

Postoperative sårinfeksjoner etter ACB-operasjon

Femteårsoppgåve

Rune Aasbø Lystad

Med.stud. UIT

Tlf: 915 61 371

rune.lystad@gmail.com

Anne Sofie Furberg

Dr. med, Epidemiolog

Avdeling for mikrobiologi og smittevern UNN Tromsø

E-post: anne-sofie.furberg@unn.no

Rolf Busund

Hjerte-kar-thoraxkirurg

Professor/Avdelingsleder Hjerte-, lunge-, karkirurgisk avdeling UNN Tromsø

E-post: rolf.busund@unn.no

Karina Olsen

Overlege, PhD-student

Avdeling for mikrobiologi og smittervern UNN Tromsø

E-post: Karina.Olsen@unn.no

Stikkord: Infeksjon, ACB-operasjon

Bakgrunn

Postoperative sårinfeksjoner kan være assosiert med betydelig morbiditet og mortalitet. Norsk overvåkingssystem for infeksjoner i sjukehuset (NOIS) legger til rette for forskning som kan bidra til meir effektiv forebygging av postoperative sårinfeksjoner. Dette er den første studien av forekomst og risikofaktorer for infeksjon etter aorto-koronar bypass (ACB) operasjon ved hjerte-, lunge-, karkirurgisk avdeling UNN Tromsø.

Material og metode

Alle pasienter med gjennomgått ACB-operasjon utan klaffeprotese i 2008 og 2009, er inkludert i studien. Potensielle prediktorer for infeksjon og utfall blei fortløpande registrert i henhold til mal fra NOIS for postoperative sårinfeksjoner, og ved gjennomgang av pasientjournaler. Analysene er utført i SPSS. Det er benyttet kjikvadrat-test for kategoriske variabler, t-test for kontinuerlige variabler og univariat logistisk regresjon for analyse av oddsratio.

Resultater

6,7% av de ACB-opererte fekk infeksjon i sternum, 9,3% fekk infeksjon i høstested og 1,2% fekk infeksjon begge lokalisasjoner. Diabetes og overvekt disponerte for postoperativ sårinfeksjon. Lang operasjonsvarighet disponerte for utvikling av sårinfeksjon i høstested. Andre peroperative forhold var ikkje assosiert med infeksjonsrisiko. Insidens av infeksjon er ujevnt fordelt over tid, ein får inntrykk av auka insidens i etterkant av ferie og helligdager, men det er ikkje funne signifikant forskjell.

Fortolkning

Overvektige og diabetikere er sårbare for infeksjon. Målretta tiltak i desse risikogrupperne bør være del av infeksjonsforebyggende program ved ACB-operasjon. Pasienter med langvarig operasjon bør overvåkast nøye for tidleg diagnostikk og behandling av postoperativ sårinfeksjon.

Bakgrunn

Postoperative sårinfeksjoner kan være assosiert med betydelig morbiditet og mortalitet. Påkjenninga for både pasienten og sjukehusets økonomi er betydelig. Ein australsk studie viste at meirkostnaden ved infeksjon etter ACB-operasjon er i gjennomsnitt 70 000 kroner. For pasienter med dyp infeksjon i sternum er meirkostnaden i gjennomsnitt 173 000 per pasient.¹ Forskning er nødvendig for å forstå variasjon i forekomst av postoperative sårinfeksjoner over tid og i ulike grupper. Slik kunnskap kan bidra til forebyggende tiltak for å redusere infeksjonsbyrden som truer effektiv pasientbehandling ved operasjonskrevende hjertekarsykdom.

NOIS-registeret oppretta i 2005, er ein del av myndighetene sine tiltak for å forebygge sjukehusinfeksjoner². Formålet med registeret er å overvåke infeksjoner i sjukehus, for å kunne kartlegge forekomst, iverksette tiltak mot infeksjoner og evaluere effekten av desse. Gjennom NOIS bidrar Norge til ein samlet europeisk database (Helics³) som overvåker sjukehusinfeksjoner.

Registrering i henhold til NOIS protokoll gir standardiserte og valide data for forskning om sjukehusinfeksjoner.

Målet med studien var å identifisere faktorer hos pasienten eller under operasjonen som predikerte postoperative sårinfeksjon hos ACB-opererte ved Universitetssjukehuset Nord-Norge. Ein ønska å finne ut om det er tidsavhengig opphopning av infeksjoner gjennom året og om det var kjønnsforskjell i forekomst av infeksjon.

Studier frå andre land har vist at fedme, ved body mass index (BMI) over 30 kg/m², og diabetes dobblar risiko for postoperativ sårinfeksjon etter ACB-operasjon^{10 13}. I ein annan studie var forekomsten av postoperativ sårinfeksjon lågare hos menn og ved akutte inngrep, medan operasjonsvarigheit var positivt assosiert med risiko for infeksjon (oddsratio (OR)=1,3 per ekstra time)¹². Forfatter er ikkje kjent med andre norske studier per i dag.

Materiale og metode

Kvar institusjon i Norge som utfører ACB-operasjoner, har sidan 2005 vore forplikta til å levere NOIS-data for alle ACB-opererte pasienter frå 1. september til 30. november kvart år. Informasjon om bestemte risikofaktorer, utfall og infeksjoner inngår i ein samla analyse utført av Nasjonalt folkehelseinstitutt.

Hjerte-, lunge-, karkirurgisk avdeling ved UNN Tromsø har på eige initiativ kontinuert NOIS-registreringa frå og med 01.01.2008, til å vere ein heilårsregistrering i staden for tre månader kvart år. Avdelinga deltidsansatte ein sjukepleiar med ansvar for innsamling av data i tråd med NOIS-malen. Denne studien inkluderer alle pasienter ACB-operert utan klaffepoteser ved UNN i tida 01.01.2008 til 31.12.2009.

Pasienten blei følgt frå operasjon og 30 dagar postoperativt med henblikk på infeksjon i sternum eller i høstestedet. Etter 30 dagar fekk pasienten tilsendt eit spørreskjema der pasienten, og eventuelt behandlende lege, svarte på om det har oppstått infeksjon enten i sternum eller i høstestedet. I registreringa skiller ein mellom overflatisk infeksjon diagnostisert av pasienten sjølv, overflatisk infeksjon diagnostisert av lege, dyp infeksjon og infeksjon som går til hulrom eller organ. Denne inndelinga er i samsvar med CDC-kriteriene⁴ for postoperative sårinfeksjoner.

I tråd med NOIS-malen blei følgjende variabler registrert: alder, kjønn, innleggelsesdato, operasjonsdato, operasjonskode, operasjonsvarigheit, ASA-klassifikasjon, perioperativ antibiotikaproylaksje, elektiv operasjon, reoperasjon, infeksjonsdato og infeksjonstype. I tillegg blei det ved gjennomgang av pasientjournalene registrert høgde og vekt ved innkomst eller på anestesiskjemaet, røykeanamnese oppgitt ved innkomst, forkomst av diabetes mellitus type 1 og 2, serum CRP, ikkje fastende serum glukose, valg av antibiotika med doseringstidspunkt i forhold til operasjonsstart og blodtransfusjoner under sjølve inngrepet henta frå transfusjonsskjemaet.

Totalt 817 pasienter blei ACB-opererte utan klaffeprotese i løpet av dei 24 studiemånadane. 12 av desse pasientane blei ekskludert frå kohorten grunna død i løpet av dei første 30 dagane etter operasjon utan registrert infeksjon før dødsdato. I tillegg blei 77 pasienter ekskludert grunna manglande svar på spørreskjemaet og ukjent status for utfall 30 dager postoperativt også etter gjennomgang av journal og innkomne epikriser. Totalt 728 pasienter blei inkludert i analysene (90.4% oppfølgingsgrad). Case-kontroll studiedesign blei valgt med infeksjon i sternum eller høstested som endepunkt.

Dei statistiske analysene er utført med hjelp av SPSS versjon 16.0. Kategoriske variabler er analysert med Pearsons kji-kvadrattest og kontinuerlige variabler med to-sida Student`s t-test. Ein har benytta univariat logistisk regresjon for å finne oddsratio.

Resultat

Tabell 1 viser karakteristika for studiepopulasjonen. Den består av 728 pasienter, der fleirtalet er menn. Den mannlige populasjonen er yngre samanlikna med kvinnene, i gjennomsnitt var menn 64,2 år og kvinner 67,6 år ($p<0,05$). Diabetes er meir hyppig hos kvinner; 26,5% og hos menn 16,5% ($p<0,05$). Kvinner har også høgare postoperativ serum glukose nivå; 7,8 mmol/L og hos menn 7,3 mmol/L ($p<0,05$). Menn har postoperativt høgare CRP; 210 mg/L og hos kvinner 195 mg/L ($p<0,05$). Det er ingen skilnad i andel som røyker daglig, det er heller ikkje påvist skilnad i BMI. På ASA-score vurdert av anestesipersonell er det ikkje signifiant forskjell mellom kjønn.

Tabell 2 viser forekomst av infeksjon etter 30 dager. Insidensen av infeksjon i sternum var 6,7%, derav 2,4% dype infeksjoner. Det er ikkje påvist nokon skilnad på kjønn. Insidensen av infeksjon i høstested var 9,3 %, derav 1,2% dype infeksjoner, utan påvist skilnad på kjønn. 1,2% av pasientane hadde infeksjon både i sternum og høstested.

Tabell 3 viser skilnader på pasienter med og utan infeksjon i sternum. Ein

større andel av dei som får infeksjon har diabetes, hos infiserte 42,9% og 16,8% hos friske ($p < 0,05$). BMI hos infiserte er $30,2 \text{ kg/m}^2$ og hos friske er den $27,8 \text{ kg/m}^2$ ($p < 0,05$). Preoperativ serum glukose var positivt assosiert med risiko for infeksjon i sternum; gjennomsnittlig glukose hos pasienter med infeksjon var $8,1 \text{ mmol/L}$ og hos friske $6,6 \text{ mmol/L}$ ($p < 0,05$). Den postoperative CRP-responsen var høgare hos pasienter som utvikla infeksjon, men dette er ikkje korrigert for tid etter operasjon. Dei peroperative variablene viser ingen skilnad mellom dei to gruppene.

Tabell 4 viser skilnad på pasienter som utvikla infeksjon i høstested og dei som ikkje gjorde det. Det var ein tendens til økt forekomst av diabetes i gruppa som utvikla infeksjon, men det kunne ikkje påvisast signifikant skilnad. Preoperativ serum glukose var assosiert med auka risiko for infeksjon i høstested; hos dei med infeksjon var den gjennomsnittlege verdien $7,5 \text{ mmol/L}$ og hos friske $6,7 \text{ mmol/L}$ ($p < 0,05$). Peroperativt viste det seg at operasjonsvarigheiten var signifikant lengre for dei som utvikla sårinfeksjon; i gjennomsnitt $175,8$ minutt og hos friske $160,5$ minutt ($p < 0,05$). Av dei som fekk octaplastransfusjon peroperativt, fekk infeksjonsgruppa i gjennomsnitt meir transfusjon; 480 ml og $405,9 \text{ ml}$ hos friske ($p < 0,05$).

Ni pasienter utvikla sårinfeksjon både i sternum og høstested. Dei som utvikla dobbelinfeksjon var yngre; $57,4$ år og hos friske 65 år ($p < 0,05$). Pasientane som utvikla dobbelinfeksjon hadde høgare BMI; 32 kg/m^2 , og hos friske $27,9 \text{ kg/m}^2$ ($p < 0,05$). Ein større andel av dei infiserte hadde diabetes; $55,6 \%$, og hos friske $18,1 \%$ ($p < 0,05$). Det var ingen signifikante skilnader i peroperative variabler mellom gruppene.

Røyking tenderer til å vere negativt assosiert med infeksjon både i sternum og i høstested, men det er ikkje påvist signifikant skilnad.

Ein finner ingen signifikant samanheng mellom preoperativ liggetid og utvikling av infeksjon, men det er tendens til at kort preoperativ liggetid disponerer utvikling av sårinfeksjon i høstested ($p = 0,09$). Ein finner heller ingen assosiasjon mellom elektiv operasjon og infeksjon.

Tabell 5 viser risikoberegningen oppgitt i OR. Pasienter med diabetes har auka risiko for infeksjon med OR henholdsvis 3,7 (konfidensintervall (KI) 95% =2,0-6,8) i sternum og 5,7 (KI 95% =1,5-21,4) begge lokalisasjoner samanlikna med dei som ikkje har diabetes. Ved tre enheter auke i preoperativ glukose er OR for infeksjon i sternum 1,7 (KI 95% =1,3-2,2) og for høstested 1,4 (KI 95% =1,1-1,8). Ved tre enheter auke i BMI viser det seg at OR for infeksjon i sternum er 1,4 (KI 95% =1,2-1,7), for høstested 1,2 (KI 95% =1,0-1,4) og for begge lokalisasjoner 1,6 (KI 95% =1,1-2,2). For kvart 30 minutt auke i operasjonsvarigheit viser OR for infeksjon i høstested 1,3 (KI 95% =1,1-1,6).

Figur 1 viser fordeling av infeksjon i sternum, høstested og begge lokalisasjoner fordelt på åretes månader. Ein får inntrykk av tendens til opphopning i nokre av årets månader, ved testing med kji kvadrat er det ingen signifikant forskjell mellom månadene.

Diskusjon

Denne studien av 728 ACB opererte pasienter viser at diabetes, høg preoperativ serum glukose, høg BMI og lang operasjonstid er assosiert med auka risiko for postoperativ sårinfeksjon. Det er ikkje påvist signifikant kjønnsforskjell når det gjeld forekomst av sårinfeksjon. Det er tegn til tidsmessig opphopning av sårinfeksjon, men signifikant forskjell er ikkje påvist.

Tabell 6 viser forekomst av infeksjon i andre studier. I denne studien har ein ikkje gjort multivariatanalyser for å justere for forhold i studiepopulasjonen som kan vere assosiert med utvikling av sårinfeksjon. Ein har heller ikkje nokon kunnskap om samansetninga av pasientane som er operert ved dei andre foretaka i Norge. I denne studien er oppfølgingsgraden 90,4% over dei to åra, medan i sjølve NOIS-perioden frå september til november er den tilnærma 100%. Ein har ingen sikker kunnskap om infeksjonsstatus hos desse 10% av pasientane som ikkje er oppfølgt, men det kan vere rimelig å anta at

dei ikkje har fått alvorlege sårinfeksjoner som har krevd sjukehusinnleggelse. Ein har dermed mulighet for overrapportering i insidenstall i denne studien.

Resultater har vist at diabetes og høg preoperativ glukose er assosiert med utvikling av infeksjon. Ved høgt blodsukker reduseres den baktericide funksjonen av leukocytane, og opsoniseringseffekten avtar⁵. Diabetikere får i tillegg dårligere perifer blodforsyning, som gir grobunn for infeksjon.⁶ Ved hjelp av regresjonsanalyse forsøkte ein å sjå om økt blodsukkerverdi før operasjon, justert for forekomst av diabetes, aleine var risikofaktor for utvikling av infeksjon, men her blei det ikkje funne nokon samanheng.

I denne studien er overvekt assosiert med auka risiko for infeksjon i både sternum og høstested, tilsvarande funn gjort i andre studier¹⁰. Mekanismen bak infeksjon i sternum kan være mekaniske, økt drag i operasjonsåret grunnet overvekten i trunkus. Lengre operasjonsvarigheit aukar risikoen for infeksjon ved høstestedet, tilsvarande funn i andre studier¹⁰.

Frå 1. januar 2009 endra hjerte-, lunge-, karkirurgisk avdeling profylaktisk antibiotikaregime frå penicillinase-stabile penicillin i kombinasjon med vanlig penicillin, til kefalosporiner. Det var derfor av spesiell interesse å undersøke om valg av antibiotika var assosiert med utvikling av infeksjon. Det viser seg at både valg av type antibiotika og korrekt timing av antibiotika før hudinsisjon ikkje har samanheng med infeksjonsutvikling i denne studien.

For pasienter med lang prehospital liggetid i forkant av operasjon aukar risikoen for kolonisering av sjukehusbakterier, og dette kan predisponere for utvikling av sårinfeksjon hos immunsupprimerte. I denne studien finner ein likevel ikkje at lang preoperativ liggetid disponerer for infeksjon. Heller ikkje elektiv operasjon er assosiert til infeksjon.

Pasienter som fekk høstestedsinfeksjon, hadde gjennomsnittleg fått større mengde octaplas samanlikna med kontrollgruppa. Ein kan ikkje legge for mykje vekt på dette funnet, ettersom det kun var 15 pasienter av dei infiserte som fekk octaplas. Ellers var det ingen påvisbar samanheng mellom mengde

eller type blodtransfusjon gitt under operasjon og infeksjon. Ei begrensing i dette er at ein ikkje veit noko om kva som blir gitt etter operasjonen, slik at inntrykket ein får under operasjonen ikkje gir eit fullgodt inntrykk av kva og kor mykje transfusjon som totalt blir gitt pasienten dei første timane etter operasjonen.

Det er ikkje vist nokon signifikant skilnad på utvikling av infeksjon hos dei som røyker daglig, men tendensen i både sternum, høstested og infeksjoner begge steder er at røyking ser ut til å beskytte mot infeksjon. Røyking er ansett som ein risikofaktor for infeksjon, grunna forsinka sårtilheling ⁴. Det er derimot også vist at røyking kan ha bakteriedrepende effekt på bakterier i hudflora, som *Staphylococcus aureus* ⁷, som også er de vanligste agens til utvikling av postoperativ sårinfeksjon ⁴. Det kan også tenkes at røykere er raskere mobilisert etter operasjon, av den enkle grunn at dei ønsker ut av senga for å kunne røyke.

Det blei ikkje funne signifikante skilnader i forekomst av postoperative sårinfeksjoner i ulike kalendermånader i denne studien. Det kan likevel sjå ut som at det er tendens til auka forekomst av infeksjon i etterkant av juleferie, påskeferie og sommarferie. I sjukehusavdelingane er ofte inntaket av pasienter stort like etter ferien, og ved stort arbeidspress er det også rimelig å tenke seg at rutiner ikkje blir like godt følgt og mulighet for utvikling av infeksjon aukar.

Studien er meldt til personvernombudet på UNN, som ledd i kvalitetssikringsarbeid ved hjerte,-lunge,-karkirurgisk avdeling.

Takk til Stein Gøran Birkeland for innsamling av tallmateriale etter mal frå NOIS. Takk også til Tom Wilsgaard for hjelp til statistisk bearbeiding.

Tabell 1 Deskriptive data av studiepopulasjonen.

	Total, N=728.			Menn, N=577			Kvinner, N=151			P-verdi
	Mean / N	SD / %	Range	Mean / N	SD / %	Range	Mean / N	SD / %	Range	
Alder (år)	64,9	9,9	16-87	64,2	9,9	16-87	67,6	9,5	43-87	<0,05
Høgde (cm)	173,0	8,5	145-197	175,8	6,7	156-197	162,3	6,3	145-180	<0,05
Vekt (kg)	83,6	14,6	46-143	86,0	13,6	53,5-143	74,4	14,8	46-134	<0,05
BMI (m ² /kg)	27,9	4,3	19,2-49,2	27,8	4,0	19,2-43,2	28,3	5,3	19,7-49,2	0,21
DM	135,0	18,5		95,0	16,5		40,0	26,5		<0,05
Røyk daglig	225,0	31,5		175,0	30,8		50,0	34,0		0,46
ASA klassifisering	3,1	0,4	1-5	3,1	0,4		3,2	0,5		0,14
1-2	27	3,8		21	3,7		6	4,0		
3	583	81,5		468	82,8		115	76,7		0,19
4-5	105	14,7		76	13,5		29	19,3		
CRP preop.(mg/L)	10,2	17,1	5-260	10,4	18,2	5-260	9,5	12,5	5-84	0,55
Glukose preop. (mmol/L)	6,7	2,3	3,9-22,7	6,7	2,3	3,9-22,7	6,9	2,6	4,3-19,3	0,27
CRP postop. (mg/L)	206,6	68,3	48-482	209,6	69,3	53-482	195,2	63,3	48-380	<0,05
Glukose postop. (mmol/L)	7,4	1,3	3,8-16,4	7,3	1,2	3,8-16,4	7,8	1,5	5,1-15,4	<0,05

Tabell 2 Insidens infeksjon i sternum, høstested og begge lokalisasjoner samtidig.

	Total		Menn		Kvinner		P-verdi
	N	%	N	%	N	%	
Infeksjon sternum	49	6,7	40	6,9	9	6,0	0,67
Overflatisk (pasienten selv)	10	1,4	9	1,6	1	0,7	0,72
Overflatisk (lege)	21	2,9	15	2,6	6	4,0	
Dyp infeksjon	9	1,2	8	1,4	1	0,7	
Infeksjon i organ eller hulrom	9	1,2	8	1,4	1	0,7	
Ingen infeksjon	679	93,3	537	93,1	142	94,0	
Infeksjon høstested	68	9,3	59	10,2	9	6,0	0,11
Overflatisk (pasienten selv)	14	1,9	13	2,3	1	0,7	0,43
Overflatisk (lege)	45	6,2	39	6,8	6	4,0	
Dyp infeksjon	9	1,2	7	1,2	2	1,3	
Infeksjon i organ eller hulrom	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Ingen infeksjon	660	90,7	518	89,8	142	94,0	
Infeksjon sternum og høstested	9	1,2	9	1,6	0	0,0	0,23

Tabell 3 Pasientkarakteristika og peroperative data hos pasienter med og utan infeksjon i sternum.

	Infeksjon sternum			Ikke infeksjon sternum			P-verdi
	Mean / N	SD / %	Range	Mean / N	SD / %	Range	
Alder (år)	63,2	10,7	44-82	65,0	9,8	16-87	0,21
Høgde (cm)	173,0	7,3	160-192	173,0	8,6	145-197	0,99
Vekt (kg)	90,7	17,6	62-134	83,1	14,3	46-143	<0,05
BMI (m ² /kg)	30,2	5,5	22,8-49,2	27,8	4,1	19,2-47,4	<0,05
DM	21,0	42,9		114,0	16,8		<0,05
Røyk	11,0	23,9		214,0	32,0		0,25
ASA klassifisering	3,2	0,4	2-4	3,1	0,4	1-5	0,20
1-2	1	2,0		26	3,9		
3	38	77,6		545	81,8		0,43
4-5	10	20,4		95	14,3		
CRP preop.(mg/L)	11,1	15,2	5-79	10,2	17,3	5-260	0,72
Glukose preop. (mmol/L)	8,1	3,5	4,8-18,1	6,6	2,2	3,9-22,7	<0,05
CRP postop. (mg/L)	226,3	82,7	87-482	205,2	67,0	48-455	<0,05
Glukose postop. (mmol/L)	7,5	1,4	5-10,4	7,4	1,3	3,8-16,4	0,85
Elektiv	36	73,5		519	76,4		0,64
Operasjonsvarighet (min)	164,8	37,7	71-273	161,8	40,2	75-312	0,60
>180	17	34,7		195	28,7		
90-180	31	63,3		474	69,8		0,63
<90	1	2,0		10	1,5		
Antibiotika timing (min)	-34,0	15,0	-83-10	-33,7	16,7	-109-149	0,91
>45	6	12,2		124	18,4		
15-45	38	77,6		496	73,6		0,51
<15	5	10,2		54	8,0		
Blodtransfusjon(ml)	233,7	373,4	0-1250	225,4	398,9	0-3200	0,89
>2000	0	0,0		3	0,4		
1001-2000	2	4,1		27	4,0		
501-1000	11	22,4		135	19,9		0,96
1-500	3	6,1		55	8,1		
0	33	67,3		458	67,6		
Blodprodukt(ml)							
Erythrocytter	540,0	134,2	300-600	645,6	326,1	300-1800	0,48
Erythrocytter	5	10,2		79	11,6		0,76
Trombocytter	288,5	93,9	250-500	261,6	52,7	250-500	0,10
Trombocytter	13	26,5		173	25		0,87
Octaplas	416,7	57,7	400-600	413,0	128,3	200-1600	0,92
Octaplas	12	24,5		138	20,3		0,49
Antibiotika type							
Cefalosporin	25	51,0		340	50,4		
Penicillinaseresistent penicillin + penicillin	23	46,9		320	47,5		0,99
Clindamycin	1	2,0		13	1,9		
Doxylin + penicillin	0	0,0		1	0,1		
Operasjonskode							
FNA00-20*	41	83,7		559	82,3		
FNC10-40**	8	16,3		119	17,5		0,94
FNE00***	0	0,0		1	0,1		

* Anastomose mellom a. mammaria interna og koronararterie

** Aortokoronar venebypass

*** Koronar bypass med fritt arterietransplantat

Tabell 4 Pasientkarakteristika og peroperative data hos pasienter med og utan infeksjon i høstested.

	Infeksjon høstested			Ikke infeksjon høstested			P-verdi
	Mean / N	SD / %	Range	Mean / N	SD / %	Range	
Alder (år)	64,0	10,8	36-86	65,0	9,8	16-87	0,41
Høgde (cm)	174,5	9,1	150-193	172,9	8,5	145-197	0,13
Vekt (kg)	88,7	14,8	56-132	83,1	14,5	46-143	<0,05
BMI (m ² /kg)	29,1	4,1	22,4-41,7	27,8	4,3	19,2-49,2	<0,05
DM	17,0	25,0		118,0	17,9		0,15
Røyk	17,0	25,0		208,0	32,1		0,23
ASA klassifisering	3,1	0,5	2-4	3,1	0,4	1-5	0,40
1-2	3,0	4,5		24,0	3,7		
3	51,0	76,1		532,0	82,1		0,48
4-5	13,0	19,4		92,0	14,2		
CRP preop.(mg/L)	8,8	10,1	5-57	10,4	17,7	5-260	0,47
Glukose preop. (mmol/L)	7,5	3,5	4,2-22,7	6,7	2,2	3,9-19,3	<0,05
CRP postop. (mg/L)	210,9	78,5	66-439	206,1	67,2	48-482	0,58
Glukose postop. (mmol/L)	7,8	1,8	4,7-16,4	7,4	1,2	3,8-15,4	<0,05
Elektiv	50	73,5		505	76,5		0,58
Operasjonsvarighet (min)	175,8	42,5	99-312	160,5	39,5	71-312	<0,05
>180	29	42,6		183	27,7		
90-180	39	57,4		466	70,6		
<90	0	0,0		11	1,7		<0,05
Antibiotika timing (min)	-32,9	16,7	-70-16	-33,8	16,6	-109-149	0,67
>45	10	14,7		120	18,3		
15-45	49	72,1		485	74,0		0,24
<15	9	13,2		50	7,6		
Blodtransfusjon(ml)	225,0	485,2	0-3200	226,1	387,1	0-2400	0,98
>2000	1	1,5		2	0,3		
1001-2000	1	1,5		28	4,2		
501-1000	14	20,6		132	20,0		0,32
1-500	3	4,4		55	8,3		
0	49	72,1		442	67,1		
Blodprodukt(ml)							
Erythrocytter	780,0	342,1	300-1200	630,4	317,2	300-1800	0,31
Erythrocytter	5	7,4		79	12,0		0,26
Trombocytter	281,3	85,4	250-500	261,8	53,1	250-500	0,19
Trombocytter	16	23,5		170	25,8		0,69
Octaplas	480,0	318,9	200-1600	405,9	77,0	200-800	<0,05
Octaplas	15	22,1		135	20,5		0,76
Antibiotika type							
Cefalosporin	31	45,6		334	51,0		
Penicillinaseresistent penicillin + penicillin	35	51,5		308	47,0		0,78
Clindamycin	2	2,9		12	1,8		
Doxylin + penicillin	0	0,0		1	0,2		
Operasjonskode							
FNA00-20*	41	83,7		547	82,9		
FNC10-40**	8	16,3		112	17,0		0,55
FNE00***	0	0,0		1	0,2		

* Anastomose mellom a. mammaria interna og koronararterie

** Aortokoronar venebypass

*** Koronar bypass med fritt arterietransplantat

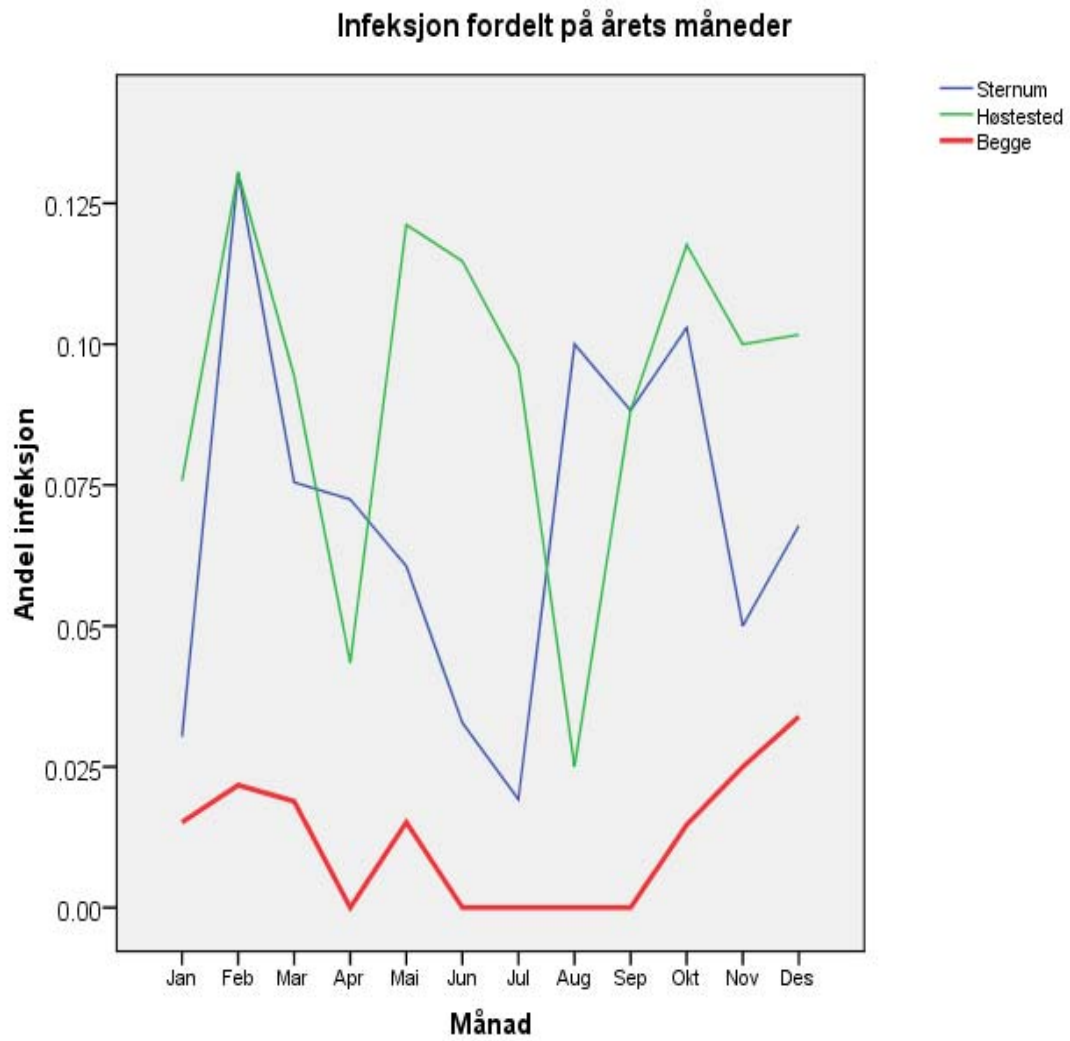
Tabell 5 Risikoberegning for utvikling av infeksjon.

	Sternum		Høstested		Begge	
	OR	95% KI	OR	95% KI	OR	95% KI
Diabetes	3,71711	2,04-6,78	1,5310734	0,85-2,75	5,66	1,50-21,38
Glukose preop. >11	4,02	1,81-8,92	2,64	1,21-5,75	4,49	0,91-22,28
Glukose 3 enh. økning	1,7	1,30-2,20	1,4	1,08-1,81	1,6	0,96-2,74
BMI>30	1,98	1,09-3,59	1,55	0,92-2,63	3,46	0,92-13,04
BMI 3 enh. økning	1,4	1,18-1,66	1,2	1,03-1,42	1,6	1,14-2,20
Opr.varighet >180min	1,32	0,72-2,43	1,94	1,16-3,23	1,22	0,30-4,92
Op.varighet 30 min økning	1,1	0,86-1,31	1,3	1,09-1,56	1,4	0,86-2,04

Tabell 6 Forekomst av infeksjon i andre studier

Forfatter	Sternum		Høstested		Studie	Antall case
	Djup	Overflatisk	Djup	Overflatisk		
NOIS 2,3,4 (utan UNN)	0,9 %	37,7 %	0,80%	7,30%	Prospektiv kohort	2135
HELICS- 2004	3,7 %					
Ridderstolpe et al. -2001	3,7 %	6,90%			Prospektiv kohort	2108
John C.Y. Lu - 2003	0,7 %				Prospektiv kohort	4228
Mamta Sharma, MD - 2004	1,5 %	2,00%			Kasus kontroll	3443
Samuel J. McConkey – 1999	1,6 %	3,89%	2,70%		Prospektiv kohort	2231
William E. Trick - 2000	1,7 %				Kasus kontroll	1796

Figur 1



Oversikt over oppståtte infeksjon fordelt på måneder. Tendensen som er skissert er ikkje signifikant ved kji kvadrat-test.

-
- ¹ Adam W. J. Jenney , Glenys A. Harrington , Philip L. Russo and Denis W. Spelman.
Cost of surgical site infections following coronary artery bypass surgery
ANZ Journal of Surgery Volume 71 ,11 (662-664).
 - ² Smittevernloven (<http://lovdata.no/all/hl-19940805-055.html#4-7>)
 - ³ Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance
(<http://helics.univ-lyon1.fr/home.htm>)
 - ⁴ Alicia J. Mangram, MD; Teresa C. Horan, MPH, CIC; Michele L. Pearson, MD; Leah Christine Silver, BS; William R. Jarvis, MD;
Guideline for prevention of surgical site infection, 1999.
The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee
 - ⁵ Rayfield EJ, Ault MJ, Keusch GT, Brothers MJ, Nechemias C, Smith H.
Infection and diabetes: the case for glucose control.
Am J Med. 1982 Mar;72(3):439-50.
 - ⁶ Harold Brem, Marjana Tomic-Canic.
Cellular and molecular basis of wound healing in diabetes.
J. Clin. Invest.117:1219–1222 (2007). doi:10.1172/JCI32169.
 - ⁷ A Ertel, R Eng, S M Smith.
The differential effect of cigarette smoke on the growth of bacteria found in humans.
CHEST September 1991 vol. 100 no. 3 628-630
 - ⁸ Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance - HELICS
SSI-rapport 2004
 - ⁹ Lisa Ridderstolpe, Hans Gill, Hans Granfeldt, Hans Åhlfeldt, Hans Rutberg.
Superficial and deep sternal wound complications: incidence, risk factors and mortality.
Eur J Cardiothorac Surg 2001;20:1168-1175
 - ¹⁰ John C.Y. Lu, Antony D. Grayson, Pankaj Jha, Arun K. Srinivasan, Brian M. Fabri
Risk factors for sternal wound infection and mid-term survival following coronary artery
bypass surgery
European Journal of Cardio-thoracic Surgery 23 (2003) 943–949
 - ¹¹ Sharma M, Berriel-Cass D, Baran J Jr.
Sternal surgical-site infection following coronary artery bypass graft: prevalence,
microbiology, and complications during a 42-month period.
Infection control and hospital epidemiology (2004, p468)
 - ¹² Samuel J. McConkey, Paul B. L'Ecuyer, Denise M. Murphy, Terry L. Leet, Thoralf M. Sundt
and Victoria J. Fraser
Results of a comprehensive infection control program for reducing surgical-site infections
in coronary artery bypass surgery
Infection control and hospital epidemiology (Vol 20, no. 8, p533)
 - ¹³ William E. Trick, MD, William E. Scheckler, MD, Jerome I. Tokars, MD, Kevin C. Jones,
DO, Mel L. Reppen, RN, Ellen M. Smith, RN, William R. Jarvis, MD
Modifiable risk factors associated with deep sternal site infection after coronary artery
bypass grafting
Thorac Cardiovasc Surg 2000;119:108-114