

Risikofaktorer for postoperative sårinfeksjoner etter keisersnitt i Helse Møre og Romsdal 2020-2024 / Risk Factors for Postoperative Wound Infections Following Cesarean Section in Helse Møre og Romsdal 2020–2024

Examensarbete för 1-årig Magisterutbildning i medicinsk mikrobiologi, med inriktning mot smittskydd och vårdhygien, 15 hp

(Degree Project in 1 year Master Programme in Medical Microbiology, with Specialization in Infection Prevention and Control, 15 hp)

Thea Martine Foss Berg

Smittevernrådgiver Molde sykehus, Helse Møre og Romsdal

Institutionen för biomedicin

SAHLGRENSKA AKADEMIN

Göteborgs universitet

Göteborg, Sverige 2025

(Gothenburg, Sweden 2025)

Handledare: Solveig Fadnes, PhD MSc

Helse Møre og Romsdal

1 INNHOLDSFORTEGNELSE

2	Begrepsavklaringer	3
3	Sammendrag	5
4	Bakgrunn.....	6
5	Problemstilling.....	10
6	Pasienter og metoder.....	10
6.1	Statistiske metoder.....	10
6.1.1	POSI-registeret	10
6.1.2	Journalgjennomgang og case-control-studie Molde sykehus.....	11
7	Etikk.....	13
8	Resultat	13
8.1	Data fra POSI-registeret	13
8.2	Kristiansund, Molde, Ålesund og Volda sykehus	14
8.3	Journalgranskning og Case-control-studie Molde Sykehus	16
9	Diskusjon	18
9.1	Risikofaktorer for POSI.....	18
9.2	Utfordringer med journaldata	20
9.3	Andre årsaker til POSI.....	21
9.4	Forbedringer til senere forskning	21
10	Konklusjon.....	22
11	Takk	22
12	Kilder	23

2 BEGREPSAVKLARINGER

Postoperative sårinfeksjoner (POSI): Infeksjoner i operasjonsområdet som oppstår innen 30 dager etter kirurgi, som keisersnitt. Kan være overflatiske, dype eller organ/hulromsinfeksjoner. Selvrapporterte infeksjoner er ikke inkludert som POSI i kvalitetssikringsprosjektet.

NOIS-POSI: Norsk overvåkingssystem for antibiotikabruk og helsetjenesteassosierte infeksjoner, et nasjonalt register for postoperative sårinfeksjoner administrert av Folkehelseinstituttet.

Antibiotikaprofylakse: Bruk av antibiotika før eller under kirurgi for å forebygge infeksjoner.

Hastegrad: Om keisersnittet er akutt eller elektivt.

Akutte keisersnitt: Keisersnitt utført på kort varsel pga. medisinske behov.

Elektive keisersnitt: Planlagte keisersnitt.

Renhetsgrad: Klassifisering av operasjonsområdets renhet, påvirket av faktorer som vannavgang eller manglende bukvaske. Her delt inn i «Rene sår» og «Ikke rene sår».

POSI-registeret: Et nasjonalt register i Norge for rapportering av postoperative infeksjoner, driftet av Folkehelseinstituttet (FHI).

Case-control-studie: Forskningsdesign der tilfeller (pasienter med POSI) sammenlignes med kontroller (pasienter uten POSI) for å identifisere risikofaktorer.

Univariat analyse: Statistisk analyse av en variabel

Multivariat analyse: Statistisk analyse som analyserer sammenhengen mellom flere variabler samtidig for å identifisere om de påvirker hverandre.

Kovariater: Variabler som kan påvirke sammenhengen mellom en uavhengig og en avhengig variabel.

ASA-skår: Klassifisering av pasientens fysiske helsetilstand før operasjon, brukt for å vurdere operasjonsrisiko. Utviklet av American Society of Anesthesiologists for å vurdere en pasients fysiske helsetilstand før kirurgi. Skåren rangerer fra 1 til 5:

1 = Frisk pasient. Ingen organisk, fysiologisk, biokjemisk eller psykiatrisk forstyrrelse. Den aktuelle lidelsen er lokalisert og gir ikke generelle systemforstyrrelser.

2 = Moderat organisk lidelse eller forstyrrelse som ikke forårsaker funksjonelle begrensninger, men som kan medføre spesielle forholdsregler eller anestesitekniske tiltak. Lidelsen(e) kan enten være forårsaket av den aktuelle sykdommen pasienten skal opereres for, eller av en annen patologisk prosess.

3 = Alvorlig organisk sykdom eller forstyrrelse som gir definerte funksjonelle begrensninger

4 = Livstruende organisk sykdom som ikke behøver å være relatert til den aktuelle kirurgiske lidelsen eller som ikke alltid bedres ved det kirurgiske inngrepet

5 = Moribund pasient som ikke forventes å overleve 24 timer, med eller uten kirurgi

Hentet fra Folkehelseinstituttets overvåkingsmal for NOIS-POSI

Helseplattformen: Nytt journalsystem i Helse Midt-Norge, heldigital, samler all pasientinformasjon elektronisk.

Doculive: Gammelt journaldatasystem i Helse Midt-Norge, delvis digital og delvis papirbasert dokumentasjon som ble scannet inn.

Legebekreftet infeksjon: Infeksjon bekreftet av lege, registrert i POSI som overflatiske, dype eller organ/hulromsinfeksjoner, i motsetning til selvrapporterte infeksjoner som ikke er tatt med her.

3 SAMMENDRAG

Bakgrunn

Andelen keisersnitt har i Norge økt betydelig de siste 50 årene. Med tanke på komplikasjoner som postoperative sårinfeksjoner (POSI), er det interessant å identifisere risikofaktorer for å kunne forebygge POSI. Det ble derfor gjennomført et kvalitetssikringsprosjektet for å se på mulige risikofaktorer for å utvikle POSI etter keisersnitt.

Problemstilling

Hvilke risikofaktorer er assosiert med utvikling av postoperative sårinfeksjoner (POSI) etter keisersnitt i Helse Møre og Romsdal i perioden 2020–2024, og hvordan kan tidspunktet for antibiotikaprofylakse påvirke infeksjonsraten? Underproblemstillinger inkluderer risiko ved akutte keisersnitt, renhetsgrad, antibiotikaprofylakse, blodtap og utfordringer med journalldata.

Pasienter og metoder

Data fra keisersnitt ved sykehusene i Helse Møre og Romsdal (Kristiansund, Molde, Ålesund, Volda) ble hentet fra POSI-registeret (2020–2024). Multivariat analyse vurderte faktorer som hastegrad, renhetsgrad, antibiotikaprofylakse, alder, operasjonstid og ASA-skår. For ett sykehus ble journalldata i tillegg analysert for blodtap (n=39) og tidspunkt for antibiotikaprofylakse (n=29).

Resultat

Bruken av antibiotikaprofylakse ved keisersnitt varierte betydelig (Ålesund: 97,3 %, Kristiansund: 35,7 %). Akutte keisersnitt hadde dobbelt så høy risiko for POSI sammenlignet med ikke-akutte. Bruk av antibiotikaprofylakse (ja/nei) hadde ingen effekt. Blant pasientene som fikk tidlig antibiotikaprofylakse (n=29, opptil 53 minutter før snitt), økte risikoen for POSI for hvert minutt forsinkelse (OR per forsinket minutt = 1,056, 95 % KI: 1,002–1,110, p=0,040). Alle pasienter uten infeksjon hadde fått antibiotikaprofylakse før knivstart. Mangelfull journalføring begrenset analysen.

Konklusjon

Akutte keisersnitt øker risikoen for POSI. Tidlig antibiotikaprofylakse viser signifikant reduksjon i infeksjonsrisiko. Mangelfull registrering i journal vanskeliggjør analyse av journalldata. Tross små data støtter funnene behovet for videre forskning på optimal administrering av antibiotikaprofylakse for å forebygge POSI.

4 BAKGRUNN

Andelen keisersnitt har økt betraktelig de siste 50 årene. I Norge har andelen fødsler som gjennomføres med keisersnitt økt fra ca. 2% i 1967 til 16% i 2016 (1). Andelen har holdt seg nokså stabil de siste 20 årene (1, 2). Dessverre forekommer postoperative sårinfeksjoner (POSI) etter kirurgiske inngrep tross ulike tiltak for å redusere forekomsten (3). Et av tiltakene er å gi antibiotikaprofylakse. En studie publisert i Cochrane Library undersøkte resultatene fra 95 studier, som inkluderte over 15 000 kvinner, for å vurdere sammenhengen mellom bruk av antibiotikaprofylakse og utvikling av POSI samt andre komplikasjoner etter keisersnitt. Metaanalysen konkluderer med at preoperativ antibiotikaprofylakse anbefales til alle som skal gjennomgå keisersnitt, da det reduserer infeksjonsfaren med 60-70%, men det er ukjent hvordan dette påvirker barnet (4). Det er viktig å være oppmerksom på utfordringene med å sammenligne data fra ulike sykehus, ulike land eller ut i fra ulike definisjoner (5).

I Norge er det utviklet en nasjonal mal for definisjonen av POSI. Alle landets sykehus og dagkirurgiske klinikker er pålagt å registrere og rapportere data via POSI-registeret til Folkehelseinstituttet (FHI) (6). POSI etter keisersnitt defineres som infeksjoner som oppstår i operasjonsområdet innen 30 dager etter utført kirurgi. POSI er uønskede hendelser som påfører pasientene mer smerte, lengre liggetid på sykehus, økt bruk av antibiotika og økte samfunnskostnader. Derfor er det ønskelig å redusere tilfellene av POSI (7). En studie anslår at man kan halvere forekomsten av POSI dersom evidensbaserte tiltak som antibiotikaprofylakse, optimal pasientforberedelse og sterilteknikk overholdes (8). En Norsk artikkel som undersøkte forekomst av POSI i europeiske land i perioden 2005-2007 viste at Norge lå blant de med lavest forekomst av POSI i Europa på den tiden, hvor insidensen strakte seg fra 7,7% til 17% som utvikler POSI (9).

Smittevernpersonell registrerer og rapporterer data til POSI-registeret for de fire sykehusene i Helse Møre og Romsdal Helseforetak (geografisk fremstilt i Figur 4-1 (10)).

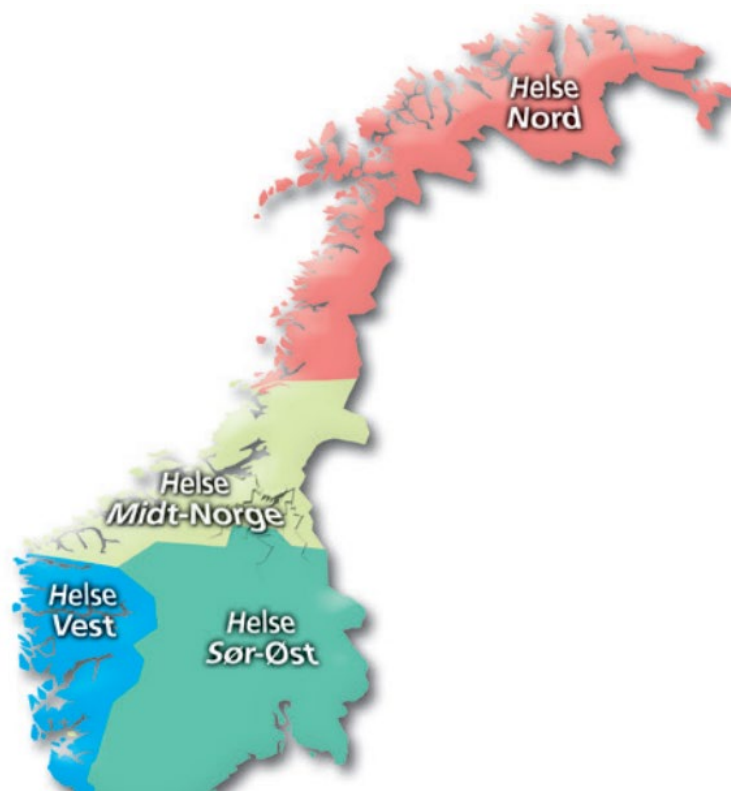


Figur 4-1 Kart som viser Helse Midt-Norge med tilhørende helseforetak

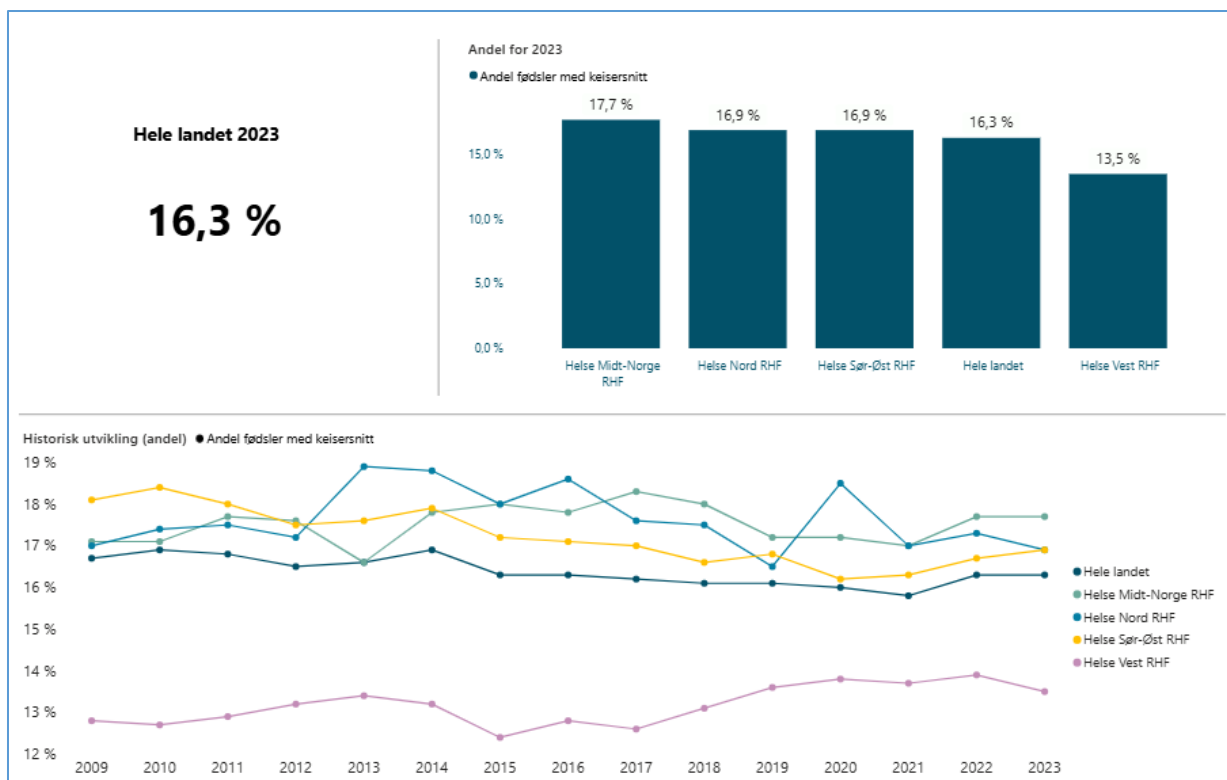
Det er derfor ulike personer på de ulike lokasjonene som rapporterer data for sitt sykehus. Det som ikke rapporteres automatisk fra journal til POSI-registeret legges inn manuelt etter funn i journal etter gjeldende POSI definisjoner (11).

Helse Midt-Norge består av sykehusene i Helse Møre og Romsdal, Helse Nord-Trøndelag og St. Olavs Hospital som er regionens universitetssykehus, totalt 9 sykehus (12), som vist i Figur 4-1.

I Norge i 2023 er om lag 16% av fødslene utført med keisersnitt, Helse Midt-Norge ligger relativt høyt på statistikken med 17,7% mot Helse Vest RHF med 13,5%, se Figur 4-3 (2) for forekomst av keisersnitt og Figur 4-2 for oversikt over helseregionene (13).

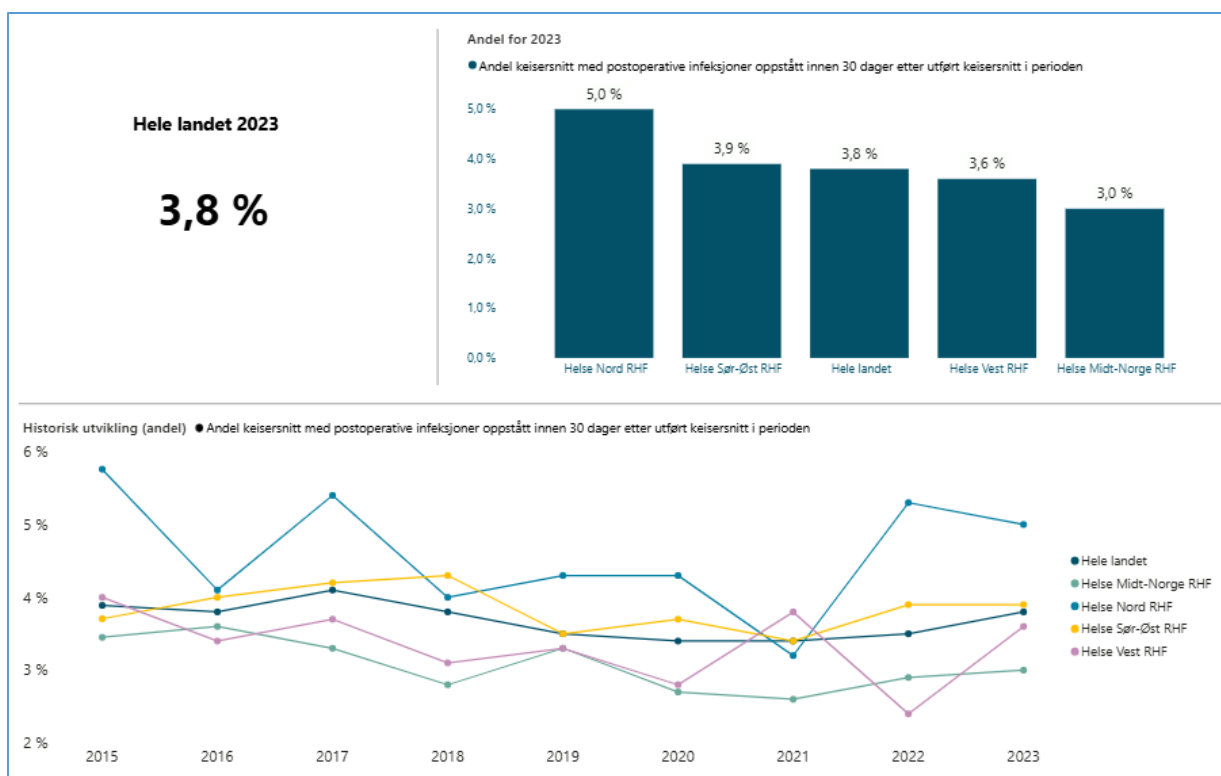


Figur 4-2 Kart over Norge med inndeling i de fire helseregionene



Figur 4-3 Forekomst av keisersnitt ved de ulike helseforetakene i Norge i 2023. Grafene er hentet fra helsedirektoratets nettsider (2).

Ser en nærmere på andelen som fikk POSI etter keisersnitt i Norge var landsgjennomsnittet på 3,8% i 2023. Til tross for høy andel gjennomførte keisersnitt i Helse Midt-Norge har de en infeksjonsrate på 3% i 2023, som vist i Figur 4-4. Dette gir flest utførte keisersnitt i prosent, men samtidig færrest infeksjoner i prosent for 2023 (14).



Figur 4-4 Forekomst av postoperative infeksjoner etter keisersnitt i Norge i 2023. Grafene er hentet fra helsedirektoratets nettsider (14).

De nasjonale retningslinjene for antibiotikaprofylakse sier at konsentrasjonen av antibiotika skal være høy fra knivstart og til såret er lukket. Cefazolin er som regel førstevalget og skal være gitt 15-45 minutter før knivstart. De beskriver også at sykehusene kan bestemme selv hvilke pasienter som skal få antibiotikaprofylakse, så lenge infeksjonsforekomsten er under landsgjennomsnittet. Dette begrunnes med ulike rutiner for antibiotikaprofylakse i de nordiske landene og på verdensbasis. Det er også usikkert om antibiotikaprofylakse kan ha noen ugunstige langtidseffekter for barnet, derfor velger helsedirektoratet å videreføre at sykehus med lav infeksjonsforekomst, som tyder på gode rutiner, selv kan velge om de gir antibiotikaprofylakse eller ikke ved elektive keisersnitt uten ekstra infeksjonsrisiko (15).

5 PROBLEMSTILLING

Hvilke risikofaktorer er assosiert med utvikling av postoperative sårinfeksjoner (POSI) etter keisersnitt i Helse Møre og Romsdal i perioden 2020–2024, og hvordan kan tidspunktet for antibiotikaprofylakse påvirke infeksjonsraten?

Underproblemstillinger:

1. Er akutte keisersnitt assosiert med høyere risiko for POSI sammenlignet med ikke akutte keisersnitt?
2. Hvordan påvirker renhetsgrad risikoen for POSI etter keisersnitt?
3. Har tidspunktet for administrering av antibiotikaprofylakse og estimert blodtap noe å si for forekomsten av POSI?
4. Hvilke utfordringer oppstår ved å bruke journaldata til å finne risikofaktorer for POSI?

6 PASIENTER OG METODER

For å velge pasienter til prosjektet ble det tatt utgangspunkt i rapporter som genereres fra POSI-registeret. Det ble generert rapporter for alle keisersnitt, operasjonskode MCA10 fra 01.01.2020 til 31.12.2024 for de fire lokalsykehusene i Helse Møre og Romsdal.

Det ble gjennomført statistiske beregninger på to ulike datasett. Ett basert på data hentet direkte fra POSI-registeret for de fire sykehusene i Helse Møre og Romsdal og ett med komplementerende data fra journalgjennomgang for Molde sykehus.

6.1 STATISTISKE METODER

6.1.1 POSI-registeret

Det ble gjennomført en beskrivende komparativ analyse for å sammenligne andelen keisersnitt, bruk av antibiotika og infeksjonsforekomsten for hvert av de fire sykehusene i Helse Møre og Romsdal. Det ble satt opp en tabell, se Tabell 8-1 for oversikt over hvor mange keisersnitt sykehusene gjennomførte i perioden (n=1720), hvor stor andel av

pasientene som fikk antibiotikaprofylakse (n=1463) og hvor stor andel som utviklet en legebekreftet infeksjon (n=66). Dette viser forskjeller mellom sykehusene når det gjelder infeksjonsinsidens og bruk av antibiotikaprofylakse. Selvrapporterte infeksjoner ble i dette kvalitetssikringsprosjektet ekskludert for å sikre datakvalitet.

Pasienter som ikke hadde kontakt med Helse Møre og Romsdal etter keisersnittet og ikke besvarte det utsendte spørreskjemaet om sårinfeksjon innen 30 dager, ble ekskludert (n=46). Ytterligere 44 tilfeller ble ekskludert på grunn av manglende data om hastegrad eller renhetsgrad, slik at 1630 keisersnitt ble inkludert i analysene.

For å undersøke faktorer som kan være assosiert med postoperativ infeksjon, ble data hentet fra POSI-registeret for alle de fire sykehusene. Multivariate logistiske regresjonsanalyser ble gjennomført, der en sammenlignet pasienter med legebekreftet infeksjon (n=66) mot de uten infeksjon (kontrollgruppen, n=1564). Kovariater inkluderte antibiotikaprofylakse (ja/nei), hastegrad (akutt/ikke-akutt), renhetsgrad (rene sår/ikke rene sår: påvirket av faktorer som vannavgang eller manglende preoperativ bukvaske), alder, operasjonstid og ASA-skår (klassifisering av pasientens fysiske helsetilstand før operasjon) (7). Modellen ble justert for alle disse kovariatene. Analysene ble utført i STATA 18.

6.1.2 Journalgjennomgang og case-control-studie Molde sykehus

For Molde sykehus ble det gjort grundigere undersøkelser ved å hente ut komplementerende data fra journal. Det ble gjort ved at de pasientene på Molde sykehus som hadde en legebekreftet POSI ble valgt som tilfeller (n=13). Pasientene som hadde fått utført keisersnitt før og etter hvert tilfelle med infeksjon ble valgt som kontroller (n=26). I de tilfellene det var to infeksjoner etter hverandre ble det lagt til ytterligere en kontroll før og etter for å få dobbelt så mange kontroller som tilfeller. For alle disse 39 pasientene ble det gått inn i journal for å hente ytterligere data.

Underveis i prosjektet ble det identifisert hvilke journaldata som ikke trekkes ut i POSI-rapport men som var tilgjengelige i journal for de fleste pasientene, som blodtap (n=39) og tidspunkt for antibiotikaprofylakse (n=29). Det ble gjennomført univariate logistiske regresjonsanalyser for disse tilgjengelige data. Variabler som kroppstemperatur, høyde, vekt, svangerskapsdiabetes og preeklampsi var inkonsekvent registrert og ble derfor utelukket underveis i prosjektet.

Det ble funnet ett tilfelle av legebekreftet infeksjon blant en pasient som skulle være kontroll, denne ble endret til et tilfelle og tilhørende kontroller ble tatt med i datagrunnlaget.

Dataene fra POSI-registeret inneholder mange variabler, men det er mange variabler som ikke trekkes ut eller er mangelfull i de dataene, se utfyllende informasjon om hvilke variabler som inngår og hvilke som ble ekskludert i Tabell 6-1.

Tabell 6-1 Viser oversikt over variabler som ble inkludert og ekskludert og hvor data er hentet fra. *Data kommer ut i POSI rapport.

Inkludert	Variabler	POSI*	Journal	Kommentar
X	Sykehus	X		Kommer ut i POSI rapport
X	Operasjonskode(r)	X		Kommer ut i POSI rapport, kun MCA10 ble tatt hensyn til
	Diagnosekode(r)	X		Mange forskjellige, derfor ekskludert
X	Hastegrad	X		Flere forskjellige, ble delt i to kategorier: akutt/ikke akutt Akutt = Akutt Elektiv = Ikke akutt Innen12T = Ikke akutt MerEnn12T = Ikke akutt
X	Klokkeslett for operasjon		X	POSI hadde kun dato, klokkeslett 00:00, måtte hentes manuelt fra journal
	Antibiotika type	X	X	De fleste fikk Cefazolin, det ble ikke undersøkt nærmere grunnet få andre antibiotika benyttet.
X	Tidspunkt for antibiotika		X	Måtte hentes manuelt fra journal
	Medisiner		X	Mange forskjellige, derfor ekskludert
X	Alder	X		Kommer ut i POSI rapport
	Høyde	X		Inkonsekvent registrering i journal, ekskludert
	Vekt	X		Inkonsekvent registrering i journal, ekskludert
X	ASA-skår	X		Kommer ut i POSI rapport
	Kroppstemperatur		X	Inkonsekvent registrering i journal, ekskludert
	Diabetes		X	Vanskelig å vite om manglende dokumentasjon betyr at de ikke har diabetes, ekskludert
	Operasjonstid	X		Ble ikke undersøkt videre
X	Infeksjon	X	X	Kommer ut i POSI rapport, ved uoverensstemmelse ble det hentet fra journal
	Huddesinfeksjon		X	Inkonsekvent registrering i journal, ekskludert
X	Renhetsgrad	X		Fire forskjellige graderinger, ble delt i to kategorier: rene sår/ikke rene sår. Rene sår = Rene sår Rene Kontaminerte sår = Ikke rene sår Kontaminerte sår = Ikke rene sår Urene og infiserte sår = Ikke rene sår
	Røyking		X	Vanskelig å vite om manglende dokumentasjon betyr at de ikke røyker, ekskludert
	Bosted	X		Ble ikke undersøkt videre
	Tidligere bukoperasjon/keisersnitt		X	Vanskelig å vite om manglende dokumentasjon betyr at de ikke er tidligere operert, ekskludert
	Gestasjonsalder		X	Ble ikke undersøkt videre
	Trygg kirurgi	X		Ble ikke undersøkt videre

Det er i løpet av tiden dataene i kvalitetsprosjektet omhandler også byttet journalsystem. Noe som gjør at en del data er hentet fra gammelt journalsystem (Doculive) og en del fra det nye

journalssystemet (Helseplattformen). Det fikk ikke store konsekvenser for datainnsamlingen som var relevant for denne studien, annet enn at det er litt forskjeller i nøyaktigheten av tidspunkt, hvor det nye journalssystemet (forutsatt korrekt registrering i journal) viser mer nøyaktig klokkeslett i timer og minutter, mens det gamle journalssystemet viser tidspunkt i hel og halv time.

7 ETIKK

Data fra POSI-registeret ligger tilgjengelig på NOISnett for helsepersonell med autorisert tilgang og er ikke tilgjengelig for allmenheten (6). Smittevernpersonell i Helse Møre og Romsdal har tilgang til POSI-registeret i forbindelse med rapportering av data. Rapporter som kan genereres på bakgrunn av dataene er da kryptert med pasient-ID som kun kan benyttes i POSI for identifisering av pasient.

Kvalitetssikringsprosjektet fikk godkjenning av personvernombud i Helse Møre og Romsdal. Klinikkleidere for alle de fire sykehusene i Helse Møre og Romsdal godkjente innsyn i journaler for å samle data til kvalitetssikringsprosjektet. Det ble opprettet en kode som registreres for journalinnsyn i forbindelse med datainnsamling til kvalitetssikringsprosjektet. Kvalitetssikringsprosjektet gikk også gjennom godkjenning av helseforetakets Data Access Committee (DAC) (16) slik at det kunne benyttes som skoleoppgave ved Göteborgs universitet.

8 RESULTAT

8.1 DATA FRA POSI-REGISTERET

Dataene som ble hentet ut fra alle de fire sykehusene i Helse Møre og Romsdal viste 66 tilfeller av legebekreftet postoperativ sårinfeksjon for perioden 2020-2024. Det er kun legebekreftede infeksjoner som er tatt med i dette kvalitetssikringsprosjektet. Selvrapporterte infeksjoner ble ekskludert for å sikre datakvalitet.

Legebekreftede infeksjoner innebærer følgende kategorier i POSI-registeret som er diagnostisert av lege: «Overflatisk postoperativ sårinfeksjon », «Dyp postoperativ sårinfeksjon» og «Postoperativ infeksjon i organ/hulrom» (11).

En sammenligning av data mellom alle de fire sykehus i Helse Møre og Romsdal viser stor variasjon i bruken av antibiotika ved keisersnitt. Som vist i Tabell 8-1, ga Ålesund sykehus antibiotika ved 97,3% av keisersnittene, mens Kristiansund sykehus ga ved kun 35,7% av keisersnittene.

Basert på disse tallene ser man også at infeksjonsraten er betydelig lavere ved Ålesund sykehus (3,5%) hvor bruken av antibiotikaproylakse er høy (97,3%), sammenlignet med Kristiansund sykehus, der infeksjonsraten er høyere (5,7%) der kun 35,7% av pasientene gis antibiotikaproylakse. Dette viser at det er stor variasjon innad i helseforetaket. Men det er også viktig å ta med at det er små tall for Kristiansund sykehus fordi fødeavdelingen ble nedlagt i 2022.

Tabell 8-1 Antall keisersnitt utført i perioden 2020-2024 i Helse Møre og Romsdal. Bruk av antibiotika og forekomsten av postoperative, legebekreftede sårinfeksjoner.

Sykehus	Antall keisersnitt 2020-2024	Antibiotika- proylakse		Ukjent infeksjonsstatus		Legebekreftet infeksjon	
Molde	416	334	80,3%	25	6,0%	13	3,1%
Ålesund	927	902	97,3%	14	1,5%	32	3,5%
Volda	307	202	65,8%	6	2,0%	17	5,5%
Kristiansund	70 (2020-2022)	25	35,7%	1	1,4%	4	5,7%
Totalt	1720	1463	85%	46	2,7%	66	3,8%

8.2 KRISTIANSUND, MOLDE, ÅLESUND OG VOLDA SYKEHUS

Multivariate logistiske regresjonsanalyser ble gjennomført for å identifisere risikofaktorer for POSI etter keisersnitt. I analysen inngikk variablene hastegrad, renhetsgrad, preoperativ antibiotikaproylakse, ASA-skår, alder og operasjonstid. Analysen baserer seg på data fra totalt 1630 pasienter ved de fire sykehusene i Helse Møre og Romsdal. De 66 pasientene som utviklet POSI og de 1564 pasientene som ikke utviklet POSI. Totalt 869 akutte keisersnitt hadde ingen infeksjon. Resultatene fra både univariate og multivariate analyser er vist i Tabell 8-2.

Hastegrad: Akutte keisersnitt (n=912) var signifikant assosiert med økt risiko for POSI i både univariat (OR=2,151, 95 % KI: 1,240–3,731, p=0,006) og multivariat analyse (OR=1,964, 95 % KI: 1,116–3,458, p=0,019) sammenlignet med ikke-akutte keisersnitt (n=718, referanse).

Renhetsgrad: Ikke-rene sår (n=587) viste en signifikant økt risiko for POSI i univariat analyse (OR=1,707, 95 % KI: 1,042–2,797, p=0,034) sammenlignet med rene sår (n=1043, referanse). I multivariat analyse var sammenhengen ikke lenger signifikant (OR=1,457, 95 % KI: 0,875–2,428, p=0,148).

Preoperativ antibiotikaprofylakse: Bruk av antibiotikaprofylakse (n=1381) viste ingen signifikant sammenheng med POSI i verken univariat (OR=1,315, 95 % KI: 0,620–2,788, p=0,476) eller multivariat analyse (OR=1,030, 95 % KI: 0,477–2,222, p=0,940) sammenlignet med ingen antibiotikaprofylakse (n=249, referanse).

ASA-skår: Pasienter med ASA-skår 3 (n=108) hadde signifikant økt risiko for POSI i både univariat (OR=5,255, 95 % KI: 1,123–24,591, p=0,035) og multivariat analyse (OR=5,269, 95 % KI: 1,111–24,977, p=0,032) sammenlignet med ASA-skår 1 (n=105, referanse). For ASA-skår 2 (n=1417) var det ingen signifikant sammenheng (univariat: OR=2,037, 95 % KI: 0,490–8,475, p=0,328; multivariat: OR=2,038, 95 % KI: 0,486–8,545, p=0,326).

Alder: Alder (per år, n=1630) var ikke signifikant assosiert med risiko for postoperative sårinfeksjoner (POSI) i verken univariat analyse (OR=0,958, 95 % KI: 0,909–1,010, p=0,105) eller multivariat analyse (OR=0,962, 95 % KI: 0,912–1,015, p=0,159).

Operasjonstid: Operasjonstid (per minutt, n=1630) var ikke signifikant assosiert med risiko for POSI i verken univariat analyse (OR=1,008, 95 % KI: 0,997–1,019, p=0,161) eller multivariat analyse (OR=1,007, 95 % KI: 0,996–1,019, p=0,207).

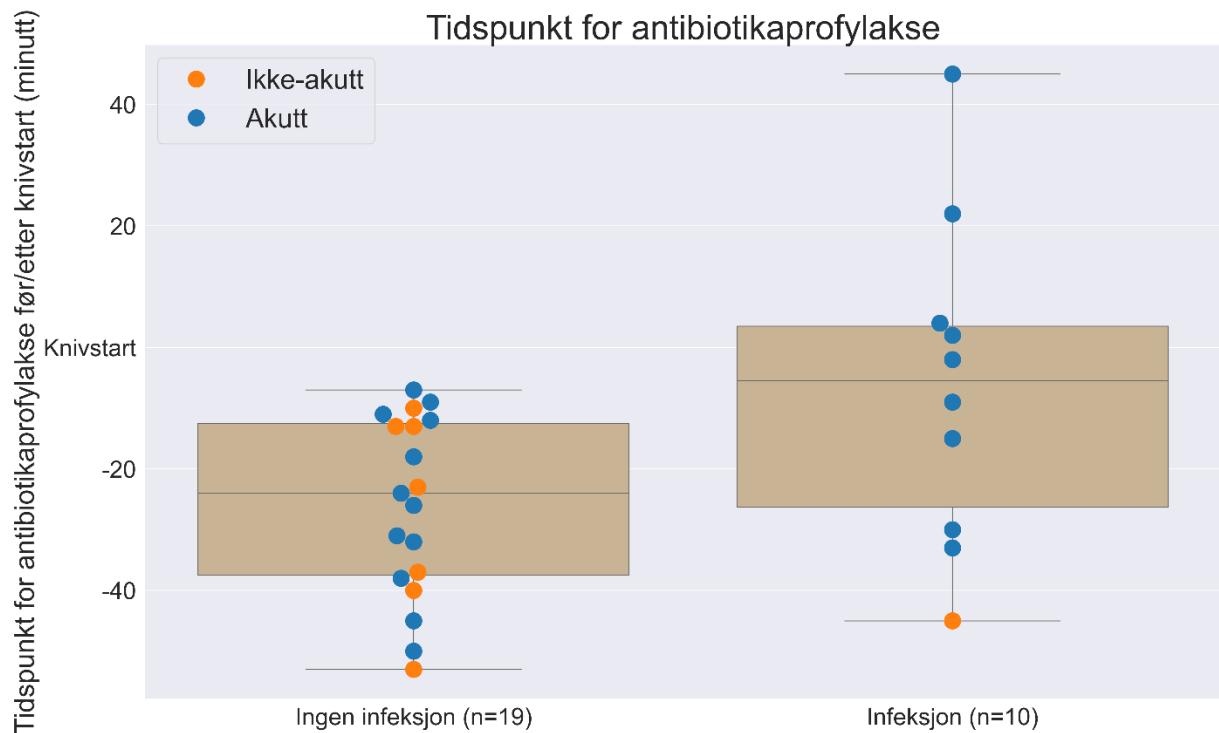
Tabell 8-2 Univariat og multivariat logistisk regresjonsanalyse av risikofaktorer for legebekreftede postoperative sårinfeksjoner (POSI) etter keisersnitt i Helse Møre og Romsdal, 2020–2024 (n=1630).

	Univariat		Multivariat	
	Odds ratio	p-verdi	Odds ratio	p-verdi
	(95% konfidensintervall)		(95% konfidensintervall)	
Hastegrad				
Ikke «Akutt» (n=718)	<i>Referanse</i>		<i>Referanse</i>	
«Akutt» (n=912)	2,151 (1,240 - 3,731)	0,006	1,964 (1,116 – 3,458)	0,019
Renhetsgrad				
«Rene Sår» (n=1043)	<i>Referanse</i>		<i>Referanse</i>	
Ikke «Rene Sår» (n=587)	1,707 (1,042 – 2,797)	0,034	1,457 (0,875 – 2,428)	0,148
Preoperativ antibiotika				
Nei (n=249)	<i>Referanse</i>		<i>Referanse</i>	
Ja (n=1381)	1,315 (0,620 – 2,788)	0,476	1,030 (0,477 – 2,222)	0,940
ASA-skår				
ASA 1 (n=105)	<i>Referanse</i>		<i>Referanse</i>	
ASA 2 (n=1,417)	2,037 (0,490 – 8,475)	0,328	2,038 (0,486 – 8,545)	0,326
ASA 3 (n=108)	5,255 (1,123 – 24,591)	0,035	5,269 (1,111– 24,977)	0,032
Alder (år) (n=1630)	0,958 (0,909 - 1,010)	0,105	0,962 (0,912 – 1,015)	0,159
Kirurgi Tid (minutt) (n=1630)	1,008 (0,997 – 1,019)	0,161	1,007 (0,996 – 1,019)	0,207

8.3 JOURNALGRANSKNING OG CASE-CONTROL-STUDIE MOLDE SYKEHUS

Det ble for Molde sykehus med komplementerende journaldata gjennomført analyser av tilfellene med POSI (n=13) og tilhørende kontroller (n=26). For disse pasientene ble tidspunkt for antibiotikaprofylakse og estimert blodtap tatt med i statistikken, vist i Tabell 8-3.

Tidspunkt for antibiotikaprofylakse: Tidspunktet for administrering av antibiotikaprofylakse ved Molde sykehus varierte fra ca. 60 minutter før til ca. 45 minutter etter knivstart (n=29). Univariat logistisk regresjonsanalyse viste en signifikant sammenheng mellom tidspunktet for antibiotikaprofylakse og utvikling av postoperative sårinfeksjoner (OR=1,056, 95 % KI: 1,002–1,110, p=0,040) som vist i Tabell 8-3 og Figur 8-1.



Figur 8-1 Sammenhengen mellom tidspunkt for antibiotikaproylakse og utvikling av postoperativ sårinfeksjon, sett sammen med hastegrad. n=29.

Blant 19 keisersnitt i kategorien ingen infeksjon var 12 (63,2 %) akutte, mens 7 (36,8 %) var ikke akutt. Av 10 keisersnitt med infeksjon var 9 (90 %) akutte, og 1 (10 %) var ikke akutt, som vist i Figur 8-1.

Tabell 8-3 En univariat analyse viser sammenhengen mellom forekomst av postoperativ sårinfeksjon og tidspunktet for administrering av antibiotikaproylakse (i minutter før/etter knivstart, n=29).

Gruppe	Odds ratio (95% konfidensintervall)	p-verdi
Infeksjon (n=10)	OR=1,056 (1,002-1,110)	0,040
Ingen infeksjon (Kontroll) (n=19)	Referanse	-

Estimert blodtap: n=39 (OR=1,038, 95 % KI: 0,929–1,160, p=0,510), vist i Tabell 8-4.

Tabell 8-4 Viser univariat analyse av estimert blodtap i relasjon til forekomst av postoperativ sårinfeksjon (n=39)

Gruppe	Blødning gjennomsnitt (dl)	Odds ratio (95% konfidensintervall)	p-verdi
Infeksjon (n=13)	7,8	OR=1,038 (0,929–1,160)	0,510
Ingen infeksjon (Kontroll) (n=26)	7,7	Referanse	-

Ved inndeling av tidspunkt for antibiotikaprofylakse i to grupper – de som får antibiotikaprofylakse etter nasjonale retningslinjer, mellom 45 og 15 minutter før operasjonen, og de øvrige – ble det ikke funnet en signifikant forskjell i risikoen for utvikling av postoperative sårinfeksjoner (OR=2,125, 95 % KI: 0,252–17,927, p=0,488) se Tabell 8-5.

Tabell 8-5 Viser univariat analyse (n=29) av tidspunkt for antibiotikaprofylakse fordelt på to grupper. Antibiotikaprofylakse gitt i samsvar med nasjonale retningslinjer (45-15 minutter før knivstart, n=14) og utenfor retningslinjenes tidsvindu (>45 minutter eller <15 minutter før knivstart, n=15) i relasjon til utviklingen av postoperativ sårinfeksjon.

Tidspunkt for antibiotikaprofylakse	Antall (n) Infeksjon	Antall (n) Ingen infeksjon	Odds ratio (95% konfidensintervall)	p-verdi
45-15 minutter før knivstart	4	10	Referanse	-
>45 minutter eller <15 minutter før knivstart	6	9	OR=2,125 (0,252 - 17,927)	0,488

9 DISKUSJON

Det ble gjennomført en kvalitetsstudie med utgangspunkt i POSI-registeret der en ønsket å undersøke sammenheng mellom ulike risikofaktorer som er assosiert med utvikling av postoperative sårinfeksjoner etter keisersnitt. Resultatene viser at flere faktorer påvirker risikoen for POSI, og disse funnene kan danne grunnlag for videre forskning for å forbedre klinisk praksis og redusere forekomsten av infeksjoner.

9.1 RISIKOFAKTORER FOR POSI

Akutte keisersnitt var signifikant assosiert med økt risiko for POSI, både i univariat og multivariat analyse. Dette tyder på at akutte inngrep gir høyere risiko sammenlignet med planlagte keisersnitt. Flere faktorer kan bidra til denne økte infeksjonsfaren, inkludert redusert tid til å følge preoperative rutiner og forsinket administrering av antibiotika (17). Det ble derfor også undersøkt renhetsgrad, hvor ikke-rene sår viste økt risiko for POSI i univariat analyse. Sammenhengen var derimot ikke lenger signifikant i den multivariate analysen som inkluderte alle de undersøkte variablene. Dette kan komme av at renhetsgrad henger sammen med hastegrad dersom de følger FHI sin mal «Gradering av renhetsgrad ved keisersnitt» (18).

Ingen signifikant sammenheng ble funnet mellom bruk av antibiotikaprofylakse (ja/nei) og forekomst av POSI. Tidspunktet for administrering av antibiotikaprofylakse ble ikke vurdert, da dette ville kreve omfattende manuell datainnsamling som ikke var gjennomførbar for alle dataene i denne kvalitetssikringen. Resultatet var uventet i forhold til det som ofte står i litteraturen om viktigheten av antibiotikaprofylakse (4). For et mindre utvalg, kun for Molde sykehus er data samlet. Se supplerende resultater for komplementerende data og undersøkelse av tidspunkt for administrering av antibiotika.

Pasienter med ASA-skår 3 hadde signifikant høyere risiko for POSI, både i univariat og multivariat analyse. Sammenlignet med ASA 1. ASA 2 viste ingen signifikant sammenheng for økt sannsynlighet for å utvikle POSI. En pasient som får ASA-skår 3 har allerede før operasjonen blitt klassifisert med dårligere fysisk status enn pasientene som har ASA-skår 1 og 2, noe som kan være en medvirkende årsak til utviklingen av POSI.

Alder var ikke signifikant assosiert med risiko for POSI i noen av analysene. Det er derimot større studier som peker på at økt alder gir økt sannsynlighet for utvikling av sårinfeksjon (9).

Operasjonstid ble heller ikke funnet signifikant assosiert med POSI, hverken i univariat eller multivariat analyse. Dette til tross for at lengre operasjonstid ofte nevnes som en av risikofaktorene for å utvikle POSI, som i en Norsk studie som konkluderte med at operasjonstid over 38 minutter gir signifikant økt risiko for utvikling av POSI (19).

Komplementerende data:

Tidspunkt for antibiotikaprofylakse: Ved nærmere undersøkelse av komplementerende data for Molde Sykehus kan en se at tidspunktet for når antibiotika gis varierer fra ca. 60 minutter før knivstart til ca. 45 minutter etter knivstart. Dette sett i sammenheng med utviklingen av infeksjon viser at tidspunkt for antibiotikaprofylakse har betydning for utvikling av infeksjon. Det er mindre infeksjon hos de som får antibiotika tidligere og før knivstart, enn de som får antibiotikaprofylakse senere og etter knivstart, se Tabell 8-3, men vær oppmerksom på små data (n=29). Dette er grafisk fremstilt i Figur 8-1 som viser at alle som ikke fikk infeksjon fikk administrert antibiotika før knivstart.

Selv om det i dette kvalitetssikringsprosjektet ble funnet signifikant fordel å gi antibiotikaprofylakse tidlig for å unngå utviklingen av postoperativ sårinfeksjon, er det andre studier basert mer omfattende data som konkluderer med at antibiotikaprofylakse er viktig uansett om den gis før knivstart eller etter navlestrengen er kuttet (4).

Ved inndeling av tidspunkt for antibiotikaprofylakse i to grupper – de som får antibiotikaprofylakse etter nasjonale retningslinjer, mellom 45 og 15 minutter før operasjonen, og de øvrige – ble det ikke funnet en signifikant forskjell i risikoen for utvikling av postoperative sårinfeksjoner. Det kan tyde på at det er viktigere at antibiotika gis heller for tidlig enn for sent, slik at konsentrasjonen i blodet er høy nok før knivstart. Funnet er ikke statistisk signifikant og må tolkes med forsiktighet. Dette kommer nok av lite datamateriale $n=29$.

Estimert blodtap viste ingen statistisk signifikant assosiasjon med infeksjon, noe som indikerer at det ikke er tilstrekkelig evidens for å knytte blodtap til økt infeksjonsrisiko i disse dataene.

9.2 UTFORDRINGER MED JOURNALDATA

Siden dette er et retrospektivt kvalitetssikringsprosjekt, ble det erfart at det varierer hvilke data som er konsekvent og tydelig dokumentert i journal. Ved en prospektiv studie kunne man valgt hvilke variabler en anså som relevant for studien og variabler som nå ikke registreres konsekvent kunne blitt registrert, utfordringen da er at det trengs et lengre tidsperspektiv for gjennomføring og/eller det blir betydelig færre pasienter i datagrunnlaget.

At det er byttet journalsystem i løpet av perioden dataene omhandler påvirker også dataene til en viss grad. Ett eksempel er tidspunkt for antibiotikaprofylakse, som i gammelt journalsystem vises i hel og halv time, mens i nytt journalsystem vises klokkeslett i time og minutter. Det er observert at dokumentasjonen av antibiotikatype i POSI-registeret var mindre fullstendig i perioden etter overgangen til Helseplattformen, men bedret seg over tid. Dette kan indikere mangelfull registrering i journalsystemet i innføringsfasen av det nye systemet, noe som igjen førte til ufullstendige data om antibiotikatype i POSI-registeret. Denne mangelen hadde imidlertid ingen innvirkning på denne kvalitetssikringen, ettersom det ikke ble lagt vekt på antibiotikatype i denne kvalitetssikringen.

Journalgranskningen avdekket feil, som feilregistrert vekt (f.eks. 4,25 kg for en mor) eller ukjent kjønn, noe som indikerer mangelfull dokumentasjon. Noen keisersnitt ble registrert som endoskopiske prosedyrer, sannsynligvis på grunn av samtidig registrering av andre prosedyrer i tillegg til operasjonskoden MCA10 for keisersnitt.

Data til POSI-registeret rapporteres og følges opp av ulike personer på de ulike lokasjonene. Det som ikke rapporteres automatisk til POSI-registeret, legges inn manuelt etter funn i journal. Dette gjøres av forskjellige personer ved de ulike lokasjonene, noe som kan føre til ulikheter i oppfølging og rapportering. Det er også kjent at journaler kan være mangelfulle eller inneholde feilinformasjon, noe som også påvirker data som rapporteres til statistikk og forskning (20).

9.3 ANDRE ÅRSAKER TIL POSI

Det kan være mange årsaker til utviklingen av postoperativ sårinfeksjon som det ikke er tatt hensyn til i dette kvalitetssikringsprosjektet men som det har vært forsket på i andre sammenhenger. Slik som en artikkel i The Lancet som presiserer viktigheten av å bytte til sterile hansker og rent utstyr før lukking av operasjonssåret for å forebygge postoperative komplikasjoner (21).

Eller økt sannsynlighet for postoperativ sårinfeksjon dersom pasienten har preeklampsi eller har hatt vannavgang før keisersnittet (17).

Det ble forsøkt samlet inn data om for eksempel preeklampsi og temperatur men det ble valgt å ikke fokusere på det da informasjonen om preeklampsi og temperatur stort sett var mangelfull eller vanskelig å finne i journal.

9.4 FORBEDRINGER TIL SENERE FORSKNING

For fremtidig forskning vil det være en klar forbedring dersom operasjonsdato med klokkeslett, samt tidspunkt for administrering av antibiotikaproylaks, inkluderes i POSI-registeret. I tillegg anbefales konsekvent registrering av pasientens høyde og vekt ved innleggelse til operasjon. Faste tidspunkt og standardisert målemetode for kroppstemperatur før, under og etter operasjon. Blodtap, gestasjonsalder, standard rapportering om svangerskapsdiabetes, preeklampsi og røyking (ja/nei), trygg kirurgi, bukvaske og tidligere bukoperasjoner/keisersnitt. Dersom slike data lett kunne høstes, vil de kunne være svært nyttig for eventuell senere forskning.

10 KONKLUSJON

Kvalitetssikringsprosjektet viser en signifikant sammenheng mellom hastegrad og utvikling av postoperative sårinfeksjoner (POSI) (n=1630).

En delanalyse med komplementerende data viste en signifikant sammenheng mellom tidspunktet for antibiotikaprofylakse og reduksjon i risiko for utvikling av POSI. Til tross for begrenset datagrunnlag (n=29) understreker funnene viktigheten av tidlig administrering av antibiotikaprofylakse (opptil 53 minutter før knivstart i dette datamaterialet) for å sikre at konsentrasjonen i blodet er høy før knivstart. Dette gir grunnlag for videre forskning på risikofaktorer for POSI og om det er uheldig å gi antibiotikaprofylaksen for tidlig også.

11 TAKK

En stor takk rettes til veileder Solveig Fadnes som har vært til stor hjelp i alle prosesser med oppgaven. Fra godkjenning av kvalitetssikringsprosjektet, innspill på utvalg til case-control-studien, høsting av data og ikke minst med statistikken. Tusen takk.

12 KILDER

1. Folkehelseinstituttet. Femti år med fødsler i Norge Oslo: Folkehelseinstituttet; [cited 2025 19 Mai]. Available from: <https://www.fhi.no/op/mfr/femti-ar-med-fodsler-i-norge/#keisersnitt-kt-betydelig-p-femti-r>.
2. Helsedirektoratet. Fødsel - keisersnitt 2023 [cited 2025 April 22]. Available from: <https://www.helsedirektoratet.no/statistikk/kvalitetsindikatorer/fodsel-og-abort/keisersnitt>.
3. Folkehelseinstituttet. Håndbok om forebygging av infeksjoner i operasjonsområdet [cited 2025 May 2nd]. Available from: <https://www.fhi.no/sm/smittevern-i-helsetjenesten/forebygging-av-infeksjoner-i-operasjonsomrader/?term=>.
4. Smaill FM GR. Antibiotic prophylaxis versus no prophylaxis for preventing infection after cesarean section. Cochrane Database Syst Rev. 2014.
5. Singh S, Davies J, Sabou S, Shrivastava R, Reddy S. Challenges in reporting surgical site infections to the national surgical site infection surveillance and suggestions for improvement. The Annals of The Royal College of Surgeons of England. 2015;97(6):460-5.
6. Folkehelseinstituttet. Kontinuerlig overvåking av infeksjoner i operasjonsområder, NOIS-POSI [updated 12.11.2019; cited 2025 May 2nd]. Available from: <https://www.fhi.no/sm/overvaking/nois/insidens-nois-posi/-om-overvakingen-av-infeksjoner-i-o/>.
7. Folkehelseinstituttet. Registreringsmal for NOIS-POSI: Definisjoner Oslo: Folkehelseinstituttet; [cited 2025 April 22]. Available from: <https://www.fhi.no/sm/overvaking/nois/insidens-nois-posi/registreringsmal-for-nois-posi/#definisjoner>.
8. Maraş G SY. [cited 2025 May 2nd]. Available from: [https://publinestorage.blob.core.windows.net/journals/ERHM.2023.8\(4\).366.00010.G%C3%BClseren%20Mara%C5%9F.pdf](https://publinestorage.blob.core.windows.net/journals/ERHM.2023.8(4).366.00010.G%C3%BClseren%20Mara%C5%9F.pdf).
9. Eriksen HM SA, Løwer HL, Vangen S, Hjetland R, Lundmark H, et al. [cited 2025 May 2nd]. Available from: <https://tidsskriftet.no/sites/default/files/pdf2009--618-22eng.pdf>.
10. RHF HM-N. Styrets årsberetning og årsregnskap 2022 [cited 2025 May 2nd]. Available from: <https://ekstranett.helse-midt.no/1001/Foretaksmter/%C3%85rsrapport%20Helse%20Midt-Norge%20RHF%202022.pdf>.
11. Folkehelseinstituttet. Definisjoner – helsetjenesteassosierte infeksjoner 2019 [cited 2025 May 2nd]. Available from: <https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/helseregistre/nois/norsk-oversettelse-av-de-europeiske-definisjonene-som-inngar-i-nois-november-2019-pdf.pdf>.
12. Midt-Norge H. Behandlingssteder [updated 11.04.2025; cited 2025 May 2nd]. Available from: <https://www.helse-midt.no/behandlingssteder>.
13. omsorgsdepartementet H-o. Styrearbeid i regionale helseforetak 2014 [cited 2025 May 2nd]. Available from: <https://www.regjeringen.no/contentassets/26d303c0383c4c038d8c6d2873872dbb/styreveilede r2014.pdf>.
14. Helsedirektoratet. Infeksjon - postoperative infeksjoner etter keisersnitt [cited 2025 April 22]. Available from: <https://www.helsedirektoratet.no/statistikk/kvalitetsindikatorer/infeksjoner/postoperative-infeksjoner-etter-utf%C3%B8rt-keisersnitt>.

15. Helsedirektoratet. Keisersnitt 2013 [updated 14. oktober 2024; cited 2025 18 mai]. Available from: <https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/antibiotika-i-sykehus/antibiotikaprofylakse-ved-kirurgi/gynekologisk-og-obstetrisk-kirurgi/keisersnitt>.
16. Romsdal HMo. DAC - intern godkjenning av forskingsprosjekt og kliniske studiar [updated 10.05.2024; cited 2025 May 2nd]. Available from: <https://www.helse-mr.no/fag-og-forskning/forskning-og-innovasjon/dac-godkjenning-av-forskingsprosjekt/>.
17. Carbonnel M BD, Benedetti C, Kennel T, Murtada R, Revaux A, Ayoubi JM. . Risks factors FOR wound complications after cesarean section. 2021 [cited 2025 May 2nd]. 2020 Nov 16.: [Available from: <https://hal.science/hal-03401801v1/document>.
18. Folkehelseinstituttet. Gradering av renhetsgrad ved keisersnitt 2019 [cited 2025 May 2nd]. Available from: <https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/helseregistre/gradering-av-renhetsgrad-ved-keisersnitt.pdf>.
19. HANS KRISTIAN OPØIEN AV, ANETTE GRINDE-ANDERSEN, METTE WALBERG. Post-cesarean surgical site infections according to CDC standards: rates and risk factors. A prospective cohort study 2010 [cited 2025 June 16]. Available from: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1080/00016340701515225>.
20. Lærum OD. Den vanskelige journalen Tidsskr Nor Legeforen 2012 [1929]. Available from: <https://tidsskriftet.no/2012/09/kuriosa/den-vanskelige-journalen>
21. Surgery NGRHUoG. Routine sterile glove and instrument change at the time of abdominal wound closure to prevent surgical site infection (ChEETAh): a pragmatic, cluster-randomised trial in seven low-income and middle-income countries [cited 2025 May 2nd]. Available from: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2214-109X%2823%2900538-7>.