

PREDIKTORI POSTOPERATIVNIH KOMPLIKACIJA U GASTROINTESTINALNOJ HIRURGIJI

Milorad Paunović

Postoperativne infekcije i dehiscencija rane su prepoznatljive postoperativne komplikacije sa visokim morbiditetom i mortalitetom. Cilj ove studije bio je da se identifikuju i procene prediktori komplikacija: infekcija i dehiscencija rane.

Studija je sprovedena od januara 2007. do aprila 2008. godine na Klinici za hirurgiju Kliničkog centra u Nišu, gde je u navedenom vremenskom periodu operisano 525 bolesnika. Elektivno je izvedeno 338 ili 64,38% zahvata, dok su 187 ili 35,61% bile hitne hirurške intervencije.

Analiza faktora rizika u slučaju elektivnih operacija pokazala je da su pušenje, komorbiditet, gubitak krvi, kao i tip operacije nezavisni prediktori. Multivarijantna analiza dokazala je vezu između pušenja i komplikacija, tačnije da je pušenje povezano sa infekcijom i dehiscencijom rane. U slučaju hitnih intervencija kao nezavisni prediktori dobijeni su muški pol, peritonitis i višestruke operacije. Postoperativni gubitak krvi je u svim slučajevima dokazan kao veoma visok faktor rizika.

Osobe sa većim brojem faktora rizika su predisponirane za razvoj postoperativnih komplikacija, tako da je važno identifikovati ih na samom početku i sa takvim pacijentima pažljivo postupati. Ova i slične studije mogu da preporučie najadekvatnije operativne tehnike kojima bi se komplikacije u potpunosti eliminisale. *Acta Medica Medianae* 2008;47(3):15-20.

ključne reči: dehiscencija, infekcija, faktori rizika

Klinika za hirurgiju Kliničkog centra Srbije

Kontakt: Milorad Paunović
Klinika za hirurgiju Kliničkog centra Srbije
11000 Beograd
Tel.: 063/449603

Uvod

Postoperativne infekcije i dehiscencija rane su prepoznatljive postoperativne komplikacije, ne samo u gastrointestinalnoj hirurgiji već i u svim hirurškim disciplinama. Evisceracija je komplikacija koja podrazumeva visok morbiditet i mortalitet i čiji udeo u kolorektalnoj hirurgiji iznosi od 2 do 3,5% (1-7). Procenat infekcije se kreće oko 5-10%. Ruptura abdominalnog zida se dešava u 1% slučajeva, ali je zato mortalitet veoma visok (15-45%) (8). Postoperativni tretman zavisi od ozbiljnosti komplikacija: lakši oblici podrazumevaju lokalnu obradu rane i upotrebu antibiotika, dok su u ozbiljnijim slučajevima neophodni ponovljeni operativni zahvati, kada je i mortalitet visok. U većini ovakvih slučajeva, hospitalizacija se prolongira, što podrazumeva i značajano povećanje bolničkih troškova (9,10). Lokalni faktori, kao što je stepen kontaminacije rane, kao i izvedena hirurška tehnika, smatraju se snažnim prediktorima konačnog ishoda, odnosno stepena infekcije i dehiscencije rane (11,12).

Novije studije, ipak, operativnu tehniku stavljaju u drugi plan, te kao najznačajnije faktore rizika identifikuju starost, pol, životni stil i komorbiditet, kao faktore sa najznačajnijom ulogom u patogenezi navedenih komplikacija (13,14). Značajni faktori za koje je takođe utvrđeno da dovode do postoperativnih komplikacija jesu starost, preko 65 godina, plućne bolesti, hemodinamska nestabilnost, porast intraabdominalnog pritiska (kašalj, povraćanje, distenzija). Takođe, naznačeni sistemski faktori rizika su hipoproteinemija, sistemske infekcije, gojaznost, uremija, maligne bolesti, ascites, upotreba steroida i hipertenzija (15). Što je veći broj faktora rizika, veća je verovatnoća dehiscencije.

Cilj ove studije bio je da se identifikuju i procene prediktori postoperativnih komplikacija: infekcija i dehiscencija rane nakon prilagođavanja kroz model multivarijantne regresije.

Ispitanici i metode

Studija je sprovedena od januara 2007. do aprila 2008. godine na Klinici za hirurgiju Kliničkog centra u Beogradu, gde je u navedenom vremenskom periodu operisano 525 bolesnika. Operativni zahvati su uključivali: herniotomiju, operacije želuca, duodenuma, pankreasa, hepatobilijarnog trakta, tankog creva, kolona i rektuma. Laparoskopija, perianalni i analni zahvati nisu uključeni

u studiju. Nakon detaljno uzetih anamnestičkih podataka, u obzir su uzimani bračni status, zaposlenje, socioekonomski status-pušenje i konzumacija alkohola, kao i komorbiditet. Ostale varijable (Tabela 1) takođe su procenjivane kao moguća veza sa postoperativnim komplikacijama. Svi podaci, kako u preoperativnom tako i u postoperativnom toku, uredno su zapisivani u istorije bolesti bolesnika. Postoperativne komplikacije su definisane kao infekcije-superficialna ili duboka infekcija rane, lokalizovani ili intraabdominalni apsces, kao i rascep šava rane, fascije ili anastomoze. Sve komplikacije koje su se desile 30 dana nakon operacije, smatrane su postoperativnim i zahtevale su ponovni prijem. Naša studija se odnosila isključivo na komplikacije koje su zahtevale ponovnu hospitalizaciju.

Za prikazivanje podataka korišćeni su apsolutni brojevi i procentualni odnos. Za starost je korišćena medijana i interkvartilna razlika. Za utvrđivanje statističke signifikantnosti kategorijskih varijabli korišćen je Hi-kvadrat test. Za procenu faktora rizika korišćene su univarijantna i multivarijantna logistička regresija. Svi analizirani parametri u univarijantnom logističkom modelu uvedeni su u multivarijantni, analizirani po modelu „beckward-wald“ i rezultati predstavljeni kao odds ratio i 95% interval poverenja. Za nivo signifikantnosti uzet je nivo za $p < 0,05$. Statistička analiza je rađena uz pomoć statističkog paketa SPSS 15.

Rezultati

Od ukupnog broja bolesnika 525, koji su zavedeni kroz dokumentaciju u vremenskom periodu od šesnaest meseci (januar 2007-april 2008.), 338 ili 64,38% zahvata bilo je elektivno, dok su 187 ili 35,61% bile hitne hirurške intervencije. U Tabeli 1. dati su osnovni anamnestički podaci povezani sa postoperativnim komplikacijama.

Incidenca postoperativnih komplikacija (dehiscencija) u elektivnim zahvatima bila je 6% (Tabela 2), a 33% ovih bolesnika ili 7/21 je 15 dana nakon otpusta ponovo hospitalizovano. Što se tiče hitnih hirurških intervencija postoperativne komplikacije desile su se u 16% slučajeva (Tabela 2) a njih 45% ili 13/30 je nakon 15 dana ponovo primljeno.

Analiza faktora rizika za dehiscenciju rane u slučaju elektivnih operacija pokazala je da su pušenje, komorbiditet, postoperativni gubitak krvi, kao i tip same operacije nezavisni prediktori (Tabela 3). Multivarijantna analiza pokazala je da postoji veza između pušenja i postoperativnih komplikacija, tačnije da je pušenje povezano sa infekcijom (OR 1.65; 1.16-2.37), kao sa dehiscencijom rane (OR 1.82; 1.05-3.26).

Varijable koje su pokazale signifikantnu značajnost sa postoperativnim komplikacijama u univarijantnoj analizi, ali nisu pokazale značajnost u finalnom multivarijantnom modelu: puls, poremećaj senzibiliteta, gubitak krvi, malignitet, ponovljene operacije i obučenosť hirurga.

Tabela 1. Osnovni anamnestički podaci povezani sa postoperativnim komplikacijama

	Elektivne operacije n=338	Hitne intervencije n=187
Anamnestički podaci		
Godine (medijana, interkvartilna razlika)	61 (46-74)	61 (32-77)
Muški pol	203 (60,3)	88 (47,5)
Bračni status (sami, razvedeni)	121 (35,9)	86 (46,4)
Zaposleni	124 (36,7)	53 (28,3)
Zavisni funkcionalni status	26 (7,6)	34 (18,4)
Pušači	140 (41,4)	79 (42,4)
Konzumiranje alkohola (više od 5 pića dnevno)	14 (4,2)	10 (5,4)
DM, KVB, plućne bolesti	107 (31,7)	64 (34,6)
Ciroza, preth AIM ili CVI	23 (6,8)	18 (9,7)
Fiziološki parametri		
Sistolni pritisak (<110 ili >130 mm Hg)	40 (11,9)	24 (12,9)
Puls (<50 ili >80/min)	110 (32,7)	100 (53,9)
EKG (nije sinusni ritam)	16 (4,9)	17 (9,4)
Hg (<6,8 ili >10,2 mmol/L)*	23 (6,9)	33 (18,0)
Le (>10,1 ili <4,0x10 ⁹ /L)*	19 (5,6)	107 (57,7)
Kalijum (<3,5 ili >5 μmol/L)*	22 (6,5)	46 (24,6)
Natrijum (<135 μmol/L)*	17 (5,0)	35 (18,5)
Kreatinin (>125 μmol/L)*	11 (3,2)	23 (12,1)
Operativni parametri		
Operacija kile	190 (56,5)	13 (7,0)
Operacija žučne kese	66 (19,7)	12 (6,5)
Operacija želuca / duodenuma	6 (1,9)	23 (12,5)
Operacija intestinuma	14 (4,1)	45 (24,3)
Operacija apendixa	0 (0,0)	65 (34,7)
Operacija kolona/rektuma	58 (17,1)	28 (15,3)
Ozbiljnost zahvata ozbiljno/vrlo ozbiljno	59 (17,5)	53 (28,3)
Višestruke operacije	22 (6,5)	29 (15,4)
Gubitak krvi (>100 ml)	75 (22,1)	66 (35,5)
Peritonitis (serozni, lokalni, difuzni)	5 (1,7)	56 (30,3)
Malignitet	51 (15,1)	22 (11,9)
Ponovljena operacija	18 (5,4)	23 (12,5)

*vrednosti su date kao apsolutne sa procentualnom strukturom u zagradi

Tabela 2. Postoperativne komplikacije: infekcije i dehiscencije

	Elektivne operacije N=338	Hitne intervencije N=187	Vrednosti za p†
Infekcije			
Superficialne	7 (2,0)	9 (4,8)	
Duboke	5 (1,4)	6 (3,2)	
Intraabdominalni apscesi	4 (1,2)	8 (4,5)	
Ukupno	16 (4,6)	23 (12,5)	
Jedna ili više infekcija	14 (4,3)	21 (11,1)	<0,001
Dehiscencije			
Ruptura rane ili fascije	3 (0,9)	6 (3,7)	
Rascep anastomoze	5 (1,5)	7 (3,9)	
Ukupno	8 (2,4)	13 (7,6)	
Jedna ili više dehiscencija	7 (2,3)	12 (7,2)	<0,001
Komplikacije rane ili tkiva			
Ukupno	23 (7,0)	38 (20,1)	
Jedna ili više komplikacija	20 (6,0)	30 (16,3)	< 0,001

† p vrednost za Hi kvadrat test

* vrednosti su date kao apsolutne sa procentualnom strukturom u zagradi

Tabela 3. Varijable povezane sa postoperativnim komplikacijama u elektivnim operacijama analizirane logističkom regresijom, finalni model

	univarijantna		multivarijantna	
	OR	95 %CI	OR	95 %CI
pušački status				
nepušač	1		1	-
pušač	1,70	1,16-2,26	1,77	1,39-2,45
komorbiditet				
ne	1	-	1	-
da	1,34	1,28-1,88	1,49	1,38-2,03
gubitak krvi				
<100 ml	1	-	1	-
100-500 ml	3,43	2,20-5,09	1,79	1,00-2,97
>500 ml	8,69	5,78-13,02	3,86	2,19-6,65
operacija				
kila	1	-	1	-
bilijarni trakt	0,98	0,48-1,76	0,77	0,43-1,63
gastroduodenalni trakt	3,54	1,13-10,65	2,17	0,58-7,48
tanko crevo	4,32	2,29-8,55	2,80	1,41-5,77
kolorektalni trakt	7,11	4,69-10,66	3,29	1,82-5,33

Varijable koje su pokazale signifikantnu značajnost sa postoperativnim komplikacijama u univarijantnoj analizi, ali nisu pokazale značajnost u multivarijantnoj analizi su bračni status, veći broj operacija, malignitet, ponavljane intervencije i obučenosť hirurga.

U slučaju hitnih hirurških intervencija, kao nezavisni prediktori infekcija i dehiscencija rane dobijeni su muški pol, peritonitis i višestruke operacije (Tabela 4). Dokazana je statistički signifikantna veza između postoperativnog gubitka krvi i pomenutih komplikacija, ukazujući da je značajan gubitak krvi u svim slučajevima veoma visok faktor rizika.

Tabela 4. Varijable povezane sa postoperativnim komplikacijama u hitnim operacijama analizirane logističkom regresijom, finalni model

	univarijantna		multivarijantna	
	or	95 %ci	or	95 %ci
pol				
ženski	1		1	
muški	1,49	1,02-1,95	1,56	1,20-1,92
peritonitis				
nema	1		1	
serozni	1,10	0,76-1,58	0,88	0,49-1,22
lokalizovani	2,40	1,65-3,54	2,07	1,35-3,19
difuzni	2,93	2,09-4,34	1,86	1,24-2,87
operacija				
kila	1		1	
apendix	2,11	6,88-4,54	1,67	0,76-3,79
bilijarni trakt	2,19	0,95-5,25	1,97	0,72-7,74
gastroduodenalni trakt	3,43	1,67-7,33	2,53	1,25-5,76
tanko crevo	4,08	1,93-8,43	2,80	1,37-6,18
kolorektalni trakt	6,98	3,33-14,19	4,88	2,23-10,77
veći br operacija				
1 operacija	1		1	
> 1 operacije	2,99	2,20-4,15	2,34	1,63-3,28

Diskusija

Naša studija je, pre svega, pokazala statistički višu incidencu postoperativnih komplikacija: infekcija i dehiscencija rane u slučajevima hitnih hirurških intervencija u odnosu na elektivne zahvate, što je u skladu sa ostalim studijama rađenim na ovu temu (16-20). Ukoliko su prisutne, infekcija i dehiscencija rane, najčešće podrazumevaju ponavljanje operacije, kao i značajno prolongiran postoperativni tok (21). Naša studija, za razliku od ostalih, nije dokazala vezu između postoperativnih komplikacija i mortaliteta (21).

Zajednička karakteristika svih tkiva nakon hirurške intervencije je cepanje lokalne vaskularne mreže, tromboza zahvaćenih krvnih sudova, te posledično hipoksija okolnog tkiva (22). U trenutku kada se cirkulacija normalizuje, mogu se javiti određeni faktori koji kompromituju proces reparacije tkiva. Najvažniji od njih je proliferacija bakterija na oštećenom području koja zahvata sve mehanizme uključene u proces reparacije, te

stoga povećava rizik od infekcije rane, produžava zaceljivanje i dovodi do dehiscencije (23).

Studija je pokazala da u oba slučaja, bez obzira da li se radi o elektivnim ili hitnim intervencijama, intervencije u oblasti kolorektalne regije ili tankog creva su statistički značajnije povezane sa postoperativnim komplikacijama nego operacije manjih regija. Infekcija rane, intraabdominalni apscesi i rascep anastomoza se mnogo češće dešavaju na nivou donjih partija gastrointestinalnog trakta (24,25). To se verovatno dešava zahvaljujući visokoj incidenci dehiscencija anastomoza kolona, kao i dehiscencija rektalnih anastomoza, odnosno oblasti gde je koncentracija intraluminalnih bakterija najviša (16,26). Prisustvo bakterija u tkivu koje se obnavlja utiče na mehanizme reparacije, onemogućava sintezu kolagena i povećava koncentraciju proteolitičkih enzima, što sve dovodi do smanjenja adhezivnog dejstva tkivnih šavova, a posledično i do dehiscencije (27).

Postoperativni gubitak krvi je dokazan kao značajan prediktor dehiscencije nakon prilagođavanja za ostale faktore rizika, što se poklapa sa prethodnim studijama (14,28) a ukazuje na to da su hipovolemija i redukcija oksigenacije tkiva prouzrokovani smanjenjem broja eritrocita, odgovorni za povećanje rizika od infekcije, a samim tim i dehiscencije (29,30). Smatra se da imunomodulatorni efekat transfuzije krvnih alogena, kao kompenzatorni mehanizam, u slučaju značajnog postoperativnog krvarenja može imati značajnu ulogu u sprečavanju infekcija (31).

Studija je takođe dokazala da su pušenje i hronična oboljenja, kao što su dijabetes, kardiovaskularne i hronične plućne bolesti, takođe tesno povezana sa razvojem infekcije i dehiscencije, što se podudara sa prethodnim izveštajima (25,32-36). Moguće je učešće nekoliko različitih patogenetskih mehanizama. Pušenje, mikrovaskularna oštećenja i hronične plućne bolesti uzrokuju hipoksiju perifernih tkiva (37,38) što povećava rizik za razvoj infekcije (39). U prilog tome, neke studije su dokazale da hipoksija, dijabetes i pušenje smanjuju sintezu kolagena, a dovode do razaranja neutrofila (40-44).

U slučajevima hitnih hirurških intervencija, peritonitis, lokalizovan i difuzan, izdvojen je kao značajan prediktor postoperativnih komplikacija. Najveći broj studija, uključujući i našu, pokazao

je da je peritonitis gotovo izvestan u slučajevima masivnih intraabdominalnih infekcija praćenih bakterijemijom, uprkos intravenoznoj aplikaciji velike količine antibiotika (11,14,16,24,45,46). U grupi hitnih intervencija, kao značajan faktor rizika, izdvojio se i muški pol, i to naročito dehiscencija i rascep anastomoza (26,47,48). Razlozi za to su nedovoljno poznati, ali se najčešće povezuju sa smanjenom produkcijom kolagena, kao i smanjenim kapacitetom za zarastanje rana kod muškaraca (49,50).

Kao prediktor su se izdvojile i prethodne operacije (51), što se objašnjava prethodnim kontaminacijama rane i tkiva, kao i relativno avaskularnom ožiljnom tkivu fascije (52).

Prospektivna studija u Grčkoj, koja je obuhvatila period od 15 godina, dokazala je da su (osim prediktora dokazanih u našoj studiji) snažni prediktori ($p < 0,05$) i ascites praćeni hipoalbuminemijom i upotreba steroida (53).

Zaključak

Faktori koji utiču na procese reparacije tkiva i to: pušenje, dijabetes, kardiovaskularne bolesti, hronične plućne bolesti, muški pol, gubitak krvi, kontaminacija hirurških instrumenata, operacija sama po sebi, naročito ponavljana, dokazani su kao nezavisni prediktori postoperativnih komplikacija kao što su infekcija i dehiscencije rane, kod kojih su morbiditet i mortalitet još uvek visoki. Iz tog razloga, sprovedena studija je imala za cilj da identifikuje i pojasni faktore rizika, jer ukoliko se prepoznaju pre i u toku operacije, moguće ih je prevenirati ili eliminisati. Osobe sa većim brojem prediktora su pod znatno većim rizikom, kod 30% bolesnika sa najmanje pet faktora rizika doći će do razvoja dehiscencije, a ukoliko je identifikovano osam faktora rizika, sa potpunom sigurnošću se može tvrditi da će kod svih ispitanika doći do komplikacija. Devet identifikovanih faktora rizika dovešće do letalnog ishoda kod jedne trećine bolesnika, dok je za prisutnih deset faktora rizika letalni ishod u potpunosti izvestan. Upravo iz ovih razloga, neophodno je odmah prepoznati i eliminisati što veći broj prediktora. Ova i slične studije mogu da preporučuju najadekvatnije operativne tehnike kojima bi se komplikacije u potpunosti eliminisale.

Literatura

1. Cubertafond P, Cucchiario G, Pontonnier FL, Gainant A. Early postoperative complications of resection anastomosis in colonic and colorectal surgery. An analysis of 624 cases. *Chirurgie*. 1992;118:86-91
2. Ruiz-Lopez P, Mayor J, Rodriguez-Cuellar E, Landa I, Jaurrieta E. National Project for the clinical management of care processes. Surgical treatment of colorectal cancer (I). *General. Cir Th*. 2002; 71:173-80.
3. Biondo S, Parés D, Kreisler E, Fraccalvieri D, Miro F, del Rio C, et al. Postoperative morbidity and mortality in patients with diverticular colon perforation not left. *Cir Th*. 2003;73:271-5.
4. Veen EJ, Steenbrugge J, Roukema JA. Classifying surgical complications: a critical appraisal. *Arch Surg*. 2005;140:1078-83.
5. Vrancken P MP, Vrancken P MJ, Chorionic LU, Wrocław PJ. Quality control of colorectal surgery with an extensive complication registration system. *Dig Surg*. 2005;22:168-73.
6. Gislason M, Soreide O, Viste A. Wound complications after major gastrointestinal operations. The surgeon as a risk factor. *Dig Surg*. 1999;16:512-4.
7. Salvador A, Villalba F, Galindo P, Enguix MJ, Iglesias R, Mir J, et al. The evisceration as a complication of abdominal surgery. *Cir Th*. 2003;74 Supl 1:86.

8. Fleischer GM, Rennert A, Rühmer M. Infected abdominal wall and burst abdomen. *Chirurg*. 2000 Jul;71(7):754-62.
9. Collins TC, Daley J, Henderson WH, et al. Risk factors for prolonged length of stay after major elective surgery. *Ann Surg*. 1999;230:251-259.
10. Taylor GD, Kirkland TA, McKenzie MM, et al. The effect of surgical wound infection on postoperative hospital stay. *Can J Surg*. 1995;38:149-153.
11. Cruse PJ, Foord R. A five-year prospective study of 23,649 surgical wounds. *Arch Surg*. 1973;107:206-210.
12. Keill RH, Keitzer WF, Nichols WK, et al. Abdominal wound dehiscence. *Arch Surg*. 1973;106:573-577.
13. Burger JW, Van't RM, Jeekel J. Abdominal incisions: techniques and postoperative complications. *Scand J Surg*. 2002;91:315-321.
14. Riou JP, Cohen JR, Johnson H Jr. Factors influencing wound dehiscence. *Am J Surg*. 1992;163:324-330.
15. Riou JP, Cohen JR, Johnson H Jr. Factors influencing wound dehiscence. *Am J Surg*. 1993;166(1):82.
16. Graham DJ, Stevenson JT, McHenry CR. The association of intra-abdominal infection and abdominal wound dehiscence. *Am Surg*. 1998;64:660-665.
17. Medina M, Sillero M, Martinez-Gallego G, et al. Risk factors of surgical wound infection in patients undergoing herniorrhaphy. *Eur J Surg*. 1997;163:191-198.
18. Del Pino A, Cintron JR, Orsay CP, et al. Enterostomal complications: are emergently created enterostomas at greater risk? *Am Surg*. 1997;63:653-656.
19. Makela JT, Kiviniemi H, Juvonen T, et al. Factors influencing wound dehiscence after midline laparotomy. *Am J Surg*. 1995;170:387-390.
20. Niggebrugge AH, Hansen BE, Trimbos JB, et al. Mechanical factors influencing the incidence of burst abdomen. *Eur J Surg*. 1995;161:655-661.
21. Longo WE, Virgo KS, Johnson FE, et al. Risk factors for morbidity and mortality after colectomy for colon cancer. *Dis Colon Rectum*. 2000;43:83-91.
22. Niinikoski J. Tissue oxygenation in hypovolaemic shock. *Ann Clin Res*. 1977;9:151-156.
23. De Haan BB, Ellis H, Wilks M. The role of infection on wound healing. *Surg Gynecol Obstet*. 1974;138:693-700.
24. Alves A, Panis Y, Trancart D, et al. Factors associated with clinically significant anastomotic leakage after large bowel resection: multivariate analysis of 707 patients. *World J Surg*. 2002;26:499-502.
25. Sorensen LT, Jorgensen T, Kirkeby LT, et al. Smoking and alcohol abuse are major risk factors for anastomotic leakage in colorectal surgery. *Br J Surg*. 1999;86:927-931.
26. Rullier E, Laurent C, Garrelon JL, et al. Risk factors for anastomotic leakage after resection of rectal cancer. *Br J Surg*. 1998;85:355-358.
27. Ahrendt GM, Tantry US, Barbul A. Intra-abdominal sepsis impairs colonic reparative collagen synthesis. *Am J Surg*. 1996;171:102-107.
28. Yasuda K, Shiraishi N, Adachi Y, et al. Risk factors for complications following resection of large gastric cancer. *Br J Surg*. 2001;88:873-877.
29. Hartmann M, Jonsson K, Zederfeldt B. Effect of tissue perfusion and oxygenation on accumulation of collagen in healing wounds: randomized study in patients after major abdominal operations. *Eur J Surg*. 1992;158:521-526.
30. Esrig BC, Frazee L, Stephenson SF, et al. The predisposition to infection following hemorrhagic shock. *Surg Gynecol Obstet*. 1977;144:915-917.
31. Hill GE, Frawley WH, Griffith KE, et al. Allogeneic blood transfusion increases the risk of postoperative bacterial infection: a meta-analysis. *J Trauma*. 2003;54:908-914.
32. Dunne JR, Malone DL, Tracy JK, et al. Abdominal wall hernias: risk factors for infection and resource utilization. *J Surg Res*. 2003;111:78-84.
33. Sorensen LT, Horby J, Friis E, et al. Smoking as a risk factor for wound healing and infection in breast cancer surgery. *Eur J Surg Oncol*. 2002;28:815-820.
34. Myles PS, Iacono GA, Hunt JO, et al. Risk of respiratory complications and wound infection in patients undergoing ambulatory surgery: smokers versus nonsmokers. *Anesthesiology*. 2002;97:842-847.
35. Ghorra SG, Rzczycki TP, Natarajan R, et al. Colostomy closure: impact of preoperative risk factors on morbidity. *Am Surg*. 1999;65:266-269.
36. Fawcett A, Shembekar M, Church JS, et al. Smoking, hypertension, and colonic anastomotic healing; a combined clinical and histopathological study. *Gut*. 1996;38:714-718.
37. Jensen JA, Goodson WH, Hopf HW, et al. Cigarette smoking decreases tissue oxygen. *Arch Surg*. 1991;126:1131-1134.
38. Willis N, Mogridge J. Indicators of histohypoxia. *Acta Anaesthesiol Scand Suppl*. 1995;107:45-48.
39. Hopf HW, Hunt TK, West JM, et al. Wound tissue oxygen tension predicts the risk of wound infection in surgical patients. *Arch Surg*. 1997;132:997-1004.
40. Jorgensen LN, Kallehave F, Christensen E, et al. Less collagen production in smokers. *Surgery*. 1998;123:450-455.
41. Black E, Vibe-Petersen J, Jorgensen LN, et al. Decrease of collagen deposition in wound repair in type 1 diabetes independent of glycemic control. *Arch Surg*. 2003;138:34-40.
42. Allen DB, Maguire JJ, Mahdavian M, et al. Wound hypoxia and acidosis limit neutrophil bacterial killing mechanisms. *Arch Surg*. 1997;132:991-996.
43. Tan JS, Anderson JL, Watanakunakorn C, et al. Neutrophil dysfunction in diabetes mellitus. *J Lab Clin Med*. 1975;85:26-33.
44. Sorensen LT, Nielsen HB, Kharazmi A, et al. Effect of smoking and abstinence on oxidative burst and reactivity of neutrophils and monocytes. *Surgery*. 2004;136:1047-1053.
45. Schmit PJ, Hiyama DT, Swisher SG, et al. Analysis of risk factors of postappendectomy intra-abdominal abscess. *J Am Coll Surg*. 1994;179:721-726.
46. Haley RW, Culver DH, Morgan WM, et al. Identifying patients at high risk of surgical wound infection: a simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination. *Am J Epidemiol*. 1985;121:206-215.
47. Law WI, Chu KW, Ho JW, et al. Risk factors for anastomotic leakage after low anterior resection with total mesorectal excision. *Am J Surg*. 2000;179:92-96.
48. Offner PJ, Moore EE, Biffl WL. Male gender is a risk factor for major infections after surgery. *Arch Surg*. 1999;134:935-938.
49. Jorgensen LN, Sorensen LT, Kallehave F, et al. Premenopausal women deposit more collagen than men during healing of an experimental wound. *Surgery*. 2002;131:338-343.
50. Lenhardt R, Hopf HW, Marker E, et al. Perioperative collagen deposition in elderly and young men and women. *Arch Surg*. 2000;135:71-74.
51. Israelsson LA. The surgeon as a risk factor for complications of midline incisions. *Eur J Surg*. 1998;164:353-359.
52. Lamont PM, Ellis H. Incisional hernia in re-opened abdominal incisions: an overlooked risk factor. *Br J Surg*. 1988;75:374-376.
53. Pavlidis N, Galatianos IN, Papaziogas BT, Lazaridis CN, Atmatzidis KS, Makris JG, Papaziogas TB. Complete dehiscence of the abdominal wound and incriminating factors. *Eur J Surg*. 2001;167(5):351-4.

PREDICTORS OF POSTOPERATIVE COMPLICATIONS IN GASTROINTESTINAL SURGERY

Milorad Paunovic

Surgical site infections and wound dehiscence are well-known postoperative complications that cause high mortality and morbidity. The aims of this study were to identify and evaluate the predictors of the following complications: infection and wound dehiscence.

This study was performed between Jan 2007 and Apr 2008, and a cohort of 525 consecutively operated patients was evaluated. The operations were performed at the Surgery Clinic, Clinical Center Nis. Of the total number, there were 338 (64,38%) elective and 187 (35,61%) emergency operations.

The analysis of factors associated with complications following elective surgery disclosed that smoking, comorbidity, blood loss, and type of operation were independent predictors. Multivariate subgroup analysis of the association between smoking and complications disclosed that smoking was independently associated with surgical site infections, as well wound dehiscence. In emergency surgery, male gender, peritonitis, operation, and multiple operations were independent predictors. The association between complications and blood loss disclosed a significant dose-relationship, signifying that a large blood loss yielded a higher risk of complications.

The risk factors of wound dehiscence can be predicted early and their number can be decreased before and after surgery by an experienced surgeon, leading to a lowered incidence of wound failure. *Acta Medica Medianae 2008;47(3):15-20.*

Key words: dehiscence, infection, risk factors