže prednost mediane laparotomije v akutnih ali nejasnih stanjih, saj omogoča najboljši dostop do celotne trebušne votline. Hkrati pa je ta pristop povezan z večjo pooperativno bolečino ter večjim tveganjem za razvoj pooperativne kile. Paramediana laparotomija nosi manjše tveganje za razvoj pooperativne kile, vendar je postopek pomembno daljši v primerjavi z mediano laparotomijo. Ključen je tudi slabši pregled trebušne votline, predvsem nasprotne strani zato se v nujnih stanjih ne uporablja. Pararektalni pristop povzroči popolno denervacijo mišice rektusa kar vodi v atrofijo in funkcionalno okvaro. Zaradi tega naj ne bi zajemal več kot dva dermatoma v dolžini.

## PREČNE/POŠEVNE LAPAROTOMIJE

Subkostalni rez (1) lahko napravimo pod rebrnim lokom. Lahko ga podaljšamo v bilateralni subkostalni rez in navzgor do ksifoida ali pa napravimo sternotomijo. Pomembno je da se



napravi 3 cm pod spodnjim rebrom. Pri tem se popolnoma prekine celotna trebušna stena. Omogoča dober pregled in pristop nad področjem reza, medtem ko je dostop do preostale trebušne votline omejen. Najpogosteje se uporablja pri operacijah žolčnika, jeter, žolčnih vodov. Pogosto se pri operacijah na trebušni slinavki, jetrih in žolčevodih uporablja prečni abdominalni rez (2), ki je napravljen nekoliko nižje in vodoravno. McBurneyev rez(3) napravimo v predelu McBurneyeve točke. Prekinemo fascijo in razmaknemo tri plasti mišic ter nato peritonej. Nudi dober pregled nad desnim spodnjim kvadrantom medtem ko je pregled nad preostalo trebušno votlino močno omejen. Pfannenstielov rez(4) napravimo 2 do 5 cm nad simfizo v dolžini 10 do 15 cm. Prečno prekinemo zunanjo fascijo rektusov in vzdolžno razmaknemo mišice ter skozi peritonej vstopimo v trebušno votlino. Pfannenstielov rez omogočen odlični pregled nad medenico zato ga v večini uporabljajo pri ginekoloških operacijah. V abdominalni kirurgiji ga zaradi odličnih rezultatov celjenja in kozmetičnega učinka uporabljamo za odstranitev organov po laparoskopskih operacijah.



Slika 2. Shematski prikaz prečnih/poševnih laparotomij

Prednost prečnih oziroma poševnih laparotomij je manjša pojavnost pooperativnih kil. Omogočajo dober pristop nad omejenim področjem trebušne votline. Zaradi slabe preglednosti preostale trebušne votline jih uporabljamo pri posegih, kjer je diagnoza povsem jasna (akutno vnetje žolčnika ali slepiča). Slabost je tudi prekinitev oziroma poškodba vseh plasti trebušne votline. Bilateralni subkostalni rez je povezan z večjo pooperativno bolečino ter funkcionalno okvaro trebušne stene. Ker potekajo v Langerjevih črtah je tenzija nižja zato je posledično kozmetični učinek brazgotine boljši.

## BRAZGOTINE PO PREDHODNIH OPERACIJAH

V kolikor načrtujemo operativni poseg pri bolniku, ki je že prestal operacijo v trebušni votlini moramo dobro premisliti mesto ponovne laparotomije. Skozi predhodni rez lahko ponovno vstopimo v trebušno votlino v kolikor nam pristop omogoča dober pregled nad operativnim področjem in omogoči varen poseg. V kolikor pa to ni mogoče potem napravimo primeren rez za poseg, ki ga načrtujemo, ne glede na prisotnost drugih brazgotin. Pri tem moramo paziti na napravimo področja popolne devaskularizacije (vzporedni rezi). Vstop pri bolnikih po predhodnih operacijah zahteva natančno preparacijo v izogib poškodbi trebušnih organov.

Nekateri priporočajo vstop s podaljšanjem reza v zdravo, saj je verjetnost adhezij na sprednjo steno tam nekoliko nižje.

## ZAPORA LAPAROTOMIJE

Idealna zapora laparotomije omogoča trdnost in funkcionalnost trebušne stene. Hkrati mora biti narejena brez napetosti ali ishemije. Uporabiti se morajo materiali, ki so odporni na kolonizacijo z bakterijami, dovolj trdni da prenesejo obremenitve pri vsakdanji aktivnosti in ne povzročajo vnetnega odziva okolice. Vse skupaj vodi v dobro celjenje in manjšo pojavnost pooperativnih kil. Pri zapori laparotomije se srečujemo s številnimi dilemami.

## MATERIAL

Za zaporo laparotomije se mora uporabiti najtanjši možni šiv, s katerim bo možna dobra adaptacija tkiv in bo prenesel sile pri vsakdanji telesni aktivnosti. S tem se pomembno zmanjša količina tujega materiala v rani. Študije so pokazale številne prednosti sintetičnega materiala nad naravnim pri zapori laparotomije. Glavne prednosti so večja uniformnost, večja natezna moč, manjši vnetni odziv ter daljša doba resorpcije. Uporabljamo lahko resorbilen ali neresorbilen šivni material. Resorbilni šivi se razgradijo s pomočjo hidrolize v dveh tednih (Polyglactin 910, Polyglycolic acid, Poliglecaprone), počasi resorbilni šivi (Polydioxanone, Polyglyconate) pa zadržijo moč tudi do dva meseca. Neresorbilni šivi (polyamide, polypropylene, polybutester, polyester) zadržijo natezno trdnost več kot dva meseca. Metaanaliza uporabe resorbilnega ali neresorbilnega materiala pri zapori mediane laparotomije ni pokazala pomembne razlike med materialoma. Neabsorbilni šivi so bili povezani z povečanim tveganjem za razvoj šivnih sinusov in daljšo pooperativno bolečino v predelu rane. Pri izboru šivnega materiala je pomembna tudi monofilamentna ali multifilamentna sestava šiva. Študije so pokazale, da je umetni neabsorbilni monofilamentni šiv povezan z manjšo verjetnost okužbe v primerjavi z multifilamentnimi ali naravnimi šivi. Glavna prednost multifilamentnih šivov je večja varnost vozlov. Zaradi finančnega bremena, ki ga predstavlja okužba pooperativnih ran, je šel razvoj tudi v smer šivov z antibakterijskimi oblogami. Nekatere študije kažejo manjšo pojavnost okužb pri uporabi šivov z antibakterijsko prevleko vendar so za dokončno uveljavitev dražjega šivnega materiala potrebne randomizirane študije na večjem številu bolnikov. Vozli predstavljajo šibko točko vsakega šiva. Monofilamentni šivi slabše zadržijo vozle kot multifilamentni. Pomembno je, da so vozli pravilno izvedeni in da se izmenjujejo v smeri. V kolikor napravimo enostavni vozle z dvema enakima šivoma zadrži vozle 90% moči šiva. V kolikor napravimo vozle z neenakimi šivi ali večjim številom šivov se ta moč bistveno zmanjša. Vozli predstavljajo tudi idealno gojišče za bakterije in lahko povzročajo kronične bolečine pri suhih bolnikih.

## PLASTI KIRURŠKE RANE

Podatki iz literature kažejo, da šiv peritoneja ne pripomore k večji natezni trdnosti rane in je lahko povezan z večjo tvorbo pooperativnih adhezij na mestu šiva. Po zaprtju kirurške rane pride do reepitelizacije defektov v 48 do 72 urah. Pri zapori kirurške rane so najpomembnejše mišične ovojnice. Mišična ovojnica prispeva največji delež natezne trdnosti rane. Pri tem se moramo

izogniti preveliki napetosti ali ishemiji mišičnih ovojníc, kar dosežemo s poznavanjem anatomije, dobro kirurško tehniko in zaščito robov. Za šiv podkožja še danes ni trdnih in kvalitetnih dokazov, ki bi govorile v prid ali nasprotovale rutinskemu šivanju podkožja. Prednosti so zmanjšanje mrtvega prostora in s tem znižanje pojavnosti hematomov ali seromov. V večini primerov se uporablja pri bolnikih pri katerih ni bila odprta prebavna cev. Kožo lahko spnemo s sponkami, intradermalnimi šivi, lepilom ali lepilnimi trakovi.

Analiza podatkov metaanalize, ki je primerjala zaporo laparotomije po plasteh (vse plasti trebušne stene se šivajo ločeno) in šivanje pri katerem z enim vbodom zajamemo celotno steno, je pokazala da je slednja povezana z nižjo pojavnostjo pooperativnih kil. Optimalna metoda šivanja je uporaba resorbilnega tekočega šiva z razmerjem dolžine šiva proti dolžini laparotomije 4 proti 1, ter pravilo 1 cm (1 cm od roba fascije ter 1 cm med šivi) (Stopnja 1A priporočila). Glede na zadnje študije svetovno herniološko združenje priporoča še manjše zajemanje tkiva (5 do 8mm).

## ZAPORA GLEDE NA VRSTO LAPAROTOMIJE

### MEDIANA LAPAROTOMIJA

Metaanaliza podatkov, ki je primerjala tekoče in posamezne, resorbilne in neresorbne šive laparotomij je pokazala, da je najmanjša pojavnost pooperativnih kil pri bolnikih s prvo elektivno operacijo prisotna pri uporabi tekočega, počasi resorbilnega šiva. Priporoča se uporaba šiva v štirikratni dolžini glede na dolžino rane, ter pravilo 1 cm (1 cm od roba ter 1 cm med šivi). Rezultati so pokazali signifikantno višjo pojavnost pooperativnih kil pri posameznih šivih v primerjavi s tekočim ne glede na vrsto šivnega materiala. Pri absorbilnem materialu je bila pojavnost kil manjša kot pri neresorbilnem ne glede na tehniko. Počasi resorbilni šivi so pokazali prednost pred hitro resorbilnimi šivi ne glede na tehniko šivanja. Z metaanalizo niso prišli do zaključkov katera je optimalna tehnika šivanja in izbira materiala za zaporo v akutnih stanjih.

### PFANNENSTIELOV REZ

Svetuje se zašitje peritoneja s tekočim resorbilnim šivom, nato sledi aproksimacija rektusov s posameznimi resorbilnimi šivi. Fascijo lahko zapremo s tekočim ali posameznimi šivi. V primeru tekočega šiva velja pravilo razmera 4 proti 1 ter pravilo 1 cm (1 cm od roba ter 1 cm med šivi).

### SUBKOSTALNI REZ, PREČNI ABDOMINALNI REZ

Za zaporo prečnega ali subkostalnega reza svetujejo zajemanje vseh plasti trebušne stene. Lahko uporabljamo posamezne ali tekoči šiv. V primeru tekočega šiva velja pravilo razmera 4 proti 1 ter pravilo 1 cm (1 cm od roba ter 1 cm med šivi).

## ZAKLJUČEK

Mesto kirurškega reza mora biti del načrtovanja kirurškega posega in mora omogočati dober pristop do operativnega področja. V primeru nejasne diagnoze in v urgentnih posegih se razen izjem priporoča mediana laparotomija. Optimalna metoda zapore večine laparotomij je uporaba resorbilnega tekočega šiva z razmerjem dolžine šiva proti dolžini laparotomije 4 proti 1, ter

pravilom 1 cm (1 cm od roba ter 1 cm med šivi). Trenutno ni visoko kakovostnih dokazov o optimalnem načinu zapore laparotomij v akutnih stanjih. Uporaba perioperativne antibiotične zaščite ter natančne kirurške tehnike odpravlja potrebo po profilaktični drenaži ali šivanju podkožja.

## LITERATURA

1. Bickenbach KA, Karanicolas PJ, Ammori JB, et al. Up and down or side to side? A systematic review and meta-analysis examining the impact of incision on outcomes after abdominal surgery. *Am J Surg* 2013; 206:400.
2. Ahmad NZ, Ahmed A. Meta-analysis of the effectiveness of surgical scalpel or diathermy in making abdominal skin incisions. *Ann Surg* 2011; 253:8.
3. Ly J, Mittal A, Windsor J. Systematic review and meta-analysis of cutting diathermy versus scalpel for skin incision. *Br J Surg* 2012; 99:613.
4. Muysoms FE, Antoniou SA, Bury K, et al. European Hernia Society guidelines on the closure of abdominal wall incisions. *Hernia* 2015; 19:1.
5. Deerenberg EB, Harlaar JJ, Steyerberg EW, et al. Small bites versus large bites for closure of abdominal midline incisions (STITCH): a double-blind, multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* 2015; 386:1254.
6. Gurusamy KS, Toon CD, Davidson BR. Subcutaneous closure versus no subcutaneous closure after non-caesarean surgical procedures. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; :CD010425.
7. Millbourn D, Cengiz Y, Israelsson LA. Effect of stitch length on wound complications after closure of midline incisions: a randomized controlled trial. *Arch Surg* 2009; 144:1056.

### IZVLEČEK

Tehnika odprtega trebuha (OT) predstavlja velik napredek v sodobnem zdravljenju kritično bolnih in poškodovanih. Pogostost zdravljenja z OT narašča od sredine devetdesetih let prejšnjega stoletja. Dokazal se je kot učinkovit pri zmanjševanju smrtnosti in zgodnjih pooperativnih zapletov. Kasnejši zapleti in nujnost dodatnih posegov so slabosti, ki predstavljajo izziv za sodobnega kirurga. Med indikacije za uporabo tehnike OT, ki se nenehno širijo, sodijo poleg kirurgije omejevanja škode, abdominalnega utesnitvenega sindroma tudi okužbe v trebušni votlini. Napredek pri zdravljenju OT, še posebej na področju naprav za začasno zaporo trebušne stene, predstavlja način za premagovanje izzivov in omogoča še boljše rezultate uporabe te tehnike.

### UVOD

V zadnjih dveh desetletjih je opazen skokovit porast v številu bolnikov zdravljenih z laparostomo oz. odprtim trebuhom (OT). Zdravljenje z OT se je pokazalo za učinkovito pri zmanjševanju smrtnosti in neposrednih zapletov po kirurških posegih. Z vse pogostejšo uporabo OT se pojavlja nova skupina bolnikov, kjer se obolenost kaže kasneje v kliničnem poteku. Pri teh bolnikih so nujni dodatni kirurški posegi in uporaba inovativnih tehnik, za reševanje prej slabo poznanih zapletov. Kljub prvi objavi Stonea leta 1983 o izboljšanju preživetja hudo poškodovanih s 7% na 65% ob uporabi tehnike OT, je med kirurgi prevladovalo mnenje o neuspešnosti tovrstnega zdravljenja. Zaradi spremembe vzorcev in kompleksnosti poškodb se je v 90. letih prejšnjega stoletja uveljavil princip »Damage control« kirurgije (DC) in večstopenjske oskrbe kritično bolnih in poškodovanih. Z razumevanjem letalne triade: acidoze, hipotermije in koagulopatije, je uporaba DC še pridobila na pomenu, predvsem pri multipli travmi in poškodbah večjih žil. Dokončno je umestilo tehniko OT, kot uspešen način zdravljenja, prepoznavanje abdominalnega utesnitvenega sindroma (AKS) kot pomembnega dejavnika za povečano smrtnost kritično bolnih. Z razumevanjem patofiziologije vnetnega odgovora, odgovora organizma na poškodbo in AKS, se je spremenil odnos kirurgov do DC in zdravljenja z OT. Danes sta DC laparotomija in tehnika OT uveljavljeni tehniki zdravljenja kritično bolnih, tako poškodovanih kot bolnikov z abdominalnimi okužbami, AKS, idr. Dejavniki tveganja pri katerih moramo uporabiti načela DC ob laparotomiji so: pH < 7,2, telesna temperatura < 34° C, izguba krvi > 4 l, sistolni tlak < 70 mm Hg, laktat > 5 mmol/l in aPTČ > 50s. Razvoj številnih tehnik začasne zapore trebušne stene (ZZTS) je spodbudilo naraščanje števila bolnikov zdravljenih s tehniko OT. Optimalna tehnika ZZTS mora zadržati organe v trebušni votlini med oživljanjem in prevozom, preprečiti kontaminacijo rane, preprečiti evisceracijo in izsušitev predvsem črevesa, omogočiti odstranitev proste tekočine v trebuhu in zmanjševanje edema črevesa, preprečiti nastanek zarastlin, omogočiti lahek in hiter ponoven pristop v trebušno votlino ob ponovnem kirurškem posegu in hkrati ščititi robove fascije in kože, preprečiti pomik mišic in fascij trebušne stene v stran in s tem izgubo pokrova trebušne stene ter preprečiti nastanek sekundarnega AKS. Intenzivno zdravljenje je usmerjeno v preprečevanje hipotermije,

acidoze in motenj strjevanja krvi. Ob tem posebno pozornost posvečamo čimprejšnji vzpostavitvi peristaltike, zgodnji enteralni prehrani in normovolemiji. Po končanem zdravljenju z DC in OT želimo omogočiti zgodnjo zaporo trebušne stene, če je le mogoče v prvem tednu po posegu. S čimprejšnjo zaporo trebušne stene, takoj ko splošno stanje in razmere v trebuhu to dopuščajo, želimo preprečiti pozne zaplete OT kot so: enteroatmosferne fistule, abscesi in kasneje velike pooperativne kile zaradi izgube trebušnega pokrova.

## DEFINICIJA IN KLASIFIKACIJA OT

Stanje bolnika, ko med kirurškim posegom namenoma pustimo trebušno steno razprto, imenujemo OT. Postopek mora biti načrtovan in začasen, z namenom stabilizacije bolnika in pridobitve časa za dokončno kirurško oskrbo bolnika. Zaradi vrednotenja rezultatov zdravljenja s tehniko OT in z namenom nastanka smernic za zdravljenje bolnikov z OT je bila v letu 2009 sprejeta klasifikacija OT (tabela 1). Namen oblikovanja smernic zdravljenja bolnikov je, da preprečimo poslabšanje stanja in nastanek bolj zapletenih oblik OT pri bolnikih in takšno oskrbo, da bo stopnja OT najnižja možna in bo omogočila končni cilj, to je odloženo primarno zaporo trebušne stene takoj, ko bo to klinično primerno.

Tabela 1. Klasifikacija odprtega trebuha (OT)

Stopnja	Opis
1A	Čist OT brez zarastlin med črevesom in trebušno steno in brez lateralizacije trebušne stene
1B	Kontaminiran OT brez zarastlin in brez lateralizacije
2A	Čist OT z zarastlinami in začetno lateralizacijo trebušne stene
2B	Kontaminiran OT z zarastlinami in začetno lateralizacijo trebušne stene
3	OT z nastalo enteroatmosferično fistulo
4	OT z zraslim in nepremakljivim črevesom, ki ga kirurško ne moremo zapreti, brez ali z fistulo

V 1A stopnjo večinoma uvrščamo bolnike po poškodbi trebuha brez poškodbe votlih organov, po dekompresivni laparotomiji zaradi AKS, po razpoku anevrizme abdominalne aorte in po presaditvah jeter. V teh primerih je oskrba enostavna, smrtnost majhna in primarna zapora trebušne stene izvedljiva pri veliki večini bolnikov. V stopnjo 1B uvrščamo bolnike po predrtju divertiklov širokega črevesa, puščanju anastomoz pri kolorektalni kirurgiji in poškodovance s poškodbo votlih organov. Cilj zdravljenja je odstranitev okužbe (npr. stoma) in pretvorba OT v stopnjo 1A, preprečevanje nastanka zarastlin in varovanje fascije in kože trebuha. Če v OT ni okužbe, a nastanejo zarastline med črevesom in trebušno steno ali pride do lateralnega krčenja

mišic in posledične izgube kožnega pokrova govorimo o *stopnji 2A*. Odložena zapora trebušne stene je tu otežena in vse napore usmerjamo v preprečitev nadaljnje lateralizacije trebušnih mišic in fascij. Z uporabo dinamičnih šivov, mrežic, delne zapore trebušne stene in tehnike načrtovane ventralne kile poskušamo preprečiti ali zmanjšati izgubo trebušne stene. Če je prisotna v takem trebuhu še okužba, uvrstimo OT v *stopnjo 2B*. Tu je cilj predvsem obvladati okužbo (npr. akutni nekrozantni pankreatitis z okužbo) in hkrati preprečiti poslabšanje stanja z nastankom črevesnih fistul in zraščanja črevesa v nerešljiv vozle. Z nastankom fistule pri OT (*stopnja 3*) se močno poslabša klinično stanje bolnika in obolevnost in smrtnost skokovito narasteta. Osnovni cilj zdravljenja je preprečitev nastanka fistul. Ob nastanku fistule moramo preprečiti iztekanje črevesne vsebine v OT in poskušati zapreti trebušno steno. Posebno pozornost moramo posvetiti negi kože in fascije, saj je od njune ohranjenosti odvisen uspeh pri zapiranju trebušne stene. Danes si brez naprav, ki omogočajo kontrolo nad izločkom fistule in ZZTS težko predstavljamo uspešno zdravljenje. Zlepljenje črevesnih vijug, zarastline med črevesom in trebušno steno in lateralno skrčenje mišic in s tem izguba trebušne stene, ki je kirurško ne moremo zapreti so značilnosti *stopnje 4*. Stanje OT se lahko še dodatno zaplete z nastankom enteroatmosferne fistule. Cilj vsakega zdravljenja OT mora biti preprečevanje nastanka tovrstnih situacij. Če do nastanka pride moramo preprečevati kontaminacijo trebušne votline s črevesno vsebino, okužbe, varovati kožo in fascije, postopno uvesti enteralno prehrano in spremeniti katabolno stanje bolnikovega organizma v anabolnega. Zapletenih poprav trebušne sten se lotevamo kasneje, najprej pol leta po ureditvi stanja.

## METODE ZAČASNE ZAPORE TREBUŠNE STENE (ZZTS)

Metode lahko razdelimo na: tehnike zapore kože, tehnike zapore fascije in tehnike z uporabo negativnega tlaka.

### *Tehnike zapore kože*

Mednje prištevamo tekoči šiv kože, zaporo z gazo in »Bogota bag« tehniko. Njihove skupne slabosti so: možnost evisceracije, ponovni nastanek AKS, nestabilnost trebušne stene, nekroza kože, nabiranje proste tekočine v votlini in okužbe. Zaradi visoke stopnje zapletov in pojava AKS v do 36% se te metode opuščajo. Zaporo trebušne stene omogočajo v manj kot 30%. Njihova prednost je nizka cena in dokaj nizka pogostost nastanka fistul (15%).

### *Tehnike zapore fascije*

Skupna značilnost je interpozicija umetnih ali bioloških, resorbilnih ali neresorbilnih mrežic med robove fascije brez napetosti. Mrežico zmanjšujemo in robove približujemo vsak drugi dan, dokler robov fascije ne približamo na 2 cm razdalje. Nato trebušno steno dokončno zapremo. Uporabne so predvsem kadar primarne zapore trebušne stene ne dosežemo v prvih 10. dneh. S temi tehnikami preprečimo izgubo trebušne stene in varujemo kožo. Slaba stran je možnost poškodbe fascije, nastanek zarastlin med črevesom in trebušno steno in nezmožnost odstranitve proste tekočine iz trebuha, kar poveča nevarnost ponovnega nastanka AKS. Z uporabo neresorbilnih mrežic se je uspešnost primarne zapore trebušne stene dvignila na do 90% ob visoki stopnji nastanka fistul (18%). Med tehnikami zapore fascije z dobrimi rezultati izstopa

Wittman Patch, saj s to tehniko primarno zaporo dosežejo v 80-100% ob zelo nizki stopnji nastanka fistul (<4%).

### *Tehnike z uporabo negativnega tlaka (NT)*

Prva poročila uporabe NT segajo v leto 1995. Visoka stopnja zapore trebušne stene 35-92% in nizka stopnja zapletov, manj kot 6% fistul, je spodbudila nadaljnji razvoj in prevlado tovrstnih tehnik. Z razumevanjem bioloških osnov delovanja NT in tehnološkim razvojem materialov in tehnik, je prišlo do pomembnega preskoka v standardizaciji obravnave bolnikov zdravljenih z OT. Večino današnjih rezultatov zdravljenja OT pripisujemo uporabi dveh KCI sistemov: Abdominal dressing sistem in danes ABThera sistem, ki je nadomestil prejšnjega. Pri tehniki OT vedno uporabljamo stalni NT v razponu 75-125 mm Hg. Le pri difuznih krvavitvah lahko prehodno dvignemo NT na 200 mm Hg za obdobje 2-3 ur. Sistem je namenjen odstranjevanju proste tekočine, zmanjševanju edema organov v trebušni votlini, mobilizaciji trebušne stene in s tem zmanjšanju izgube trebušne stene zaradi stranskega vleka mišic. Veliko prednost predstavlja tudi zgodnja povrnitev peristaltike črevesa, kar omogoči zgodnje enteralno hranjenje. Le to pomembno vpliva na zmanjšanje nastanka fistul, okužb, ležalne dobe in stroškov. Bolniki zdravljeni s tovrstno tehniko, ki stabilizira trebušno steno, pogosto ne potrebujejo umetne ventilacije, ki je bila nujno potrebna pri tradicionalnih oblikah zdravljenja bolnikov in poškodovancev z OT. Zaporo trebušne stene dosežemo v 70-100% ob nizki stopnji nastanka fistul (<3%). Tveganje za nastanek fistul naraste ob okužbah trebušne votline, neposredni izpostavljenosti anastomoz debelega črevesa trebušnemu delu sistema in s trajanjem zdravljenja z OT. Najpogosteje uspemo trebušno steno primarno zapreti v kombinaciji s tehnikami z vlekom fascije. Najuporabnejši so dinamični fascialni šivi, ki ne poškodujejo fascije in jih ob menjavah zategujemo in s tem približujemo robova fascije.

### ZAKLJUČEK

OT je stanje s katerim se srečujemo vse pogosteje pri poškodovancih in kritično bolnih in je cena, ki jo moramo plačati za reševanje življenj teh bolnikov. Z dokazi je podprta uporaba OT pri vseh poškodovancih in bolnikih z nastajajočim AKS. Vse več dokazov opravičuje uporabo tehnike OT tudi pri hudih okužbah trebušne votline in tudi retroperitoneja. S sodobnimi tehnikami začasne zapore trebušne stene se tveganje za nastanek zapletov zmanjšuje in uspešnost odložene zapore trebušne stene povečuje. Z nadaljnjim tehnološkim razvojem in kliničnimi spoznanji bo uporabnost metode verjetno še naraščala.



## LITERATURA

1. Raeburn CD, Moore EE, Biffi WL et al. The abdominal compartment syndrome is a morbid complication of post-injury damage control surgery. *Am J Surg*, 2001; 182: 542–6.
2. Schechter WP, Ivatury RR, Rotondo MF et al. Open abdomen after trauma and abdominal sepsis: a strategy for management. *J Am Coll Surg*, 2006; 203: 390–6.
3. Bjorck M, Bruhin A, Cheatham M et al. Classification—Important Step to Improve Management of Patients with an Open Abdomen. *World J Surg*, 2009; 33:1154–7.
4. Campbell A, Chang M, Fabian T et al. Management of the open abdomen: from initial operation to definitive closure. *Am Surg*, 2009; 75: S1–S22.
5. Diaz JJ, Cullinane DC, Dutton WD et al. The management of the open abdomen in trauma and emergency general surgery. *Damage control. J Trauma*, 2009; 68: 1425–38.
6. Wittmann DH. Staged abdominal repair: development and current practice of an advanced operative technique for diffuse suppurative peritonitis. *Acta Chir Austriaca*, 2000; 32: 171–8.
7. Boele van Hensbroek P, Wind J, Dijkgraaf MG et al. Temporary closure of the open abdomen: a systematic review on delayed primary fascial closure in patients with an open abdomen. *World J Surg*; 2009 33: 199–207.
8. Brock WB, Barker DE, Burns RP. Temporary closure of open abdominal wounds: the vacuum pack. *Am Surg*; 1995; 61: 30–5.
9. Collier B, Guillaumondegui O, Cotton B et al. Feeding the open abdomen. *J Parenter Enteral Nutr*, 2007; 31: 410–5.
10. Miller PR, Meredith JW, Johnson JC et al. Prospective evaluation of vacuum-assisted fascial closure after open abdomen: planned ventral hernia rate is substantially reduced. *Ann Surg*, 2004; 239: 608–14.

# GASTROSTOMIJA, JEJUNOSTOMIJA

Tadeja Pintar

## IZVLEČEK

Gastro/enteralne hranilne cevke imajo pomembno vlogo pri zdravljenju kritično bolnih bolnikov, bolnikov z nevrološkimi obolenji, mehanskimi preprekami v zgornji prebavni cevi, odpovedi črevesa in vsemi medicinskimi stanji, pri katerih ne moremo zagotoviti zadostnega kaloričnega vnosa hranil in tekočin. Z namenom hranjenja ali razbremenitve prebavne cevi namestimo različne oblike cevke z odprto ali laparoskopsko kirurško tehniko ali z perkutano metodo. Zaplete, ki so povezani z namestitvijo hranilne cevke razdelimo na mehanske (zamašitev cevi, izpad cevke), gastrointestinalne (driska, aspiracijska pljučnica), okužbe (okužba vstopnega mesta, nekrozantni fasciitis, poškodba mesta s kislim ali alkalnim medijem) in metabolične (refeeding sindrom in hiperglikemija). Zapleti, ki so povezani s hranjenjem delimo na tiste, ki so povezani z izbiro prehranske formule, okužbe prehranske formule, nepravilne načine hranjenja po cevki, velikost obrokov, temperaturo hrane in položajem bolnika med hranjenjem.

## UVOD

Hranilna stoma je medicinski pripomoček, ki je namenjen prehrani bolnika ali razbremenitvi dela prebavne cevi (dekompresija). V klinični praksi najpogosteje oblikujemo gastrostomo in jejunostomo, ki ju namestimo bodisi v smislu začasne oskrbe bolnika zaradi zdravljenja akutnih bolezenskih stanj ali zaradi vspostavitve *enteralnega hranjenja* pri kroničnih stanjih z boleznimi zgornje prebavne cevi ali nevrološkimi stanji, katerih posledica je motnja požiranja. V klinični praksi poznamo veliko število hranilnih cevk, ki so najpogosteje narejene iz polivretana ali silikona. Njihov premer izrazimo v French-ih (1 Fr = 0.33 mm). Hranilne stome poimenujemo glede na mesto in namen namestitve.

Indikacije za nemestitev hranilne cevke so številne, v klinični praksi pa jih najpogosteje nameščamo v naslednjih stanjih:

- izrazita prematurnost
- nedohranjenost
- nevrološke in nevromuskularne bolezni (visceralne miopatije,
- nezmožnost požiranja
- anatomske in pokirurške spremembe zgornje prebavne cevi
- rakave bolezni
- prebavne motnje in
- Sanfilippo sindrom (mukopolisaharidoza III; MPS III).

Namestitev hranilne cevke je pri *otrocih* bodisi začasna pri tistih stanjih, kjer pričakujemo počasen prehod na samostojno hranjenje ali končna oskrba v tistih bolezenskih stanjih, kjer ni pričakovati enteralnega hranjenja po naravni, peroralni poti. Pogosto z namestitvijo hranilne cevke

zagotovimo razliko med telesnimi potrebami in dejanskim vnosom hranil ter na ta način zagotovimo zadosten dnevni kaloričen in tekočinski vnos.

Bolnikih z *napredovalo demenco* potrebujejo hranilno cevko zaradi hranjenja in peroralnega vnosa zdravil. Pri hranjenju potrebujejo pomoč priučene osebe. Namestitev hranilne cevke ne vpliva na podaljšanje življenske dobe v tej skupini bolnikov ne vpliva na incidenco aspiracijskih pljučnic, ki so v tej skupini bolnikov pogoste. V terminalni fazi demence je namestitev hranilne cevke namenjena paliativni oskrbi bolnika.

*Motnje hranjenja*, med katerimi je najpogostejša anoreksija nervoza, niso indikacija za namestitev hranilne cevke. Edina pravna podlaga za namestitev hranilne cevke na željo bolnika je v teh okoliščinah ekstremna nedohranjenost v stanju, ko bolnik ne more več zaužiti hrane preko ust ali v okoliščinah zmanjšane psihofizične sposobnosti. Prehranski načrt za bolnika je v teh okoliščinah izjemnega pomena, da se izogemo t.i. refeeding sindromu in s tem poslabšanju kliničnega stanja.

V prehodnih obdobjih predvsem v enotah intenzivne terapije za hranjenje kritično bolnih možno namestiti hranilno nazogastrično ali nazojejunalno sondo. Pri bolnikih, ki so mehansko predihavani je po podatkih iz literature priporočljivo omejiti hranjenje preko hranilne nazogastrične ali nazojejunalne sonde na največ teden dni.

Absolutna zadržka (kontraindikacija) za namestitev hranilne cevke sta nekorrigirana motnja strjevanja krvi (koagulopatija) in odsotnost varnega dostopa za namestitev cevke. Med relativnimi zadržki so najpomembnejši:

- neugodne anatomske razmere (interpozicija kolona med želodec in sprednjo trebušno steno, interpozicija jeter med želodec in sprednjo trebušno steno; visoka lega želodca v prsni votlini; stanje z gastrektomijo);
- masiven ascites
- tumorji telesa želodca in jejunuma
- aktivno vnetje želodca (gastritis) in peptična bolezen z razjedo (peptični ulkus)
- portalna hipertenzija z varikoznim sindromom.

Hranilno cevko namestimo, da bi preprečili izgubo telesne teže, z namenom korekcije pomembnih prehranskih motenj, rehidracije, zagotavljanja normalne rasti pri otrocih z zaostankom v rasti; hranilno cevko namestimo zaradi preprečevanja poslabšanja kvalitete življenja pri bolnikih, ki ne zmorejo zadostnega vnosa tekočin in hranil po naravni, peroralni poti.

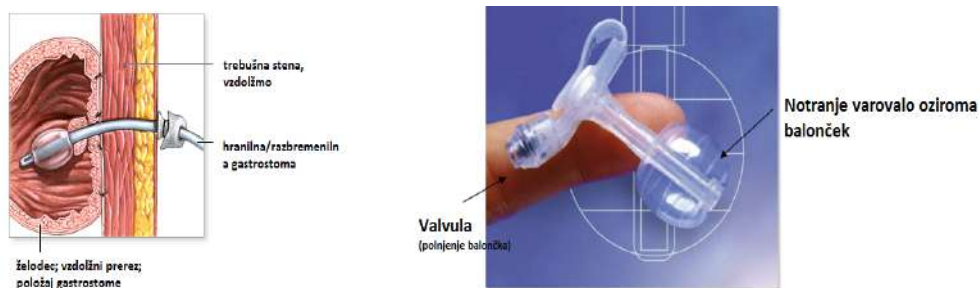
Pri karcinomu (stenoizantni karcinom glave, vratu, ušesa, nosu, zgornjih prebavil) v napredovali fazi bolezni z razvito maligno stenozo namestimo hranilno cevko predoperativno za čas pred kirurškim zdravljenjem, ko bolnika zdravimo z kemo in radioterapijo. V napredovanih stanjih bolezni hranilno cevko namestimo za dokončno, to je paliativno oskrbo bolnika. Nevrološke motnje so najpogostejša indikacija za namestitev hranilne cevke (disfagična stanja, možganska kap, kraniocerebralne poškodbe, možganski tumorji, bulbarna paraliza, Parkinsonova bolezen, amilotrofična lateralna skleroza in cerebralna paraliza). Od ostalih bolezenskih stanj hranilno

cevko najpogosteje namestimo pri boleznih telesnega izčrpavanja: AIDS, sindrom kratkega črevesa, rekonstrukcija obraza, prolongirana koma, politravma, Crohnova bolezen, cistična fibroza, kronična bolezen ledvic, prirojene nepravilnosti, traheo-ezofagealna fistula. Med preostalimi bolezenskimi stanji hranilno/razbremenilno cevko namestimo pri paliativnih stanjih z namenom črpanja želodčnega soka in črevesnih sokov pri kroničnem ileusu.

Fiziološke razlike med pre- in postpiloričnim hranjenjem. Najpomembnejša je fiziološka, to je mehanska razlika. Postpilorična namestitev hranilne cevke pomembno zmanjša možnost aspiracije in bruhanja zaradi refluksne bolezni (GERB), še zlasti pri inrajejunalni poti hranjenja. Naslednja pomembna razlika je neurohumoralni učinek hrane, ki pride preko hranilne cevke direktno v jejunum ali duodenum. Direktn vnos hrane vpliva na sekrecijo žolča in pankreatičnega soka, motiliteto žolčnika in tankega črevesa: pospešuje kontrakcije žolčnika, pospešuje motiliteto tankega črevesa in skrajša čas prehoda hrane preko tankega črevesa, pospešuje sproščanje holecistokinina in pankreatičnih polipeptidov.

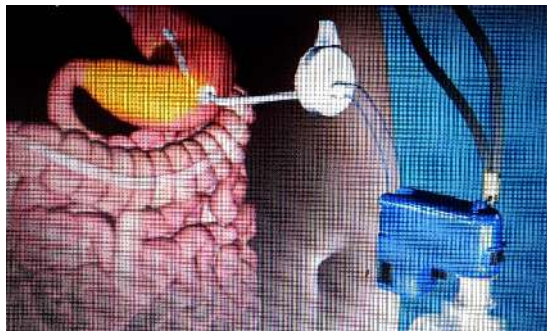
## HRANILNE CEVKE IN KIRURŠKE TEHNIKE

Gastrostoma ali hranilna gastrostoma (G-cevka/gumbek). Cevko namestimo bodisi z odprto kirurško tehniko, z laparoskopsko tehniko ali na perkutani način pod endoskopsko kontrolo (PEG). Pri perkutani tehniki z endoskopijo z zrakom želodčno steno približamo trebušni steni. V lokalni anesteziji z 2% Xylocainom napravimo minimalno incizijo na tipičnem mestu, namestimo mandren z vodilom in v želodec potisnemo vodilno žico. Žico izvlečemo z endoskopskimi kleščicami. Namestimo sondo in jo preko ust pritegnemo v želodec in izvlečemo preko trebušne stene. Cevko v želodcu fiksira bodisi balonček ali t.i. pelota (retencijski gumb). Na trebušni steni cevko fiksiramo na tipičen način. Namenjena je dogotrjnemu enteralnemu hranjenjenju. Najpogostejše indikacije za namestitev gastrostome so: možganska kap, atrezija požiralnika, traheoezofagealna fistula, radio in kemoterapija pri tumorjih ustne votline, žrela in požiralnika; zmanjšanje tveganja za aspiracijsko pljučnico.



Slika 1. Gastrostoma. Nizkopretočna gastrostoma.

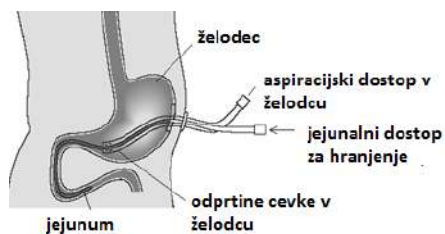
Z izbranim namenom v želodec namestimo t.i. sistem AspireAssist® (oproščeno prevoda) bolniku s hudo bolezensko debelostjo z namenom zmanjšanja absorbcije zaužite hrane. Cevko odpremo pol ure po zaužitem obroku. Vsebino izpraznimo iz želodca v vrečko, ki je na gastrostomo pričvrščena z tanko cevčico in zavržemo. Na takšen način lahko zavržemo do približno 30% zaužitega obroka ter tako preprečimo resorbcijo prekomerno zaužite hrane. Izguba telesne teže je posledica kombinacije prehranske intervencije in preprečevanja resorbcije zaradi odtegnitve zaužite hrane s pomočjo gastrostome.



Slika 2. AspireAssist® gastrostomska cevka. Izpraznitev želodca in izpiranje z vodo z namenom zmanjšanja absorbcije prekomerno zaužite hrane.

Razbremenilno gastrostomo namestimo tudi v okoliščinah motenega prehoda vsebine preko prebavne cevi z visoko obstrukcijo. Najpogostejša bolezenska stanja so bolezní gladkega mišičja prebavne cevi (primarna visceralna miopatija) ali bolezní osrednjega živčevja z visoko obstrukcijo. V teh okoliščinah z odvajanjem sokov (žolč, duodenalni sok) preko gastrostome preprečimo periodično bruhanje in aspiracijo vsebine iz prebavne cevi. Črpanje je intermitentno, najpogosteje v obdobjih hiperprodukcije prebavnih sokov in poslabšanja osnovne bolezní.

Gastrojejunalna hranilna cevka (GJ cevka). Gastrojejunostoma ali GJ hranilna cevka ima hkrati dva dostopa: proksimalni dostop je v želodcu, distalni pa lahko v proksimalnem jejunumu ali srednjem delu jejunuma. Takšno obliko cevke nameščamo pri bolnikih s pospešeno motiliteto želodca zaradi zmanjšanja tveganja za aspiracijo in z možnostjo hranjenja v distalni del cevke, to je v jejunumu.



Slika 3. Gastrojejunostoma.

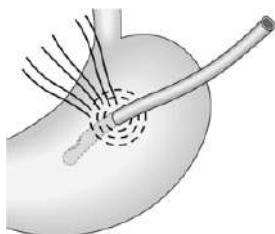
Jejunostoma (J-cevka). Cevko lahko namestimo z odprto kirurško tehniko, laparoskopsko ali perkutano z endoskopsko tehniko. Nekoliko bolj zahtevna je namestitev po tipu Roux-en-Y. J-cevka imal lahko distalno dolgo, tunelirano cevko, dolgo, prosto cevko ali kratko cevko s pritrditvenim balončkom. J-cevka je primerna za bolnike s slabo motilnostjo želodca, kroničnim bruhanjem, inoperabilnimi tumorji zgornje prebavne cevi, vključno z želodcem, pri bolnikih z zadržkom za namestitev gastrostome in pri bolnikih za zapleti kirurških tehnik na želodcu za prehodno hranjenje.



Slika 4. Hranilna jejunostoma z dolgo znotraj svetline jejunuma potekajočo hranilno cevko.

Laparoskopsko asistirana perkutana tehnika namestitve gastrostome in jejunostome pri cevkah različnega tipa je kombinirana tehnika laparoskopije in perkutanega dostopa. Pnevmooperitonej napravimo po standardni metodi. Laparoskopiji trebušne votline sledi prikaz sprednje stene želodca, prečnega debelega črevesa in začetnega jejunuma. Sledi insuflacija želodca z zrakom in namestitev vodilne cevke v želodec, ki jo nato izvlečemo, kot pri klasični perkutani tehniki.

Pri odprti kirurški tehniki napravimo mini laparotomijo. Prikažemo si prosto sprednjo steno želodca, kjer na veliki krivini distalno na meji prehoda v antrum namestimo dvojni obodni šiv. Incidiramo želodec in pritegnemo perkutano nameščeno cevko v želodec. Podvežemo obodni šiv. Napravimo gastropeksijo. Napolnimo balonček in pritegnemo cevko do trebušne stene.



Slika 5. Obodni šiv za zatesnitev in fiksacijo (gastropeksijo) želodca.

Pri odprti namestitvi jejunostome napravimo mini laparatomijo. Prikažemo si duodenojejunalni prehod in začetni del jejunuma. Pritegnemo ga k trebušni steni, da pridobimo ustrezno dolžino za namestitev cevke. Napravimo dva obodna šiva in incidiramo jejunum. S perkutanim pristopom namestimo hranilno cevko v trebušno votlino in jo pritegnemo v odvodni krak vijuge jejunuma. Podvežemo notranji obodni šiv. Cevko prebrizgamo. Zunanji obodni šiv porabimo za

pričvrstitev na trebušno steno. Dodamo še tri fiksacijske šive po obodu cevke. Odvodni del vijuge lahko fiksiramo na trebušno steno s posameznimi šivi (tehnika po Witzele-u). Odvodni del cevke je lahko različno dolg, določen je z izbranim modelom hranilne jejunostome. Poznamo cevke z zelo kratkim znotrajčrevesnim delom, dogim nekaj centimetrov in tiste, pri katerih je proksimalni del cevke določene (fiksne) dolžine, distalni del pa lahko poljubno skrajšamo.

Pri določenih modelih hranilnih jejunostom brez fiksacijskega balončka jejunum tuneliramo z debelo iglo po celotni dolžini in vstopimo v svetlino jejunuma. Preko igle namestimo perkutano nameščeni kateter. Dolžina katetra v svetlini jejunuma je med 15 in 30 cm. Na mestu vstopišča napravimo obodne šive, jih podvežemo in napravimo jejunopeksijo po Witzele-u. Zunanja fiksacija je enaka kot pri ostalih cevkah.

Pri obeh tipih hranilne cevke (gastro- in jejunostoma) zunanji del cevke fiksiramo na trebušno steno s priloženim sistemom za fiksiranje. Ocenimo debelino trebušne stene in pritegnemo cevko; najpogosteje stoji izpeljani del hranilne cevke na dolžini 3-4 cm. Na tem mestu ga je tudi potrebno fiksirati, da preprečimo retrogradni tok želodčne ali jejunalne vsebine. Dodatno fiksacijo napravimo s t.i. fiksacijskim obročkom, s katerim dodatno zagotovimo pravilni položaj cevke. Višino je potrebno zabeležiti, prav tako debelino in vrsto nameščene cevke ter predvideno menjavo.



Slika 6. Zunanje varovalo hranilne cevke in fiksacijski obroček.

Pri laparoskopski namestitvi gastrostomske in jejunostomske cevke bolnika namestimo v desni bočni položaj, pristop je lahko z bolnikove desne strani ali klasični francoski. Najpogosteje se uporablja tehnika s tremi troakarji. Laparoskopska tehnika zagotavlja boljši prikaz trebušne votline in zagotavlja tudi napredno tehniko z razrešitvijo prirastlin in morebitnih drugih bolezenskih stanj v trebušni votlini.

Večino hranilnih jejunostom lahko zamenjamo preko vodilne žice pod rentgensko kontrolo. Pravilno lego cevke prikažemo z aplikacijo vodotopnega kontrasta preko cevke.

Hranilno gastrostomo zamenjamo na dva načina. Kadar ob prvi namestitvi uporabimo model, pri katerem je notranji pričvrtitveni del (pelota) iz čvrsta, navadno iz plastike, gume in/ali silikona, cevko odstrižemo v višini kožnega vstopišča. Notranji del se izloči po naravni poti. Izjemoma ta del odstranimo z endoskopom, med endoskopijo nadzorujemo tudi namestitve nove gastrostomske cevke. Kadar je cevka pričvrščena z balončkom slednjega izpraznimo in cevko izvlečemo. Namestimo novo cevko. Kadar cevka izpade nehoteno čimprej namestimo novo; če nimamo na raspolago nove gastrostomske cevke namestimo bodisi debelejšo

aspiracijsko cevko ali debelejši urinski kateter, ki ju čimprej nadomestimo z ustrežno gastrostomsko cevko. Kadar obstaja dvom o ustrezni namestitvi cevke lahko položaj prikažemo z gastrografijo preko cevke.

## ZAPLETI POVEZANI S HRANILNO CEVKO

ZAPLETE DELIMO NA MEHANSKE, OKUŽBE IN METABOLIČNE.

Med mehanskimi zapleti so najpogostejši: a) zamašitev cevke, b) primarno slab položaj cevke (malpozicija), c) predrtnje prebavne cevi, d) sekundarna dislokacija cevke, e) vozal na cevki, f) nezaželena odstranitev cevke (izpadla cevka), g) krvavitev iz in ob cevki, h) erozije, ulceracije in nekroza kože zaradi kislega ali alkalnega medija, i) zapora prebavne cevi (ileus), j) krvavitev, k) intravenska infuzija enteralne formule.

Med okužbami so najpogostejše okužba na vstopnem mestu cevke, aspiracijska pljučnica, peritonitis in driska zaradi okužbe z enteralno formulo. *Nekrozantni fasciitis* je širjenje vnetja v vse plasti trebušne stene v neposredni okolici izpeljane hranilne cevke. Najpogostejši povzročitelji so hemolitični streptokoki in mešana flora. Ločimo tri tipe: tip I (polimikrobni), tip II (streptokoli A), tip III (plinska gangrena ali klostridijska gangrena). Zaradi hitrega širjenja okužbe moramo z zdravljenjem pričeti čimprej: opravimo ustrezne diagnostične preiskave (UZ, CT trebuha), odvzamemo bris za mikrobiološko preiskavo in predpišemo ustrezno antibiotično terapijo. Čimprej opravimo nekrektomijo. Zelo učinkovito je zdravljenje z negativnim tlakom.

Med metaboličnimi zapleti so najpogostejši: a) elektrolitsko neravnotežje, b) hiper- in hipoglikemija, c) hipovitaminoze in pomajnkaje elementov v sledovih in d) refeeding sindrom.

Med poznimi zapleti najdemo naslednje zaplete:

- fistula: gastrokolična, kolokutana in gastrokolokutana fistula
- dislokacija notranjega varovala v trebušno steno s posledičnim zatekanjem vsebine v trebušno steno, prosto trebušno votlino in na površino kože
- pnevmoperitonej
- poškodba jeter
- metastaziranje vzdolž hranilne cevke- gastrointestinalni znaki: driska, zaprtje

## PREHRANSKE FORMULE

Izbira prehranske formule mora temeljiti na individualni oceni prehranskega stanja in potrebah bolnika. Za oceno prehranskega stanja napravimo klasične antropometrične meritve, biokemične preiskave, klinični pregled in prehransko anamnezo.



## HEME HRANJENJA

Kontinuirano hranjenje, je nepretrgano 24 urno hranjenje, ki ga najpogosteje uporabljamo kot indukcijsko (začetno) hranjenje, lahko s pomočjo črpalke ali s prostim padom. Je priporočena oblika hranjenja za bolnike s hitrim prehodom preko črevesa, še zlasti za kritično bolne bolnike. Kadar je indicirano post pilorično hranjenje je bolj priporočljivo kontinuirano hranjenje. Pripravek zamenjamo na 4-24 ur, frekvenco menjave določa oblika sistema, ki je lahko odprt ali zaprt. Kontinuirano hranjenje zagotavlja najmanjšo hitrost pretoka ob zagotovitvi kaloričnih potreb, je bolj tolerantna oblika hranjenja in ima manjši vpliv na raven krvne glukoze glede na vsebnost ogljikovih hidratov. Ciklično/intermitentno hranjenje. Hranjenje prekinemo za 4 – 16 ur, lahko podnevi ali ponoči. Pretok preko cevke je določen s trajanjem hranjenja, potrebna je črpalka za hranjenje. Način hranjenja omogoča večjo mobilnost, samostojnost, večjo telesno aktivnost, aplikacijo zdravil, zmanjšuje tveganje za aspiracijo; shema hranjenja je bolj fiziološka in omogoča vzdrževanje dnovno - nočnega cikla in s tem fiziološki odgovor telesa. Bolusno hranjenje. Hrano dovajamo s pomočjo 50 cm<sup>3</sup> brizge z veliko hitrostjo, najpogosteje želodec, kadar je rezervoar zadosti velik. Posamezen odmerek na obrok je 100 – 400 ml v 15 – 60 minutah v enakih časovnih intervalih. Bolusno hranjenje je primerno za bolnike s kompetentno spodnjio zapiralko požiralnika. Način hranjenja je podoben fiziološki prehrani, omogoča večjo mobilnost bolnika, je primeren za gastrostomsko cevko in lahko nadomešča peroralno pot hranjenja.

Priporočena začetna hitrost hranjenja po cevki je 15 – 50 ml/h, volumen nato povečujemo od 15 – 50 ml/ 4 - 24 ur, kadar bolnik prehransko formulo dobro tolerira. Nizki volumni hranjenja so potrebni pri bolnikih, pri katerih je prisotno tveganje za pojav t.i. refeeding sindroma, ishemijo tankega črevesa in intoleranco za hranjenje. Bolniki, ki jih hranimo prepilorično bolje tolerirajo bolj koncentrirane formule, bolusno hranjenje in večjo hitrost hranjenja. Pri bolnikih, ki so se pred posegom normalno hranili po peroralni poti, lahko hranjenje pričnemo z večjimi volumni.

Mesto	Dostop	Indikacija	Prednosti	Slabosti
<b>Želodec</b>	Nazogastrična cevka Orogastrična cevka Trans ezofagealno hranjenje Perkutana gastrostomaž Kirurško/interventna gastrostoma	Bolniki z normalnim praznjenjem želodca Bolniki z ohranjeno funkcijo dvanajstnika	- velik volumen želodca - relativno poceni - enostavna namestitvev - bolusno hranjenje (črpalka ni potrebna)	Povečano tveganje za GERB in / ali aspiracijo v dihalno pot
<b>Duodenum</b>	Nazoduodenalna cevka	Bolniki z motenim praznjenjem želodca in povečano tveganje za GERB	- zgodnje enteralno hranjenje, 4 - 6 ur po poškodbi - zmanjša tveganje za GERB in/ali aspiracijo v dihalno pot	- potencialna intoleranca (flatulenca, krčji, driska) zaradi odpovedi kapacitete rezervoarja; potrebna uporaba črpalke - fluoroskopska kontrola položaja cevke - možnost dislokacije konice cevke v želodec - ni možnosti za pridobitev aspiratov pri ugotavljanju tolerance
<b>Jejunum</b>	- nazojejunalna ceka - kirurška jejunostoma - perkutana endoskopska gastrostoma z jejunalno cevko	- bolniki z motenim praznjenjem želodca ali povečanim tveganjem za GERB - bolniki po kirurških posegih na zgornji prebavni cevi (obvodne operacije)	- zgodnja uporaba; 4 - 6 ur po namestitvi - zmanjšano tveganje za GERB in aspiracijo v dihalno pot	- povečano tveganje za intoleranco (flatulenca, driska, krčji) zaradi manjše kapacitete jejunuma; uporaba črpalke - fluoroskopska kontrola za določitev položaja - možnost dislokacije cevke v želodec - uporaba aspiratov ta izključevanje intolerance ni možna

Slika 7. Mesto hranjenja, indikacije in možni zaplet.

## ZAKLJUČEK

Enteralno hranjenje preko posebno oblikovane nameščene hranilne cevke je hranjenje s kompletno prehransko formulo direktno v želodec ali jejunum. Predpišemo ga, kadar hranjenje ni možno po oralni poti ali pa je slednje nezadostno za zadostitev kaloričnega in tekočinskega vnosa. Takšna oblika hranjenja je v nadzorovanih okoliščinah varna, cenovno primerna in omogoča normalne presnovne procese v telesu. Hranilno/razbremenilno cevko namestimo bodisi z odprto kirurško tehniko, na perkutani način ali z laparoskopskim pristopom. Izbira ustrezne cevke je bistvenega pomena za hranjenje s čim manjšim številom zapletov. Pred uvedbo prehranske formule moramo opraviti osnovne antropometrične meritve, oceniti prehransko stanje in potrebe bolnika in predpisati ustrezno prehransko formulo. Mesto dovajanja hranilne formule pomembno vpliva na način dovajanja in vrsto prehranske formule. Zdravljenje zapletov ob hranjenju preko hranilne cevke mora biti hitro in v skladu s priporočili oziroma smernicami za zdravljenje. Pri zdravljenju kirurških zapletov veljajo osnovni kirurški principi zdravljenja, antibiotično zdravljenje in prehodno zdravljenje s popolno parenteralno prehrano.

## LITERATURA

1. ESPEN guidelines on artificial enteral nutrition—Percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) Chr. Lo'sera,, G. Aschlb , X. He'buternec , E.M.H. Mathus-Vliegend , M. Muscaritolie , Y. Nivf , H. Rollinsg , P. Singerh , R.H. Skelly.
2. Eva Niv, Zvi Fireman, and Nachum Vaisman Post-pyloric feeding. *World J Gastroenterol.* 2009 Mar 21; 15(11): 1281–1288.
3. Irina Blumenstein, Yogesh M Shastri, Jürgen. Stein. Gastroenteric tube feeding: Techniques, problems and solutions. *World J Gastroenterol.* 2014 Jul 14; 20(26): 8505–8524.
4. <http://www.uptodate.com/contents/gastrostomy-tubes-complications-and-their-management>
5. Karen Storer, Amanda Whiteman, Nazy Zarshenas. Nutrition Support Interest Group October 2011. Enteral nutrition manual for adults in health care facilities.
6. K. Bora Yilmaz<sup>1</sup> , L. Dogan<sup>2</sup> , M. Akinci<sup>1</sup> , C. Atalay<sup>2</sup> , N. Karaman<sup>2</sup> , O. Canoler<sup>3</sup> , C. Ozaslan<sup>2</sup> , H. Kulacoglu<sup>1</sup>. In which cases surgical gastrostomy and jejunostomy techniques are inevitable? *JBUON* 2013; 18(3): 708-712 ISSN: 1107-0625, online ISSN: 2241-6293 • [www.jbuon.com](http://www.jbuon.com).

# EZOFAGOJEJUNOANASTOMOZA IN GASTROENTEROANASTOMOZA

*Stojan Potrč*

## IZVLEČEK

Zahtevnost kirurgije zgornjega prebavnega trakta, od žrela do duodenojejunalnega prehoda, pogojujejo zahtevni anatomski, patoanatomski in fiziološki dejavniki. To velja tako za resekcijsko kot tudi za rekonstrukcijsko fazo operacije v smislu zagotovitve pasaže hrane skozi prebavni trakt. Prav anastomoze so v začetku razvoja moderne kirurgije predstavljale smrtno nevarno avanturo za bolnika, v današnjem času pa so po zaslugi spoznanj iz preteklosti in splošnemu napredku postale rutinski in varen del resekcij nasploh, kar pa ne pomeni, da ni zapletov. Prav zapleti v zvezi z popuščanjem anastomoz v zgornjem prebavnem lahko pomembno pogojujejo pooperativno umrljivost. V današnjem času gre v veliki večini za onkološke bolnike, ki so neredko zdravljeni multimodalno, kar lahko pomeni dodaten negativni dejavnik predvsem glede rekonstrukcijske faze operacije (obsevanje). Zaradi vsega tega je neprecenljivega pomena upoštevanje osnovnih klasičnih načel formiranja anastomoz: brez napetosti na šivni liniji, dobra prekrvljenost anastomozirajočih koncev prebavne cevi, korektna tehnična izvedba s strani kirurga.

## UVOD

V zadnjih 200 letih so se črevesne anastomoze spremenile iz smrtno nevarnih kirurških podvigov do vsakodnevnih, rutinskih in varnih kirurških postopkov vzpostavitve prebavne poti (1). Razvoj modernih kirurških tehnik vzpostavitve kontinuitete na prebavni cevi je posledica zgodnjih znanstvenih del na področju eksperimentalne kirurgije ob enem pa tudi razvoja ostalih medicinskih disciplin. Prva spoznanja in izkušnje o pomenu serozne apozicije je objavil Antoine Lambert 1826 (2). Poteklo je še nekaj desetletij do bolj pogoste rabe anastomoz v kirurgiji. Potrebna je bila uvedba Listerjevih principov asepse in 1846 z Mortonovim odkritjem anestezije (3, 4). Velik pomen za rutinsko izvajanje anastomoz pa je imel tudi razvoj šivalnih materialov (5, 6). 1881 je Billroth na Dunaju opravil prvo uspešno distalno resekcijo želodca z gastroentero anastomozo, 16 let kasneje (leta 1897) pa je švicarski kirurg Schlatter v Zuerichu opravil prvo totalno gastrektomijo z ezofagojejuno anastomozo z omega anastomozo (7). Od takrat naprej so se šivalni materiali vedno bolj izpopolnjevali, v začetku 20. stoletja pa so se začeli razvijati tudi črevesni spenjalniki. Sprva okorni črevesni spenjalnik težak več kot 3 kg, ki ga je leta 1908 izumil madžarski kirurg Hultl, so v 50 letih prešnjega stoletja nadalje razvili v takratni Sovjetski zvezi (8-12). Od tam je ameriški kirurg Mark M Ravitch prinesel vzorec črevesnega spenjalnika v ZDA, kjer se je začela serijska proizvodnja (12). Sledile so številne študije, ki so dokazale enakovrednost anastomoz opravljenih s spenjalnikom v primerjavi z ročnim šivom anastomoze (8-12).

Anastomoze požiralnika s tankim črevesom ali želodcem in anastomoze med želodcem in tankim črevesom so indicirane pri totalnih gastrektomijah, resekcijah kardije ali subtotalnih distalnih resekcijah za zagotovitev kontinuitete prebavne cevi. Pri totalni gastrektomiji je najpogosteje uporabljena vijuga po Roux-u, pri subtotalnih pa metoda z omega ali z Roux-ovo vijugo, pri resekcijah kardije zaradi višje ležečih tumorjev (Siewert I) pa opravimo povezavo med

požiralnikom in preostankom distalnega dela želodca (7-10). Tako EJA/EGA kot GEA so praviloma napravljene po tipu konec s stranjo (termino lateralno). Pri EJA nekateri nekateri svetujejo formiranje rezervoarja (poucha), ki naj bi povečal kapaciteto za vnos hrane po totalnih gastrektomijah, kar naj bi imelo smisel pri bolnikih s kratkim pričakovanim preživetjem. Alternativa Roux-ovi ali omega vijugi, ki zaobideta dvanajstnik, je povezava preostanka želodca ali požiralnika z interponatom na dvanajstnik (ezofago ali gastro duodenalna interpozicija vijuge tankega črevesa). Interponat v obliki rezervoarja iz tankega črevesa je lahko alternativa direktni anastomozi med požiralnikom in želodcem pri proksimalnih resekcijah. (13, 14).

Načeloma lahko vsako od obravnavanih anastomoz po resekcijah napravimo ročno s šivi ali pa z avtomatskim spenjalnikom, če sledijo klasičnim splošno veljavnim pravilom za anastomoze: brez napetosti na šivni liniji, dobra prekrvljenost anastomozirajočih koncev prebavne cevi, korektna tehnična izvedba s strani kirurga. Iz operativno tehničnih razlogov sta prav ezofagojeuno (EJA) in ezofagogastrična (EGA) anastomoza najpogosteje izvedeni s spenjalnikom, manj pogosto pa gastroentero anastomoza (GEA), saj je v večini primerov ni tehničnih razlogov za to. To je verjetno tudi eden od razlogov, da je zapletov po GEA manj kot po EJA in EGA. Po poročilih iz literature je EJA/EGA obremenjena z možnostjo zapletov v smislu popuščanja na šivni liniji v 7 do 15 % in perioperativno umrljivostjo do 30% (13-17). Čeprav je popuščanje šivne linije v področju GEA manj pogosto (okrog 2%), pa je smrtnost takega zapleta lahko zelo visoka (tudi do 60%) (19, 20). Etiologija popuščanja šivne linije po totalnih in subtotalnih resekcijah je raznolika, glavne so ishemija (slaba prekrvljenost, tenzija) in/ali nepravilna (slaba) tehnika (dejavnik kirurg, kirurška ekipa) (21, 22).

Največjo skupino bolnikov, ki potrebuje resekcijo obolenja na zgornjem prebavnem traktu in rekonstrukcijo pasaže prebavne poti v današnjem času brez dvoma predstavljajo onkološki kirurški bolniki. V sodobnem svetu take bolnike operira enotna tehnično dovršena kirurška ekipa, ki bo del interdisciplinarne ekipe in ni razdeljena z 0,5 do 1cm debelo mišico. Upoštevati bi bilo potrebno tudi incidenco obolenj, ki zahtevajo kirurške posege na zgornjem prebavnem traktu.

V pričujočem prispevku obravnavamo na osnovi lastnih izkušenj pri resekcijah kardije in želodca osnovne principe izvedbe EJA/EGA in GEA ter zgodnje zaplete v zvezi z popuščanjem šivne linije.

## BOLNIKI IN METODE

Prospektivno vodena datoteka bolnikov, ki so bili na Oddelku za abdominalno in splošno kirurgijo Kirurške klinike UKC Maribor med 1.1.1992 in 1.9.2016 operirani zaradi malignoma želodca zajema 1462 bolnikov. Pri bolnikih iz študije je bila praviloma opravljena resekcija želodca in ustrezna limfadenektomija po ustaljenih S3 smernicah kot poročano drugje (23-25). Za EJA ali EGA praviloma uporabljamo krožni avtomatski črevesni spenjalnik z gibljivo glavo (CEEA 25), GEA pa naredimo s tekočim atravmatskim resorbtilnim šivom debeline 3.0 z iglo 30 mm v enem ali dveh slojih (15). Šivno linijo na EJA ojačamo s posameznimi 4.0 šivi. Pri vseh 1242 bolnikih je bila opravljena resekcija želodca zaradi histološko potrjenega adeno karcinoma želodca (26). Operirane bolnike smo zaradi primerjalnih analiz razdelili v tri skupine glede na kronološko zaporedje: P1: od 1.1.1992 do 31.12.2000, P2: od 1.1.2001 do 31.12.2009, P3: od 1.1.2010 do 1.9.2009. Do leta 2005 je operacije na zgornjem prebavnem traktu izvajala ekipa 10

kirurgov, od leta 2007 naprej pa veliko večino operacij opravila ekipa 4 kirurgov, ki se posebej ukvarja s kirurgijo zgornjega prebavnega trakta.

Kot pooperativen zaplet smo šteli vsak klinično pomemben zaplet (> 1 po Clavien Dindo klasifikaciji zapletov) (27). Zaplet je moral biti dokazan na osnovi kliničnih pokazateljev in/ali slikovne diagnostike. Kot pooperativna umrljivost smo šteli vse tiste, ki so umrli 30, 60 ali 90 dni po operaciji.

Pri statistični analizi smo uporabili Studentov t test za numerične spremenljivke in  $\chi^2$  test za izračunavanje razlik pri skupinah nominalnih spremenljivk. Analizo preživetja smo opravili po Kaplan-Meier-jevi metodi, za primerjavo med skupinami smo uporabili Log-Rank test (27). Multivariatno analizo preživetja smo opravili po Cox-ovi regresijski metodi (28). Za vse preračune smo uporabljali program IBM SPSS-20 for Windows.

## REZULTATI

Skupno je bilo vključenih v analize 1242 bolnika operiranih zaradi adenokarcinoma želodca (807 moški, 437 ženske; povprečna starost 64,82 let; ASA I: 25%, ASA II 54,8%, ASA III 20,7%). Delež R0 resekcij je 92,4%, ostalo so bile R1 in R2 resekcije. Lega tumorja in vrsta resekcije so navedene v tabelah 1 in 2. Število bolnikov z bolj proksimalno ležečimi tumorji je z leti pomembno porastlo zaradi tega je v zadnjem obdobju pomembno poraslo tudi število totalnih gastrektomij in distalnih ezofagektomij s totalno ali proksimalno gastrektomijo. Večina bolnikov (81%) je imela opravljeno D1,5 (10,4%), D2 (53,4%) ali več kot D2 limfadenektomijo (17,2%).

Tabela 1. Lega tumorja na želodcu.

Lega tumorja na želodcu (n = 1242)	P1	P2	P3	Skupaj	p (P1, P2, P3)
Spodnja tretjina	48.3%	32.3%	35.4%	37,9%	0.013
Srednja tretjina	39.4%	39.1%	42%	40.3%	
Zgornja tretjina (kardija)	6.3%	18.2%	17.7%	14.7%	
Ves želodec	3.1%	7%	2.9%	4.4%	
Krn želodca	2.9%	3.4%	2%	2.7%	

Tabela 2. Vrsta resekcije (STG = subtotalna gastrektomija, TG = totalna gastrektomija, DE + TG = distalna ezofagektomija in totalna gastrektomija, DE + PG = distalna ezofagektomija in proksimalna gastrektomija gastrektomija).

Vrsta resekcije (n = 1242)	P 1	P 2	P3	Skupaj	p (P1, P2, P3)
STG	50.6%	21.1%	25.9%	31.2%	0,018
TG	43.1%	61.1%	59.3%	55.4%	
DE + TG	0.3%	10%	11.3%	7.8%	
DE + PR.	3.1%	4.3%	1.8%	3.1%	
Resekcija krna želodca	2.9%	3.4%	1.8%	2.7%	

Pri skupno 9,3% bolnikov je bila zaradi makroskopsko vidnega preraščanja v drug organ opravljena multivisceralna resekcija. Vrsta dodatne resekcije je podana v tabeli 3.

Tabela 3. Vrste dodatnih resekcij v okviru multivisceralne resekcije

Dodatne onkološke resekcije (n=113/1242)	n	%
Leva pankreatektomija	34	30.1%
Leva pankreatektomija + leva adrenalectomija	3	2.7%
Leva pankreatektomija + resekcija colon transversalisa	7	6.2%
Whippleva resekcija	4	3.6%
Resekcija colon transversalisa	12	10.6%
Resekcija tankega črevesa	3	2.7%
Resekcija jeter (atipična/tipična) za T4	4	3.5%
Lokalna peritonektomija zgornjega abdomna	29	25.7%
Metastazektomije	16	14.2%
Resekcija diafragme	1	0.9%

Splenektomijo nismo šteli v okvir multivisceralne resekcije, saj je le izjemoma bila opravljena zaradi direktnega preraščanja primarnega tumorja v vranico, bolj v želji po dodatni razširitvi limfadenektomije. V prvih dveh obdobjih smo jo opravili relativno pogosto (P1: 35,7%, P2: 33,2%), v zadnjem obdobju pa pomembno manj (P3: 22,1%). Dokončne zamejitve na osnovi patohistološkega pregleda operativnega preparata obolenja glede preraščanja na steni in glede bezgavk po periodah in skupno so prikazane v tabelah 4 in 5. T0 stadij je imelo 7 bolnikov iz P3 najverjetneje kot posledico neoadjuvantne terapije v okviru perioperativne kemoterapije. V času hospitalizacije po gastrektomijah so se pri skupno 179 bolnikih (14,4%) pojavili splošni, pri 151 bolnikih (12,2%) pa kirurški zapleti. Seznam splošnih in kirurških zapletov je podan v tabelah 6 in 7. Faktorje vpliva na nastanek različnih zapletov izkazuje tabela 8. Skupno so pri 2,3% bolnikov anastomoze ali krn dvanajstnika popustile. Na tip resekcije so vezani določeni značilni

zapleti na šivnih linijah anastomoz. Skupaj in po obdobjih so zbrani zapleti, ki zajemajo tudi popuščanje šivnih linij (tabeli 6 in 7), v tabeli 9 pa je podana incidenca popuščanja anastomoz glede na tipičen tip operacije. Čeprav je v naši analizi na srečo delež bolnikov z popuščanjem šivne linije na anastomozah nizek pa je takšen zaplet izredno nevaren z zelo visoko 90 dnevno smrtnostjo (popustitev EJA: 80%, popustitev GEA: 66,7%, popustitev EEA: 66,7%, popustitev krna dvanajstnika: 60%). Ugotovili smo, da je skupina bolnikov pri kateri je prišlo do popuščanja šivne linije na anastomozah starejša (povprečna starost: s popuščanjem anastomoze 68,1 leto, brez popuščanja 64,8 let), z več dodatnimi obolenji (< 3: 1,7%, >2 3,2%) vendar razlika še ni ne v enem ne v drugem primeru statistično pomembna ( $p = 0,071$ ,  $p = 0,078$ ). Podobno velja za kirurške ekipe. Sedanja ekipa 4 kirurgov ima manj zapletov z anastomozami, kot v preteklosti, ko je to patologijo operiralo 10 kirurgov (1,9% Vs. 3,7%,  $p = 0,095$ ). To se ujema s pomembnim manjšanjem popuščanja šivne linije na anastomozah iz obdobja v obdobje (P1: 3,4%, P2: 2,1%, P3: 1,1%;  $p = 0,026$ ).

Bolniki, ki preživijo kirurški zaplet po operaciji se lahko nadejajo enakega dolgoročnega preživetja kot tisti brez pooperativnega kirurškega zapleta (slika 1).

Tabela 4. Zamejitev glede na preraščanje na steni želodca (stadij T) (n = 1242)

		P1	P2	P3	Skupaj
T0	n	0	0	7	7
	%	0,0%	0,0%	1,5%	0,6%
T1	n	35	69	99	203
	%	10,0%	15,7%	21,9%	16,3%
T2	n	62	137	60	259
	%	17,7%	31,1%	13,3%	20,9%
T3	n	223	166	186	575
	%	63,7%	37,7%	41,2%	46,3%
T4a	n	9	43	85	137
	%	2,6%	9,8%	18,8%	11,0%
T4b	n	21	25	15	61
	%	6,0%	5,7%	3,3%	4,9%
Skupaj	n	350	440	452	1242
	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 5. Zamejitev glede regionalnih bezgavk (stadij N)

		P1	P2	P3	Skupaj
N0	n	57	87	131	275
	%	16,3%	19,8%	29%	22,1%
N1	n	33	28	61	122
	%	9,4%	6,4%	13,5%	9,8
N2	n	38	69	70	177
	%	10,9%	15,7%	15,5%	14,3%
N3a	n	57	76	67	200
	%	16,3%	17,3%	14,8%	16,1%
N3b	n	43	73	46	162
	%	12,3%	16,6%	10,2%	13%
Verjetno N0	n	41	51	48	140
	%	11,7%	11,6%	10,6%	11,3%
Verjetno N+	n	39	48	26	113
	%	11,1%	10,9%	5,8%	9,1%
Neznan N	n	42	8	3	53
	%	12%	1,6%	0,7%	4,3%

Tabela 6. Seznam splošnih zapletov po gastrektomijaj skupaj in po obdobjih

		P1	P2	P3	Skupaj
Nedefinirano febrilno stanje	n	1	11	11	23
	%	0,3%	2,5%	2,4%	1,9%
Srčno pljučno popuščanje	n	7	9	4	20
	%	2,0%	2,0%	0,9%	1,6%
Srčno popuščanje	n	17	9	20	46
	%	4,9%	2,0%	4,4%	3,7%
Respiratorno popuščanje	n	10	15	15	40
	%	2,9%	3,4%	3,3%	3,2%
CVI	n	0	0	4	4
	%	0,0%	0,0%	0,9%	0,3%
Paralitični ileus	n	0	0	2	2
	%	0,0%	0,0%	0,4%	0,2%
Jetrna odpoved	n	1	2	3	6
	%	0,3%	0,5%	0,7%	0,5%
Glivična sepsa	n	0	0	1	1
	%	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%
PE	n	2	2	5	9
	%	0,6%	0,5%	1,1%	0,7%
Plevralni izliv	n	0	0	5	5
	%	0,0%	0,0%	1,1%	0,4%
Ledvična odpoved	n	1	0	3	4
	%	0,3%	0,0%	0,7%	0,3%
Globoka venska tromboza	n	0	0	1	1
	%	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%
Tromboza vene porte	n	0	0	1	1
	%	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%



<b>Drugo</b>	n	1	3	2	6
	%	0,3%	0,7%	0,4%	0,5%
<b>Brez zapletov</b>	n	310	389	375	1074
	%	88,6%	88,4%	83,0%	86,5

Tabela 7. Seznam kirurških zapletov po gastrektomijaj skupaj in po obdobjih

		<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>Skupaj</b>
<b>Trebušna krvavitev</b>	n	1	6	10	17
	%	0,3%	1,4%	2,0%	1,4%
<b>Popustitev na krnu dvanajstnika</b>	n	5	2	2	9
	%	1,4%	0,5%	0,4%	0,7%
<b>Popustitev na EEA</b>	n	0	2	1	3
	%	0,0%	0,5%	0,2%	0,2%
<b>Popustitev na GEA</b>	n	4	1	1	6
	%	1,1%	0,2%	0,2%	0,5%
<b>Popustitev na OJA</b>	n	3	6	1	10
	%	0,9%	1,4%	0,2%	0,8%
<b>Popustitev na šiva laparotomije</b>	n	4	4	1	9
	%	1,1%	0,9%	0,2%	0,7%
<b>Enterična fistula</b>	n	0	0	2	2
	%	0,0%	0,0%	0,4%	0,2%
<b>Zatekanje žolča</b>	n	0	4	1	5
	%	0,0%	0,9%	0,2%	0,4%
<b>Trebušni absces</b>	n	8	9	16	33
	%	2,3%	2,0%	3,5%	2,7%
<b>Ileus</b>	n	2	4	2	8
	%	0,6%	0,9%	0,4%	0,6%
<b>Akutno vnetje žolčnika</b>	n	1	4	1	6
	%	0,3%	0,9%	0,2%	0,5%
<b>Ishemični kolitis</b>	n	3	0	2	5
	%	0,9%	0,0%	0,4%	0,4%
<b>Krvavitev (samo transfuzija)</b>	n	0	3	3	6
	%	0,0%	0,7%	0,7%	0,5%
<b>Limforeja na dren</b>	n	6	3	1	10
	%	1,7%	0,7%	0,2%	0,8%
<b>Pancreatična fistula</b>	n	0	0	1	1
	%	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%
<b>Pancreatitis</b>	n	4	9	0	13
	%	1,1%	2,0%	0,0%	1,0%
<b>perforacija Roux-ove vijuge</b>	n	0	0	1	1
	%	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%
<b>Tromboza zg. v. mezenterike</b>	n	1	0	0	1
	%	0,3%	0,0%	0,0%	0,1%
<b>Drugo</b>	n	0	0	4	4
	%	0,0%	0,0%	0,9%	0,3%
<b>Brez zapletov</b>	n	308	383	402	1093
	%	88,0%	87,0%	88,9%	87,8%

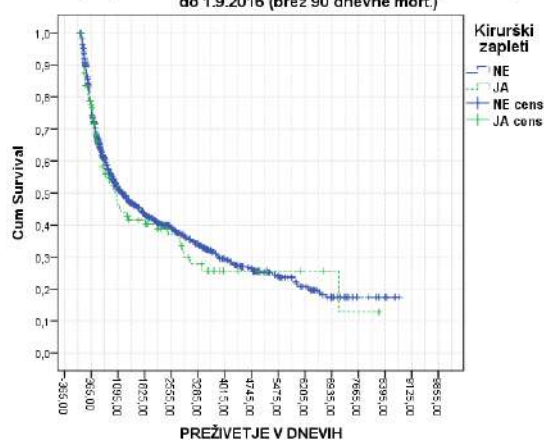
Tabela 8. Faktorji vpliva na zaplete in perioperativno mortaliteto (DF = distalna ezofagektomija, D obseg limfadenektomije, T&N = tumorska in nodalna zamejitev).

	Splošni zapleti	Kirurški zapleti	30 dnevna umrljivost	60 dnevna umrljivost
Spol	ns	Pogosteje pri moških p=0,031	ns	ns
Starost	ns	ns	Pogosteje pri starejših p<0.0001	Pogosteje pri starejših p<0.0001
Splošna sposobnost (ASA)	Pogosteje pri ASA 3 p<0,0001	ns	Pogosteje pri ASA 3 p<0,0001	Pogosteje pri ASA 3 p<0,0001
Obdobje študije	Več v P3 p=0,001	ns	Manj v P3 p<0,0001	Manj v P3 p<0,0001
Vrsta resekcije	Več pri DE p=0,004	ns	ns	ns
Limfadenektomija (D)	Več pri D2 p=0,011	ns	Nižja pri D2 p=0,002	Nižja pri D2 p=0,002
Splenektomija	ns	Več, kadar splenektomija p=0,001	ns	ns
Kurabilnost resekcije (R)	ns	ns	Nižja pri R0 p<0.0001	Nižja pri R0 p<0.0001
Multivisceralna resekcija (MVR)	Več pri MVR p=0,046	Več pri MVR p=0,046	Nižja pri MVR p=0,019	ns
Premer tumorja	ns	Več pri večjih tu. p=0,03	ns	ns
T & N stadij	ns	ns	ns	ns

Tabela 9. Popuščanje na šivni liniji glede na vrsto resekcije v P3 (STG = subtotalna gastrektomija, TG = totalna gastrektomija, DE + TG = distalna ezofagektomija in totalna gastrektomija, DE + PG = distalna ezofagektomija in proksimalna gastrektomija gastrektomija; \* = stanje po Billroth 1).

	Krn duodena	EEA	GEA	EJA	EGA
STG	4	2	6		
TG	4	1		8	
DE + TG				2	
DE + PR.					0
Resekcija krna želodca	1*			0	
Skupaj	9/1099 0,8%	3/1099 0,2%	6/387 1,5%	10/817 1,2%	0/8 0%

Vsi bolniki po gastrektomiji zaradi raka želodca (R0, 1, in 2) v obdobju od 1.1.1992 do 1.9.2016 (brez 90 dnevne mort.)



Slika 1. Primerjava preživetja med bolniki z in brez kirurških zapletov ( $p = 0,539$ )

## ZAKLJUČEK

Pri onkoloških resekcijah želodca in kardije želodca sta tako resekcijska kakor tudi rekonstrukcijska faza med najzahtevnejšimi in najodgovornejši posegi v visceralni kirurgiji. Zahtevnost pogojujejo kompleksni anatomske, patoanatomske in fiziološke dejavniki. Predvsem pri višje ležečih tumorjih lahko rekonstrukcijska faza predstavlja poseben izziv. Podobno kot drugi avtorji iz specializiranih centrov, tudi naša analiza pokaže zelo nizko stopnjo popuščanja

anastomoz. Toda rezultati naše analize hkrati kažejo na to, da je popuščanje na anastomozi (EJA, GEA, EEA) ali krnu dvanajstnika obremenjeno z visoko 90 dnevno umrljivostjo. Zato je za bolnika, ki potrebuje resekcijo na zgornjem prebavnem traktu pomembno, da ga operira taka kirurška ekipa, kateri tehnična izvedba vseh faz operacije ni vprašljiva. Pomembno je, da so del interdisciplinarne ekipe in upošteva načela globalnega, za bolnika ustrezno prikrojenega zdravljenja določenega na skupnih tumorskih konzilijih. Podobno kot drugod tudi morajo izvajati takšne operacije enotne ekipe, ki jih ne bo delila razdelitev na osnovi 0,5 do 1,5 cm debele mišice.

## LITERATURA

1. Lembert A. Memoire sur l'enterorrhaphie avec description d'un precede nouveau pour pratiquer cette operation chirurgicale Rep. Gen. D'Anat. Physiol. Pathol. Clin. Chir. 1826; 2:100-107.
2. Lister J. On the antiseptic principle in the practice of surgery Br. Med. J..2:246-248 Lancet 1867;II:353-356.
3. Boschung U. Meilensteine in der Geschichte der intestinalen Anastomose. Swiss Surg. 2003; 9:99-104.
4. Dietz UA, Debus ES, Hirt ALA. Der Weg von Murphys Knopf zum Valtrac-Ring. 100 Jahre auf der Suche nach einem Paradigma Zentralbl. Chir.1999;124:653-656.
5. Weisser C. Mechanische Darmanastomosen in der Chirurgie. Ein Beitrag zur Geschichte der Abdominalchirurgie zum hundertjahrigen Jubiläum des Murphy-Knopfes Wurzb. Medizinhist Mitteil. 1993; 11:9-26.
6. Zeebregts CJ<sup>1</sup>, Heijmen RH, van den Dungen JJ, van Schilfgaarde R Non-suture methods of vascular anastomosis. Br J Surg. 2003 Mar;90(3):261-71.
7. Catarci M, Proposito D, Guadagni S, Carboni M. History of reconstruction after total gastrectomy. J R Coll Surg Edinb. 1997 Apr;42(2):73-817.
8. Siewert JR, Stein HJ, Sendler A, Fink U. Surgical resection for cancer of the cardia. Semin Surg Oncol. 1999 Sep;17(2):125-31.
9. Hölscher AH, Fetzner UK. Modern diagnostics and stage-oriented surgery: therapy of adenocarcinoma of the esophagogastric junction. Chirurg. 2012 Aug; 83(8):702-8,710-1
10. Reiling RB, Reiling WA, Bernie WA, Huffer AB, Perkins NC, Elliott DW. Prospective controlled study of gastrointestinal stapled anastomoses. Am J Surg. 1980 Jan;139(1):147-52.
11. Scher KS, Scott-Conner C, Jones CW, Leach M. A comparison of stapled and sutured anastomoses in colonic operations. Surg Gynecol Obstet. 1982 Oct;155(4):489-93.
12. Lehnert T, Buhl K. Techniques of reconstruction after total gastrectomy for cancer. Br J Surg. 2004 May;91(5):528-39.
13. Shibata C, Ueno T, Kakyou M, Kinouchi M, Sasaki I. Results of reconstruction with jejunal pouch after gastrectomy: correlation with gastrointestinal motor activity. Dig Surg. 2009;26(3):177-86.
14. <http://www.fundinguniverse.com/company-histories/united-states-surgical-corporation-history/>
15. Budisin N, Budisin E, Golubovic A. Early complications following total gastrectomy for gastric cancer. J Surg Oncol. 2001; 77(1):35-41.

16. Degiuli M, Allone T, Pezzana A, Sommacale D, Gaglia P, Calvo F. Postoperative fistulas after gastrectomy: risk factors in relation to incidence and mortality. *Minerva Chir.* 1996, 51(5):255-64.
17. Selby LV, Vertosick EA, Sjoberg DD, Schattner MA, Janjigian YY, Brennan MF, Coit DG, Strong VE. Morbidity after Total Gastrectomy: Analysis of 238 Patients. *J Am Coll Surg.* 2015 May;220(5):863-871.
18. Pedrazzani C<sup>1</sup>, Marrelli D, Rampone B, De Stefano A, Corso G, Fotia G, Pinto E, Roviello F. Postoperative complications and functional results after subtotal gastrectomy with Billroth II. *Dig Dis Sci.* 2007 Aug;52(8):1757-63. Epub 2007 Apr 3.
19. Pickleman J<sup>1</sup>, Watson W, Cunningham J, Fisher SG, Gamelli R. The failed gastrointestinal anastomosis: an inevitable catastrophe? *J Am Coll Surg.* 1999 May;188(5):473-82.
20. Fielding LP, Stewart-Brown S, Blesovsky L, Kearney G. Anastomotic integrity after operations for large-bowel cancer: a multicentre study. *Br Med J.* 1980 Aug 9;281(6237):411-4.
21. Tuson JR, Everett WG. A retrospective study of colostomies, leaks and strictures after colorectal anastomosis. *Int J Colorectal Dis.* 1990 Feb;5(1):44-8.
22. Potrč S, Krebs B, Jagrič T. Žlezni rak želodca s kirurškega vidika. *Med Razgl.* 2010; 49: 525-4.
23. Moehler M, Baltin CT, Ebert M, Fischbach W, Gockel I, Grenacher L, Hölscher AH, Lordick F, Malfertheiner P, Messmann H, Meyer HJ, Palmqvist A, Röcken C, Schuhmacher C, Stahl M, Stuschke M, Vieth M, Wittekind C, Wagner D, Mönig SP. International comparison of the German evidence-based S3-guidelines on the diagnosis and multimodal treatment of early and locally advanced gastric cancer, including adenocarcinoma of the lower esophagus. *Gastric Cancer.* 2015 Jul;18(3):550-63.
24. Repše S, Pegan L, Kovič M: Operativno zdravljenje raka želodca. In: XXII. Tavčarjevi dnevi, Ljubljana: Medicinski razgledi, 1981: 239-246.
25. Saklad M. Grading of patients for surgical procedures. *Anesthesiol.* 1941;2:281-4.
26. Kaplan EL, Meier P. Non parametric estimation from incomplete observation. *J Am Stat Assoc* 1958; 53: 457-81.
27. Cox DR. Regression models and life-tables. *J R Stat Soc B* 1972; 34: 187-220.

# ANASTOMOZE TANKEGA IN DEBELEGA ČREVEŠA

*Gregor Norčič*

## POVZETEK

Vsak kirurg, ki obravnava bolnike z boleznimi prebavil, mora obvladati osnovne kirurške tehnike med katere sodijo tudi anastomoze na tankem in debelem črevesu. Pri anastomoziranju moramo paziti na ustrezno prekrvitev obeh koncev prebavne cevi in se izogibati napetosti na anastomozi. Za uspešno izvedbo anastomoze je potrebna natančnost pri izbrani kirurški tehniki. Tehnike anastomoziranja lahko delimo po različnih kriterijih. Anastomoza je lahko ročna ali steplerska. Anastomoziramo lahko s posameznimi šivi ali s tekočim šivom bodisi enoslojno ali dvoslojno. Glede na orientacijo obeh koncev ločimo izoperistaltične in antiperistaltične anastomoze oziroma termino-terminalne, termino-lateralne in latero-lateralne anastomoze. Izbira tehnike anastomoziranja ima ob njeni ustrezni izvedbi zelo majhen vpliv na uspešno celjenje anastomoze. Pomembnejši se zdijo dejavniki na strani bolnika kot so pridružene bolezni, prehranski status, imunosupresivna terapija in razvade.

## UVOD

Kirurški posegi na prebavilih so pogosto povezani s prekinitvijo prebavne cevi, ki jo je potrebno na koncu operacije ponovno rekonstruirati s pomočjo anastomoze. Anastomoze prebavne cevi zato spadajo med osnovne kirurške tehnike, ki jih mora obvladati vsak splošni ali abdominalni kirurg. Tehnike anastomoziranja so se postopno razvijale skupaj z razvojem kirurgije. Že v 19. stoletju sta pomemben napredek na tem področju prispevala Jobert in Lembert, ki sta zagovarjala invertiranje robov obeh koncev prebavne cevi v lumen in adaptacijo seroze. Sredi 20. stoletja so bili na tem področju dejavni Gambee, Allgoewer in Halsted. Gambee in Allgoewer sta zagovarjala direktno adaptacijo robov s posameznimi šivi, pri čemer je predvsem Gambee poudarjal poseben pomen invertiranja sluznice v lumen. Halsted je uvedel horizontalni povratni šiv. V drugi polovici dvajsetega stoletja pa so nato v klinično uporabo prišli prvi avtomatski spenjalniki, ki so anastomoziranje prebavne cevi poenostavili in omogočili izvedbo tehnično zahtevnejših kirurških posegov na prebavilih.

Kljub tehničnem napredku in izpopolnjevanju avtomatskih spenjalnikov pa je njihova uporaba povezana tudi z višjimi stroški, zato so ročno napravljene anastomoze še vedno zlati standard kirurgije prebavil. Za uspešno izvedbo kirurških posegov na prebavilih je potrebno po eni strani poznati fiziologijo celjenja anastomoz, po drugi strani pa je potrebno biti več izvajanja osnovnih tehnik anastomoziranja.

## CELJENJE ANASTOMOZE

Celjenje anastomoze je kompleksen proces, ki ga načeloma lahko razdelimo v tri faze: vnetno, proliferativno in reparativno fazo. V najbolj zgodnji, vnetni fazi pride do zlepljenja seroze in

mukoze obeh koncev prebavne cevi. Nato v proliferativni fazi pride do neoangiogeneze in tvorbe kolagena v steni prebavne cevi na mestu anastomoze. V zadnji, reparativni fazi, pa pride do remodelacije stene na mestu anastomoze, ki postane povsem enakovredna normalnemu tkivu.

Za praktično uporabo je bolj pomemben podatek, da do zlepljenja seroze pride že v roku nekaj ur po anastomoziranju prebavne cevi. Mesto anastomoze v 3-4 dneh doseže 60% natezne trdnosti (angl. »bursting pressure») normalnega črevesa, po 7-10 dneh je mesto anastomoze v tem oziru enakovredno zdravemu črevesu. Po 4-6 tednih je proces anastomoziranja v vseh ozirih zaključen. Seveda se je potrebno zavedati, da na proces celjenja vpliva več različnih dejavnikov. Ločimo lahko dejavnike na strani bolnika, vpliv mesta anastomoze samega, kakor tudi vpliv tehnične izvedbe anastomoze.

Zelo pomembni so predvsem dejavniki na strani bolnika, ki lahko zelo neugodno vplivajo na potek celjenja. To velja zlasti za stanja kot so sepsa, anemija, prisotnost osnovnih bolezni kot je na primer sladkorna bolezen ali kronična vnetna črevesna bolezen. Prav tako je s slabšim celjenjem povezana podhranjenost bolnika. Za določena zdravila, predvsem steroide in druga imunosupresivna zdravila, je prav tako dokazan neugoden vpliv na celjenje anastomoze. Prav tako na celjenje anastomoze dokazano neugodno vplivajo razvade kot je kajenje in prekomerno uživanje alkohola.

Upoštevati je potrebno tudi znano dejstvo, da je celjenje anastomoz na enih delih prebavne cevi nekoliko slabše kot na drugih delih prebavne cevi. Najslabše celijo anastomoze na požiralniku in rektumu, najboljše pa anastomoze na tankem črevesu. Nekje vmes so anastomoze na debelem črevesu.

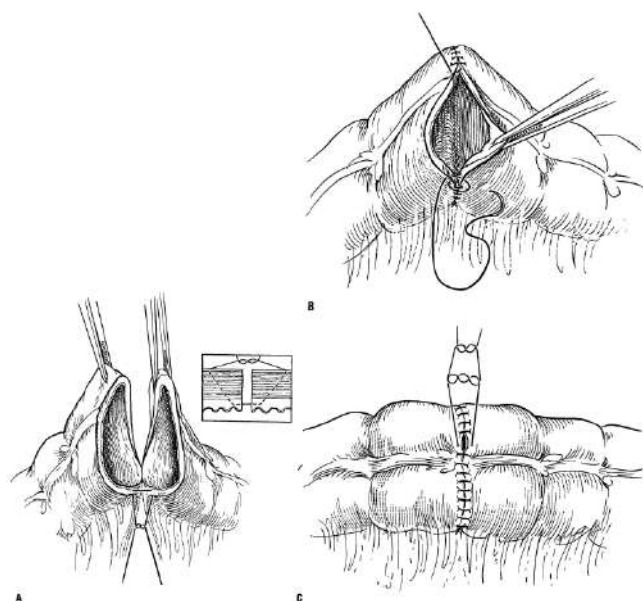
Ne glede na vse naštetu pa velja, da je pri vsakem konkretnem bolniku verjetnost uspešnega pooperativnega okrevanja največja v primeru ustrezne tehnične izvedbe anastomoze.

## TEHNIKA ANASTOMOZIRANJA

Za ustrezno tehnično izvedbo anastomoze je potrebno imeti pred očmi nekatere splošno znane principe anastomoziranja. Oba konca prebavne cevi, ki jih anastomoziramo med seboj, morata biti dobro prekrvljena, anastomoza sama pa mora biti ohlapna. Najčvrstejši del stene prebavne cevi je submukoza, ki vsebuje dosti kolagenski vlaken, zato mora šiv anastomoze potekati skozi njo. Inverzija sluznice v lumen pomembno ugodno vpliva na celjenje anastomoze, zato je smiseln ekstramukozni potek šiva.

Tehnično lahko anastomozo izvedemo tako s posameznimi šivi kakor tudi s tekočim šivom. Ni dokazov, da bi bila izbira tehnike anastomoziranja s pomočjo posameznih šivov oziroma tekočega šiva povezana z večjo verjetnostjo dehiscence anastomoze ali intraabdominalnih abscesov. Prav tako ni dokazano, da bi bile dvoslojne anastomoze bolj varne od enoslojnih. Zaradi hitrejše izvedbe in dobrih rezultatov se zdi posledično najprimernejša tehnika anastomoziranja prebavne cevi v predelu tankega in debelega črevesa tekoča enoslojna anastomoza (Slika 1). Priporočljiv odmik šivov od anastomoze je 0,4-0,5 cm in razmik med posameznimi šivi 0,5 cm.

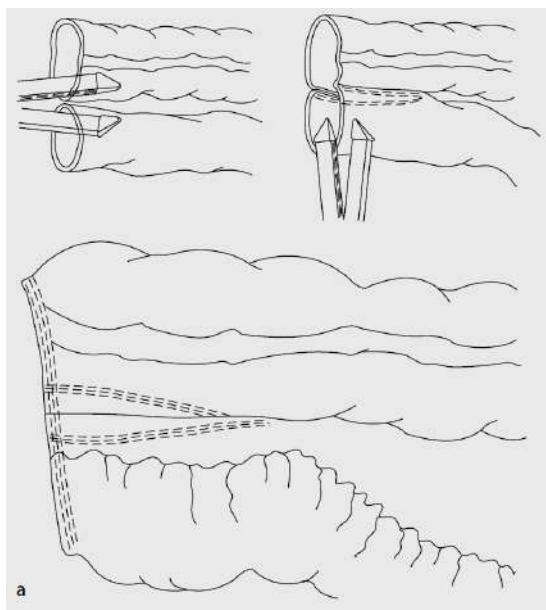
Izbira najprimernejšega šivalnega materiala za anastomoziranje je več ali manj stvar lokalne navade. Prevladuje sicer prepričanje, da so najbolj smiselna izbira monofilamentni in resorbilni šivi, čeprav tudi študije, pri katerih so uporabljali neresorbilne šive izkazujejo dobre rezultate.



Slika 1. Termino-terminalna kolo-količna enoslojna anastomoza s tekočim šivom (Burch JM et al., Ann Surg. 2000)

Glede na orientacijo oziroma način kako oba konca prebavne cevi spojimo med seboj ločimo termino-terminalne (TT; angl. »end-to-end«), termino-lateralne (TL; angl. »end-to-side«) ali latero-lateralne (LL; angl. »side-to-side«) anastomoze. Glede na potek peristaltike v obeh koncih prebavne cevi je lahko anastomoza bodisi izoperistaltična ali antiperistaltična. Nekateri govorijo tudi o funkcionalnih termino-terminalnih anastomozah (Slika 2). Gre v bistvu za latero-lateralne anastomoze tik pred koncem obeh krakov črevesa, ki so rezultat anastomoziranja s pomočjo linearnih spenjalnikov.





Slika 2. Latero-lateralna (funkcionalna termino-terminalna) steplerska ileo-količna anastomoza (Laukötter MG, Senninger N, Chirurg. 2013)

Spenjalniki se v praksi uporabljajo predvsem pri formiranju anastomoz na tehnično zahtevnih koncih prebavne cevi, to je v predelu požiralnika in rektuma. Gre predvsem za cirkularne spenjalnike. Linearni spenjalniki so se za anastomoziranje tankega in debelega črevesa pričeli nekoliko več uporabljati pri laparaskopski kirurgiji, pri urgentnih operacijah, pri bolnikih s kronični vnetnimi boleznimi ali pa v rokah kirurgov, ki niso izkušeni v ročnem anastomoziranju. Kljub nasprotnim ugotovitvam v določenih študijah zaenkrat prevladuje mnenje, da steplerske anastomoze v primerjavi z ročnimi anastomozami niso povezane z manj pooperativnimi zapleti.

Za formiranje anastomoz so poleg klasičnih spenjalnikov na voljo tudi tehnični pripomočki, ki ustvarjajo t.i. kompresijske anastomoze (BAR, CAC, EndoCAR). Le ti se kljub nekaterim teoretičnim prednostim v primerjavi z ročnimi in steplerskimi anastomozami v praksi praktično ne uporabljajo.

## NAJPOGOSTEJŠE ANASTOMOZE

Glede na lokacijo anastomoziranja lahko ločimo entero-entero anastomoze (EEA), entero-količne anastomoze in kolo-količne anastomoze.

EEA je najosnovnejša in tehnično najmanj zahtevna anastomoza na prebavni cevi. V praksi jo samo najpogosteje uporabljamo po segmentnih resekcijah ozkega črevesa zaradi ishemije črevesa, po vkleščenju črevesnih vijug v kilah, segmentnih vnetjih črevesa zaradi crohnove bolezni ali po resekciji Meckelovega divertikla. Pogosto pa je EEA zgolj del kompleksnejših rekonstrukcij po onkoloških resekcijah (resekcije želodca, pankreasa, žolčnih vodov). EEA večinoma napravimo TT ali LL enoslojno s tekočim šivom.

Entero-količno anastomozo najpogosteje napravimo po desni hemikolektomiji ali ileocekalni resekciji bodisi zaradi tumorjev v predelu desnega kolona, ishemije v ileocekalnem predelu ali po operacijah zaradi crohnove bolezni. Večinoma med seboj anastomoziramo ileum in kolon zato

govorimo o ileokolični anastomozi. V praksi je uveljavljenih več tehničnih variant ileokolične anastomoze. Formiramo jo lahko ročno v obliki TT, TL ali LL anastomoze bodisi s tekočim šivom ali s posameznimi šivi, praviloma enoslojno. Nekateri kirurgi pa se zelo radi poslužujejo tudi steplerskih ileokoličnih anastomoz, ki so praviloma LL in antiperistaltične. Napravimo jih s pomočjo linearnega spenjalnika. Take anastomoze naj bi bile zaradi manjših pooperativnih zapletov in manjše dolgoročne verjetnosti stenoze na mestu anastomoze posebej smiselne pri bolnikih s crohnovo boleznijo.

Kolo-količno anastomozo napravimo po segmentni resekciji debelega črevesa. V praksi gre največkrat za resekcijo sigme ali levo hemikolektomijo zaradi tumorja, divertikuloze/itisa ali segmentnega vnetja zaradi kronične vnetne črevesne bolezni. Večinoma formiramo ročno, enoslojno, TT anastomozo s posameznimi šivi oziroma s tekočim šivom.

Anastomoze na tankem in debelem črevesu načeloma sodijo med manj zahtevne anastomoze na prebavni cevi z dobrim celjenjem in nizko stopnjo zapletov. Najnevarnejši zaplet anastomoze je njena dehiscenca, ki vodi do iztekanja črevesne vsebine v trebušno votlino in nastanka peritonitisa, sepse, kar lahko pripelje celo do smrti bolnika. Verjetnost dehiscence anastomoze v poteku tankega in debelega črevesa je od 1-24% in je odvisna tako od lokacije anastomoze, urgentne stopnje operacije in od zgoraj omenjenih dejavnikov na strani bolnika. Elektivne anastomoze v predelu tankega črevesa imajo okrog 1-3% incidenco dehiscenc, elektivne operacije v poteku debelega črevesa pa okrog 11% incidenco dehiscenc. Predvsem podatki o incidenci dehiscenc anastomoz na debelem črevesu se v literaturi precej razlikujejo, predvsem zaradi različnih skupin opazovanih bolnikov, deloma pa tudi zaradi različnih definicij dehiscence anastomoze. Tako na primer na večji skupini bolnikov po desni hemikolektomiji operiranih na Švedskem opisujejo 1,7% dehiscenc, na večji skupini španskih bolnikov, pri katerih so bile opravljene različne operacije na debelem črevesu pa ugotavljajo 8,7% incidenco dehiscenc anastomoze.

## ZAKLJUČEK

Anastomoze na tankem in debelem črevesu spadajo med osnovne kirurške tehnike, ki jih mora obvladati vsak kirurg, ki obravnava bolnike z boleznimi prebavil. Anastomoziranje tankega in debelega črevesa je namreč sestavni del nekaterih pogostih urgentnih abdominalnih stanj kot so vkleščenje kile, ishemija črevesa ali perforacija ob divertikulozi. Prav tako so anastomoze nujne pri elektivnih operacijah zaradi tumorjev debelega črevesa in kronične vnetne črevesne bolezni. Večji del takih anastomoz je potrebno napraviti ročno, pri anastomoziranju pa je potrebno upoštevati splošne principe anastomoziranja. Med najpomembnejšime principe anastomoziranja sodi ustrezna prekrvitev obeh kocev črevesa in izogibanje napetosti na anastomozi. Zelo pomembna je natančnost pri izbrani tehniki anastomoziranja, pri čemer je sama izbrana tehnika manj pomembna. Zaradi hitre izvedbe in dobrih rezultatov se v zadnjem času čedalje več kirurgov nagiba k uporabi enoslojnega anastomoziranja s tekočim šivom. Uporaba steplerjev je zaradi višjih stroškov smiselna zgolj v izbranih primerih.

## LITERATURA

1. Chen C. The art of bowel anastomosis. *Scand J Surg.* 2012;101:238-40.
2. Laukötter MG, Senninger N. [Anastomotic techniques for the gastrointestinal tract]. *Chirurg.* 2013;84:1085-96.
3. Silberstein I, Rolandelli R. Suturing, Stapling and Tissue Adhesives. p 920-928. In Yeo C.J. *Shackelford's Surgery of the Alimentary Tract.* 7th Ed. Elsevier 2013
4. Mohr Z, Willis S. [Intestinal anastomoses and techniques in the lower gastrointestinal tract]. *Chirurg.* 2011;82:34-40.
5. Burch JM, Franciose RJ, Moore EE, Biffl WL, Offner PJ. Single-layer continuous versus two-layer interrupted intestinal anastomosis: a prospective randomized trial. *Ann Surg.* 2000;231:832-7.
6. Shikata S, Yamagishi H, Taji Y, Shimada T, Noguchi Y. Single- versus two-layer intestinal anastomosis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Surg.* 2006 Jan 27;6:2.
7. Kano M, Hanari N, Gunji H, Hayano K, Hayashi H, Matsubara H. Is "functional end-to-end anastomosis" really functional? A review of the literature on stapled anastomosis using linear staplers. *Surg Today.* 2016 Mar 17. [Epub ahead of print]
8. Gustafsson P, Jestin P, Gunnarsson U, Lindfors U. Higher frequency of anastomotic leakage with stapled compared to hand-sewn ileocolic anastomosis in a large population-based study. *World J Surg.* 2015 Jul;39(7):1834-9.
9. Naumann DN, Bhangu A, Kelly M, Bowley DM. Stapled versus handsewn intestinal anastomosis in emergency laparotomy: a systemic review and meta-analysis. *Surgery.* 2015;157:609-18.
10. Frasson M, Flor-Lorente B, Rodríguez JL, Granero-Castro P, Hervás D, Alvarez Rico MA et al.; ANACO Study Group.. Risk Factors for Anastomotic Leak After Colon Resection for Cancer: Multivariate Analysis and Nomogram From a Multicentric, Prospective, National Study With 3193 Patients. *Ann Surg.* 2015;262:321-30.

## ANASTOMOZE PRI RESEKCIJAH REKTUMA

*Mirko Omejc*

### IZVLEČEK

Cilj vsake anastomoze je dobra prekrvljenost robov na šivni liniji, brez napetosti, kar omogoča dobro celjenje anastomoze. Možnosti rekonstrukcije po resekciji rektuma vključujejo anastomozo konec s koncem (end to end), stran s koncem (side to end), tvorba J koloničnega rezervoarja (J pouch) in prečno (transverse) koloplastiko, ter ileopouch analno anastomozo (IPAA) po totalni koloproktotomiji.

### UVOD

Spoznanja o anatomiji in fiziologiji danke ter poteh širjenja karcinoma so pripeljala do razvoja kirurške tehnike, ki omogoča zadosten varnostni rob lateralno in distalno. To je popolni izrez mezorektuma (total mesorectal excision TME) do mišic medeničnega dna pri karcinomih spodnje in srednje tretjine danke ter delni izrez mezorektuma (partial mesorectal excision PME) pri karcinomih zgornje tretjine danke, ko lahko dosežemo varnostni rob vsaj 5 cm pod tumorjem. Tumor moramo odstraniti v zdravo, hkrati pa želimo ohraniti kontinenco za blato.

Pri nizko ležečih tumorjih je pomembno, kako blizu aboralnega roba tumorja naredimo anastomozo, da bomo z dovolj veliko verjetnostjo dosegli, da rob izreza mikroskopsko ne bo prizadet. Treba je zagotoviti vsaj 2 cm makroskopsko neprizadete stene črevesa pod tumorjem. Novejše raziskave so pokazale, da tudi pri bolnikih, pri katerih je bila danka izrezana manj kot 2 cm pod aboralnim robom tumorja, ni bilo večje umrljivosti oz. večjega števila lokalnih ponovitev v primerih, ko je bil tumor predoperacijsko že zdravljen z radiokemoterapijo.

Med operacijami, s katerimi ohranimo delovanje analnega sfinktra in vzpostavimo kontinuiteto prebavne cevi sta najpogostejši sprednja oz. visoka sprednja resekcija, kadar po odstranitvi danke naredimo anastomozo med kolonom in intraperitonealnim delom danke, in njena različica, tj. nizka sprednja resekcija, pri kateri naredimo anastomozo na ekstraperitonealni del danke ali pri koloanalni anastomozi krožno na analni kanal. Pri intersfinkterni resekciji odstranimo deloma ali popolno tudi notranji analni sfinkter. Pri ileo-pouch analni anastomozi (IPAA) po odstranitvi celotnega debelega črevesa in danke formiramo anastomozo med ilealnim rezervoarjem in distalnim delom rektuma oz. analnim kanalom. Anastomozo lahko naredimo transabdominalno ročno, s spenjalnikom ali ročno transanalno.

Pri teh operacijah po odstranitvi danke pride v približno 30% do funkcionalnih motenj v odvajanju blata (anterior resection syndrom), ki so najpogostejše pri anastomozi »konec s koncem«. Zmanjšamo oz. preprečimo jih lahko z več načini rekonstrukcije danke. Z oblikovanjem rezervoarja iz končnega dela kolona, ki ga zavijamo v obliki črke J, (J pouch), naj bi težave z odvajanjem zmanjšali v največji meri. Možni rekonstrukciji sta še anastomozo »stran s koncem« in prečna koloplastika, s prečnim zaprtjem vzdolžnega reza debelega črevesa.

Pri resekciji rektuma delno ali popolnoma odstranimo rektalni rezervoar, kar vodi do funkcionalnih sprememb in motenj kontinence. Te so najbolj izražene po rekonstrukciji konec s koncem (end to end), ki je bila dolgo najpogostejša metoda rekonstrukcije.

Da bi funkcionalne težave zmanjšali, se je kmalu pojavila ideja o tvorbi novega rezervoarja iz preostalega debelega črevesa (neorektalni pelvini rezervoar, tvorba koloničnega rezervoarja v obliki črke J, podobno kot ilealni J rezervoar po koloproktotomiji). Na osnovi številnih študij se je izkazalo, da je velikost koloničnega rezervoarja manj pomembna. Priporočena dolžina rezervoarja debelega črevesa naj ne bi presegla 5 do 6 cm. Novejše študije pripisujejo ugodne učinke rezervoarja spremenjeni motiliteti tega dela črevesa in manj kapaciteti neorektuma.

Ta metoda zaradi anatomskih danosti (debel, kratek mezokolon, ozka mala medenica) v približno 20% ni mogoča. Zaradi tega je prišlo do razvoja alternativne metode rekonstrukcije: prečne koloplastike s tvorbo neorezervoarja. Pri tej tehniki dosežemo spremembo motilitete in povečanje volumna rezervoarja z longitudinalno incizijo na antimezenterialni strani debelega črevesa približno 3 cm nad anastomozo in prečnim prešitjem tega dela črevesa.

V novejšem času se vedno bolj uveljavlja rekonstrukcija stran s koncem (side to end). Do sedaj opravljene študije kažejo primerljive rezultate rekonstrukcije stran s koncem (side to end) in J rezervoarjem.

## ZAKLJUČEK

Po rekonstrukciji z J koloničnim rezervoarjem je zgodnjih pooperacijskih funkcionalnih zapletov najmanj. Če formiranje J rezervoarja ni mogoče, pridejo v poštev druge metode rekonstrukcije. Dve leti po operaciji so rezultati posameznih načinov rekonstrukcije primerljivi.

## LITERATURA

1. Hüttner FJ, Tenckhoff S, Jensen K, et al.: Meta-analysis of reconstruction techniques after low anterior resection for rectal cancer. *BJS* 2015;102:735–745.
2. Valadão M, Cesar D, Graziosi G, et al.: Operative Technique: Intersphincteric Resection. *J Coloproctol* 2012;32: 426-9.
3. Fürst A, Burghofer K, Hutzl L, Jauch K-W. Neorectal Reservoir is not the functional principle of the colonic J-pouch: the volume of a short colonic J-pouch does not differ from a straight coloanal anastomosis. *Dis Colon Rectum* 2002;45:660–667.
4. Machado M, Nygren J, Goldman S, Ljungqvist O. Similar outcome after colonic pouch and side-to-end anastomosis in low anterior resection for rectal cancer. *Ann Surg* 2003;238:214–220.
5. Yik-Hong Ho. Techniques for restoring bowel continuity and function after rectal cancer surgery. *World J Gastroenterol* 2006;12(39): 6252-6260.
6. Baker JW. Low end to side rectosigmoid anastomosis: description of technique. *Arch Surg* 1950;61;143–145.

7. Brown CJ, Fenech DS, McLeod RS: Reconstructive techniques after rectal resection for rectal cancer. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; 16(2): doi:CD006040.
8. Fazio VW, Zutshi M, Remzi FH, Parc Y et al.: A randomized multicenter trial to compare long-term functional outcome, quality of life, and complications of surgical procedures for low rectal cancers. *Ann Surg* 2007;246:481–490.
9. Fürst A. Kontinuitätswiederherstellung nach tiefer anteriorer Rektumresektion. *Urban und Vogel. Coloproctology* 2010;32:227–235.
10. Machado M, Nygren J, Goldman S, Ljungqvist O (2005) Functional and physiologic assessment of the colonic reservoir or side-to-end anastomosis after low anterior resection for rectal cancer: a two year follow-up. *Dis Colon Rectum* 2005;48:29–36.

## LOKALNI HEMOSTATI- VPLIV NA IZGUBO KRVI MED OPERATIVNIM POSEGOM

*Blaž Trotonšek*

### IZVLEČEK

Dobra hemostaza je bistvenega pomena za uspeh kateregakoli kirurškega posega. Perioperativno hemostazo in učinkovito preprečevanje krvavitve dosežemo z uporabo raznovrstnih tehničnih sredstev, krvnih pripravkov, koagulacijskih faktorjev in hemostatov. Zadostna hemostaza je eden od pomembnih dejavnikov za zmanjšanje obolevnosti in smrtnosti pri kirurških pacientih.

Danes je dostopnih veliko vrst lokalnih hemostatov, ki se med seboj razlikujejo glede na namen, uporabnost in učinkovitost. Poznavanje njihovega delovanja, uporabe in omejitev je pomembno. Lokalni hemostati so varna, učinkovita in cenovno ugodna pot za doseganje lokalne hemostaze med kirurškim posegom. Tkivna lepila vezana na kolagenske nosilce predstavljajo trenutno napredno in zelo učinkovito obliko lokalnih hemostatov.

### UVOD

Z lokalnimi hemostati (LH) zaustavljamo krvavitev, ko druge metode npr. mehanske in električne niso učinkovite. Na voljo so številni komercialni produkti, ki neposredno vplivajo na zmanjšanje porabe krvi, krvnih pripravkov in stranskih učinkov uporabe sistemskih učinkovin. Lahko skrajšajo operacijski poseg, hospitalizacijo in zmanjšajo število zapletov. Posredno tudi povečajo ekonomsko učinkovitost. Izbira pravega LH postaja vse večji izziv glede na številne vrste in proizvode dosegljive na tržišču.

Zaustavljanje krvavitve med invazivnimi posegi je bistvenega pomena za uspešno zdravljenje. Poznavanje koagulacijske kaskade, klinične uporabnosti in vrst LH ter njihovega delovanja in stranskih učinkov je nujno za informirano odločitev vsakega zdravstvenega delavca. Po celem svetu postaja vse pomembnejša tudi stroškovna učinkovitost zaradi omejevanja finančnih sredstev. Učinkovita uporaba krvi, krvnih pripravkov, sistemskih učinkovin za preprečevanje krvavitve in LH zmanjša stroške in izboljša rezultate zdravljenja. Zmanjšanje potrošnje krvi in krvnih pripravkov spodbujajo tudi ugotovitve o nižji pogostosti okužb kirurške rane, daljšem preživetju pri onkoloških pacientih, manjših stroških in zapletih pri pacientih.

### HEMOSTAZA

Vse poškodbe in kirurški posegi poškodujejo kapilare in pogosto tudi večje žile. Do 50 % smrti poškodovancev je povezanih z motnjami hemostaze. Za zaustavitev arterijske krvavitve največkrat uporabimo običajne kirurške postopke npr. šive in sponke. Večjo težavo predstavlja difuzna venska krvavitev, ki zaradi hitre izgube trombocitov in faktorjev koagulacije lahko vodi v koagulopatijo. Krvavitev je potrebno čim prej ustaviti, da se izognemo zapletom. Omejena poškodba žilja spodbudi mehanizme hemostaze na mestu poškodbe in mehanizme koagulacije v krvi, kar omogoči zaustavitev krvavitve lokalno in nemoten krvni obtok v nepoškodovanem žilju.

Mehanizmi vazokonstrikcije, nastanek trombocitnega čepa in številni v krvi krožeči koagulacijski mehanizmi preprečujejo krvavitve ob kirurških posegih in drugih poškodbah. Med lokalne mehanizme hemostaze prištevamo endotelijske celice žil, žilno steno in trombocite. Poškodba endotelijskih celic nadalje izzove izločanje faktorjev, ki vplivajo na sistemske mehanizme koagulacije.

#### VAZOKONSTRIKCIJA

Poškodba žilne stene izzove vazokonstrikcijo. Pri poškodbi majhnih in srednje velikih žil vazokonstrikcijo izzove sproščanje tromboxana A<sub>2</sub>, pri poškodbi velikih žil pa nastane refleksno in zaradi sproščanja adrenalina v kri ob stresu. Prerezane žile se zato bolje zaprejo kot zarezane, arterije se skrčijo bolj kot vene zaradi večje vsebnosti mišic v steni in krvavitev iz ven se zaradi nižjega polnilnega pritiska ob pritisku na poškodovano mesto hitreje ustavi. Vazokonstrikciji hitro sledi nastanek nestabilnega trombocitnega ali belega strdka.

#### TROMBOCITNI STRDEK

Krožeči trombin v krvi spodbudi sproščanje dodatnih trombocitov v krvni obtok, ki sodelujejo v tvorbi rahlega trombocitnega strdka. Trombociti se lepijo na poškodovano mesto, sproščajo vazoaktivne snovi, se združujejo in tvorijo strdek in spodbujajo koagulacijo z izpostavitvijo membranskih fosfolipidov. Fibrinogen, sestavni element koagulacijske kaskade, je odgovoren za kopičenje trombocitov na mestu poškodbe žilne stene. Trombocitni strdek je začasen in omogoči zadrževanje krvi v svetlini žile. Nastane z namenom zaprtja stene in ne zamašitve žile. Trombocitni strdek ni učinkovit pri zaustavljanju krvavitev iz večjih žil in potrebna je aktivacija koagulacijske kaskade za tvorbo stabilnega fibrinskega strdka.

#### KOAGULACIJA

Tretja stopnja hemostaze je koagulacija. To je kompleksen odgovor telesa, ki vključuje številne dejavnike in procese. Koagulacija pomeni transformacijo tekoče krvi v želatini podobno snov – strdek. Približno 12 koagulacijskih faktorjev je stalno krožečih v neaktivni obliki v krvi. So encimi proteaze, ki sodelujejo v intrinzični in ekstrinzični poti koagulacije. Poškodba žile povzroči njihovo aktivacijo. Aktivacija poteka v natančno določenem vrstnem redu in na koncu vodi do nastanka fibrinskega strdka, ki zalepi poškodovano žilo.

#### KOAGULACIJSKA KASKADA

Koagulacijska kaskada je sestavljena iz intrinzične in ekstrinzične poti. Ključni dejavnik, ki povezuje obe poti, je trombin. Poti koagulacijske kaskade delujeta usklajeno, sta kompleksni in se združita v skupno pot, katere končni rezultat je fibrinski strdek.

#### INTRINZIČNA POT

Nepoškodovan endotel ne vsebuje kolagena in trombogenih tkivnih dejavnikov in omogoča nemoten pretok krvi, brez nagnjenja k tvorbi strdkov. Aktivacijo intrinzične poti ne povzroča poškodba žile temveč upočasnen pretok krvi. Tovrstno dogajanje opazimo npr. pri globoki venski trombozi. Ob aktivaciji poti se aktivirajo koagulacijski faktorji XII, XI, IX in X, ki skupaj s Ca<sup>2+</sup> sprožijo koagulacijo.



## EKSTRINZIČNA POT

Poškodba stene žile lahko sproži koagulacijsko kaskado. Ko je tkivo žilne stene pod endotelom izpostavljeno krvi, se aktivira tkivni tromboplastin, ki aktivira faktor X. Na tem mestu se obe poti združita v skupno pot. Kadarkoli se katera od poti sproži, je osnovni dogodek interakcija kolagena s trombociti, ki sproži nastanek strdka. Ekstrinzična pot vodi v hitrejšo aktivacijo koagulacijske kaskade, kar se ob motnjah le te, kaže z močnejšimi krvavitvami.

## SKUPNA POT

Skupna pot se začne z aktivacijo faktorja X, ki skupaj s faktorjem V, trombociti in  $\text{Ca}^{2+}$  spremeni protrombin v trombin. Vloga trombina v koagulacijski kaskadi je kompleksna in vpliva na naslednje dogodke:

- fibrinogen spremeni v fibrin, ki tvori fibrinski strdek,
- aktivira faktor XIII, ki strdek učvrsti,
- aktivira trombocite, da zalepijo strdek,
- sproži aktivacijo faktorjev V, VII in XI, ki spodbude sintezo trombina.

V koagulacijski kaskadi sodelujejo številni dejavniki, vendar je eden ključnih prav trombin. Je naravna, v telesu prisotna proteaza, katere učinkovitost je bila zgodaj prepoznana. Zato je trombin pogosto sestavni del predpripravljenih, komercialno dosegljivih LH. Tako v naravni obliki, kot v preparatih ima dve nasprotujoči si vlogi. Ob poškodbi žile spodbuja koagulacijo, ko spremeni fibrinogen v fibrin in zadrži trombocite na mestu krvavitve v strdku. Ko ni poškodbe aktivira protein C in s tem preprečuje koagulacijo.

## TRADICIONALNE METODE HEMOSTAZE

Med tradicionalne metode izvajanja hemostaze štejemo:

- mehanske (neposredni pritisk in mehanski produkti (šivi, ligature, sponke)
- termične (električne, piezoelektrične in fototermične)
- kemične (adrenalin, protamin, idr. in lokalne hemostate)
- 

## LOKALNI HEMOSTATI

Idealen LH mora biti enostaven za uporabo, varen, učinkovit, cenovno ugoden in ne bi smel vsebovati karcinogenov ter mikroorganizmov ter spodbujati imunskega odgovora organizma. Po načinu delovanja LH razdelimo na mehanske, kemične, bioaktivne in mehanske-bioaktivne. Namen njihove uporabe je doseganje hitre hemostaze, kadar druge tradicionalne metode odpovedo.

Med pasivne LH prištevamo želatino, kolagen, oksidirano regenerirano celulozo, škrob, vosek in parafin. Pri nas uporabljamo predvsem preparate oksidirane regenerirane celuloze. So cenovno ugodni, enostavni za uporabo in hrambo. Učinkoviti so pri omejenih krvavitvah in niso uporabni pri difuznih kapilarnih ali celo arterijskih krvavitvah. Na mestu uporabe nabreknejo v želatinasto

maso, ki pospešuje nastanek strdka. Uporabimo jih, kadar koagulacija ni motena. Uporabljamo jih pri čistih ranah, v minimalnih količinah in jih po uporabi večinoma odstranimo. Izzovejo močno vezivno reakcijo in povzročajo zarastline.

Med aktivne LH uvrščamo preparate s trombinom. Trombin v preparatih je goveji, človeški ali rekombinantni. Učinkovitost vseh treh je enaka, vendar ima rekombinantni trombin najmanj stranskih učinkov. Hemostazo dosežejo hitreje in učinkoviteje od pasivnih. Koncentrirani trombin spremeni fibrinogen v fibrinski strdek z agregacijo trombocitov. Hitrost nastanka strdka je neposredno odvisna od koncentracije trombina. Učinkovitost je največja, ko trombin pride v neposreden stik s krvjo na površini rane. Lahko jih uporabljamo samostojno, vendar se pri nas uporabljajo vezani na želatino. Takrat govorimo o aktivni komponenti (trombin) in pasivni komponenti (svinjska želatina). Ker trombin deluje na koncu koagulacijske kaskade, na njegovo delovanje negativno vplivata pomanjkanje koagulacijskih faktorjev in motnje delovanja trombocitov. Aktivnost trombinskih preparatov je velika in jih uporabljamo tako pri kapilarnih kot arterijskih krvavitvah. Preparati so dražji od pasivnih LH vendar učinkovitejši. Pri nas se pogosto uporablja Surgiflo® katerega hramba in priprava je enostavna in hitra. Vsebuje humani liofilizirani trombin. Pripravljen za uporabo je v obliki paste, ki jo tudi močnejša krvavitev ne odplavi z mesta aplikacije. Cenovno so preparati dražji od samega trombina.

Pred uporabo se moramo prepričati o:

- Predhodnih preobčutljivostnih reakcijah ob uporabi LH ali govejih in svinjskih produktov,
- religioznih ugovorih (npr. muslimani, Jehove priče),
- uporabi antikoagulantov ali antiagregacijskih zdravil,
- družinski anamnezi koagulopatij,
- boleznih ledvic in jeter.

Operacijski tim mora oceniti pacientovo izpostavljenost krvavitvi glede na vrsto posega, koagulacijski profil, krvno skupino. Pridobiti je potrebno informirano privolitev za transfuzijo krvi in krvnih pripravkov. Zabeležiti je potrebno vse kulturno, etično in versko pogojene ugovore. Zagotoviti je potrebno dostopnost krvi, krvnih pripravkov oz. ali je vračanje izgubljene krvi dovoljeno glede na obolenje pacienta. Z vsemi dejstvi mora biti seznanjen vsak član tima pred prihodom pacienta v operacijsko dvorano.

Med fibrinska lepila uvrščamo vse pripravke, ki hkrati vsebujejo aktivni sestavini trombin in fibrinogen. Na mestu aplikacije tvorijo pregrado, neprepustno za večino tekočin.

Trombin in fibrinogen tvorita strdek, ki pospeši ob stiku s krvjo nastanek fibrinskega strdka. Nanese se v tankem sloju, ročno ali z razpršilcem. Fibrinska lepila so ob pravilni uporabi zelo učinkovita. Zelo redko izzovejo preobčutljivostno reakcijo in ne povzročajo kasnih zapletov. Fibrinska lepila imajo lastnosti hemostatov, lepil in adhezivov. Hranjenje in uporaba sta zahtevnejši. Preparati so si po učinkovitosti primerljivi.

Mehansko-bioaktivno fibrinsko lepilo predstavlja kolagenska gobica, na katero so nanesene sestavine fibrinskega lepila, humani fibrinogen, humani trombin in riboflavin.

Uporaba kolagenske gobice s tovarniško nanesenimi sestavinami fibrinskega lepila (TachoSil®) je veliko hitrejša, lažja, in učinkovitejša. Lepilne lastnosti fibrinskega nanosa in mehanska podpora kolagenske gobice omogočata dobro in hitro hemostazo.

Biomehanske lastnosti posnemajo prvi in zadnji korak v hemostazi, pomagajo pri obnovi tkiva, olajšajo proces celjenja s podporo poškodovanemu tkivu in preprečujejo iztekanje tekočine in

zraka. Fibrinski nanos kolagensko gobico trdno prilepi na tkivo, kar zmanjša verjetnost pooperativnih krvavitev in zarastlin. Adhezivna moč je velika. TachoSil® uporabimo pri difuznih kapilarnih in zmernih krvavitvah, pri pacientih z motnjami koagulacije in pomanjkanjem fibrinogena. Lahko ga uporabljamo na občutljivih mestih v bližini živcev, na velikih površinah s prekrivanjem gobic in na težko dostopnih mestih. Neželeni učinki so zelo redki. TachoSil® je težko nadomestljiv pri poškodbah in elektivnih operacijah vranice, jeter, ledvic, trebušne slinavke, črevesa in črevesnega oporka, obsežnih limfadenektomijah ter tudi umazanih ranah.

V skupino adhezivov trenutno razvrščamo: cianoakrilate, sintetična kožna in tkivna lepila, polimere polietilenglikola (PEG) in albumin z glutaraldehidom.

Med kemične LH uvrščamo sintetična lepila sestavljena iz dveh ločenih sestavin, kot npr. metil-2-cianoakrilat. Ob reakciji sestavin nastane eksotermna reakcija, kar lahko poškoduje okolno tkivo. Je zelo učinkovito, pogosto uporabljano lepilo predvsem v žilni kirurgiji, endoskopskem zdravljenju varic in krvavitev in nevrokirurgiji možganskih anevrizem. Zaradi hudih tkivnih reakcij in rakotvornosti je bil umaknjen iz uporabe. Novi preparati izzovejo le blago tkivno reakcijo, se dobro razgrajujejo in kažejo visoko učinkovitost na žilnih anastomozah v primerjavi z oksidirano celulozo.

PEG se pogosto uporablja pri rekonstrukcijah žil in za lepljenje dure. Ne povzroča vnetne reakcije in okužbe kirurške rane so redke. Zaradi nabrekanja se ne sme uporabljati na mestih, kjer pritisk lahko poškoduje občutljive strukture.

Mešanica albumina z glutaraldehidom je učinkovita pri posegih na žilah in pri preprečevanju krvavitev na šivnih linijah arterij. Povzroča preobčutljivost in se nikoli ne razgradi. Na istem mestu ga lahko uporabimo le enkrat.

Skupna značilnost adhezivov je, da se ne uporabljajo na tkivih, kjer je napetost visoka, v okuženih ranah in nekrotičnih področjih in tam kjer je celjenje počasno.

## ZAKLJUČEK

LH so obvezno orodje v rokah sodobnih kirurgov pri večini operacijskih posegov. So varni, učinkoviti in cenovno ugodni za doseganje lokalne hemostaze med kirurškim posegom, tudi takrat ko mehanski in energetski postopki odpovedo. Zmanjšanje izgube krvi in potrebe po nadomeščanju krvi in krvnih pripravkov, okužb kirurške rane, zapletov, obolevnosti in umrljivosti kirurških pacientov ter skrajšanje hospitalizacije, so najpomembnejši vplivi strokovne uporabe LH. Poznavanje pacientovih dejavnikov tveganja za krvavitev in prednosti in slabosti posameznih LH, lahko izboljša rezultate zdravljenja in zmanjša stroške.

## LITERATURA

1. Bollinger, D., Gorlinger, K. & Tanaka, K., 2010. Pathophysiology and treatment of coagulopathy in massive hemorrhage and hemodilution. *Anesthesiology*, 113(5), pp. 1–26.
2. Ellman, P.I., Bret Reece, T., Maxey, T.S., Tache-Leon, C., Taylor, J.L., Spinosa, D.J., et al., 2005. Evaluation of an absorbable cyanoacrylate adhesive as a suture line sealant. *The Journal of Surgical Research*, 125(2), pp. 161–167.
3. Fakhry, S.M. & Sheldon, G.F., 1997. Blood transfusions and disorders of surgical bleeding. In: Sabiston, D.C. & Lyverly, H.K. eds. *Textbook of surgery*. 15<sup>th</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders, pp. 118–137.

4. Lew, W. & Weaver, F., 2008. Clinical use of topical thrombin as a surgical hemostat. *Biologics*, 2(4), pp. 593–599.
5. Masci, E., Santoleri, L., Belloni, F., Bottero, L., Stefanini, P., Faillace, G., et al., 2011. Topical hemostatic agents in surgical practice. *Transfusion and Apheresis Science*, 45(3), pp. 305–311.
6. Overbey, D.M., Jones, E.L. & Robinson, T.N., 2014. How hemostatic agents interact with the coagulation cascade. *AORN Journal*, 100(2), pp. 148–159.
7. Spahn, D.R., Bouillon, B., Cerny, V., Coats, T.J., Duranteau, J., Fernández-Mondéjar, E., et al., 2013. Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline. *Critical Care*, 17, pp. 1-53.
8. Spotnitz, W. & Burks, S., 2008. Hemostats, sealants and adhesives: components of the surgical toolbox. *Transfusion*, 48(7), pp. 1502–1516.

## ČREVESNE STOME

Jan Grosek

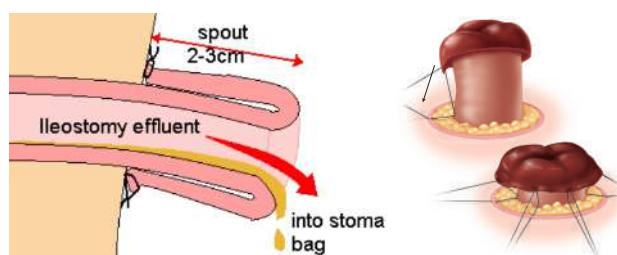
### UVOD

Beseda stoma je grškega izvora in pomeni usta ali odprtino. Črevesna stoma je kirurško narejena odprtina tankega ali debelega črevesa na sprednjo trebušno steno. Prve stome so bile enterokutane fistule zaradi penetrantnih poškodb trebuha in zaradi vkleščenih kil. Najzgodnejši opisi kirurških stom segajo v 16. in 17. stoletje, vendar so bolniki preživeli le nekaj dni po operaciji.

### ILEOSTOMIJA

Ileostomo je prvi naredil nemški kirurg Baum že leta 1879 pri bolniku zaradi stenozičnega karcinoma ascendentnega kolona. Bolnik je sicer lepo okreval po prvi operaciji, pri kateri je bila narejena ileostoma, a nato umrl zaradi zapletov po drugi operaciji, ko je bila narejena resekcija primarnega tumorja ter formirana ileokolična anastomoza. Med ostalimi kirurgi 19. stoletja, ki so pričeli uporabljati ileostomo pri svojih operacijah, velja omeniti Kraussolda, Billrotha, Bergmana in Maydla. Slednji načeloma velja za prvega, katerega bolnik je v celoti uspešno okreval po posegu. Pretiran ileostomalni izloček, trajajoč več tednov, s posledično dehidracijo in elektrolitskim neravnotežjem, je dolgo časa oviral uspešno okrevanje pri mnogih bolnikih z ileostomo. Prelom se je zgodil po letu 1950, ko so, sprva Warren in McKittrick, nekaj let kasneje pa tudi Crile in Turnbull, pretiran izloček po ileostomi povezali z vnetjem eksponirane seroze tankega črevesa (serositis). Pri vsaki stomi je namreč navzven razkrita sluznica ali serozna membrana, ki je izpostavljena zanjo nenormalno visokemu delnemu tlaku kisika, drugačni vlažnosti, mehanskim obremenitvam (nategu, stisku in drgnjenju) ter vplivu okolnih tkiv, ki so v normalnih razmerah oddaljena od sluznice ali serozne membrane. Vse to povzroči, da se navzven razkrita sluznica ali serozna membrana počasi histološko spreminja, kar imenujemo zorenje stome ("maturation").

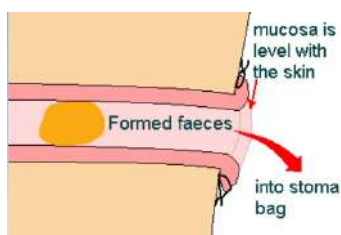
S prilagoditvijo kirurške tehnike (evertiranje končnega dela črevesa- t.i. "primary maturation") je obilen izloček po ileostomi postal prej izjema kot pravilo. Brooke je tovrstno tehniko evertiranja poenostavil (slika 1), tako da je njegov način pridobil vsesplošno veljavo (t.i. Brookova ileostoma).



Slika 1. Evertiranje končnega dela ileostome ("primary maturation")

## KOLOSTOMIJA

Francoski kirurg Pillore je davnega leta 1776 naredil perkutano cekostomo bolniku, sicer trgovcu z vinom, zaradi stenoantnega karcinoma danke. Leta 1793 je Duret, vojaški kirurg iz Bresta, naredil kolostomo pri novorojenčku zaradi atrezije anusa. Poseg je bil uspešen, bolnik je doživel starost 45 let. V tistem obdobju so bile indikacije za stome večinoma ileus zaradi vkleščanih kil, atrezije anusa in poškodbe trebuha. Leta 1884 je Maydl opisal kolostomo na pentlji (dvocevna, bipolarna kolostoma), pri čemer je za oporo stome na trebušno steno uporabil gosje pero. Hartmann je leta 1923 opisal poseg, ki je kasneje dobil svetovno veljavo, to je resekcijo sigme s končno descendostomo in prešitjem krna danke. Vendar pa velja omeniti, da je podobno operacijo naredil že Schitininger mnogo let pred tem (1881). Podobno velja za leta 1908 objavljeno Milesovo poročilo o abdominoperinealni resekciji in končni descendostomi, ki še dandanes nosi Milesovo ime, čeprav je tehniko že leta 1904 opisal kirurg Charles Horatio Mayo. Kolostomo lahko, v nasprotju z ileostomo, vsijemo povsem v nivo kože (Slika 2). Bolj priporočljivo pa je, če jo kljub vsemu evertiramo nekoliko (1-2 cm) nad kožo. S tem se izognemo nevarnosti kasnejšega vgreznjenja stome, v primeru da bolnik po operaciji pridobi na telesni teži, hkrati pa je lažja oziroma boljša tudi aplikacija stomalne vrečke.



Slika 2. Shema kolostome

## VRSTE STOM IN INDIKACIJE

Oblikovanje stome pride v poštev pri različnih boleznih (Tabela 1). Ločimo stome debelega in tankega črevesa (kolostome in ileostome). Glede na trajnost so stomečasne (narejene le za določeno obdobje življenja, nato pa jih zapremo) ali trajne (delujejo do konca življenja). Zelo važno je, da poznamo delovanje stome, ki je lahko izločitvena (vsa črevesna vsebina se izloči v zbiralno vrečko) ali pa samo razbremenilna. Končne stome so vedno tudi izločitvene. Lahko pa je taka tudi stoma na vijugi, če je izpeljana kot dvocevna (bipolarna stoma ali stoma na pentlji). Nasprotno pa je stoma, ki je narejena le na steni vijuge (stenska stoma), ko blato lahko prehaja tudi v odvodno vijugo, po svoji funkciji samo razbremenilna. Namenčasne stome je varovanje črevesa, ki je bilo operirano (bipolarna ileostoma ali transversostoma pri kolo-analni anastomozi po resekcijah danke), lahko pa gre tudi za končno stomo, ki je narejena v nujnem stanju zato, da bolnik lahko počaka na dokončno operacijo (npr. t.i. Hartmannova resekcija sigme zaradi stenoantnega karcinoma ali perforiranega divertikulitisa s posledičnim difuznim peritonitisom). Trajne stome so običajno posledica radikalnega kirurškega posega, lahko pa so tudi del blažilnega (t.i. paliativnega) zdravljenja pri kirurško neodstranljivih tumorjih, ko na takšen način bolnikom vendarle pomagajo v situaciji, ko jih ogroža huda zapora črevesa.

Tabela 1. Indikacije za oblikovanje stome

- Rak debelega črevesa ali danke
- Zapleti divertikuloze/ divertikulitisa
- Kronična vnetna črevesna bolezen
- Obsevali enteritis
- Kompleksne fistule
- Poškodba črevesa
- Obstrukcija
- Funkcionalne okvare (npr. idiopatski megarektum in megakolon)
- Perforacija
- Hude okužbe (npr. nekrotizantni fasciitis, Fourniereva gangrena)
- Kongenitalne anomalije (anorektalna atrezija, Hirschprungova bolezen, nekrozantni enterokolitis, intestinalne atrezije)

## FIZIOLOGIJA

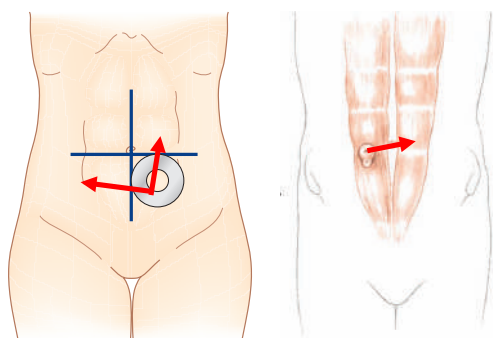
Temeljne funkcije proksimalnega kolona so absorbcija vode, retenca elektrolitov ter zaključek prebave kompleksnih ogljikovih hidratov. Distalni kolon nasprotno služi predvsem kot rezervoar za odpadne produkte prebave, namenjene odstranitvi iz telesa. Descendostome in sigmostome izločajo formirano blato in so z vidika dolgotrajne nege za bolnika najbolj ugodne, edina fiziološka sprememba glede na zdravega človeka je izguba kontinence. Bolj ko je kolostomija proksimalna, manj je površine namenjene absorbciji vode in elektrolitov in večja je verjetnost, da bo izloček obilen, tekoč ter zaradi učinka koloničnih bakterij močno smrdeč. Transversostome, še posebej pa kolostome desnega kolona, so zaradi vsega navedenega zelo problematične, kar se enterostomalne nege tiče. Poleg tega so tovrstne stome zelo nagnjene k prolabiranju, tako da bolniki v resnici mnogo lažje negujejo ileostome kot pa kolostome proksimalnega dela debelega črevesa. Transversostome so bile sicer včasih zelo priljubljene za zaščito ogrožene distalne anastomoze ali pa za začasno diverzijo črevesne vsebine pred dokončnim resekcijskim zdravljenjem. Dandanes jih zaradi navedenih težav uporabljamo mnogo redkeje. Poleg tega moramo vedeti, da je bipolarna transversostoma izločitvena le približno 1-2 meseca. Z zorenjem stome pride namreč sčasoma do retrahiranja zadnje stene stome, kar ima za posledico delno prehajanje blata tudi v odvodno vijugo črevesa, kar pomeni da stoma ni več v celoti izločitvena pač pa le razbremenilna.

Pri zdravem odraslem človeku se dnevno skozi ileocekalno zaklopko izloči od 1000 - 2000 ml tekoče črevesne vsebine. V kolonu poteka intenzivna absorbcija vode, tako da se dnevno z blatom izloči le od 100 - 200 ml vode. Po oblikovanju ileostome pride v nekaj tednih do adaptacije črevesnega izločka, ki poteka v treh fazah. V prvi fazi, takoj po oblikovanju ileostome, je izloček žolčen, tekoč in količinsko narašča do približno 3. ali 4. dne, ko doseže maksimum.

Sledi druga faza, ko se volumen izločka stabilizira ter zgosti. Ta faza traja do približno enega tedna po operaciji, nakar nastopi tretja faza, ki se zaključi nekje do približno 8. tedna po oblikovanju ileostome. V tem obdobju se nadaljuje zgoščanje izločka, ki ga je tudi vedno manj in se stabilizira pri približno 200 - 700 ml (tudi do 900 ml) dnevno. Sočasno tudi ledvice zmanjšajo volumen izločenega urina do 40% in kalija do 55%. Ne glede na te kompenzatorne mehanizme, pa so ti bolniki nagnjeni k dehidraciji, večinoma pa ni ogrožen njihov prehranski status, če pri operaciji ne odstranimo več kot 50 - 100 cm terminalnega ileuma. V tem primeru lahko pride do izgube žolčnih kislin in slabe absorpcije maščobe in maščobo-topnih vitaminov. Hkrati lahko absorpcijo dodatno moti tudi razrast bakterij v distalnem ileumu. Pogosto ti bolniku zato potrebujejo nadomeščanje vitamina B12 za preprečevanje megaloblastne anemije.

### PRINCIPI IZDELAVE STOME

Pri izdelavi stome moramo vedno upoštevati možnost, da bo ostala za stalno, ne glede na naša prvotna predvidevanja ali želje bolnika. Zaradi tega je odkrit in izčrpen pogovor z bolnikom pred operacijo, ne glede nato, ali gre za programski ali nujen poseg, absolutno nujen. Poleg tega je ključna izbira optimalnega mesta za stomo, saj je od tega odvisno, kako lahko se bo bolnik negoval (slika 3). Če je stoma izpeljana skozi trebušno steno na neprimernem mestu, pogosto pride do odstopanja vrečke in draženja kože. Vedeti moramo namreč, da imajo vse visoke stome, vključno s cekalno, še veliko aktivnih prebavnih sokov, ki vsebujejo tudi encime. Takšna vsebina je zelo dražeča za kožo in jo razjeda. Manj problematične so stome distalnega descendentnega ali sigmoidnega dela debelega črevesa, kjer je vsebina večinoma že bolj zgoščena in tudi ni več aktivnih encimov. Najboljše je, če izberemo mesto stome pred operacijo skupaj z enterostomalnim terapevtom. Bolnika opazujemo ko stoji, se pripogiba in sedi. Izberemo mesto na trebušni steni, ki ga bolnik vidi in je ravno, brez brazgotin in stran od prominirajočih kosti. Najprimernejše mesto za stomo je meja med notranjo in srednjo tretjino navidezne črte med popkom in zgornjo sprednjo spino iliako.



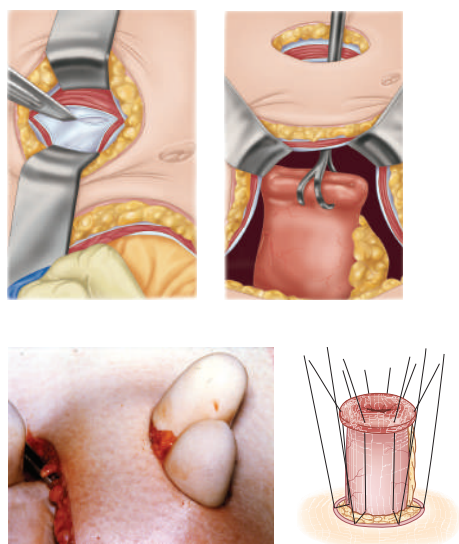
Slika 3. Določitev optimalnega mesta za stomo

Pri debelih bolnikih naredimo stomo nekoliko višje, da jo bolnik lahko vidi in nima težav z njo. Kadar moramo narediti dve stomi pri razširjenih posegih v mali medenici (kolostomo in urostomo), naredimo urostomo nekoliko višje od kolostome, saj pri urostomi uporabljamo pas.

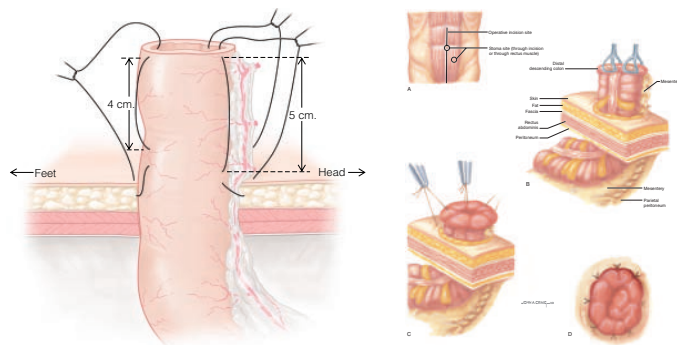


Transversostomo naredimo največkrat v zgornjem delu trebuha. Izogibati se moramo kožnih gub in je ne smemo narediti preblizu rebrnega loka.

Na mestu, označenem za izpeljavo stome, naredimo krožno ekscizijo kože in deloma podkožja (slika 4). Odprtina ne sme biti prevelika, načeloma naj bo premer 2- 3 cm ( 2 prsta). Če se le da, podkožnega maščevja ne izrežemo oziroma ga izrežemo minimalno, večinoma pa ga le razmikamo. S tem se izognemo nastanku mrtvega prostora, hkrati pa se izvlečeno črevo "vsede" v podkožni prostor in ne "visi" zgolj na koži. Sledi križni rez (nekateri avtorji priporočajo zgolj vertikalni rez) fascije, topo razmikanje mišičnih viter in na koncu še prekinitev spodnje vagine mišice ter peritoneja. Načeloma za oblikovanje stome veljajo enaki principi kot za anastomoziranje črevesa. Izvleči je potrebno vitalno črevo in ga brez tenzije všiti v kožo. Konec črevesa evertiramo in sicer naj pri končni ileostomi (slika 5) črevo gleda nad kožo cca. 4-5 cm, pri končni kolostomi pa 1-2 cm. Pri slednji sicer evertiranje ni nujno potrebno, saj je izloček čvrst in njegova sestava ne draži kože, kljub vsemu pa je zaradi predhodno že navedenih razlogov priporočljiv. Pri ileostomi nastavimo štiri resorbilne šive 3.0 ali 4.0 na vseh straneh stome (slika 5), ki gredo skozi kožo, nato seromuskularno na sredini dolžine izvlečenega črevesa in končno zajamejo še rob celotne debeline črevesa. Z zategom teh šivov dosežemo evertiranje črevesa. Med temi šivi nato smiselno glede na premer svetline črevesa nastavimo še posamezne šive med kožo in robom črevesa. Pri kolostomah (slika 5) za dosego evertiranja načeloma seromuskularnih šivov ni potrebno nastavljanje, saj črevo izvlečemo le minimalno nad kožo ali pa ga všijemo celo povsem v nivo kože.



Slika 4. Trepanacija trebušne stene za oblikovanje stome



Slika 5. Evertiranje ("primary maturation")- levo ileostoma, desno kolostoma

## ZAPLETI

Možni so številni zapleti, ki se lahko pojavijo takoj po oblikovanju stome ali pa kasneje, več tednov, mesecev ali celo let po primarni operaciji (tabela 2). Število zapletov zmanjšamo z ustrežno kirurško tehniko ter odločitvijo za ustrežno vrsto stome. Nekateri zapleti potrebujejo kirurško oskrbo, pri drugih zadošča internistično-podporno zdravljenje. Mnogo zapletov (delno pogreznjenje, zmerna stenoza, dehiscenca stika s kožo, dermatitisi) lahko v celoti odpravijo visoko usposobljeni enterostomalni terapevti.

Tabela 2. Zapleti pri oblikovanju stome

ZGODNJI ZAPLETI	POZNI ZAPLETI
Ishemija/nekroza	Dehiscenca stika s kožo
Pogreznjenje	Stenoza
Nepprimerno mesto stome	Prolaps
Napačno izpeljana vijuga	Parastomalna kila
Dehidracija, elektrolitske motnje ("High output" stoma)	Ileus
	Krvavitev
	Rak
	Parastomalne kile
	Dermatitis

## ZAKLJUČEK

S pravilno narejeno stomo dosežemo dober funkcionalni uspeh, zmanjšamo možnost zapletov in izboljšamo kakovost življenja bolnikov, ki bodo morali živeti s stomo. Vsakega bolnika moramo pred operacijo seznaniti z možnostjo stome kot tudi o tem, da lahko začasna stoma ostane stalna. Izredno pomembna je vloga enterostomalnega terapevta, ki skrbi za bolnika in mu lahko nudi tudi psihološko podporo.

## LITERATURA

1. Hardy KJ. Surgical history. Evolution of the stoma. *Aust N Z J Surg* 1989; 59: 71-7.
2. Bass EM, Del Pino A, Tan A, et al. Does preoperative stoma marking and education by the enterostomal therapist affect outcome? *Dis Colon Rectum* 1997; 40: 440-2.
3. Juvan R, Jelenc F. Stome. In: Tonin M, Tomažič A, Kristan A, eds. Zbornik predavanj XLIV. podiplomskega tečaja. Ljubljana: Združenje kirurgov Slovenije, Slovensko zdravniško društvo; 2009. p. 138-146.
4. Košorok P. Enterostomalna terapija- rehabilitacija bolnikov z izpeljanim črevesom. In: Smrkolj V, ed. Kirurgija. Celje: Grafika Gracer; 2014. p. 926-8.
5. Gordon PH, Macdonald J, Cataldo PA. Intestinal stomas. In: Gordon PH, Nivatvongs S, eds. Principles and practice of surgery for the colon, rectum and anus. 3rd ed. New York: Informa Healthcare; 2006. p. 1031-1076.
6. Orkin BA, Cataldo PA. Intestinal stomas. In: Wolff BG, Fleshman JW, Beck DE, Pemberton JH, Wexner SD, eds. The ASCRS textbook of colon and rectal surgery. New York: Springer; 2006. p. 622-52.
7. Shellito PC. Complications of abdominal stoma surgery. *Dis Colon Rectum* 1998; 41: 1562-72.
8. Carne PW, Robertson GM, Frizelle FA. Parastomal hernia. *Br J Surg* 2003; 90: 784-93.
9. Bakx R, Bisch OR, Bemelman WA, et al. Morbidity of temporary loop ileostomies. *Dig Surg* 2004; 21: 277-81.
10. Kwiatt M, Kawata M. Avoidance and management of stomal complications. *Clin Colon Rectal Surg* 2013; 26: 112-21.

## ANASTOMOZE ŽOLČNIH IZVODIL

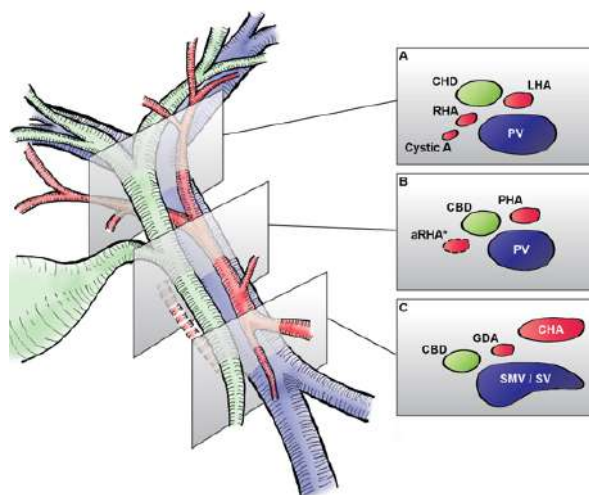
Miha Petrič , Dragoje Stanisavljević

### UVOD

Z biliodigestivnimi anastomozami se srečujemo pri številnih posegih v zgornjem abdomnu. Pri bolnikih, ki imajo kronično razširjen skupni žolčni vod zaradi maligne ali benigne stenoze je biliodigestivna anastomoza tehnično nezahtevna in povezana z nizko stopnjo zapletov. Popolno nasprotje predstavlja rekonstrukcija po poškodbi žolčevodov, najpogosteje po laparoskopski holecistektomiji, kjer so žolčni vodi praviloma ozki. Takega bolnika je potrebno premestiti v terciarni center, kjer bo poškodbo žolčevodov oskrbel izkušen hepatobiliarni kirurg. S tem se doseže pomembno nižja morbiditeta in mortaliteta. Med številnimi možnimi biliodigestivnimi povezavami (holedohojejunosomij, holedohoduodenostomija, holecistojejunosomija, holecistoduodenostomija) je najpogostejša in najbolj uveljavljena hepatickojejunosomija (HJA) po Rouxu.

### ANATOMIJA EKSTRAHEPATIČNIH ŽOLČEVODOV

Prvi pogoj za učinkovito in varno biliodigestivno anastomozo je poznavanje anatomije, predvsem ekstrahepatičnih žolčevodov. Zunaj jetrni žolčni vodi ležijo v hepatoduodenalnem ligamentu, ki predstavlja lateralni rob malega omentuma. V njem potekajo žolčni vodi, jetrne arterije in portalna vena. Pomembno je poznavanje položaj in medsebojni odnos posameznih elementov v samem ligamentu (slika 1.) na različnih nivojih.

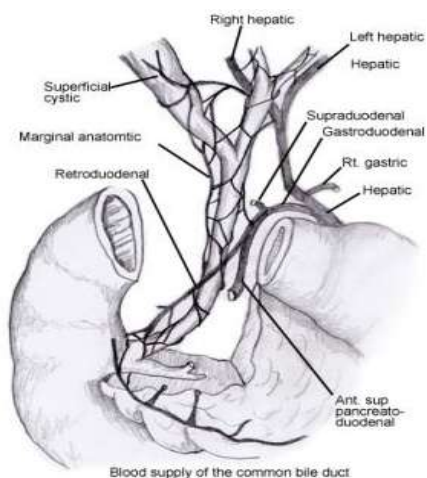


Slika 1. Presek skozi hepatoduodenalni ligament na treh nivojih.

Ključno je tudi poznavanje arterijske prekrvavitve zunaj jetrnih žolčevodov. Zunaj jetrne žolčevode lahko delimo na hilarni, supraduodenalni in retropankreatični del. S stališča prekrvavitve je najbolj problematičen supraduodenalni del.

Arterijska oskrba supraduodenalnega dela je aksialna. Večino prekrvavitve izhaja iz superiorne pankreatikoduodenalne arterije, desne hepatične arterije, cistične arterije ter gastroduodenalne in

retroduodenalne arterije. Supraduodenalni del žolčevoda obdaja okoli 8 arterij, najdebelejši in najpomembnejši sta tisti na 3 in 9 uri (slika 2.).



Slika 2. Arterijska oskrba zunaj jetrnih žolčevodov.

Študije so pokazale da okoli 60% pretoka za supraduodenalni del izhaja od spodaj navzgor in le okoli 38% od zgoraj navzdol. Predolg distalni krn holedohusa je lahko slabše prekravljen, kar lahko vodi v zgodnjo nekrozo in žolčno iztekanje, na dolgi rok pa se lahko razvije stenoza.

## TEHNIKA ANASTOMOZE

Poleg že splošno znanih dejstev (dobra prekrvavitev, odsotnost tenzije, kirurška tehnika), ki vplivajo na dobro celjenje anastomoze, so pri biliodigestivnih anastomozah pomembni še naslednji koraki. Principi se bistveno ne razlikujejo ali napravimo termino – lateralno ali latero-lateralno biliodigestivno anastomozo.

## PRIPRAVA ŽOLČEVODOV

Pomembna je natančna preparacija tkiv in hemostaza, poiskati moramo vse morebitne žolčevode. V večini primerov prekinemo žolčevod v srednjem ali proksimalnem poteku. Pri tem se moramo izogniti poškodbam desne hepaticne arterije. Svetuje se ostra prekinitev ter točkasta koagulacija z električnim skalpelom ali resorbilnim šivom. V kolikor imamo dva žolčevoda, ki sta v bližini jih pred povezavo s črevesjem združimo s posameznimi resorbilnimi šivi v »en« žolčevod. V kolikor je žolčevodov več in jih ni mogoče združiti jih lahko zajemamo kot celoto (portoenterostomija) ali posamezno. V koliko bomo napravili latero-lateralno anastomozo si moramo prikazati žolčevod v zadostni dolžini in paziti na zgoraj omenjen potek arterij (3 in 9h)

## PRIPRAVA ROUX-EN-Y VIJUGE

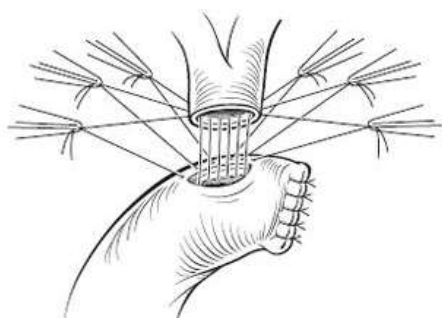
Zadostno dolžino Rouxove vijuge dosežemo s prekinitvijo jejunuma 20 do 30 cm od duodenojejunalnega zavoja. Priporoča se 50 do 70 cm dolžine Rouxove vijuge, ki jo skušamo speljati retrokolično skozi okna v mezokolonu.

## ODPRTINA ZA ANASTOMOZO NA ROUXOVI VIJUGI

Odprtino za anastomozo napravimo na mestu, ki ni pod tenzijo in se nahaja na antimezenterialni strani Rouxove vijuge. Odprtino napravimo nekoliko manjšo glede na lumen žolčevoda, saj se med šivanjem anastomoze pogosto odprtina poveča.

## ANASTOMOZA S POSAMEZNI MI ŠIVI

Za šivanje anastomoze s posameznimi šivi uporabimo resorbilne šive debeline 5.0 – 6.0. Na začetku nastavimo dva kotna šiva (na črevesju zunaj-notri, ekstramukozno; na žolčevodu notri-zunaj, celotna stena) in jih obesimo na peane. Nato nastavimo posamezne šive z razmakom 2-3 mm (na črevesju ekstramukozno, na žolčevodu zajemamo celotno steno) in jih obesimo na peane. Ko nastavimo šive na celotni zadnji steni s pomočjo peanov šive napnemo in vijugo potisnemo do žolčevoda. Vozlamo šive zadnje stene razen kotnih šivov.



Slika 3. HJA s posameznimi šivi

Nato ponovimo postopek na sprednji steni. Na koncu vozlamo od oddaljenega kotnega šiva proti sebi. Paziti moramo na dobro adaptacijo mukoze znotraj žolčevoda. Preverimo obod anastomoze in vložimo čist zloženec (morebitno iztekanje žolča).

## ANASTOMOZA S TEKOČIM ŠIVOM

Za šivanje anastomoze s posameznimi šivi uporabimo resorbilne šive debeline 5.0 – 6.0., nekateri poročajo o šivanju z 7-0 šivom s povečevalnimi očali. Uporabimo šiv z dvema iglama. Nastavimo kotni šiv na oddaljenem kotu in vozlamo. Nato s tekočim šivom zašijemo zadnjo steno (črevo zajemamo ekstramukozno, žolčevod celotna stena). Z drugo iglo zašijemo sprednjo steno in vozlamo na bližnjem kotu. Preverimo obod anastomoze in vložimo čist zloženec (morebitno iztekanje žolča). HJA s tekočimi šivi se ne priporoča pri premeru žolčevoda manj kot 5 do 7 mm.

## OPORNI DRENI

Oporne drene lahko uporabimo pri zelo tankih žolčevodih ali pri večjem številu žolčevodov. Namen je vzdrževanje lumna in premostitev anastomoze, tako da žolč odteka po drenu in omogoči celjenje anastomoze. Drene lahko napeljemo v črevo (pozabljeni dreni) ali pa navzven

skozi trebušno steno preko Rouxove vijuge. Drene lahko fiksiramo z hitro resorbilnim 6-0 šivom. Oporne drene lahko uporabimo tudi za kontrolno slikanje in testiranje anastomoze.

## ZAKLJUČEK

Hepatiko-jejuno anastomoza (HJA) predstavlja učinkovito in varno metodo biliodigestivne povezave. Ob ustrezni izvedbi je incidenca žolčnega iztekanja po podatkih iz literature 2,4 do 5,6%. Holedoho in hepatiko duodenostomija predstavljata alternativo, vendar je pri bolnikih višja incidenca žolčnega refluksa s posledičnim gastritisom. Najpogostejša pozna zapleta sta holangitis in ishemična striktura anastomoze, kar pa lahko z natančno kirurško tehniko, poznavanjem anatomije in dobro tehniko v veliki meri preprečimo.

## LITERATURA

1. Satoshi Hirano, Eiichi Tanaka, Takahiro Tsuchikawa, Joe Matsumoto, Toshiaki Shichinohe, and Kentaro Kato. Techniques of biliary reconstruction following bile duct resection (with video). *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2012 May; 19(3): 203–209.
2. Antolovic D, Koch M, Galindo L, Wolff S, Music E, Kienle P, et al. Hepaticojejunosomy—analysis of risk factors for postoperative bile leaks and surgical complications. *J Gastrointest Surg.* 2007;11:555–561. doi: 10.1007/s11605-007-0166-3.
3. Rossi RL, Tsao JI. Biliary reconstruction. *Surg Clin North Am.* 1994;74:825–841.
4. Sicklick JK, Camp MS, Lillemoe KD, Melton GB, Yeo CJ, Campbell KA, et al. Surgical management of bile duct injuries sustained during laparoscopic cholecystectomy: perioperative results in 200 patients. *Ann Surg.* 2005;241:786–792. doi: 10.1097/01.sla.0000161029.27410.71
5. Blumgart LH, Baer HU. Hilar and intrahepatic biliary-enteric anastomosis. In: Blumgart LH, editor. *Surgery of the liver and biliary tract.* New York: Churchill Livingstone; 2004. pp. 1051–1067.

## ANASTOMOZE TREBUŠNE SLINAVKE

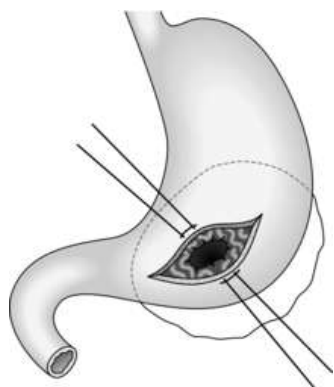
*Aleš Tomažič*

### UVOD

Anastomoze med trebušno slinavko in prebavno cevjo so standardni del kirurškega zdravljenja tako zapletov akutnega pankreatitisa (pseudociste), kroničnega pankreatitisa in tudi standardni del rekonstrukcije po resekcijah zaradi tumorjev. V prispevku so opisane anastomoze, ki najpogosteje pridejo v poštev pri kirurgiji trebušne slinavke. Poleg kirurških tehnik posameznih anastomoz je del prispevka namenjen tudi dehiscenci anastomoze, njenih pojavnih oblikah, vzrokih zanjo in različnim načinom njenega zdravljenja.

### PSEUDOCISTE PANKREASA

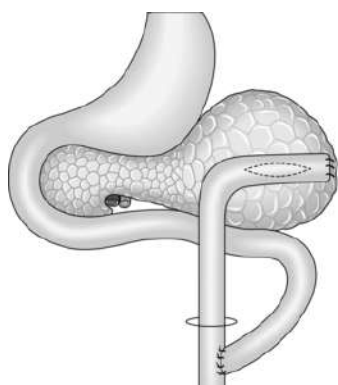
Lokalizirane kolekcije pankreatičnega soka, ki nastanejo kot posledica poškodbe pankreatičnega voda pri pankreatitisu, so pseudociste. V 15-30% spontano izzvenijo v 6 tednih. Ciste premera več kot 6cm, ki vztrajajo več kot 6 tednov le redko izzvenijo. Ekspektativno zdravljenje je lahko nevarno zaradi morebitne krvavitve in sepse. Notranja drenaža ima bistveno prednost pred zunanjo drenažo (občutno manj komplikacij in nižja smrtnost). Izbira operativnega posega je odvisna od lokalizacije ciste. Ciste, ki so manjše kot 15 cm in so adherentne na posteriorno steno želodca so primerne za pseudocistogastroanastomozo. Običajno je potrebno najprej narediti anteriorno gastrotomijo na delu, kjer je želodec najbolj izbočen, vendar ne preblizu pilorusa. Pseudocisto nato natančno lociramo s punkcijsko iglo. Nato ekscidiramo v elipsasti obliki posteriorno želodčno steno in steno pseudociste. S tekočim ali posameznimi šivi Vikrila ali PDS 3.0/4.0 naredimo pseudocistogastrostomijo (slika 1). Na koncu zašijemo z enakimi šivi še gastrotomijo. Alternativa takšnemu pristopu je pristop skozi burzo omentalis in nato pseudocistogastroanastomozo. Prednost tega pristopa je v tem, da ni potrebna gastrotomija. Pri večjih cistah je takšna anastomozna kontraindicirana, saj v cisti nato zastaja hrana, kar vodi v retroperitonealno sepsa.



Slika 1. Držalna šiva na robovih gastrotomije. V globini je že formirana pseudocistogastroanastomozna. V ozadju shematsko prikazana pseudocista v burzi omentalis.



Za večino ostalih cist je najprimernejša pseudocistojejunoanastomoza po Rouxu (slika 2). Enoslojno anatomozo naredimo s posameznimi ali tekočim šivom ( Vycril ali PDS 3.0 ali 4.0).



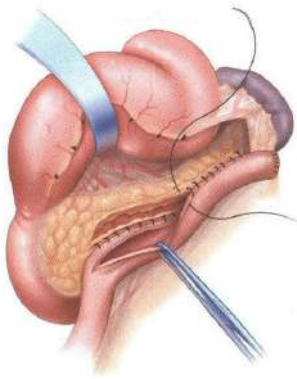
Slika 2. Shematski prikaz pseudocistojejunostomije po Rouxu.

Pseudocistoduodenostomija je primerna za ciste v glavi trebušne slinavke. Tehnično izvedbo anastomoze nam olajša zmobiliziran duodenum (po Kocherju). Duodenotomijo naredimo na antimezenterialni strani dvanajstnika in sicer na mestu, ki leži nasproti pseudociste. Pred incizijo mezenterialne strani dvanajstnika je koristno identificirati in kanilirati papilo Vateri. S tem se izognemo morebitni iatrogeni leziji ampule ali hloedohusa. Ko incidiramo duodenum in nato ekscidiramo še del stene pseudociste, naredimo pseudocistoduodenostomijo s posameznimi šivi Vycril ali PDS 3.0 ali 4.0. Na koncu s posameznimi šivi ali s tekočim šivom zapremo še antimezenterialno duodenotomijo. Vedno je pri drenaži pseudociste potrebno del stene ciste poslati na histološki pregled. Prisotnost epitelija govori za neoplastično cisto, ki jo je potrebno v celoti ekscidirati. Zunanja drenaža je potrebna v primerih, ko je stena pseudociste mehka, fragilna in se rada trga. Pri zunanji drenaži lahko v približno 20% pričakujemo pooperativno pankreatično fistulo, 90% teh fistul se spontano zapre v 3-4 mesecih. Perkutana drenaža pseudociste je povezana v 75% s ponovitvijo pseudociste.

## ANASTOMOZE PRI OPERACIJAH ZARADI KRONIČNEGA PANKREATITISA

### LONGITUDINALNA PANKREATIKOJEJUNOANASTOMOZA

Predstavlja drenažni operativni poseg pri kroničnem pankreatitisu. Operacija je bila uvedena leta 1956, ko sta jo prvič uporabila Puestow in Gillesby, modificirala pa sta jo Partington in Rochelle leta 1960. Puestow je reseciral rep trebušne slinavke, vzdolžno incidiral pankreatični vod in nato z Rouxovo vijugo jejunuma naredil anastomozo. Danes praviloma uporabljamo Partington-Rochelle modifikacijo, pri kateri samo vzdolžno incidiramo pankreatični vod (slika 3).



Slika 3. Vzdolžna pankreatikojejunosomija po Rouxu (pankreatikojejunosomija po Partington - Rochellu). Pomebna je incizija pankreatičnega izvodila v celotni dolžini, od glave do repa trebušne slinavke.

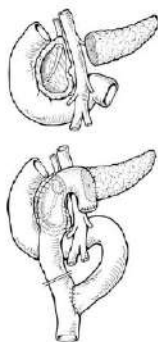
Normalna širina pankreatičnega voda znaša 4-5 mm v glavi in 2-3 mm v repu trebušne slinavke. Pri oblikah kroničnega pankreatitisa, kjer premer pankreatičnega voda preseže 8 mm, je tehnično pankreatikojejunosomijo lahko narediti in verjetnost, da se bodo s tem odpravile bolečine je velika. Dobra stran operacije je v tem, da ne odstranjujemo pankreatičnega tkiva in s tem ne poslabšujemo morebitne sladkorne bolezni. Po nekaterih študijah naj bi se upočasnili tudi nadaljni upad funkcije trebušne slinavke. Pooperativne pankreatične fistule so zelo redke saj šivi v čvrstem, fibrozno spremenjenem pankreatičnem tkivu le redko popustijo.

Operativni poseg začnemo z mobilizacijo desnega kolona in mobilizacijo dvanajstnika po Kocherju. Nato prekinemo gastrokolični ligament, za čimboljši pristop do vratu in glave trebušne slinavke je priporočljivo prekiniti tudi desno gastroepiploično veno. Pri identifikaciji pankreatičnega voda si lahko pomagamo z intraoperativnim ultrazvokom in probatornimi punkcijami. Sledi incizija pankreasa vzdolž celotne dolžine voda in odstranitev morebitnih konkrementov. Incizijo končamo 1-2 cm pred ampulo Vateri. Nato pripravimo Rouxovo vijugo, ki jo retromezokolično potegnemo v burso omentalis. Pankreatikojejunosomijo naredimo s posameznimi ali tekočimi šivi, eno- ali dvoslojno. Običajno uporabimo 4.0 PDS ali Vycril šive. Enteroenteroanastomozo Rouxove vijuge naredimo 40 cm distalno od pankreatikojejunoanastomoze.

#### PANKREATOJEJUNOANASTOMOZA PRI DUODENUM OHRANITVENIH RESEKCIJAH TREBUŠNE SLINAVKE

Pri bolnikih s kroničnim pankreatitisom, ki imajo vnetni tumor izražen predvsem v glavi trebušne slinavke, je Beger s sodelavci uvedel duodenum ohranjujočo resekcijo glave trebušne slinavke, pri kateri poleg trupa in repa ohranimo še tanek pas glave trebušne slinavke vzdolž dvanajstnika. Če tega ne bi storili, bi bili takšni bolniki kandidati za klasično Whippleovo resekcijo. Begerjeva operacija sestoji iz dveh glavnih korakov, prvi je transekcija trebušne slinavke na meji med vratom in korpusom pankreasa in subtotalna resekcija glave trebušne slinavke. Drugi del operacije je interpozicija Roux-en-Y vijuge, na katero naredimo pankreatojejunosomijo in isto

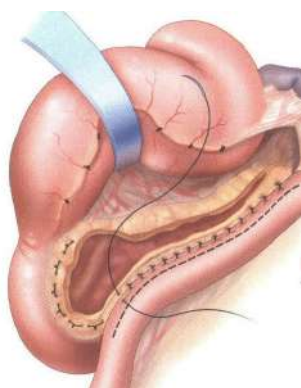
vijugo anastomoziramo tudi na konkavno disecirano področje ob duodenumu. Tehnično je anastomoza relativno enostavna, saj je tkivo trebušne slinavke fibrozno spremenjeno. Anastomozo zašijemo s posameznimi šivi ali tekočim šivom PDS 3.0/4.0. Pri bolnikih, ki imajo dilatiran pankreatični vod lahko pankreatojejunostomijo podaljšamo v laterolateralno pankreatikojejunostomijo. V 80% bolnikov operacija zadostuje tudi za razrešitev biliarne obstrukcije, v preostalih primerih pa incidiramo holedohus ob dvanajstniku in isto Roux-en-Y



vijugo uporabimo tudi za drenažo žolča (slika 4).

Slika 4. Zgornja slika shematsko prikazuje transekcijo trebušne slinavke nad portalno veno in odstranitev večjega dela glave trebušne slinavke, z ohranjenim delom ob dvanajstniku. Spodnja slika prikazuje rekonstrukcijo - na isto Rouxovo vijugo jejunuma našijemo dve anastomozi, eno na trup in drugo na ostanek glave trebušne slinavke.

Dobra alternativa Begerjevi operaciji je Freyjeva operacija. Pri Freyjevi operaciji ne prekinjamo trebušne slinavke in se s tem izognemo disekciji ob mezenterialnem žilju. Naredimo longitudinalno pankreatikojejunostomijo, prav tako pa ekscidiramo večji del glave trebušne slinavke.



Slika 5. Prikaz Freyjeve operacije, pri kateri odstranimo del glave trebušne slinavke in vzdolžno incidiramo izvodilo trebušne slinavke vse do repa.

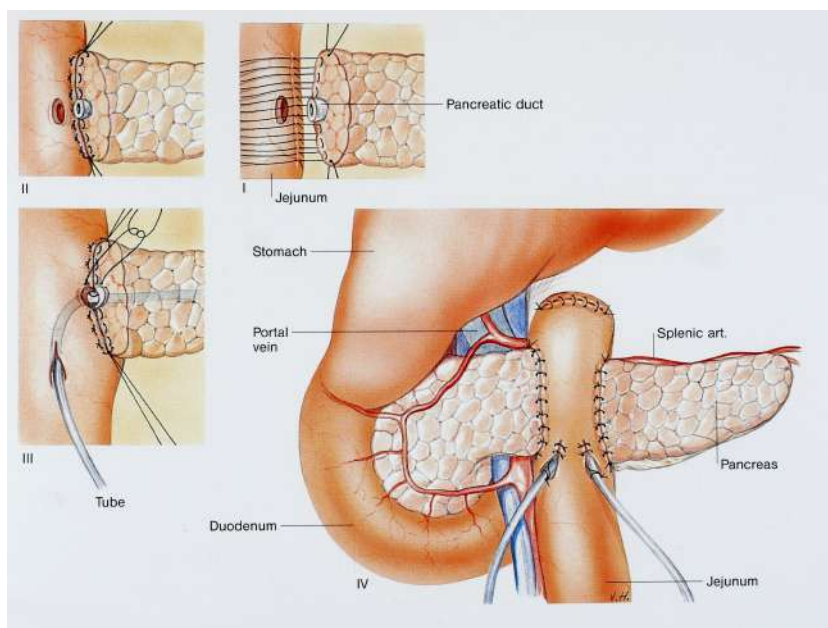
## PANKREATIČNE ANASTOMOZE PO RESEKCIJAH PANKREASA

Dehiscenca pankreatične anastomoze, ki se kaže kot pankreatična fistula v različnih pojavnih oblikah oziroma stopnjah, se pojavi v 5-40% po duodenopankreatektomiji. Med bolniki, ki umrejo po duodenopankreatektomiji, je dehiscenca pankreatične anastomoze vzrok za smrt v 40% primerov. V zadnjih 30 letih je bilo v literaturi opisanih 50 tipov oziroma načinov pankreatičnih anastomoz. Kljub temu dehiscenca anastomoze ostaja Ahilova tetiva pankreatične kirurgije. V nadaljevanju so navedene najpogosteje uporabljane kirurške tehnike; pankreatojejunostomija, pankreatojejunostomija z invaginacijo, pankreatikojejunoanastomoza ("duct to mucosa"), njena modifikacija t.i. Blumgartova anastomoza in pankreatogastroanastomoza.

### LATEROTERMINALNA PANKREATOJEJUNOSTOMIJA

Podobna je pankreatikojejunostomiji. Razlika je v daljši jejunotomiji, dolžina jejunotomije mora biti enaka premeru resekcijske ploskve trebušne slinavke. Anastomozo je že leta 1948 prvi opisal Cattell. Naredimo eno- ali dvoslojno, s posameznimi šivi PDS 4.0/5.0. Opornega (izgubljenega) dreva v tem primeru ni nujno vstaviti (izbira operaterja).

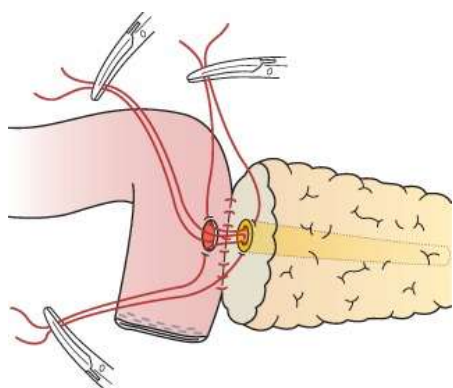
Posebno obliko lateroterminalne pankreato- ali pankreatikojejunoanastomoze lahko naredimo pri centralnih resekcijah trebušne slinavke. V tem primeru interponiramo vijugo tankega črevesa in naredimo anastomozo tako na glavo, kot tudi na rep trebušne slinavke.



Slika 6. Prikaz rekonstrukcije po centralni resekciji trebušne slinavke, za katero se odločimo v redkih primerih benignih tumorjev v trupu trebušne slinavke.

## PANCREATICOJEJUNOSTOMIJA (DUKTUS – MUKOZA TEHNIKA)

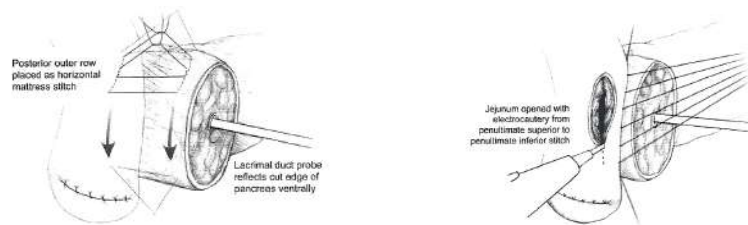
Lateroterminalno anastomozo začnemo s posameznimi PDS 4.0 šivi, ki zajamejo na eni strani seromuskularni sloj tankega črevesa, na drugi strani pa posteriorni rob resecirane pankreasa. Nato naredimo majhno jejunotomijo, njena dolžina naj bo enaka premeru pankreatičnega voda. Nato nastavimo posamezne šive PDS 5.0 na posteriorni rob jejunotomije in pankreatičnega voda. Običajno zadoščajo 3 do 4 šivi za posteriorni del anastomoze pankreatičnega voda (slika 7). Pri tem je koristno kot atravmatski retraktor uporabiti lakrimano sondo, ki jo vstavimo v pankreatično izvodilo. Sledi vstavitev drobne oporne cevke premera do 5F, ki naj ima čimveč luknjic. Cevko potisnemo kolikor daleč gre v pankreatični vod, drugi konec se lahko prosto konča v črevesni svetlini ali pa ga skozi kanal speljemo skozi trebušno steno. Na koncu zašijemo še obe sprednji steni anastomoze. Pri tem jemljemo v šiv kar velikodušno, tako parenhim trebušne slinavke in njeno kapsulo, kot tudi jejunum. Posebej primerna je za trebušne slinavke trše konsistence, ki imajo vod širši od 3 mm.



Slika 7. Pankreatikojejunostomija. Zašit posteriorni eksterni del anastomoze, nastavljeni šivi duktus-mukozne anastomoze. Anastomozo zaključimo s posameznimi šivi anteriornega dela eksterne anastomoze.

## PANKREATOJEJUNOSTOMIJA Z INVAGINACIJO

Za formiranje tovrstne anastomoze lahko tudi uporabimo invaginacijsko ali intususcepcijsko

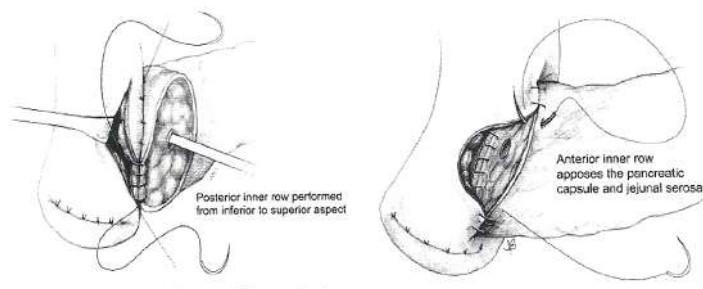


tehniko. S pomočjo lakrimalne sonde (služi nam kot atravmatski retraktor), ki jo vstavimo v pankreatično izvodilo, ostanek pankreasa rotiramo ventralno. Pri invaginacijski tehniki s posameznimi šivi PDS 4.0 zašijemo seromuskularno plast jejunuma z posterirno kapsulo

pankreas. Šive na kapsulo trebušne slinavke nastavljamo več kot 5 mm od resekcijskega robu (s tem na koncu dosežemo invaginacijo). Običajno nastavimo 7 do 10 šivov posameznih šivov, ki jih nato zadržujemo. Nato naredimo jejunotomijo 3-5 mm od šivne linije (slika 8).

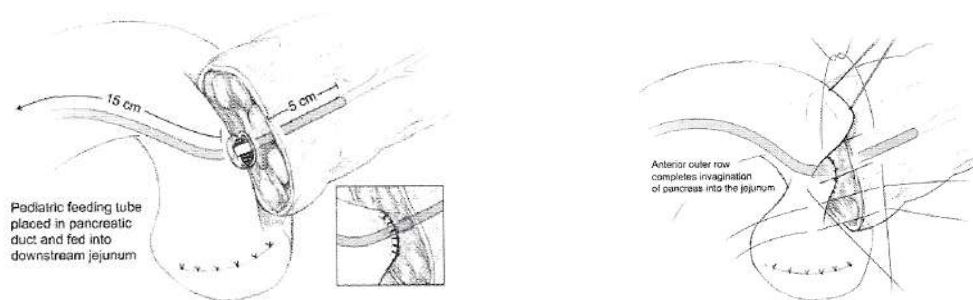
Slika 8. Leva slika prikazuje zunanje šive posteriornega dela pankreatojejunoanastomoze, desna slika pa jejunotomijo.

Ohranimo držalna oziroma kotna šiva zunanje posteriorne anastomoze in nato zašijemo notranjo posteriorno anastomozo s posameznimi ali tekočim šivom PDS 4.0 (slika 9).



Slika 9. Notranji sloj invaginacijske pankreatojejunoanastomoze, levo posteriorni del, desno anteriorni del.

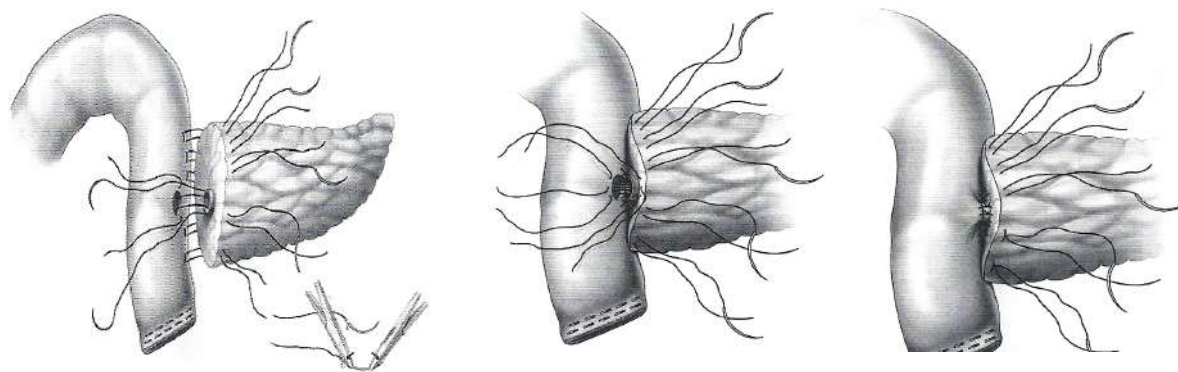
Enak oziroma zrcalen postopek ponovimo pri šivanju sprednje stene anastomoze. Intususcepcijska tehnika se razlikuje v tem, da je anastomoza dvoslojna. Prvi sloj povezuje rob jejunuma z resekcijskim robom trebušne slinavke, drugi sloj pa seromuskularno plast z kapsulo pankreasa približno 5mm od prvega sloja. Z drugim slojem dosežemo intususcepcijo. Oporni (izgubljeni) dren lahko uporabimo v obeh primerih, ni pa to nujno. Pri nežnih, mehkih trebušnih slinavkah je zelo pomembno, da posamezne šive najprej nastavimo in šele, ko so vsi nastavljeni jih postopoma zategujemo. S tem zmanjšamo možnost zatrganja ali celo pretrganja parenhima trebušne slinavke. Slaba stran tovrstne anastomoze je v tem, da je potrebno ostanek trebušne slinavke sprostiti oziroma izpreparirati 2 cm od resekcijskega robu. S tem lahko ogrozimo prekrvitev in posledično povečamo nevarnost nastanka dehiscence anastomoze. Večinoma pri invaginacijski tehniki naredimo terminolateralno anastomozo, lahko pa se odločimo tudi za terminoterminalno anastomozo. Največja doslej objavljena randomizirana raziskava je invaginacijsko tehniko ocenila superiorno glede na "ductus mukoza" tehniko. Nekateri avtorji priporočajo tudi pri "duktus mukoza" tehniki uporabo invaginacije anastomoze (slika 10).



Slika 10. Pankreatikojejunostomoza z invaginacijo

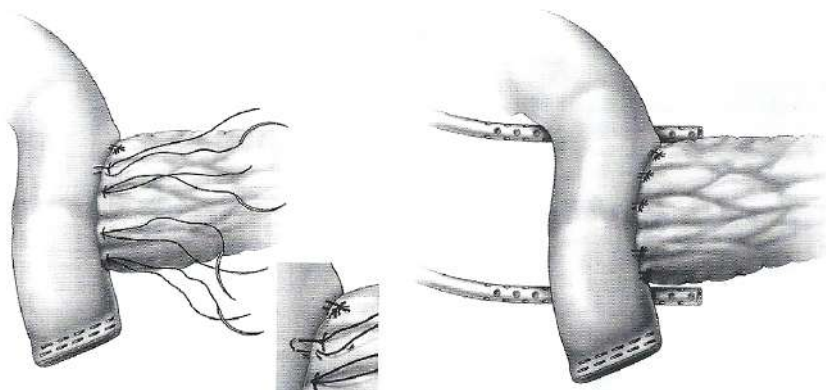
## BLUMGARTOVA PANKREATIKOJEJUNOSTOMIJA

Leta 2000 je znani HPB kirurg Blumgart opisal novo tehniko pankreatikojunostomije, s katero je skušal zadostiti kriterijem optimalne kirurške tehnike - anastomozo lahko naredimo neglede na premer pankreatičnega voda in čvrstost trebušne slinavke, povezana je z majhno incidenco dehiscenc in je relativno lahka za učenje in izvajanje. V tehničnem smislu gre za dvoslojno pankreatikojunostomijo, njena posebnost pa so transparenhimski šivi, ki zajemajo celotno debelino trebušne slinavke (slika 11).

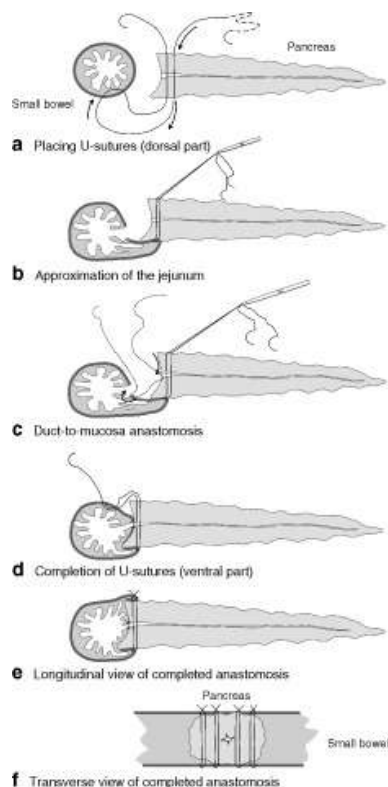


Slika 11. Levo: nastavljeni transparenhimski šivi in duktomukozni šivi, sredina: zavezovanje duktomukoznih šivov, desno: duktomukozna anastomozna končana.

Slika 12. Končni izgled Blumgartove anastomoze.



Neobičajna je tudi debelina omenjenega šiva - vikril 2.0. Pred nastavljanjem omenjenih šivov je nujno identificirati pankreatični vod, če tega ne storimo lahko s šivom vod zadržemo. Notranje šive naredimo enako kot pri drugih vrstah pankreatikojunoanastomoz (slika 12 in 13). Avtroji anastomoze poročajo o le 6% pojavnosti pankreatičnih fistul stopnje B in C, kar je polovico manj kot pri drugih vrstah anastomoz. Če bodo to potrdile tudi randomizirane multicentrične raziskave, ki so v teku, potem bo morda v prihodnosti prevladala Blumgartova anastomozna.

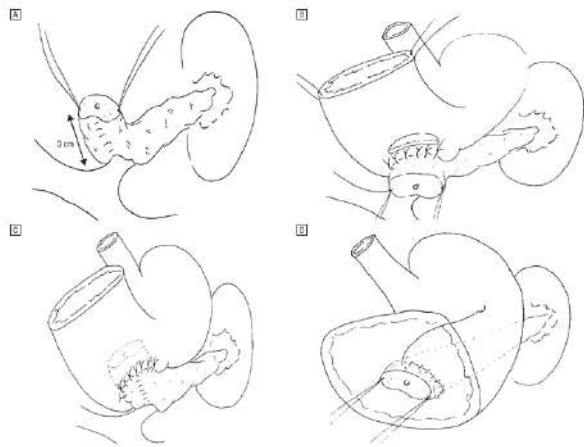


Slika 13. Blumgartova anastomoza - vzdolžni prerez. a. nastavitev transparenhimskih šivov. b. zategnitev transparenhimskih šivov in posledično približanje trebušne slinavke in jejunuma. c. duktalnomukozna anastomoza. d. nastavitev anteriornega dela transparenhimskih U šivov. e. vzdolžni prerez končane anastomoze. f. prečni prerez končane anastomoze

## PANKREATOGASTROANASTOMOZA

Anastomozo pankreasa in želodca lahko uporabimo kot alternativo pankreatojejunoanastomози. Tehnika šivanja in uporaba materialov je podobna. Gastrotomijo običajno naredimo na zadnji steni želodca. V originalnem opisu Waughta in Clagetta gre pri v tehničnem smislu za pankreatikojejunoanastomozo. Kapsula krna trebušne slinavke je s seromuskularnimi šivi prišita na steno želodca, drugi sloj anastomoze pa je med pankreatičnim vodom in sluznico želodca. Tudi pri pankretikogastroanastomози lahko uporabimo invaginacijsko tehniko in s tretjim slojem šivov invaginiramo ostanek trebušne slinavke v želodec (slika 14). V tem primeru moramo zmobilizirati več kot 2 cm ostanka trebušne slinavke. Nekateri avtorji v observacijskih študijah poročajo o bistveno manjši nevarnosti za nastanek pankreatične fistule po pankreatogastroanastomози v primerjavi s pankreatikojejunoanastomozo (4-15% proti 20-35%). V nasprotju s tem pa združeni podatki treh randomiziranih kontroliranih raziskav te razlike niso potrdili. Pankreatične fistule so se po pankreatogastroanastomози pojavile v 14% (kirurški zapleti v 42%), po pankreatikojejunoanastomози pa v 16% (kirurški zapleti v 43%).





Slika 14. Pankreatogastroanastomoza, invaginacijska tehnika. A. Mobilizacija ostanka trebušne slinavke. B. Šivanje zunanjega dela posteriorne anastomoze in gastrotomija. C. Šivanje zunajega dela anteriorne anastomoze. D. Intraluminalno tekoče šivanje notranje anastomoze.

#### DEHISCENCA PANKREATIČNE ANASTOMOZE IN PANKREATIČNA FISTULA

Do zapletov pri anatomozah na trebušno slinavko pride pri 3-20% bolnikov. Pri nekaterih bolnikih pride do pankreatične fistule oziroma iztekanja pankreatičnega soka po kontaktnem drenu. Pogosto se izločanje po drenu postopno manjša in v nekaj tednih preneha. Pankreatična fistula je po definiciji dokazana, če je vrednost amilaze ali lipaze v drenažni tekočini 3.dan po operaciji 3-krat višja od serumske vrednosti. Dejavniki, ki vplivajo na pojav pankreatične fistule so:

- premer pankreatičnega voda < 3 mm: pri pankreatičnem vodu manjšem od 3mm pride do dehiscence anastomoze ali pankreatične fistule v približno 30-40% primerov oziroma 7-krat pogosteje, kot pri anastomozi na trebušno slinavko s premerom pankreatičnega voda večjim od 3mm
- mehka konsistenca trebušne slinavke: pri mehki trebušni slinavki pride do dehiscence anastomoze ali pankreatične fistule v 15-30% primerov, pri trši trebušni slinavki pa so dehiscence zelo redke - 2-3%
- stopnja mobilizacije ostanka trebušne slinavke - v literaturi ni jasnega odgovora, če stopnja mobilizacije ostanka trebušne slinavke vpliva na dehiscenco. Na eni strani s pretirano mobilizacijo zmanjšamo prekrvitev ostanka trebušne slinavke in s tem povečamo nevarnost nastanka fistule, na drugi strani pa nekateri avtorji menijo, da je mobilizacija nujna za zagotovitev anastomoze brez napetosti.
- način anastomoze - trenutno v literaturi ni dokaza za prednost kateregakoli načina anastomoze v smislu zmanjšanja nevarnosti za pojav fistule. Kot najbolj obetavna se bo morda izkazala Blumgartova anastomoza, avtorji poročajo o pankreatičnih fistulah stopnje B ali C v 7 %, kar je manj od ostalih načinov rekonstrukcije (10-15%). Za bolj trden dokaz bo potrebno počakati na rezultate dveh randomiziranih multicentričnih raziskav, ki trenutno potekata.
- uporaba opornega drena - uporabimo ga lahko kot notranji dren ali pa ga preko črevesne vijuge speljemo skozi trebušno steno (v tem primeru lahko preko njega rentgenološko

kontroliramo anastomozo). Nekateri avtorji poročajo o 50% zmanjšanju pojava fistule, če uporabimo oporni dren, ostalim pa tega ni uspelo dokazati

- perioperativna aplikacija somatostatina - večina raziskav je potrdila koristnost uporabe oktreotida, ki je analog somatostatina. Pri bolnikih, ki so po operaciji prejeli zdravilo, je prišlo do fistule v 10-15% primerov, pri ostalih bolnikih pa v 20-30% primerov.
- uporaba fibrinskega lepila ali omentuma za učvrstitev oziroma prekritje anastomoze se nista izkazala v smislu zmanjšanja zapletov.

Če bolnik nima več drena, se enaka oblika zapleta pokaže kot intrabdominalni absces, ki ga je potrebno perkutano drenirati. Če drenaža ne zadošča, oziroma če kljub temu pride do nekontrolirane sekrecije z znaki intraabdominalne sepse, je potrebna operativna revizija. Nekateri avtorji priporočajo kontinuirano irigacijo področja anastomoze. Naslednja stopnja v kirurškem zdravljenju dehiscence je sestavljen iz prešitja vijuge jejunuma in okluzije pankreatičnega voda. Alternativa temu je pankreatektomija (odstranitev preostanka trebušne slinavke), ki pa je lahko v slučaju pridruženega akutnega pankreatitisa oziroma hudega vnetja ogrožujoča za bolnika. Zaradi lažje primerjave med podatki objavljenimi v literaturi je pomembna ISGPS (International Study Group for Pancreatic Surgery) razdelitev pankreatičnih fistul v tri stopnje:

- A: bolnik je stabilen, asimptomatski. Fistula je prehodna, na slikovni diagnostiki ni videti tekočinske kolekcije.
- B: simptomatski bolnik, ki potrebuje parenteralno hrano, antibiotik in somatostatin. Na slikovno-diagnostičnih preiskavah je videti peripankreatično tekočinsko kolekcijo, ki jo je morda potrebno perkutano drenirati (če ni že drenirana).
- C: bolnika moramo premestiti v enoto intenzivne nege, potrebna je perkutana drenaža ali operacija.

Zdravljenje teh komplikacij mora biti relativno hitro, v nasprotnem primeru bolniku grozi multiorganska odpoved. Drugo pomembno pravilo pri kirurškem zdravljenju dehiscence se skriva v individualnem pristopu, ki je odvisen od splošnega in lokalnega stanja bolnika.

Medikamentno zmanjšujemo sekrecijo trebušne slinavke z oktreotidom, dolgodelujočim analogom somatostatina. Oktreotid lahko pri tehnično zahtevnih anastomozah bolnikom damo že takoj po prvi operaciji, da s tem zmanjšamo možnost nastanka dehiscence ali fistule.

## ZAKLJUČEK

Anastomoze, ki jih šivamo na kronično spremenjeno trebušno slinavko ali debelo steno pseudociste so tehnično relativno enostavne, šivi dobro držijo in le redko pride do dehiscence. Na drugi strani so anastomoze, ki jih delamo v smislu rekonstrukcij, predvsem pri tumorjih distalnega holecistusa ali papile Vateri, lahko tehnično izjemno zahtevne. V teh primerih je slinavka zelo nežen in fragilen organ, nevarnost dehiscence z vsemi posledicami pa velika. Prav zaradi tega spadajo tovrstne anastomoze med najzahtevnejše v abdominalni kirurgiji.

## LITERATURA

1. HG Beger et al. *The Pancreas*. Blackwell Science, USA, 1998.
2. NJ Lygidakis et al. *Pitfalls and Complications in the Diagnosis and Management of Hepatobiliary and Pancreatic Disease*. Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1993.
3. HR Bell et al. *Digestive Tract Surgery. A Text and Atlas*. Lippincott-Raven, Philadelphia 1996.
4. JW Braasch, RK Tompkins. *Surgical disease of the Biliary Tract and Pancreas*. Mosby USA, 1994.
5. PJ Shukla, SG Barreto, A Fingerhut et al. Toward improving uniformity and standardization in the reporting of pancreatic anastomoses: A new classification system by the International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS). *Surgery* 2010; 147 (1): 144-153.
6. S Hong, H Wang, S Yang, K Yang. External Stent Versus No Stent for Pancreaticojejunostomy: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *J Gastrointest Surg* 2013; 17: 1516-1525.
7. SR Grobmyer, D Kooby, LH Blumgart, SN Hochwald. Novel Pancreaticojejunostomy with a Low Rate of Anastomotic Failure-Related Complications. *J Am Coll Surg* 2010; 210 (1): 54-59.
8. G Conzo, C Gambardella, E Tartaglia et al. Pancreatic fistula following pancreatoduodenectomy. Evaluation of different approaches in the management of pancreatic stump. Literature review. *Int J Surg* 2015; 21: S4-S9.
9. EP Kennedy, CJ Yeo. Dunking pancreaticojejunostomy versus duct-to-mucosa anastomosis. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2011; 18: 769-774.
10. AC Berger, TJ Howard, Kennedy EP et al. Does type of pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy decrease rate of pancreatic fistula? A randomized, prospective, dual-institution trial. *J Am Coll Surg* 2009; 208(5): 738-747.
11. T He, Y Zhao, Q Chen et al. Pancreaticojejunostomy versus Pancreaticogastrostomy after Pancreaticoduodenectomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Digestive Surgery* 2013; 30: 56-69.

## DRENI V ABDOMINALNI KIRURGIJI

*Arpad Ivanecz*

### UVOD

Pojem drenaže in uporabe drenov med kirurškim posegom je star toliko, kot je stara medicina in sega v antične čase. Hipokrat je opisoval cevke, s katerimi je odstranil ascites iz trebušne votline. V 19. stoletju je Theodor Billroth verjel, da je profilaktična drenaža po kirurških posegih v trebušni votlini bistvena in nujna. Prepričan je bil, da drenaža rešuje življenje bolnikov. Vendar so nekateri kirurgi že takrat menili, da trebušne votline ni mogoče drenirati in so profilaktično drenažo smatrali kot nekoristno. Kljub temu je večina kirurgov vrsto let rutinsko nastavljal drene, kajti razširilo se je splošno prepričanje, da je tako možnost za razvoj zapletov po operaciji manjša.

Leta 1964 je Berliner v okviru eksperimentalne kirurgije opravljal raziskave na psih, ki jim je naredil dve anastomozi na debelem črevesu in na šivno linijo ene izmed njiju položili gumijasti dren. Drugo je pustil prosto, brez drenaže. Živali so žrtvovali in na obdukciji z začudenjem ugotovili, da je imelo enajst od dvajsetih psov dehiscenco anastomoze na mestu stika z drenom. Avtorji študije so zaključili, da je namestitev drene na anastomozo preprečila, da bi se pečica, visceralni peritonej in tanko črevo prilepili na šivno linijo ter tako pripomogli k njeni zacelitvi.

Kljub napredku medicine in tehnologije ter številnim raziskavam, ki pomen profilaktične drenaže trebušne votline postavljajo pod vprašaj, kirurgi še naprej vstavljamo drene po operaciji s prepričanjem, da bomo tako zmanjšali delež zapletov in smrtnost.

Namen tega prispevka je opis drenov in vrste drenaž, ki jih običajno uporabljamo v abdominalni kirurgiji. Avtor nikakor nima namena ustvarjati dogme, ampak želi bralcu ponuditi poučen in z *angl.* evidence based medicine podprt pogled na to področje.

## DRENI IN VRSTE DRENAŽE

### FIZIOLOGIJA IN OPIS TEHNIČNIH PODROBNOSTI

V vsako operativno rano se iz okolice nabira tekočina, ki je lahko kri, eksudat, transudat ali druga telesna tekočina. Osnova uspešne operacije je primerna hemostaza in ustrezna oskrba področja operacije. Če tem pogojem ne zadostimo, prihaja do nabiranja tekočine v operativnem polju, razmikanja tkiv, slabega celjenja in okužbe. Nabiranju tekočine v tkivu se izognemo s spojitvijo votline, v katero se izteka tekočina, s površino ali z rezervoarjem z nižjim tlakom.

Dreni so kirurški materiali, ki jih namestimo v tkivo ali v trebušno votlino z namenom, da po njih izteka tekočina ali zrak navzven ali v kako telesno votlino. Da se tekočina pretaka, mora biti med koncema drenov razlika tlakov: potreben je tlačni gradient, ki ga vzpostavi sila. Sila, ki napravi razliko v tlakih, je lahko sila tkivnega tlaka, sila težnosti, sila kapilarnega vleka, sila negativnega tlaka v drenažnem sistemu ali sila elastično preoblikovanega rezervoarja. Oblika drenov mora biti takšna, da je notranji upor čim manjši. Ne smejo dražiti tkiva, ki ga drenirajo in

biti morajo dovolj trdni, da se v tkivu ne pretrgajo in v njem ne zastanejo. Izbira drenov je prav tako pomembna kot izbira šivalnega materiala.

Vrste drenov glede na material iz katerega so sestavljeni: gumijasti, silikonski (gumi podobna umetna substanca), polietilenski (plastika) in gaza (pletена sintetična vlakna). Gumo pridobivamo s procesom vulkanizacije iz kavčuka, ki je elastična, naravno ali umetno pridobljena snov. Naravni kavčuk je organska snov, ki jo pridobivamo iz nekaterih tropskih rastlin, največ iz drevesa kavčukovca. Ko zarežemo v skorjo tega drevesa, se iz njega izcedi mlečno bel sok lateks. Kavčukovce gojijo na velikih plantažah v tropskih predelih. Silikon je gumi podobna umetna substanca. Polietilen je vrsta plastike, ki jo v industriji najpogosteje uporabljamo. Gaze so pletena sintetična vlakna. Vrste drenov glede na njihovo obliko: cevasti, žlebasti (oba sta lahko perforirana ali ne ter imajo enega ali več lumnov) ali trak gaze. Za izpiralne drenaže lahko uporabljamo en dren, ki ima več lumnov ali kombinacijo dveh ali več drenov (po enem dovajamo izpiralno tekočino, ki se po drugem spet prazni navzven).

#### VRSTE DRENAŽE GLEDE NA VELIKOST TLAČNEGA GRADIENTA IN NA PRIKLJUČENI SISTEM

Po velikosti tlačnega gradienta ločimo vse drenaže na pasivne in aktivne. Pri pasivnih drenih je razlika v tlakih na obeh koncih drena majhna, kajti silo vleka ustvarja gravitacija. Pasivni dreni so npr. gaze, ki jih vstavljamo v drenažne ekscizije septičnih procesov trebušne stene ali perineja. Pasivni dreni so tudi vse vrste profilaktičnih drenov, ki jih vstavljamo po koncu operacije v trebušno votlino. Pri aktivnih drenih je razlika v tlakih na obeh koncih drena velika. Dosežemo jo z zniževanjem tlaka na zunanjem koncu drena pod atmosferski tlak (negativni tlak) in tako dosežemo učinek sesanja. Aktivni dren je npr. redon, ki ga uporabljamo pri operacijah večjih brazgotinskih in dimeljskih kil, da bi se izognili nastanku hematomov v trebušni steni. Aktivni dren je tudi sistem kontinuiranega negativnega pritiska, ki ga uporabljamo za oskrbo laparostome pri reševanju hudih septičnih zapletov v trebušni votlini.

Drenažo glede na priključeni sistem delimo na dva tipa: odprto in zaprto. Odprti dreni so cevke ali gaze, ki niso priključeni na noben sistem in izpraznjujejo nabrano tekočino iz pooperativne rane ali telesne votline direktno na površino. Po velikosti razlike med tlaki so takšni dreni pasivni. Takšen dren naj bi preprečil nabiranje serozne ali hemoragične tekočine in nastanek mrtvega prostora v rani ter s tem posredno nastanek okužbe. Zaprti dreni so cevke, ki so priključene na zaprt sistem in so tako izolirani od okolice. Po velikosti razlike med tlaki so zaprti dreni pasivni ali aktivni.

#### VRSTE DRENAŽE GLEDE NA ODTOK

Velika večina drenov vodi tekočino ali zrak navzven iz trebušne votline ali trebušne stene. To so zunanji dreni in jih po določenem času odstranimo. Notranji dreni ostanejo v organizmu začasno ali celo vse življenje (npr. dren, po katerem se pretaka možganska tekočina v peritonealno votlino pri hidrocefalusu). Začasni notranji dren je opornica, vstavljena skozi papilo Vateri v skupni žolčevod po ERCP. Običajno je namenjena drenaži ikterusa, zdravljenju holangitisa in premostitvam defektov. Ko pride do uspešnega zdravljenja, takšno opornico endoskopsko

odstranimo (običajno po nekaj tednih). Takšen notranji dren je tudi izgubljeni dren. Uporabljamo ga pri tehnično zahtevnih anastomozah, kot je npr. pankreatojejunooanastomoza po cefalični duodenopankreatektomiji. Če je tkivo pankreasa mehko in vod trebušne slinavke ozek ( $\leq 3$  mm) anastomozo lahko šivamo preko tankega (običajno 2 mm) izgubljenega drena, ki premosti šivno linijo. Služi za oporo anastomozi in za lažje šivanje ozke anastomoze, kajti tako se izognemo, da bi s šivi zgrabili celotni lumen ozkega voda in ga tako zaprli. Če izgubljeni dren fiksiramo z resorbilnim šivom, ta čez nekaj časa popusti in peristaltika črevesja ga lahko izloči. Zaradi enakih razlogov lahko izgubljeni dren uporabimo tudi pri ozkih biliodigestivnih anastomozah. V obeh primerih lahko sokove trebušne slinavke ali žolč izpeljemo navzven (z daljšim drenom preko anastomoze v tanko črevo in skozi trebušno steno navzven v zaprti drenažni sistem, ki se konča v zbiralni vrečki). V takšnih primerih ne gre za izgubljeni dren, ampak za zunanjo drenažo, ki jo po zacelitvi anastomoze odstranimo.

#### VRSTE DRENAŽE GLEDE NA NAMEN

Po namenu so drenaže zdravilne (terapevtske), ko samo z drenažo ozdravimo bolezenski proces. Primer za takšno drenažo je drenaža peritiflitičnega abscesa po apendicitisu, abscesa v mali medenici po divertikulitisu, ginekoloških boleznih in posegih na spodnjem prebavnem traktu, subfreničnega abscesa po posegih na zgornjih prebavilih (drenaža abscesa), inficirane pseudociste po pankreatitisu itn. Z zdravilno drenažo lahko celo preprečimo zanesljivo smrt (drenaža prsnega koša pri ventilnem pnevmotoraksu). Nadalje so drenaže lahko profilaktične, kadar s vstavljenim drenom zagotovimo iztekanje tekočine, ki bi se utegnila nabrati po koncu operacije. Profilaktične drenaže naj bi iz trebušne votline odstranjevale tekočinske kolekcije, kot so ascites, kri, limfo, žolč, sokove trebušne slinavke in črevesno vsebino. Takšne kolekcije predstavljajo potencialno gojišče za bakterije in so lahko vir okužbe, v primeru žolča in encimov trebušne slinavke pa so same po sebi toksične okolnemu tkivu. Poleg tega od profilaktičnih drenov pričakujemo, da nam pravočasno dajo signal, s katerim dovolj zgodaj zaznamo pojav zapletov, kot so krvavitev in popuščanje anastomoze z iztekanjem žolča ali črevesne vsebine. Vendar ne pozabimo, da se dreni lahko zamašijo in nam tako nudijo le lažen občutek varnosti.

#### VRSTE DRENAŽE GLEDE NA METODO NASTAVITVE DRENA

Drene lahko nastavimo kirurško med operacijo, radiološko s pomočjo slikovnih preiskav (ultrazvok, računalniška tomografija) ali endoskopsko (EGDS, ERCP, koloskopija). Med operacijo nastavljamo različne profilaktične drene, izgubljene drene, ki služijo za opornico pri zahtevnih anastomozah itn. Pod kontrolo slikovnih preiskav dreniramo različne tekočinske kolekcije, kot so abscesi, bilomi, inficirane pseudociste ali razširjene žolčevode za drenažo ikterusa. Endoskopska drenaža je npr. pseudocistogastrostoma (zdravljenje zapleta po vnetju trebušne slinavke), razreševanje ikterusa z drenažo skupnega žolčevoda preko papile Vateri s pomočjo ERCP, razreševanje stenoz na požiralniku in danki z endoskopsko vstavitvijo opornic itn. Po opredelitvi so dreni tudi sečni katetri in želodčne sonde, niso pa dreni cevke po katerih v telo dovajamo različne učinkovine (npr. hranilne želodčne sonde, jejunokateter), čeprav so cevke po materialu in obliki povsem enake drenažnim.

## ČAS DRENIRANJA ALI KDAJ ODSTRANITI DREN?

Čas dreniranja določi količina iztoka. Ko postane količina iztekajoče tekočine majhna ali se iztekanje povsem ustavi, je potrebno dren odstraniti. Zgodi se namreč lahko, da bo tkivo, ki se je drenu približalo, vanj vraslo in otežilo njegovo odstranitev. Po drenu in ob njem se v notranjost lahko razširi okužba in to je eden izmed glavnih razlogov, da se koristnost profilaktične drenaže postavlja pod vprašaj.

## HEPATOPANKREATOBILIARNA KIRURGIJA

Holecistektomija je takoj po apendektomiji druga najpogostejša operacija na prebavnem traktu. Rutinska uporaba profilaktičnih drenov ni upravičena ne po odprti kakor tudi ne po laparoskopski holecistektomiji (priporočilo stopnje A). Niti predvidevanje, da bi dreni z evakuacijo preostalega zraka po laparoskopiji pripomogli k lažšanju simptomov (bolečine v levi rami) ni dokazano.

Holedohotomija je kirurški rez, ki ga praviloma napravimo v smeri dolge osi žolčevoda. Skozi njo običajno odstranjujemo kamne iz skupnega žolčevoda. Ko smo žolčevode očistili, lahko holedohotomijo primarno zašijemo. Če je distalni odtok žolča proti črevesju nemoten, je nevarnost iztekanja žolča med šivi majhna. V primeru, da obstaja sum na motnjo iztekanja žolča proti črevesju (npr. zaostali kamen, tumor itd.) je holedohotomijo varneje zapreti s pomočjo drena v obliki črke T. Krajši krak drena položimo v žolčevod, ga obšijemo, daljši krak pa izpeljemo navzven skozi trebušno steno. Preden končamo operacijski poseg, napravimo še enkrat kontrolno holangiografijo skozi vstavljen T dren, ki pokaže uspešnost odstranitve kamnov iz žolčevodov. Tak postopek je mnogo varnejši, ker onemogoča višanje tlaka v hepatoholedohusu po operacijskem posegu, tudi če bi bil odtok žolča moten zaradi edema in krvavitve v spodnjem delu holedohusa in na papili Vateri. Nekaj dni po operacijskem posegu pustimo prost odtok žolča skozi T dren, nakar ga začnemo postopoma zapirati, 7. do 10. dan pa ga povsem zapremo. Preden ga odstranimo, napravimo še kontrolno holangiografijo.

Po posegih na žolčevodih z rekonstrukcijo biliarnega trakta je priporočljivo nastaviti drene, kajti iztekanje žolča preko šivne linije je verjetno, dren pa lahko premosti čas do pojava primerne peristaltike črevesja, ki bo posesala žolč in ga usmerila v pravo smer (priporočilo stopnje B).

Najpogostejši zapleti po resekciji jeter so tekočinske kolekcije v subfreniju, biliarne fistule in bilomi. Večina kirurgov po operaciji jeter še vedno nastavlja profilaktične drene, ki naj bi preprečili ali vsaj že v zgodnji fazi zaznali takšne zaplete. V današnjem času so metode moderne invazivne radiologije lahko dostopne in simptomatske tekočinske kolekcije lahko večinoma brez težav dreniramo perkutano. Rutinska uporaba profilaktičnih drenov po resekciji jeter tako v primeru zdravega, kakor tudi prizadetega jetrnega parenhima ni upravičena (priporočilo stopnje A).

Zapleti po cefalični duodenopankreatektomiji so pogosti. Definicija pankreatične fistule: iztekanje kakršnekoli merljive sekrecije po drenu na ali po tretjem pooperativnem dnevu z vrednostjo amilaze, ki so trikrat višje od zgornje normalne vrednosti serumske amilaze. Pankreatična fistula je nevarna, ker lahko z erozijo bližnje žile povzroči hudo krvavitev s hemoragičnim šokom,

septične zaplete in posledično smrt. V literaturi nekateri profilaktične drene priporočajo selektivno in sicer samo v primeru če gre za mehek pankreas in ozek vod ( $\leq 3$  mm). Širina voda je poleg tega definirana kot normalna (4-5 mm) ali dilatirana ( $\geq 6$  mm). V primeru trdega pankreasa in širokega voda so nekateri poskušali dokazati, da profilaktična drenaža ni potrebna. Vendar so izsledki edine multicentrične prospektivne randomizirane študije jasni: profilaktična drenaža po takšnem posegu je nujna (priporočilo stopnje A). Študija je bila predčasno prekinjena, kajti število zapletov v skupini brez drenov je bilo izrazito višje.

## KIRURGIJA ZGORNJEGA PREBAVNEGA TRAKTA

Kirurški posegi na požiralniku so tehnično zahtevni in povezani so s številnimi zapleti, najhujši med njimi je popuščanje anastomoze. Za razliko od spodnjega prebavnega trakta je iztekanje tekočine v prsnem košu slabo omejeno z okolnim tkivom in posledice mediastinitisa so lahko katastrofalne. Profilaktična drenaža je potrebna (priporočilo stopnje D, ki temelji na mnenju strokovnjakov).

Po resekcijah želodca se kirurgi tradicionalno odločamo za profilaktično drenažo v bližini anastomoze. V modernih serijah je radikalna gastrektomija z limfadenektomijo poseg z nizko stopnjo kirurških zapletov. V literaturi obstajajo dokazi, da lahko profilaktično drenažo opustimo (priporočilo stopnje B).

Prešitje perforiranega ulkusa želodca ali dvanajstnika je varno brez profilaktične drenaže (priporočilo stopnje B).

## KIRURGIJA SPODNJEGA PREBAVNEGA TRAKTA

Na tem področju so naredili številne prospektivne randomizirane raziskave. Jasen zaključek teh raziskav je, da po elektivni kirurgiji debelega črevesa in danke, ki poteka brez zapletov, rutinska profilaktična drenaža ne nudi nobene koristi (priporočilo stopnje A). Dreni niso opravičili svoj namen pri odkrivanju krvavitev in črevesnega iztekanja na anastomozi. Svarilna funkcija profilaktične drenaže se ni izkazala kot koristna.

Zaključki raziskav o apendektomiji zaradi apendicitisa so bili enaki. Profilaktična drenaža se ni izkazala kot koristna pri nobeni obliki apendicitisa, dreni niso opravičili pričakovanj ne pri enostavnem, flegmonoznem, gangrenoznem in niti pri perforiranem apendicitisu (priporočilo stopnje A).

Moderno zdravljenje srednje težkih oblik perforiranega divertikulitisa sigmoidnega kolona (Hinchey II in III) je laparoskopska peritonealna lavaža in drenaža. V primerjavi s tradicionalno segmentno resekcijo sigmoidnega kolona po Hartmanu je takšen poseg manj invaziven in ker se izognemo kolostomi, je kvaliteta življenja bolnikov boljša. V tem primeru je drenaža zdravilna (terapevtska).

Pri bolnikih s ponavljajočim se mehničnim ileusom in pri bolnikih s hudim difuznim peritonitisom lahko pričakujemo, da se bo ileus ponovil. Prave zaščite pred ponovnim adhezijskim ileusom ni. Najpomembnejši ukrepi za preprečevanje novih zarastlin so atravmatsko



operiranje, dobra hemostaza in zložitev črevesnih vijug med seboj v obliki harmonike. Tako zložene črevesne vijuge prekrijemo z omentumom, ki jih oddvaja od trebušne stene v predelu laparotomije. Intubacija ozkega črevesa z dolgo črevesno cevko, ki ostane na mestu 10 do 14 dni, lahko prepreči nastanek ostrih prehodov in omogoči nastanek zarastlin črevesnih vijug med seboj v primernem položaju. Nazogastrične sonde ali daljše jejunalne sonde, ki jih uvedemo s pomočjo endoskopa in lahko pogosto pripomorejo k razrešitvi nekompletnega adhezijskega ileusa so po definiciji tudi zunanji dreni.

## ZAKLJUČEK

Zdravilna (terapevtska) drenaža ozdravi bolezenski proces. Profilaktična drenaža je namenjena odstranjevanju tekočinskih kolekcij iz trebušne votline in od nje pričakujemo, da nam dovolj zgodaj signalizira pojav zapletov. Izsledki številnih raziskav kažejo, da je profilaktična drenaža po posegih na prebavilih običajno nepotrebna. Posegi na prebavilih, kjer je profilaktična drenaža še vedno priporočljiva so: anastomoza na požiralniku, ki se nahaja v prsnem košu, rekonstrukcije žolčevodov in pankreatojejunoanastomoza na ozek pankreatični vod, kjer je pankreas običajno mehke konzistence. Tudi če se odločimo za profilaktično drenažo, imejmo v mislih, da se dreni lahko zamašijo in nam tako nudijo le lažen občutek varnosti. Po drenu in ob njem se v notranjost lahko razširi tudi okužba, tako da jih je smiselno hitro odstraniti.

## LITERATURA

1. Petrowsky H, Demartines N, Rousson V, Clavien PA. Evidence-based value of prophylactic drainage in gastrointestinal surgery: a systemic review and meta-analyses. *Ann Surg* 2004; 240:1074-84.
2. Pulleo FJ, Mishra N, Hall JF. Use of Intra-Abdominal Drains. *Clin Colon Rectal Surg* 2013; 26:174-77.
3. Bugiantella W, Vedovati MC, Becattini C, Canger RC, Avenia N, Rondelli F. To drain or not to drain elective uncomplicated laparoscopic cholecystectomy? A systematic review and meta-analysis. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2014; 21:787-94.
4. Callery MP, Stewart L. Open cholecystectomy with choledochotomy and common bile duct exploration. In: Lillemo K, Jarnagin W ed. *Hepatobiliary and pancreatic surgery*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins 2013; p.173-85.
5. Van Buren G, Bloomston M, Hughes SJ, Winter J, Behrman SW, Zyromski NJ, et al. A randomized prospective multicenter trial of pancreaticoduodenectomy with and without routine intraperitoneal drainage. *Ann Surg* 2014; 259:605-12.
6. Wang Z, Chen J, Su K, Dong Z. Abdominal drainage versus no drainage post gastrectomy for gastric cancer. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; (5):CD008788.
7. Tannoury J, Abboud B. Treatment options of inflammatory appendiceal masses in adults. *World J Gastroenterol* 2013; 19:3942-50.
8. Afshar S, Kurer MA. Laparoscopic peritoneal lavage for perforated sigmoid diverticulitis. *Colorectal Dis* 2012; 14:135-42.

9. Gowen GF. Long tube decompression is successful in 90% of patients with adhesive small bowel obstruction. *Am J Surg* 2003; 185:512-5.
10. Chen XL, Ji F, Lin Q, Chen YP, Lin JJ, Ye F et al. A prospective randomized trial of transnasal ileus tube vs nasogastric tube for adhesive small bowel obstruction. *World J Gastroenterol* 2012; 18:1968-74.

# POGOSTEJŠI ZAPLETI V ABDOMINALNI KIRURGIJI

*Matjaž Horvat*

## IZVLEČEK

Zapleti v abdominalni kirurgiji so zrcalo številnih dejavnikov povezanih s kirurškim posegom. Poškodba tkiva izzove vnetni odgovor organizma, ki je sestavni del celjenja. Pogostejši kirurški zapleti kot so zapleti ran, puščanja anastomoz, fistule lahko privedejo do sistemskega vnetnega odgovora, sepse in odpovedi organov. Razumevanje in preprečevanje zapletov, ter njihovo zgodnje odkrivanje je ključnega pomena za boljše in hitrejše okrevanje po operaciji.

## UVOD

Optimalno zdravljenje kirurškega bolnika zahteva tudi poznavanje potencialnih kirurških zapletov, ki se lahko pojavijo v perioperativnem ali pooperativnem obdobju. Zapleti so lahko posledica osnovnega obolenja, spremljajočih bolezni ali napak v operativni tehniki in medicinskem zdravljenju. V redkih primerih nastanejo zaradi očitno nepovezane etiologije. Večina bolnikov po kirurškem posegu okreva po predvidljivem vzorcu in vsako odstopanje od pričakovanega mora vzpodbuditi misel o možnem zapletu. Ukrepi, s katerimi se jim skušamo izogniti in njihova zgodnja prepoznavla lahko bistveno vplivata na izhod zdravljenja.

## RAZDELITEV

Zaplete v abdominalni kirurgiji lahko razdelimo z več vidikov. Časovna komponenta je pomemben dejavnik pri pogostnosti posameznih zapletov (krvavitev ali puščanje anastomoze). Zapleti so lahko neposredna posledica kirurškega posega (kirurški zapleti) ali pa kirurgija posredno vpliva na njihov pojav (splošni zapleti), vsekakor pa velja, da so vzroki in posledice enih kot drugih med seboj prepleteni.

## A. KIRURŠKI ABDOMINALNI ZAPLETI

### ZAPLETI KIRURŠKIH RAN

#### 1. Hematom

Hematom se lahko pojavi v katerikoli kirurški rani. Njegov nastanek je verjetnejši pri večjih podkožnih disekcijah in slabem približevanju tkiva, kot tudi pri uporabi lokalnih anestetikov. Povečan kašelj in napanjanje pri zbujanju iz anestezije lahko pripomoreta k nastanku hematoma. Pomembno vlogo igrajo tudi sistemske koagulopatije različnih vzrokov. V abdominalni kirurgiji so pogostejši v inguinalni in umbilikalni regiji.

Hematom ovira celjenje tkiva z mehanično prepreko apozicije tkivnih robov, predstavlja medij za bakterijsko infekcijo. Povečana fibrozacija ob resoluciji hematoma povzroča večje in grše brazgotinjenje.

Verjetnost nastanka lahko zmanjšamo z natančno hemostazo, nežno kirurško tehniko in dobro apozicijo tkiva ter podkožnimi dreni. Večje hematome, ki jih prepoznamo znotraj 24 do 48 ur je potrebno evakuirati pod sterilnimi pogoji z odstranitvijo nekaj kožnih šivov in natančno hemostazo. S tem zmanjšamo verjetnost potencialne infekcije in omogočimo hitrejše celjenje. Manjše in pozno odkrite hematome lahko zdravimo v skladu s pričakovanji.

## 2. Serom

Serom predstavlja neboleč nabirek limfe v podkožnem prostoru kirurške rane, ki ga lahko pogojuje disekcija limfatično bogatega tkiva in velik mrtev prostor. Preprečuje aproksimacijo tkiva in predstavlja medij za infekt.

Elektrokoagulacija je neučinkovita zaradi majhne količine koagulacijskih proteinov v limfi zato se priporoča ligacija ali aplikacija klipov. Drenaža z negativnim tlakom do 5 dni je sprejemljiva za zmanjšanje nastanka seroma ob nizki verjetnosti infekta.

Serom lahko zdravimo s ponavljajočimi punkcijami pod sterilnimi pogoji ob odsotnosti znakov vnetja.

## 3. Infekt v rani

Infekt v rani je posledica bakterijske kontaminacije, čeprav sama bakterijska prisotnost v rani nujno ne povzroči vnetja. Številni faktorji vplivajo na nastanek vnetja (izvor bakterij, virulentnost, število, rezistentnost, kirurške tehnike, hematoma, seroma, starost, hipoksemija, spremljajoča obolenja, imunosupresivi, kemoterapevtiki, ...). Pomemben vpliv k nastanku infekta v rani ima, mrtvina tkiva, prekrvavitev in oksigenacija. Incidenca infekta v rani variira od 1-2% pri čistih posegih do 7-18% pri čisto-kontaminiranih in kontaminiranih posegih.

Zdravljenje zahteva razprtje rane, bris, očiščenje in ob prisotnosti sistemskih znakov uvedbo antibiotika. Redko lahko površinski infekt v rani preide v življenjsko ogrožajoč nekrotizantni fasciitis, ki zahteva radikalen kirurški debridment.

## 4. Dehiscenca rane

Čvrstost rane je posledica približevanja in zraščanja fascialnih struktur. V abdominalni kirurgiji je pojem dehiscence rane v tesni povezavi z dehiscenco laparotomije. Številni faktorji vplivajo na kompleksen proces zraščanja fascialnih struktur na katere je potrebno pomisliti in jih po možnosti korigirati. Kirurška tehnika zapiranja laparotomije mora uporabljati šivalne materiale zadostne natezne moči in trajanja s šivi v primerni oddaljenosti med seboj in od fascialnega roba, ter primerne napetosti.

V primeru manjših dehiscenc rane brez evisceracije lahko problem zdravimo konzervativno. Večje dehiscence in evisceracije potrebujejo kirurško oskrbo v splošni anesteziji.

## ZAPLETI ANASTOMOZ

### DEHISCENCA ANASTOMOZE

Na integriteto želodčnih in črevesnih anastomoz vplivajo številni faktorji, ki so vsi povezani s kirurško tehniko. Apozicija sluznične plasti zagotavlja vodo tesnost, serozno mišična plast pa zagotavlja natezno moč. Zadostna prekrvavitev je najbolj kritičen pogoj, ki podpira normalno vnetje in celjenje anastomoze. Normalno celjenje anastomoz lahko ovira tudi vnetje (gnoj, fekalna kontaminacija, difuzni peritonitis), obstrukcija distalnega dela prebavne cevi (povečan intraluminalni pritisk) in prevelika zategnitev šivov (lokalna ishemija).

#### A/ Dehiscenca ezofagealne anastomoze

njena incidenca je po splošnem prepričanju večja zaradi izostanka serozne plasti in segmentne narave prekrvavitve. Pri ezofagealnih anastomozah običajno povezujemo ezofagus z želodcem, kolonom ali tankim črevesom. Zaplet v odvisnosti od obsega rešujemo z reoperacijo, drenažo ali stentiranjem.

#### B/ Dehiscenca gastrične anastomoze

je relativno redka, zaradi dobre prekrvavitve in obilice serozno mišične plasti. Možnost reševanja je odvisna od kontrole iztekanja z dreni do reoperacije s primarno zaporo defekta ali resekcijo ob septičnem stanju.

#### C/ Dehiscenca tanko črevesne anastomoze

je redka zaradi dobre prekrvavitve in nizke vsebnosti bakterij. Možnost reševanja ob odsotnosti znakov difuznega peritonitisa in sepse je možna z drenažo (obstoječo ali perkutano), ki pa pogosto konča kot enterokutana fistula.

#### D/ Dehiscenca kolorektalne anastomoze

Kolorektalna anastomoza je bolj nagnjena k puščanju kot želodčna in tanko črevesna in verjetnost se povečuje z distalno oddaljenostjo. (20% subkliničnih pri rektalnih anastomozah). Rešitev je izpeljava proksimalne stome z zaprtjem ali eksteriorizacijo distalnega kolona in drenažo abscesne votline.

## FISTULE

poleg zgoraj naštetih razlogov, ki privedejo do puščanja anastomoz so možni razlogi za nastanek fistul deserozacija črevesa, slab položaj drenov s posledično erozijo črevesne stene in ujetje črevesne zanke v fascijo. Verjetnost spontanega zaprtja ali mortaliteta je odvisna od številnih vzrokov. Večji kot je iztok in proksimalnejša je fistula, manjša je verjetnost spontanega zaprtja.

Proksimalne fistule z velikimi iztoki lahko privedejo do velike izgube tekočin in elektrolitov. Nutritivni deficiti so pogosto posledica izgube velikih količin proteinov v sekretu. Malabsorbcija nastane zaradi izgube žolčnih soli in pankreatičnih encimov. Principi zdravljenja fistul so korekcija tekočine in elektrolitov, kontrola sepse, kontrola iztoka fistule in zaščita kože, karencija in definicija anatomije fistule. Zgodnja kirurgija je rezervirana za abscese, ki niso dostopni perkutani drenaži. Kirurško zdravljenje se priporoča po 6 do 8 tednih konzervativnega zdravljenja.

A/ gastrična fistula : zapleti se odražajo kot izguba tekočine in elektrolitov, subfrenični absces, malnutricija, infekcija rane in sepsa. Zdravljenje predstavlja prehransko podporo (parenteralno ali enterično hranjenje). Zaradi korozivne vsebine je potrebna zaščita kože., Če ni distalne obstrukcije, se jih večina spontano zapre znotraj 6 tednov. Fistule nastale kot posledica gastrojejuno anastomoze je potrebno revidirati in reanastomozirati.

B/ duodenalna fistula: najpogosteje posledica puščanja duodenalnega krna zaradi devaskularizacije. Zdravljenje je podobno kot pri gastričnih fistulah. V primeru sepse ali ne zaprtja je po 6 tednih potrebna operacija. Direktni šivi so običajno neuspešni, boljši uspehi so opisani z uporabo seroznih »patchev« ali Roux-en-Y anastomozo.

C/ enterokutana fistula: večinoma je posledica operativnih zapletov ali ne prepoznanih poškodb črevesa. Lahko nastane tudi spontano npr. pri kronično vnetnih boleznih, obsevanjih, neoplazmah in žilnih boleznih. Dober prehranski status predstavlja dobro popotnico ob septičnih zapletih ali operativnih posegih, ki se v izbranih primerih priporočajo po 6 tednih.

D/ kolokutana fistula: običajno posledica zapletov na anastomozi ali spregledane poškodbe kolona med operacijo. Za razliko z enterokutanimi fistulami so tekočinske izgube, elektrolitska neravnovesja in draženje kože redki. Pogosti so infekti v rani in abscesne formacije, ki jih lahko rešujemo s perkutano drenažo. Spontano zaprtje je zelo verjetno in kirurgija je rezervirana za septične zaplete in fistule, ki vztrajajo več kot 6 tednov. Kirurško zdravljenje zahteva resekcijo fistule in prizadetega segmenta kolona s primarno anastomozo in po potrebi začasno proksimalno stomo.

E/ pankreatična fistula: pankreatično kutana fistula lahko nastane pri vsakem operativnem posegu na pankreasu (poškodba, resekcija pankreasa, drenaža pankreatičnega abscesa ali psevdociste). Možne zaplete pankreatične fistule predstavljajo vnetje, formacija abscesa in erozija večjih žil, motnje tekočinskega in elektrolitskega ravnovesja in podhranjenost zaradi malabsorbcije. Dokazujemo jih z visoko vrednostjo amilaz v sekretu. Več kot 200ml/dan predstavlja fistule z velikim iztokom (»high output«). Večina se jih spontano zapre v 3 do 4 tednih. Če do tega ne pride je potrebno diagnosticirati mesto lezije (MRCP, ERCP, fistulografija) zaradi kirurškega načrta reševanja (notranja drenaža, resekcija) po 4 do 6 tednih.

E/ biliarnokutana fistula: lahko nastane po kirurškem posegu in/ali poškodbi biliarnega vejevja. Povzroči lahko tekočinsko elektrolitsko neravnovesje, steatorejo, malabsorbcijo maščob in lipidotopnih vitaminov. Ob odsotnosti sistemskih zapletov (biliarni peritonitis, sepsa), jih lahko zdravimo konzervativno ob nadomeščanju tekočin, elektrolitov (vračanje žolča) in počakamo njihovo spontano zaprtje, ki je zelo verjetno ob odsotnosti distalne zapore. Zapiranje lahko

pospešimo z uporabo zdravil, ki relaksirajo Oddijev sfinkter (spazmolitiki in nitro preparati). V veliko pomoč nam je tudi ERCP tako v smislu diagnostične definicije mesta iztekanja kot tudi terapevtskega ukrepanja (sfinkterotomija, stent). V primerih velikega iztekanja po 4 tednih in neuspešnosti zgoraj opisanih postopkov pride v poštev kirurško zdravljenje.

## B SPLOŠNI ZAPLETI

### 1. POVIŠANA TELESNA TEMPERATURA

je pogost pojav pri kirurških bolnikih in je lahko posledica infektivnega ali ne infektivnega vzroka. Lahko odraža hud zaplet intra abdominalne sepse ali benigni zaplet atelektaze ali reakcije na zdravila. Interpretacija vzroka je lažja ob upoštevanju časovnega intervala glede na operacijo.

*Perioperativna povišana telesna temperatura:* predhodno prisoten infekt, intra operativna manipulacija purulentne vsebine, transfuzija, reakcija na zdravila.

*Povišana telesna temperatura znotraj 24h po operaciji:* atelektaza, redko fulminantno vnetje rane povzročeno s streptokoki ali klostridijem.

*Povišana telesna temperatura med 24 in 48h po operaciji:* respiratorni problemi (atelektaza, aspiracijska pnevmonija, bakterijska pnevmonija), tromboflebitis, zapleti s katetri.

*Povišana telesna temperatura 72h po operaciji:* urinarne infekcije, intra abdominalni absces ali puščanje anastomoze med 4 do 7 dnevom po operaciji, vnetje rane med 7 do 10 dnevom, globoka venska tromboza med 5 do 7 dnevom, ostali infektivni vzroki.

### 2. RESPIRATORNI ZAPLETI

Atelektaza, pneumonija, aspiracijski pneumonitis, pulmonarni edem, pljučna embolija, ARDS in akutna respiratorna odpovedjo.

### 3. SRČNI ZAPLETI

Aritmije, akutni koronarni sindrom, hipertenzija

### 4. URINARNI IN LEDVIČNI ZAPLETI

Retenca urina, akutna ledvična odpoved

### 5. METABOLIČNI ZAPLETI

Diabetes mellitus, hipoglikemija, postoperativna adrenalna insuficienca, motnje delovanja ščitnice.

### 6. PSIHIATRIČNI ZAPLETI

Delirij, depresija

## ZAKLJUČEK

Zapleti v abdominalni kirurgiji so glede na veliko število posegov sorazmerno redki, vendar pomembni. Nekateri zapleti lahko predvidimo in preprečimo s pred operativno pripravo, natančnim operiranjem in skrbnim kooperativnim opazovanjem, posebej pri izbranih operacijah. Pri nujnih operacijah pa je ta možnost manjša, vendar se lahko z oceno individualne bolnikove ogroženosti zapletom izognemo ali jih omilimo z zgodnjo prepoznavo.

## LITERATURA

1. Darryl TH, Michel JZ. Surgical complications. In: Schwartz SI, , Shires GT, Spencer FC, eds. Principles of Surgery. New York: McGraw-Hill Education, 1994: 455-87.
2. Jakobson T, Karjagin J, Vipp L, et al. Postoperative complications and mortality after major gastrointestinal surgery. *MEDICINA* 50 2014; 111-7.
3. Pearse RM, Moreno RP, Bauer P, et al. Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. *Lancet* 2012; 380: 1059-65.
4. Straatman J, Cuesta MA, de Lange-de Clerk ESM, et al. Long-Term Survival After Complications Following Major Abdominal Surgery. *J Gastrointest Surg.* 2016; 20: 1034–41.
5. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications; five year experience. *Ann Surg.* 2009;250:187–96.



ERAS

*Primož Sever*

## IZVLEČEK

ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) je model obravnave bolnikov, s katerim dosežemo hitrejšo okrevanje bolnikov z manj zapleti po kirurškem posegu. Temelji na uporabi postopkov, ki so znanstveno podprti po principu na dokazih temelječe medicine. Zajema obravnavo kirurških bolnikov v celotnem perioperativnem obdobju. Priporočila ERAS omogočajo najoptimalnejše zdravljenje kirurških bolnikov.

## UVOD

Model ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) predstavlja način obravnave bolnikov v perioperativnem obdobju z namenom izboljšanja rezultatov zdravljenja in okrevanja kirurških bolnikov. Začetki segajo v leto 2001 ko sta pobudo za ustanovitev ERAS združenja podala kirurga prof. Ken Fearon (iz Škotske) in prof. Olle Ljungqvist (iz Švedske) ter nato prvem simpozijem leta 2003 na Švedskem. Leta 2005 je delovna skupina modela ERAS objavila prva priporočila za obravnavo bolnikov s predvidenim operativnim posegom na debelem črevesu. V letu 2009 so pripravili in izdali priporočila za obravnavo bolnikov z operativnim posegom na danki. Do prve implementacije modela ERAS v klinično uporabo je prišlo leta 2010 v univerzitetni bolnici Orebro na Švedskem. V naslednjih letih se je model ERAS implementiral po številnih bolnišnicah držav celega sveta. Priporočila so redno obnavljali in dodali še priporočila za obravnavo bolnikov z operativnim posegom trebušne slinavke, male medenice, želodca in jeter.

Model ERAS temelji na postopkih, ki so znanstveno podprti po principu na dokazih temelječe medicine. Zajema postopke v celotnem perioperativnem obdobju kirurških bolnikov, ki so zbrani v standardizirane protokole. Obravnava bolnika po teh protokolih zmanjša kirurški stres, vzdržuje pooperativno fiziološko funkcijo in pospeši mobilizacijo po kirurškem posegu. Vse naštetu prispeva k zmanjšanju splošnih in kirurških zapletov, hitrejšemu okrevanju in krajši pooperativni hospitalizaciji, kar je bilo dokazano s številnimi študijami.

## PRIPOROČILA ERAS

Protokoli vsebujejo priporočila za obravnavo že v predoperativnem obdobju. Bolnikom moramo na razumljiv način podati informacije tako o kirurškem kot o anesteziološkem delu zdravljenja in pooperativnem poteku. Mesec dni pred posegom morajo prenehati z uživanjem alkohola in kajenjem. Oceniti moramo njihov prehranski status in jim po potrebi predpisati prehranska dopolnila. V primeru pozitivnega rezultata presejanja moramo bolniku predpisati prehransko dopolnilo, ki naj ga prejema 7-10 dni pred posegom.

Izogibati se moramo rutinski predoperativni pripravi črevesa z mehanskim čiščenjem. Bolniki lahko pijejo redke tekočine do dve uri, goste pa do šest ur pred posegom. Rutinsko jim moramo 2-3 ure pred posegom dati 400ml napitka z 12,5% maltodextrina. Predoperativno ne smemo uporabljati sedativov-tako dolgo kot kratko delujočih. Uvesti moramo tromboprofilakso z nizkomolekularnim heparinom in elastičnimi nogavicami, predpisati antibiotično profilakso (dobi jo 30-60 min pred rezom) in razkužiti operativno polje z razkužilom na bazi klorheksidina in alkohola.

V obdobju operativnega posega moramo v anesteziološki obravnavi uporabljati kratkodelujoča zdravila, skrbno skrbeti za tekočinsko ravnovesje, analgezijo in hemodinamske spremembe. Pri odprtih posegih moramo za analgezijo uporabljati epiduralne bloke z minimalno uporabo opiatov ter lokalne anestetike. Pri laparoskopskih posegih moramo uporabljati spinalno analgezijo ali morfinske preparate. Boriti se moramo proti pooperativni slabosti s prilagoditvijo analgetikov, anestetikov in zgodnjo uporabo zdravil proti slabosti.

Kjer je mogoče uporabimo laparoskopsko metodo za poseg. Rutinsko ne uporabljajmo nazogastričnih sond, če je le-ta potrebna, jo pred zaključkom anestezije odstranimo.

Vzdrževati moramo normotermijo z uporabo grelnih blazin in ogretil intravenskih tekočin ter ob tem meriti telesno temperaturo bolnikov. Rutinski uporabi drenov v trebušni votlini se moramo izogibati in urinske katetre po dnevu ali dveh odstraniti. Za zmanjšanje pooperativne pareze moramo kjer se le da uporabljati epiduralno analgezijo in skrbeti da ne pride do volumske preobremenitve bolnika. Izogibati se moramo uporabi nazogastričnih sond in bolnike spodbujati da žvečijo žvečilke. Skrbeti moramo za dobro pooperativno analgezijo, ki omogoča zgodnjo mobilizacijo. Kolikor je mogoče se moramo izogibati uporabi opiatov in namesto njih uporabljati paracetamol. Bolnike moramo spodbujati k uživanju hranil per os. Bolniki lahko pijejo že takoj po posegu in nato uživajo hrano. Skrbeti moramo, da zaužijejo med 1200 in 1500 kcal hranil na dan. Zaznati in zdraviti moramo vsako hiperglikemijo tudi z uporabo insulina. Bolnike moramo spodbujati k zgodnji mobilizaciji če je to mogoče že prvi dan.

## REZULTATI IMPLEMENTACIJE ERAS

Meta-analize raziskav, ki so primerjale bolnike obravnavane po ERAS protokolih in tiste brez, so pokazale, da so bili bolniki v prvi skupini deležni manj pooperativnih zapletov, krajši je bil njihov čas hospitalizacije, ob tem pa ni bilo med skupinama bistvenih razlik glede števila ponovnih hospitalizacij. Poleg prednosti za bolnike, se je izkazala tudi pomembna ekonomska upravičenost uporabe protokolov.

## ZAKLJUČEK

Implementacija vseh dognanj ki temeljijo na uporabi postopkov, ki so znanstveno podprti po principu na dokazih temelječe medicine je nujna in edino smiselna. V modelih ERAS so za posamezna področja zbrana vsa ta dognanja in vnešena v protokole. Meta-analize so pokazale številne prednosti uporabe ERAS protokolov, zato moramo težiti k vpeljavi teh protokolov tudi v našo klinično prakso.

## LITERATURA

1. Gustafsson UO, Scott MJ, Schwenk W, Demartines N, Roulin D, Francis N, McNaught CE, MacFie J, Liberman AS, Soop M, Ljungqvist O. Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: Enhanced recovery after surgery (ERAS) society recommendations. *World J Surg* 2013; 37:259-284
2. Scott MJ, Baldini G, Fearon KCH, Feldheiser A, Feldman LS, Gan TJ, Ljungqvist O, Lobo DN, Rockall TA, Schricker T, Carli F. Enhanced recovery after surgery (ERAS) for gastrointestinal surgery, part 1: pathophysiological considerations. *Acta Anaesthesiol Scand* 2015; 59:1212-1231
3. Feldheiser A, Aziz O, Baldini G, Cox BPBW, Fearon KCH, Feldman LS, Gan TJ, Kennedy RH, Ljungqvist O, Lobo DN, Miller T, Radtke FF, Ruiz Garces T, Schricker T, Carli F. Enhanced recovery after surgery (ERAS) for gastrointestinal surgery, part 2: consensus statement for anaesthesia practice. *Acta Anaesthesiol Scand* 2016; 60: 289-334
4. Mortensen K, Nilsson M, Slim K, Schafer M, Mariette C, Braga M, Carli F, Demartines N, Griffin SM, Lassen K. Consensus guidelines for enhanced recovery after gastrectomy. *Br J Surg* 2014;101:1209-1229
5. Nygren J, Thacker J, Carli F, Fearon KCH, Norderval S, Lobo DN, Ljungqvist O, Soop M, Ramirez J. Guidelines for perioperative care in elective rectal/pelvic surgery: Enhanced recovery after surgery (ERAS) society recommendations. *World J Surg* 2013;37:285-305

## PRINCIPI ENTERALNE PREHRANSKE PODPORE

*Tadeja Pintar*

### IZVLEČEK

Priprava bolnika na elektivne kirurške posege mora biti multimodalna. Poleg skrbno izbranega in izvedenega kirurškega posega sta nujni del obravnave bolnika prehranska podpora in svetovanje, ki dokazano izboljšata potek zdravljenja in okrevanje po operacijah v trebušni votlini, ne glede na vrsto kirurškega posega. Pri posameznih posegih je pomen prehranske intervencije še toliko pomembnejši, saj poleg načrtovanja kirurškega posega prehransko svetovanje bistveno pripomore k zmanjšanju zgodnjih in poznih pooperativnih zapletov. Obravnava in svetovanje morata biti individualna. Prehranske intervencije skrajšajo čas in izboljšajo kvaliteto rehabilitacije in obravnave bolnika. Poleg prehranske intervencije moramo bolnika spodbujati k primerni telesni aktivnosti. Telsno aktivnost je potrebno prilagoditi pridruženim boleznim in splošnemu stanju bolnika.

### UVOD

Obravnava bolnika in priprava na kirurški poseg je multimodalna in multidisciplinarna. Bolniku mora vsaka specialnost ponuditi ustrezne informacije, ki se nanašajo na potek zdravljenja, ga seznaniti z nujnostjo njegove aktivne vloge v procesu zdravljenja in ga ustrezno motivirati. Kirurg, ki bo bolnika operiral, naj bolnika seznaniti z potekom zdravljenja in načrtovanjem morebitnega dodatnega zdravljenja z kemoterapijo in shemo nadaljevanja zdravljenja, v kolikor to zahteva narava bolezni. Pri nekirurškem zdravljenju enako vlogo prevzame lečeči specialist ustrezne velje, bodisi internist onkolog, radioterapevt ali gastroenterolog onkolog. Vloga vseh specialnosti v procesu zdravljenja je seznanjanje bolnika z možnimi nezaželenimi pojavi v zvezi z zdravljenjem, kot so izguba telesne teže, motnje odvajanja, spremembe in motnje okusa, zmanjšanje telesne aktivnosti in motnje razpoloženja ter čustvovanja. Poznavanje in aktivno reševanje navedenih težav, aktivna vloga vsake specialnosti in bolnika v reševanju slednjih bistveno izboljšajo kvaliteto obravnave, skrajšajo rehabilitacijo, izboljšajo kvaliteto in čas preživetja.

Enteralna prehranska podpora in hranjenje s pomočjo hranilne cevke omogočata dodaten kalorični vnos in tekočinsko zdravljenje kadar je vnos hranil nezadosten. Prehransko zdravljenje temelji na smernicah in priporočilih, ki izhajajo iz kliničnih študij.

Enteralna prehranska podpora je indicirana tudi pri bolnikih brez očitnih znakov podhranjenosti, če je pričakovati, da bolnik ne bo mogel jesti za več kot 7 dni po operaciji in pri bolnikih, ki ne morejo peroralno zaužiti vsaj 60% priporočenega dnevnega vnosa hranil več kot 10 dni. Kirurški poseg odložimo kadar je prisotna resna prehranska ogroženost, ki je opredeljena s prisotnostjo vsaj enega od naslednjih kriterijev: hujšanje 10-15% telesne mase v 6 mesecih, ITM 18.5 kg/m<sup>2</sup>, Subjektivna Globalna Ocena Razreda C (NRS screening), serumski albumin 30 g/l. Zdravljenje s prehrano je prav tako indicirano v pogojih sarkopenične debelosti, pri kateri je sicer telesna masa

višja od priporočenega ITM, vendar telesne meritve pokažejo presežek maščobnega tkiva in povečanje oziroma zadrževanje vode v telesnih predelkih. Indeks ogroženosti bolnika (impedančna meritev: fazni kot) je v tem primeru povečan. Bolnika zdravimo s kombinacijo enteralnega in parenteralnega hranjenja, kadar ne zagotovimo priporočenega dnevnega kaloričnega vnosa.

Prehransko ogroženost bolnika izražamo z različnimi ocenami, od katerih v klinični praksi najpogosteje uporabljamo:

1. NRS screening (NRS-2002) in ocena izgube telesne teže v zadnjih šestih mesecih;
2. SGA (subjektivna globalna ocena) in PS-SGA (patient generated suggestive global assesement);
3. Bioimpedančna meritev;
4. Antropometrične meritve (kožna guba, obseg nadlahti, TV, TT, ITM, obseg trebuha);

Izjemno pomembno vlogo v procesu zdravljenja je prehransko svetovanje, ki je splošno in specialno glede na vrsto obolenja. Prehransko svetovanje mora biti splošno in nujno individualno, upoštevati mora naravo bolnikove bolezni, oceno prehranjenosti (NRS), anamnezo dosedanjih bolezni, telesne meritve (predvsem oceno puste mišične mase v razmerju do deleža maščobe in prerasporeditve vode med telesnimi predelki), podatke o kirurških posegih na prebavni cevi, zdravljenju s kemoterapevtiki in imunosupresivi, zdravili, ki bodisi sama ali zaradi nezaželenih stranskih učinkov vplivajo na spremembo okusa ali povzročijo motnje odvajanja in s tem povezane zaplete. Individualna obravnava bolnika, ki ga bodisi pripravljamo na kirurško zdravljenje ali na zdravljenje z kemoterapevtiki in imunosupresivi mora zajeti osebne značilnosti bolnika, to so posebnosti okusa, osebno izbrane diete ali način prehranjevanja, vzorci hranjenja in ocena vsebine prehrane glede na deleže hranilnih snovi.

Kirurški poseg sproži vrsto metaboličnih reakcij, pri katerih igrajo ključno vlogo stresni hormoni in vnetni mediatorji, ki spremenijo običajne metabolične odgovore in poti v telesu. Katabolni odgovor, ki se sproži s kirurškim posegom, povzroči katabolizem glikogena, maščob in beljakovin s sproščanjem glukoze, prostih maščobnih kislin in aminokislin v krvni obtok; navedene substance se porabijo za procese celjenja in imunski odgovor v telesu. Za optimalno celjenje in rehabilitacijo moramo telesu zagotoviti anabolne okoliščine, kar tudi skrajša čas celjenja ran in omogoča hitro okrevanje. Protokol zgodnjega pooperativnega okrevanja priporoča predoperativno pripravo bolnika, tekočinsko zdravljenje, anestezijo in protibolečinsko zdravljenje, pred in pooperativno zdravljenje s prehrano in ustrezno mobilizacijo bolnika. Nujen del prehranskega zdravljenja je predpisovanje ustreznih prehranskih substanc, ki jih zahteva narava bolezni in prepračunavanje energetskih potreb glede na stopnjo ogroženosti bolnika. Preračunavanje temelji na osnovi ocene tveganja, vrste kirurškega posega in morebitne zaplete; za večje elektivne kirurške posege z zmernim tveganjem velja korekcijski faktor 1,2 po Harris – Benedictovi oceni, katere temelj je ocena bazalnih metabolnih potreb in korekcija zaradi povečanih energijskih potreb.

Pri predpisovanju diete in enteralnih pripravkov se držimo splošnih prehranskih priporočil, ki jih prilagodimo vrsti bolezni. Enteralno hranjenje pred operacijo pomembno vpliva na vrsto dejavnikov, med katerimi so zelo pomembni: a) znižuje stroške zdravljenja, b) ni zapletov z žilnimi dostopi, c) pomembno zmanjša intestinalno atrofijo, malabsorbcijo in pojave vezane na

translokacijo zaradi odtegnitve enteralnega hranjenja, motnje motilitete in d) zmanjša incidenco okužb. Predpisovanje enteralnega hranjenja zahteva natančno poznavanje bolezenska procesa in s tem fizioloških posebnosti, ki so vezane na prebavno cev. Pri predpisovanju enteralnega hranjenja moramo upoštevati naslednje dejavnike: a) kalorični vnos, volumen (30-35 ml tekočin/kg tt z dodatkom zaradi izgub iz fistul, drenov), elektroliti, minerali, mikrohranila, dietične vlaknine, b) telesna aktivnost in klinično stanje (npr. katabolizem, povišana telesna temperatura), c) gastrointestinalna toleranca, grozeča metabolična nastabilnost in nevarnost refeeding sindroma in d) trajanje enteralne prehranske podpore. Predpisovanje enteralne formule temelji na upoštevanju bolnikovega stanja, prehranske ocene, napredovanja bolezni je namenjeno: a) prilagoditvi in kalorični okrepitvi enteralne prehranske formule (dodatek beljakovin in maščob) brez korekcije elementov v sledovih in mineralov, b) uporabi hranil in nadomestkov s katerimi pokrijemo kalorične potrebe in potrebe po dušiku, ne krijemo ma mikroelementov in mineralov, katerih potrebe dodatno krijemo z prehranskimi dopolnili in c) uporabljamo predpripravljene komercialne mešanice za bolnike, ki jih hranimo preko hranilne cevke ali s kombinacijo enteralnega in parenteralnega hranjenja. Tabela 1 prikazuje korekcijo prehranske formule glede na bolnikovo stanje.

Tabela 1. Prilagoditev prehranske formule glede na potrebe ob upoštevanju stresnega dejavnika.

Stanje	kcal/ kg tt/dan	prilagoditev na BM	proteini(g)/kg tt/dan
N/min. povečanje 150:1	25-30	1.1	1.0
Zmeren stres 150:1	25-30	1.2	1.2
Zmeren stres 120:1	30	1.4	1.5
Stresno stanje 90-120:1	30-35	1.6	2.0
Opekline 90-100:1	35-40	2.0	2.5

Slika 3 prikazuje mehanizme inzulinske rezistence, ki nastopi zaradi katabolne aktivacije oziroma odgovora telesa na kirurški stres; sproščanje glukoze, aminokislin in maščobnih kislin nastopi zaradi inzulinske rezistence. Slednja po večjem kirurškem posegu, kot so na primer kolorektalni posegi, lahko vztraja do enega tedna. Inzulinska rezistenca je pomemben dejavnik, ki vpliva na pojav zapletov po kirurških posegih.

Poznamo splošne ukrepe za preprečevanje in zmanjšanje inzulinske rezistence, med katerimi so najpomembnejši: a) kratka obdobja predoperativnega stradanja, b) zgodnje enteralno hranjenje, c) prehransko zdravljenje, d) metabolična kontrola oziroma uravnavanje krvne glukoze, e) zmanjšanje dejavnikov, ki pospešujejo stresni odgovor in katabolne okoliščine oziroma poškodujejo funkcijo prebavne cevi in f) zgodnja rehabilitacija.

Predoperativna prehranska podpora pri bolnikih z malignimi tumorji prebavne cevi je priporočena z najvišjo stopnjo priporočila (A) tudi v okoliščinah, kadar je ocena prehranskega tveganja nizka. Enteralni pripravki naj vsebujejo imunomodulatorne substance v priporočenih odmerkih, predvsem arginin, omega-3 maščobne kisline in nukleotide, beta karoten in glutamin. Eneteralne formule zagotavljajo tudi korekcijo energijskega neravnovesja zaradi premajhnega vnosa hranil. Pripravke za enteralne formule razdelimo na:

1. Izotonične formule z minimalnim preostankom: 1kcal/ml, brez vlaknin; standardna formula za prebavno cev, ki vsebuje ogljikove hidrate, elektrolite, maščobe, beljakovine in vitamine;
2. Izotonična formula z dodatkom vlaknin: vsebuje topna in netopna vlakna, večinoma sojina; skrajšajo čas prehoda preko prebavne cevi in zmanjšajo incidenco diareje;
3. Imunsko obogatene formule: vsebujejo glutamin, arginin, razvejane aminokisline, omega-3 maščobne kisline, nukleotide in beta karoten.

Glede na kalorično vrednost ločimo kalorično bogate formule, ki so visoko ozmolarne z vrednostjo 1,5-2 kcal/ml, visokobeljakovinske formule (razmerje med ne-beljakovinskimi kalorijami in dušikom 80:1 in 120:1) in elementarne formule, ki lahko vsebujejo delno razgrajene substance, manjše peptide ali formule z enostavno resorpcijo (malabsorpcija, jejunostoma, pankreatitis).

Za predpisovanju prehranske formule, tako enteralne kot tudi parenteralne, v okoliščinah izrazite malnutricije veljajo specifična priporočila. Izrazto malnutricijo opredeljuje naslednji kriteriji: a) srčno popuščanje, pljučni edem, motnje srčnega ritma, b) hiperhidracija ali dehidracija, c) hipofosfatemija, d) hipokalemija, e) hipomagnezemija ali občasno hiperkalcemija in f) hiperglikemija. Refeeding sindrom oziroma njegove posamezne komponente se lahko pojavijo tudi pri bolnikih, ki ne zaužijejo tekočine in hranil več kot 5 dni, zato za prehransko zdravljenje v takšnih okoliščinah velja, da začnemo s prehransko formulo, ki krije 50% bolnikovih potreb (2 dni) in postopoma dosežemo kompletno prehransko formulo. Ob tem je potrebno bolniku zagotoviti prehranski monitoring. Tveganje za pojav refeeding sindroma je večje pri bolnikih, pri katerih v NRS oceni zasledimo: izguba telesne mase 15% v 3-6 mesecih, zelo majhen/odsoten vnos hranil v zadnjih 10 dnevih in nizke vrednosti K, Mg in fosfata v periferni krvi. Tveganje je večje tudi kadar je bolnik izgubil 10% ITM v 3-6 mesecih, ni vnosa hranil v zadnjih 5 dnevih, zloraba alkohola in opojnih substanc, zdravljenje z antacidi, inzulinom, diuretiki in kemoterapevtiki.

Glede na bolezensko stanje v posameznih okoliščinah predpisujemo naslednje enteralne formule:

1. Ledvična formula: nizka koncentracija K, P, Mg; dodatek esencialnih aminokislin, vitaminov in elementov v sledovih;
2. Pljučna formula: dodatek maščob do 50% celokupnih kaloričnih potreb za zmanjšanje produkcije CO<sub>2</sub>;
3. Jetrna formula: 50% beljakovin je razvejanih aminokislin na račun zmanjšanja aromatičnih aminokislin.

#### PREHRANSKA PODPORA KIRURŠKEGA BOLNIKA

Pri oceni prehranskega stanja pri kirurških bolnikov je slabša prehranjenost relativno pogosta. V obdobju diagnostičnih preiskav se stanje prehranjenosti še poslabša, kar je še zlasti značilno za bolezni prebavne cevi; poslabšanje je še bolj izrazito kadar ima bolnik tudi druge pridružene bolezni, še zlasti nevrovegetativne in psiho-socialne. Po kirurškem posegu se pogosto poslabšajo tudi pridružene bolezni. Pri bolnikih z obolenji prebavne cevi je pogosto v ospredju poslabšanje črevesne funkcije, ki je posledica črevesne zapore (ileus) in različne stopnje katabolnega odgovora s povečanimi in spremenjenimi potrebami po hranilih. V posebnih bolezenskih stanjih zabeležimo povečane izgube hranil preko drenov in črevesnih izpeljav, zato sta prehranska podpora in zdravljenje v teh okoliščinah nujno potrebna (stanja s podaljšanim ileusom, sepsa, popuščanje črevesnih povezav, fistule). Prehransko zdravljenje je nujno v okoliščinah nepovratne črevesne odpovedi zaradi obsežnih črevesnih resekcij, zato je v teh okoliščinah potrebno dolgotrajno zdravljenje s kombinacijo hranilne cevke in parantralne prehrane.

Predoperativna prehranska podpora zmanjša tveganje za okužbe in slabše celjenje ran. Zgodnje pooperativno omeji prehranska tveganja zaradi ugodnega vpliva na celjenje anastomoz in zmanjša trajanje pooperativne pareze. Poleg navedenega zgodnje enteralne prehranske intervencije zmanjšajo metabolične učinke mehanske poškodbe ob kirurškem posegu in zmanjšajo tveganje za okužbe zaradi translokacije.

#### ZA PRIPRAVO BOLNIKA NA KIRURŠKI POSEG VELJAJO SPLOŠNA PRIPOROČILA:

1. Bolniki, pri katerih ni tveganja za aspiracijo, lahko uživajo čiste tekočine do 2 uri pred indukcijo anestezije. Gosta hrana je dovoljena do 6 ur pred indukcijo. (A).
2. Predoperativno naj bolnik prejme 800 ml pripravka, ki temelji na ogljikovih hidratih in sicer lahko zadnjih 200 ml zaužije 2 uri pred indukcijo anestezije. (B).
3. Prekinitev enteralnega hranjenja po kirurškem posegu ni potrebna (A). Enteralen vnos hranil naj bo individualno prilagojen (enteralna toleranca) in prilagojen na vrsto kirurškega posega (C). Oralni vnos tekočin je priporočen nekaj ur po kirurškem posegu tudi pri bolnikih s kolorektalnimi posegi (A).
4. Ne zadostno enteralno hranjenje, ki traja več kot 14 dni, je povezano s povečano umrljivostjo, zato je predoperativno enteralno prehransko zdravljenje indicirano tudi v stanjih brez izrazite slabše prehranjenosti kadar pričakujemo, da bolnik ne bo mogel samostojno zadostiti kaloričnih potreb v času 7 dni po kirurškem posegu. Priporočeno je tudi pri bolnikih, ki ne morejo zadostiti več kot 60% priporočenega energijskega vnosa hranil več kot 10 dni (C).



Enteralno prehransko zdravljenje ni priporočljivo kadar so v ospredju znaki črevesne zapore (ileus), šoka in črevesne ishemije.

Splošna priporočila za prehransko podporo in zdravljenje pri kirurških bolnikih so namenjena preprečevanju in zdravljenju podhranjenosti; korekcija in prehranske intervencije so torej potrebne v času priprave na kirurški poseg in vzdrževanju primerne hranjenosti po kirurškem posegu, ko pričakujemo obdobja podaljšanega stradanja in/ali izrazitejšega katabolizma. Po odpustu iz bolnišnice ali v kadar je zdravljenje paliativno je namen prehranske intervencije izboljšanje prehranskega stanja in kvalitete preživetja.

Prehranske intervencije pri bolniku z rakom. Prilagoditve metabolizma pri bolniku z rakavo boleznijo so specifične. V pogojih opazovanja pri bolniku sicer ne izmerimo povečanih energijskih potreb na račun povečanja bazalnega metabolizma; povečane metabolične potrebe zasledimo pri vseh oblikah zdravljenja raka s kirurškimi posegi in pri zdravljenju s kemo in radioterapijo. Za rakave bolnike predpisujemo standardno enteralno formulo kadar okoliščine to dopuščajo (C). Predpisovanje enteralnih pripravkov v kombinaciji s standardno prehrano omogoča: a) preprečevanje in zdravljenje nedohranjenosti, b) protitumorske učinke povezane z prehransko formulo oziroma intervencijo, c) zmanjšanje stranskih učinkov protitumorskih zdravil in d) izboljšanje kvalitete preživetja. Za predpisovanje energijskih potreb za karcinomske bolnike veljajo enaka priporočila kot za bolnike z nemalignimi obolenji.

Enteralna prehrana pomembno izboljša prehransko stanje rakavega bolnika (B) in izboljša kvaliteto preživetja (Ib). V stanju katabolnega odgovora, ki se nanaša na sistemski protivnetni odgovor pri rakavem bolniku prehranska intervencija bistveno pripomore pri vspostavljanju anabolnih okoliščin na račun farmakološke komponente enteralnih pripravkov (B).

Za stimuliranje apetita je priporočeno zdravljenje s steroidi in progestini, ki upočasnijo izgubo telesne mase, modulirajo metabolične poti in izboljšajo kvaliteto preživetja pri bolnikih z rakavo kaheksijo (A). Steroide predpisujemo za kratka obdobja v nizkih odmerkih (C). Pri predpisovanju progestinov obstaja tveganje za pojav venskih tromboz (C).

Enteralne prehranske intervencije in svetovanje pomembno vplivajo na zdravljenje s kemo in radioterapijo: enteralni vnos hranil se poveča, zmanjša se z zdravljenjem povezana izguba telesne teže in delež prekinitev zdravljenja z radioterapijo zaradi zapletov zdravljenja (A). Pri zapletih zdravljenja s kombinacijo KT in RT, kot so mukozitisi oralne sluznice, motnjah požiranja in drugih, je indicirana namestitev hranilne cevke (C).

Zgodnje pooperativne prehranske intervencije vplivajo na pojav zapletov in bistveno pripomorejo k omejitvi katabolnega odgovora; zgodnje pooperativno hranjenje je priporočljivo po vseh posegih na prebavni cevi (A). Kadar napravimo črevesne povezave v zgornji prebavni cevi bolnika enteralno hranimo preko hranilne cevke, ki jo namestimo distalno od anastomoze (B). Priporočilo se še zlasti nanaša na bolnike s kirurškimi posegi zaradi karcinoma na področju glave in vratu (A), po obsežnih poškodbah (A), izrazita neprehranjenost v času operacije (A), kjer ne moremo pričakovati zadostnega energijskega in tekočinskega vnosa več kot 10 dni po

kirurškem posegu (C). V navedenih okoliščinah je pri bolniku priporočljiva imunomodulatorna prehranska formula, ki je indicirana še 7 dni po kirurškem posegu; priporočljivo je, da formulo uvedemo 10 dni pred elektivnim kirurškim posegom (A).

Pri bolnikih, ki jih hranimo preko *hranilne cevke* (gastrostoma, jejunostoma) začnemo s hranjenjem znotraj 24 ur po posegu (A). Hranjenje pričnemo z majhno hitrostjo (10 do maks. 20 ml/h), kar predvsem omejuje črevesna toleranca (C). Polno hranjenje dosežemo postopno v času 5-7 dni (C). Kadar pred operacijo pričakujemo dolgotrajno pooperativno hranjenje preko hranilne cevke slednjo namestimo s perkutanim pristopom pred kirurškim posegom (C). V teh okoliščinah je tudi priporočljivo testiranje prehranske formule.

Prehranska ocena je ob odpustu iz bolnišnice potrebna pri vseh bolnikih, ki so pred kirurškim posegom že imeli prehransko intervencijo oziroma so prejeli enteralne prehranske pripravke in prilagojeno dieto (C).

Nedohranjenost in katabolne okoliščine pri bolnikih, ki čakajo na *presaditev organov*, pomembno vpliva na zgodnji pooperativni potek in incidenco zapletov, zato je enteralna prehranska intervencija nujna (C). Pri bolnikih na čakalni listi je potrebna periodična ocena prehranskega stanja in prehranska intervencija (C). Za bolnike, ki prejmejo organ od sorodnega dajalca (living-related) veljajo enaka priporočila kot za bolnike z večjimi kirurškimi posegi v trebušni votlini (C).

Po presaditvi srca, pljuč, jeter, pankreasa in ledvice je priporočljiva zgodnja pooperativna enteralna prehrana z normalno prehransko formulo in enteralnimi pripravki (C). Po presaditvi tankega črevesa z enteralno prehrano pričnemo zgodaj, uvajanje prehranske formule je počasnejše ob spremljanju črevesne (enteralne) tolerance (C).

Dolgotrajno prehransko spremljanje (monitoring) je priporočljivo po presaditvi vseh solidnih organov in tkiv (C).

#### POSEBNOSTI PREHRANSKEGA ZDRAVLJENJA PRI KIRURŠKIH BOLNIKI

Črevesna sluznica ima zelo veliko sposobnost prilagoditve na različna bolezenska stanja in hkrati tudi različne biološke odgovore vključno z absorpcijo hranil, zdravil, regulacijo telesnih tekočin, sluznično pregrado in imunološkim rezervoarjem. Zdravljenje z črevesnimi resekcijami, kemoterapevtiki in imunosupresivi in motnje črevesnega prehoda spremenijo sposobnost sluznične adaptacije in prepoznavanje enteralno vnešenih imunogenov, ki jih v naravnih okoliščinah črevesna sluznica ne prepozna kot tuje oziroma potencialne alergene. Upoštevati moramo tudi morfološke spremembe črevesne sluznice, ki so povezane s stradanjem, izključitvijo enteralnega hranjenja in staranjem, pri katerem najdemo podobne spremembe črevesne sluznice kot pri stradanju, predvsem atrofijo in posledično zmanjšane vse naravne funkcije sluznice.

Ugoden vpliv enteralnih dietnih proteinov je v pospeševanju adaptacije enteralne sluznice in hkrati povečajo prevzem aminokislin iz lumna črevesa. Ugoden vpliv ima tudi enteralno in parenteralno vnešen glutamin, ki je direktno hranilo za enterocite, v kombinaciji z rastnim

hormonom pa dokazano pospešuje obnavljanje in adaptacijo črevesne sluznice. Imunonutricija je pomemben člen prehranske intervencije; posledica pomajnkance arginina je imunosupresija, zato se poveča tveganje za kirurške in nekirurške zaplete pri bolnikih, ki smo jih operirali. Incidenco zapletov bistveno znižamo s predpisovanjem kombinacije arginin in  $\omega$ -3 maščobnih kislin pred in po kirurškem posegu.

Poseben pomen v zgodnjem pooperativnem prehranskem zdravljenju imajo maščobne kisline, ki ugodno vplivajo na adaptacijske mehanizme poškodovane črevesne sluznice in obnovo sluznične imunosti, predvsem arahidonska kislina in omega-3 maščobne kisline; ribje olje pospešuje absorpcijo maščob, hkrati pa nima negativnega vpliva na sekrecijo žolčnih soli in s tem povezanih bolezenskih stanj.

Kratkoverižne maščobne kisline ugodno vplivajo na resorpcijo ogljikovih hidratov v debelem črevesu in pripomorejo k pozitivni energijski bilanci.

Kadar enteralno vneseni naravni viri posameznih hranil ne zadoščajo, jim dodajamo komercialno prilagojene enteralne in parenteralne formule, ki morajo biti izbrane in prilagojene glede na vrsto bolezni oziroma stanje bolnika. Bolnika moramo seznaniti s pomenom dodajanja živil za posebne življenske okoliščine, ga k temu spodbujati, ga seznaniti z načinom in trajanjem prehranske intervencije in spremljanjem njenega učinka ter cilji zdravljenja.

Splošno poznavanje hranilnih in prehranskih posebnosti živil pripomore k odpravljanju težav pri načrtovanju prehranskega zdravljenja in je nujen sestavni del obravnave bolnika. Poznavanje z beljakovinami bogatih živil in njihove priprave, ustrezna shema hranjenja, uporaba prehranskih dopolnil za posebne življenske okoliščine in naravnih okusov ublažijo negativen vpliv metaboličnih nihanj in stresa na spremenjen odnos do hrane in hkrati zmanjšajo vpliv morebiti prisotne motnje hranjenja.

## ZAKLJUČEK

Zdravljenje s prehrano, enteralnimi komercialnimi pripravki za posebne bolezenske okoliščine in hranjenje s hranilnimi cevkami zagotavlja primerno prehransko stanje bolnika in na ta način zmanjša incidenco zapletov povezanih z zdravljenjem in osnovno boleznijo. Temelji na priporočilih in smernicah. Enteralni pripravki omogočajo kritje energijskih potreb pri nezadostnem vnosu hranil z dijetno in pokrivajo potrebe po mikroelementih in elementih v sledovih, ki so vključeni v imunske procese v telesu. Predpisovanje enteralne formule in diete temelji na prehranski oceni bolnika, instrumentalnih tehnikah, prehranski anamnezi in intervjuju ter je nujen sestavni del multimodalnega zdravljenja. Osnovni principi predpisovanja enteralnega hranjenja za rakave bolnike in in bolnike z nemalignimi boleznimi prebavne cevi so podobni. Glede na oceno metaboličnega stanja je v posameznih okoliščinah priporočljivo zdravljenje z imunomodulatornimi substancami, med katerimi najpogosteje predpisujemo anabolike, progestine,  $\omega$ -3 maščobne kisline, EPA in arginin. Zdravljenje z enteralnimi pripravki pričnemo 7-10 dni pred elektivnim kirurškim posegom in z njim nadaljujemo po operaciji, katar obstaja tveganje za zaplete v okoliščinah zmanjšane vnosa hranil. Za prehransko zdravljenje, splošno

in s pomočjo enteralnih pripravkov, je nujno individualiziranje priporočil glede na bolnikove trenutne okoliščine.

## LITERATURA

1. J. Arends, G. Bodoky, F. Bozzetti, K. Fearon, M. Muscaritoli, G. Selgaf, M.A.E. van Bokhorst-de van der Schuereng, M. von Meyenfeldt, DGEM: G. Zürcher, R. Fietkau, E. Aulbert, B. Frick, M. Holm, M. Kneba, H.J. Mestrom, A. Zander. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Non-surgical oncology. *Clinical Nutrition* (2006) 25, 245–259.
2. A. Weimann, M. Braga, L. Harsanyi, A. Laviano, O. Ljungqvist, P. Soeters, K.W. Jauch, M. Kemen, J.M. Hiesmayr, T. Horbach, E.R. Kuse, K.H. Vestweber. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Surgery including Organ Transplantation. *Clinical Nutrition* (2006) 25, 224–244.
3. Carla de Magalhães Cunha, Ethiane de Jesus Sampaio, Maria Lúcia Varjão, Clarissa Simon Factum, Lilian Barbosa Ramos and Jairza Maria Barreto-Medeiros. Nutritional assessment in surgical oncology patients: a comparative analysis between methods 2. *Nutr Hosp.* 2015;31(2):916-921. ISSN 0212-1611 CODEN NUH0EQ S.V.R. 318.
4. Nutrition support in adults Oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition. Published by the National Collaborating Centre for Acute Care at The Royal College of Surgeons of England, 35-43 Lincoln's Inn Fields, London, WC2A 3PE First published 2006. National Collaborating Centre for Acute Care 2006.

