

Operasjonstidspunkt for ankelfrakturer ved Sykehuset Innlandet Lillehammer

*En beskrivelse av forhold knyttet til
operasjonstidspunkt og komplikasjoner i et
5-årsmateriale*

Trym Døviken og Kristoffer Reiestad Hansen



Prosjektoppgave
UNIVERSITETET I OSLO

02.10.2014

© Trym Døvikken og Kristoffer Reiestad Hansen

2014

Operasjonstidspunkt for ankelfrakturer ved Sykehuset Innlandet Lillehammer. En beskrivelse av forhold knyttet til operasjonstidspunkt og komplikasjoner i et 5-årsmateriale.

<http://www.duo.uio.no/>

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

Abstract

Background and aims: The timing of open reduction and internal fixation of ankle fractures is controversial. Conventional teaching recommends either immediate surgery before 6 – 8 hours, or a delay of 4 – 6 days in order to minimise soft tissue complications. However, there have been no large studies to provide clear guidelines and the literature is conflicting. The object of this study was to investigate the complication rates after open reduction and internal fixation of ankle fractures at Lillehammer hospital. Specifically, we wanted to compare the infection rates of those patients who underwent immediate surgery with the group that had their surgery delayed. Furthermore we wanted to investigate if AO/ASIF's recommendations regarding timing of surgery after ankle fracture were followed.

Patients and Methods: A retrospective review of ankle fractures treated using open reduction and internal fixation (ORIF) at Lillehammer hospital was undertaken. Case notes and plain radiographs of 281 patients between 1.1.2009-31.12.2013 were reviewed. Data was analysed using MS Access and Excel.

Results: During the study period overall complication rate was 15 %. The overall infection rate was 9,8 %. The overall deep infection rate was 3,3 %. Deep infection rate in patients who underwent immediate surgery was 2,7 %,, (CI95%: 0 – 5,7) compared to 4,2 % (CI95%: 0,2 – 8,2) in the patients with delayed surgery.

86,7 % of the patients who underwent immediate surgery were operated on before 8 hours, while 90,8 % of the patients who underwent late surgery were operated on later 4 days.

Conclusions: At Lillehammer hospital the AO/ASIF recommendations regarding timing of operation were followed to a high degree. 88,4 % of the patients are operated on either before 8 hours or after 4 days. However in the patient group that underwent delayed surgery 36,7 % had to wait more than one week before surgery was performed.

Our study shows no significant differences in infection rate between the group that underwent delayed surgery and the group that underwent immediate surgery. We suggest that further studies are performed in order to answer whether or not operative timing is associated with the postoperative infection rate.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
2	Metode.....	6
3	Resultater.....	8
4	Diskusjon.....	11
5	Vedlegg: Diagrammer.....	13
6	Vedlegg: Tabeller og figurer.....	18
7	Litteraturliste.....	24

1 Innledning

Ankelfrakturer representerer ca. 10 % av alle frakturer blant voksne (1, 2). En stor andel av ankelfrakturene er udisloserte lukkede frakturer og stabile i en støvelgips, slik at de kan behandles konservativt. Disloserte ankelfrakturer er likevel en av de hyppigst forekommende frakturere som krever operativ behandling (3).

En utfordring for kirurgen ved operasjonskrevende ankelfrakturer er at det kort tid etter skade utvikles et bløtvevsødem rundt frakturen. Åpen reposisjon og intern fiksasjon av en hoven ankel kan føre til nedsatt mikrosirkulasjonen i sårkantene under og etter operasjon (4), og føre til vanskeligheter med å lukke huden etter operasjon. Dette kan igjen føre til økt risiko for komplikasjoner i form av sårruptur, sårkantnekrose og infeksjon (5, 6).

Det har lenge pågått en diskusjon om tid fra skade til operasjon påvirker komplikasjonsraten, og i hvilket tidsintervall man bør tilstrebe operasjon for å unngå komplikasjoner.

I Norge har det vært vanlig å følge anbefalingene fra Association for Osteosynthesis/Association for the Study of Internal Fixation (AO/ASIF) med henblikk på operasjonstidspunkt. Disse angir at ankelfrakturer enten bør opereres akutt innen 6-8 timer, eller avsvelles i 4-6 dager med elevvert ankel i gipslaske (7). AO/ASIF sine anbefalinger bygger i første rekke på klinisk empiri. Det er ingen randomiserte kontrollerte studier som fullt ut kan underbygge anbefalingene, selv om mange studier har fokusert på enkeltaspekter ved problemstillingen. Flere studier har vist at tidlig operasjon er gunstig (5, 8, 9). Det viser seg imidlertid å være en utfordring å få pasienten klargjort til operasjon innen angitt tidsramme. Dette kan skyldes både lang reisetid fra skadested og mangel på ledige operasjonsstuer ved sykehusene. Flere studier har vist at pasienter som ligger til avsvelling på sykehus ender opp med flere liggedøgn enn de som opereres akutt. Flere liggedøgn påfører sykehusene ekstra kostnader (10-12), og er ugunstig for sykehusøkonomien. En noe svak vitenskapelig dokumentasjon som grunnlag for valg av operasjonstidspunkt, gjør dermed problemstillingen interessant også i et helse-økonomisk perspektiv. Enkelte publikasjoner forsvarer en praksis der lukkede ankelfrakturer i større grad blir operert elektivt, etter avsvelling i hjemmet (13, 14). Hva som er det optimale tidspunkt for åpen reposisjon og intern fiksasjon av ankelfrakturer er således fortsatt et høyaktuelt tema.

Kirurgisk avdeling ved Lillehammer sykehus har i sine interne prosedyrer lagt AO/ASIF sine anbefalinger om operasjonstidspunkt til grunn. Vi ønsket med prosjektoppgaven å kontrollere i hvilken grad disse anbefalingene faktisk ble fulgt. Vi ønsket også å undersøke hvor lang tid det tok fra pasienten ble skadet til pasienten ble innlagt på sykehuset. Videre ønsket vi å beskrive komplikasjoner med henblikk på tiden fra skade til operasjon. I beskrivelsen av komplikasjoner har vi spesielt ønsket å undersøke om forekomsten av infeksjoner har vært forskjellig i pasientgruppene som har fått henholdsvis akutt operasjon og avsvelling. For bedre å kunne sammenlikne infeksjonsraten mellom gruppene, har vi også registrert enkelte parametere som tidligere studier har pekt på som utslagsgivende for infeksjonsraten etter åpen reposisjon og intern fiksasjon av ankelfrakturer.

Bakgrunnen for at vi valgte denne problemstillingen er at vi deltok på en internundervisning om ankelfrakturer ved ortopedisk seksjon, Sykehuset Innlandet Lillehammer.

Temaet ga en god og interessant diskusjon i kollegiet. Overlege Roar Rønning etterlyste medarbeidere som kunne tenke seg å se nærmere på de aktuelle forholdene ved Sykehuset Innlandet Lillehammer med henblikk på timing av operasjon ved ankelfrakturer. Han mente

temaet kunne egne seg for en gjennomgang fra en assistentlege med tanke på publikasjon og framlegg ved Ortopedisk Høstmøte. Vi tok kontakt med Rønning etter undervisningen og spurte om det også kunne egne seg som tema for prosjektoppgave for to medisinstudenter. Rønning sa seg villig til å være veileder for en 5 års retrospektiv studie fra Lillehammer sykehus med timing av operasjon ved ankelfrakturer som tema.

Litteratur. Konrath, Karges (14) så i 1995 spesifikt på tidspunkt fra skade til operasjon som mulig risikofaktor for sårkomplikasjoner etter åpen reposisjon og intern fiksasjon (ORIF) av ankelfrakturer. De gjorde en retrospektiv studie der 202 lukkede bimalleolære Weber B frakturer operert med ORIF ble inkludert. Konrath og Karges ekskluderte pasienter operert med syndesmoseskruer. I studien ble tidlig operasjon definert som operasjon før 5 dager, og sen operasjon som operasjon utført etter 5 dager fra skadetidspunkt. Det ble i denne studien ikke funnet signifikante forskjeller i sårkomplikasjoner mellom gruppene. I gruppen på 105 pasienter med tidlig operasjon ble overfladisk infeksjon registrert i 4.8 % av tilfellene mot 6.2 % i sen gruppe med 97 pasienter. Det ble ikke registrert noen dype infeksjoner. Pasientene i gruppen med sen operasjon ble sendt hjem for avsvelling, og innkalt til sammedagskirurgi. Pasientene i sen gruppe hadde i gjennomsnitt ett døgn kortere liggetid på sykehus enn de i tidlig gruppe. Konrath og Karges konkluderte med at det ikke var en signifikant forskjell i komplikasjoner etter ORIF mellom tidlig og sen gruppe, men at det var en signifikant forskjell med tanke på liggetid på sykehus. Svakheter ved studien er at pasientrelaterte risikofaktorer som røyking, diabetes og alkoholisme ikke er beskrevet. Det er heller ikke angitt om pasientene har fått perioperativ antibiotikaprofylakse eller ikke.

Høiness and Strømsoe (5) gjorde i 2000 en retrospektiv studie med 84 lukkede ankelfrakturer operert med ORIF. Målet med studien var også her å se hvordan tidsintervallet fra skade til operasjon påvirket raten av bløtdelskomplikasjoner. Til forskjell fra Konrath og Karges sin studie 5 år tidligere, så Høiness og Strømsoe kun på de pasientene som hadde kommet til akuttmottaket innenfor en tidsramme på 8 timer etter skade. I denne studien ble tidlig operasjon definert som operasjon før 8 timer og sen operasjon som operasjon etter 5 dager, noe som korresponderer med AO/ASIF sine anbefalinger. Forfatterne argumenterer for at gruppene ikke er selektert med henblikk på initial bløtdelshevelse, men at det er fulle operasjonssaler som har skjøvet pasientene til den sene gruppen. Alle pasientene som ikke ble operert tidlig ble operert etter 5 dager. Det var totalt 5 pasienter (6 %) som fikk infeksjon. 2 i den tidlige gruppen (3 %) mot 3 i den sene gruppen (17,6 %) Forfatterne konkluderte med at sen kirurgi økte risikoen for bløtdelskomplikasjoner og forlenget liggetiden på sykehus. Forskjellen i infeksjonsraten var dog ikke signifikant. Videre påpekte Høiness og Strømsoe at tidlig kirurgi spesielt er viktig ved alvorlig disloserte ankelfrakturer. En svakhet med studien er at tallene blir små når gruppen med sen operasjon kun omfatter 17 pasienter, og det totalt kun er registrert 5 infeksjoner. Pasientrelaterte risikofaktorer som alkoholisme, røyking og diabetes er heller ikke tatt med.

Saithna, Moody (8) gjorde i 2009 en retrospektiv studie der 85 lukkede ankelfraktur operert med ORIF ble inkludert. Studien så på sammenhengen mellom timing av operasjon og bløtvevskomplikasjoner. Studien skiller seg fra de to foregående med at den tar for seg operasjoner utført i en intermediær tidsramme. Saithna og Moody ønsket å se om det var grunn til å følge AO/ASIF sine retningslinjer, eller om operasjon i en intermediær tidsramme ville lønne seg med henblikk på bløtdelskomplikasjoner. Det er ikke definert en grense

mellom tidlig og intermediær operasjon i teksten, men sen operasjon er definert som operasjon etter 6 dager.

6 av 29 (20.7 %) utviklet infeksjon i den sene gruppen, mot 2 av 56 (3.6 %) i den tidlige og intermediære gruppen slått sammen. Forfatterne av studien konkluderte med at AO/ASIF sine anbefalinger ikke lenger var valide og at de ikke bør følges, men at man heller burde operere ”så tidlig som mulig”. En klar svakhet med studien utover begrensningene med å være en retrospektiv studie, er utvalgsstørrelsen på kun 85 pasienter og kun 8 komplikasjoner. Av de 8 infeksjonene, var 7 overfladiske. Pasientene ble heller ikke gitt antibiotika rutinemessig før operasjon. Hvem som eventuelt har fått antibiotika profylaktisk er ikke nevnt. Alkoholisme eller bruk av røyking blant de inkluderte er heller ikke beskrevet.

Schepers, De Vries (9) gjorde i 2013 både en retrospektiv studie og en litteraturstudie, som så på tidsintervallet mellom skade og operasjon med henblikk på forekomst av sårinfeksjoner. Schepers og De Vries inkluderte 205 lukkede, laterale malleolfrakturer operert med ORIF i studien sin. Tidlig og sen operasjon ble definert som operasjon utført henholdsvis før og etter 24 timer. I gruppen med tidlig operasjon var det ingen sårinfeksjoner 0/60. I gruppen som ble operert etter et døgn var andelen sårinfeksjoner 11 % (16/145). 10 av disse komplikasjonene var overfladiske infeksjoner, mens de resterende 6 var dype infeksjoner. Ved å flytte definisjonene for tidlig og sen operasjon til henholdsvis før og etter 1 uke ble infeksjonsraten 2 % (2/98) i tidlig gruppe og 13 % (14/107) i sen gruppe. Begge sårinfeksjonene i tidlig gruppe var dype.

Schepers og De Vries anbefaler at operasjon gjøres innen første uke og helst i løpet av første døgn. Svakheter med studien er at det ikke er tatt høyde for ulikheter i gruppene med tanke på pasientrelaterte risikofaktorer. En annen svakhet som forfatterne selv påpeker er at årsaken for utsettelse av operasjon ikke er registrert.

Litteraturstudien inneholder en metaanalyse av 11 studier med totalt 1186 pasienter, alle operert med plateosteosyntese av laterale malleol, men her er bimalleolære og trimalleolære frakturer også inkludert. I tidlig gruppe (673 pasienter) utviklet 3.6 % bløtdelskomplikasjoner, mot 12.9 % i sen gruppe (513 pasienter). Her varierer definisjonene for tidlig og sen operasjon og definisjonene brukt for bløtdelskomplikasjonen i de ulike studiene. I hvilken grad pasientrelaterte risikofaktorer er tatt høyde for varierer også i de ulike studiene.

Schepers og De Vries gjorde i tillegg en kohortstudie som så på funksjonelt utfall etter ORIF der 101 Weber B- ankelfrakturer ble inkludert. Funksjonelt utfall ble målt ved hjelp av Olerud-Molander ankle score (OMAS), the American Orthopaedic Foot and Ankle Society score (AOFAS) og Visual analog score (VAS). Median oppfølgingstid for pasientene i studien var 43 måneder, med en minste oppfølgingstid på 6 måneder. Schepers og De Vries undersøkte både om postoperativ sårkomplikasjon, og tid fra skade til operasjon påvirket funksjonelt utfall etter operasjon. 14 av de 101 inkluderte pasientene fikk sårkomplikasjoner. I gruppen med postoperative sårkomplikasjoner var funksjonelt utfall etter operasjon signifikant dårligere enn i gruppen uten sårkomplikasjoner med unntak av VAS (Median AOFAS 11,5 poeng lavere (97/85,5), OMAS 10 poeng lavere (90/80) og VAS 0,5 poeng lavere (8/7,5)). Ved å undersøke utfall i forhold til tid fra skade til operasjon var forskjellene mindre. I gruppen som ble operert etter 24 timer var det en signifikant dårligere score i OMAS på 5 poeng enn hos de som fikk akutt operasjon innen 24 timer (90/85). Den samme forskjellen i OMAS på 5 poeng gjaldt hvis man flyttet cut off til 7 døgn, men da var forskjellen ikke lenger signifikant ($p = 0,057$). Det var ikke signifikante forskjeller i verken AOFAS eller VAS verken etter 24 timer eller 7 døgn sammenliknet med akutt operasjon innen 24 timer.

Svakheter med studien er et relativt lite utvalg der gruppen med infeksjonskomplikasjoner som sammenliknes med ikke komplikasjoner kun består av 16 pasienter. Det er ikke angitt definisjon på infeksjon, eller om infeksjonene er dype eller overfladiske. Minste oppfølgingstid på 6 måneder virker kort når man skal vurdere funksjonelle utfall.

Hoiness, Engebretsen (15) gjorde i 2001 en kohortstudie som undersøkte om perioperative bløtdelskomplikasjoner påvirker funksjonelt utfall etter ORIF av lukkede ankelfrakturer. 92 pasienter ble inkludert i studien. Funksjonelt utfall ble målt i form av dorsal ekstensjon, Olerud and Molander ankel score, samt spørsmål om endring av arbeidsevne, sport og fritidsaktiviteter og dagligdagse aktiviteter.

Funksjonelt utfall ble sammenliknet mellom gruppen av pasienter som hadde postoperative bløtdelskomplikasjoner og gruppen av pasienter som ikke hadde postoperative bløtdelskomplikasjoner. 23 av pasientene hadde postoperative bløtdelskomplikasjoner. 21 av disse ble klassifisert som mindre komplikasjoner. 2 tilfeller av dyp infeksjon ble klassifisert som større komplikasjoner. Gjennomsnittlig oppfølgingstid var på 3,7 år, med minste oppfølgingstid på 2,8 år. Studien viste signifikante forskjeller mellom alle tre grupper (stor komplikasjon, liten komplikasjon og ingen komplikasjon) når det kom til subjektiv funksjonsscore. Det var ingen signifikant forskjell mellom de med liten bløtdelskomplikasjon og de uten bløtdelskomplikasjon med hensyn til funksjonell score og dorsal ekstensjon. Forfatterne konkluderer med at større perioperative bløtdelskomplikasjoner har en negativ effekt på funksjonelt langtidsutfall. Mindre bløtdelskomplikasjoner påvirket i liten grad funksjonelt langtidsutfall. De understreker videre at man er avhengig av prospektive studier med større utvalg for å bekrefte dette.

Svakheter med studien er liten utvalgsstørrelse, spesielt det at de kun har 2 tilfeller av dyp infeksjon. Det kommer heller ikke fram hvor store forskjellene i gruppene er, bare om de er signifikante/ikke signifikante.

Ovaska, Makinen (16) kom i 2013 med en stor case-control studie med 1923 pasienter, som så på risikofaktorer for dyp infeksjon etter ankeloperasjoner. I tillegg til kjente risikofaktorer som blant annet diabetes, røyking, alkoholisme og frakturdislokasjon, kom de fram til at blant annet operasjonstid over 90 minutter, sub-optimalt tidspunkt for administrering av antibiotikaproylaks, mangelfull reposisjon av fraktur, og tilfeller der gips ikke legges på operasjonssal, hang signifikant sammen med utvikling av dyp infeksjon etter operasjon.

Forekomsten av komplikasjoner etter åpen reposisjon og intern fiksasjon vil variere avhengig av hvilken populasjon som blir undersøkt, hvilke frakturtyper som inkluderes, og hva man definerer som en komplikasjon i ulike studier (6). I tillegg vil faktorer knyttet til behandling både før, under og etter operasjon spille inn på komplikasjonsraten (9, 16). Det er således mange faktorer som påvirker komplikasjonsraten utover tid fra skade til operasjon. Vi har her kun gått igjennom noen utvalgte studier som ser spesielt på komplikasjoner i forhold til tid fra skade til operasjon. De belyser forskjellige aspekter rundt temaet om tid fra skade til operasjon, men har i varierende grad tatt høyde for andre kjente risikofaktorer assosiert med komplikasjoner etter ORIF. Vår litteraturgjennomgang viser med tydelighet at det i studiesammenheng er utfordrende å forsøke å ta høyde for alle potensielle konfunderende risikofaktorer, og nærmest umulig med et retrospektiv studiedesign. Den understreker også problemet med å trekke konklusjoner ut i fra rådende studier som har til fellestrekk at de nettopp er retrospektive studier med begrenset antall pasienter inkludert.

Oppsummert; De studiene vi har funnet, som har blitt gjort med tanke på å belyse timing av operasjon i forhold til komplikasjoner, viser sprikende resultater. Noen studier viser økt

forekomst av sårkomplikasjoner ved sen operasjon(5, 8, 9, 17-19), mens andre studier viser ingen signifikant forskjell i komplikasjonsraten mellom tidlig og sen operasjon (4, 10, 14, 20). Vi finner få studier som inkluderer « redusert funksjonsnivå » som et mål på komplikasjon etter ORIF.

2 Metode

Studiedesign og datamateriale: Retrospektiv journalgjennomgang av 281 pasienter operert for ankelfraktur ved kirurgisk avdeling ved Sykehuset Innlandet Lillehammer, i femårsperioden 2009 til 2013.

Tillatelse fra sykehusets ledelse ble innhentet på forhånd, og studien er et ledd i sykehusets interne kvalitetskontroll. 323 pasienter ble identifisert gjennom spørringer i sykehusets database (DIPS) etter operasjonskode for åpen reposisjon og intern fiksasjon av ankelfrakturet. Kun primærbehandlede pasienter er inkludert. Fra det innledende datasøket ble 42 pasienter ekskludert fra studien. 10 pasienter ble ekskludert på grunn av alder < 16 år på operasjonstidspunktet. 13 pasienter ble ekskludert på grunn av andre frakturtyper i tillegg til ankelfraktur, hyppigst ipsilateral crusfraktur, men også pilon- og Tillaux-frakturet. 5 pasienter ble ekskludert på grunn av polytraume. 6 pasienter ble ekskludert på grunn av åpen fraktur. 8 pasienter ble ekskludert på grunn av kun gjennomgått ExFix-behandling på SIL før overflytting til annet sykehus for definitiv behandling. Disse 8 er sannsynligvis blitt feilkodet som operert med åpen reposisjon og intern fiksasjon i sykehusdatabasen. Totalt 281 pasienter egnet seg for videre analyse. Det var registrert skadedato for alle pasienter, men for 34 pasienter manglet klokkeslett for skade. For disse 34 pasientene ble det satt skadeklokkeslett basert på en modell som tok utgangspunkt i hva journalen oppga om når på døgnet skaden skjedde (se figur 1). Blant disse pasientene var det kun 1 som fikk akutt operasjon, mens de resterende enten lå til avsvelling eller ble behandlet primært konservativt. 35 pasienter hadde ikke polikliniske kontroller på SIL. Disse pasientene er inkludert i alle beskrivelser av datamaterialet, unntatt ved beskrivelse av komplikasjoner hvor disse er pasientene er ekskludert.

Pasientene ble mottatt enten i akuttmottaket eller ved kirurgisk poliklinikk. Alle med grovt disloserte ankelfrakturet ble forsøkt grovreponert ved innkomst. Noen pasienter hadde behov for lukket reposisjon i anestesi da det ikke var mulig å reponere frakturen initialt. Det var også 20 pasienter som hadde behov for ekstern fiksasjon for å oppnå adekvat reposisjon av frakturen før endelig intern osteosyntese. Åpen reposisjon og intern fiksasjon ble utført i henhold til retningslinjene fra AO-ASIF (7). Bruk av torniquet for å oppnå blodtomhet under inngrepet var vanlig. Med få unntak fikk alle pasienter antibiotika-profylakse perioperativt. Det var ulike rutiner vedrørende tidspunkt for administrering og dose av antibiotika. Postoperativt ble det anlagt gipslaske. Total gipstid varierte avhengig av frakturtype, fiksasjonsmetode og tilhelingsgrad. Bruken av antikoagulasjonsmidler har variert, både med tanke på indikasjon og type antikoagulantia. Til og med medio 2010 ble det oftest gitt Klexane under sykehusoppholdet, og det var uvanlig med tromboseprofylakse etter utskrivelse. Fra og med slutten av 2010 ble det vanlig å bruke Fragmin i 14 dager postoperativt hos nesten alle pasienter som ble immobilisert. Suturer ble fjernet etter 10-14 dager. Foruten 35 pasienter som enten ikke møtte opp, eller tilhørte andre sykehus, ble alle pasienter undersøkt poliklinisk etter operasjon med kontroll av sårtilheling, funksjon og

radiologisk status ved minst en anledning. Det vanligste var to polikliniske kontroller etter 2 og 6 uker. Syndesmoseskruer ble rutinemessig fjernet etter 12 uker. Osteosyntesematerialet for øvrig ble ikke rutinemessig fjernet.

Datainnsamling: Dataene ble samlet inn ved gjennomgang av pasientenes elektroniske journal i journalsystemet DIPS. Kirurgisk innkomstjournal, journalnotater, operasjonsmelding, operasjonsbeskrivelse, epikrise og polikliniske notater ble brukt for å hente ut de parametere som vi ville se nærmere på. Vi har også hentet informasjon fra innskannede dokumenter som ekstern henvisning, hovedkurve og anestesiskjema. I tilfeller hvor det manglet informasjon om skadetidspunkt har vi supplert med informasjon fra sykepleiejournal og ambulansjournal. Vi hentet også informasjon fra tidligere innleggelser ved andre avdelinger i sykehuset (for eksempel indremedisin eller nevrologi) i tilfeller hvor de kirurgiske journalene var mangelfulle med henblikk på tidligere sykdommer, stimulantia, høyde og vekt. Frakturtype ble klassifisert etter gjennomgang av røntgenbeskrivelse til radiolog og operasjonsbeskrivelsen til operatør. I tillegg vurderte vi røntgenbilder tatt preoperativt, postoperativt og ved polikliniske kontroller for å sikre korrekt frakturklassifisering.

Vi samlet inn demografiske data, mulige komorbide faktorer hos pasienten, skademekanisme, tid fra skade til operasjon, tid fra innleggelse til operasjon, ASA-klasse, bruk av antikoagulasjon, bruk av antibiotika, frakturtype (Weber-klassifisering og om fraktur var uni-,bi- eller trimalleolær, samt om fraktur var åpen/lukket), fiksasjonsmetode, om pasient ble operert akutt eller fikk avsvelling forut for operasjon (og om pasienten ble sendt hjem for avsvelling), bruk av ekstern fiksasjon, komplikasjoner, og om pasienten ble reoperert eller ikke. Alle pasienter ble observert for komplikasjoner i 6 måneder etter operasjon, foruten de 35 pasienter som ikke har hatt polikliniske kontroller på Sykehuset Innlandet Lillehammer.

Komplikasjoner og harde endepunkter: Vi ønsket å se på forekomsten av ulike komplikasjoner ved opererte ankelfrakture og om det var forskjell mellom gruppen som fikk akutt operasjon versus gruppen som fikk avsvelling. Komplikasjoner som overfladisk infeksjon, dyp infeksjon, sårrandsnekrose, nevrologiske og tromboemboliske hendelser ble registrert. Overfladiske infeksjoner ble definert som tilstedeværelse av en følgende: a) klassiske infeksjonstegn rundt/i operasjonssår, b) påvist patogene bakterier ved bakt.us eller c) påbegynt antibiotikabehandling for overfladisk sårinfeksjon. Vi klassifiserte pasienter med dyp infeksjon dersom de a) hadde en sårinfeksjon som medførte dyp sårrevisjon og eventuelt VAC-anleggelse, eller b) fikk påvist osteomyelitt ved radiologisk undersøkelse.

Databehandling: Vi brukte MS Access 2003 og Excel 2007 for databehandling og deskriptiv statistikk.

3 Resultater

Av våre 281 pasienter ble 143 pasienter behandlet med akutt operasjon, 98 ble lagt til avsvelling og operert på et senere tidspunkt, 20 ble initialt operert med Hoffmann II ekstern fiksasjon (ExFix), mens 12 ble først behandlet konservativt før det ble funnet operasjonsindikasjon. 8 pasienter falt utenfor overnevnte kategorier. Av disse 8 kom 4 først til SIL flere dager etter skaden inntraff, 2 var planlagt til intern osteosyntese, men ble behandlet med ExFix i stedet på grunn av sår i huden og 2 pasienter ble behandlet med perkutan fiksasjon. Våre pasienters demografiske data, utvalgte komorbide faktorer og frakturtype er vist i *tabell 1*.

Akutt operasjon: Av de 143 pasientene som ble behandlet med akutt operasjon var det 124 pasienter (86,7 %) som ble operert før 8 timer. 15 pasienter (10,5 %) ble operert mellom 8 og 24 timer, mens 4 pasienter (2,8 %) ble operert etter 24 timer, den seneste etter 37 timer (*diagram 1a*). Gjennomsnittlig tid fra skade til operasjon var 6,5 timer, mens mediantid fra skade til operasjon var 6 timer (*tabell 2a*).

Tiden fra skade til innleggelse var i gjennomsnitt 2,2 timer for gruppen som fikk akutt operasjon, med median på 2 timer (*tabell 2b*). Alle pasientene ble innlagt senest 6 timer etter skadetidspunkt, foruten 4 pasienter, hvorav 2 ble innlagt mellom 6 og 7 timer og 2 senere enn 20 timer etter skade (*diagram 1b*).

Avsvelling: Av de 98 pasientene som ble lagt til avsvelling ble 9 pasienter (9,2 %) operert før 4 døgn. Av disse ble 4 operert mellom 3,5 og 4 døgn etter skade, mens de resterende 5 ble operert tidligere, den tidligste etter 45 timer. 89 pasienter (90,8 %) ble operert etter 4 døgn. Av disse ble 14 pasienter operert mellom 4 og 5 døgn. 40 pasienter ble operert mellom 5 og 7 døgn. 26 pasienter ble operert mellom 7 og 10 døgn, mens 9 pasienter ble operert etter 10 døgn (*diagram 2a*). Gjennomsnittlig tid fra skade til operasjon for gruppen var 161 timer, altså 6,7 døgn etter skade. Mediantid fra skade til operasjon var 156 timer, altså 6,5 døgn (*tabell 2a*).

Tid fra skade til innleggelse var i gjennomsnitt 23,8 timer for hele gruppen, mens median var 5 timer (*tabell 2b*). 28 pasienter ble innlagt under 3 timer etter skade. 50 pasienter ble innlagt under 6 timer etter skade (*diagram 2b*).

Avsvelling hjemme: Av de 98 pasientene som ble lagt til avsvelling var det 9 pasienter som fikk avsvelling hjemme. 3 av disse ble operert mellom 5 og 7 døgn, mens de resterende 6 ble operert mellom 7 og 10 døgn (*diagram 3a*). I gruppen som fikk avsvelling hjemme var tid fra skade til operasjon i gjennomsnitt 182 timer, dvs. 7,6 døgn. Mediantid fra skade til operasjon var 182 timer, 7,6 døgn (*tabell 2a*).

Tid fra skade til innleggelse var 116 timer i gjennomsnitt, det samme som median, svarende til 4,8 døgn (*tabell 2b*). Det var 3 pasienter som ble innlagt 5 – 8 døgn etter skade, altså etter over 5 døgn hjemme til avsvelling (*diagram 3b*).

Eksternfiksasjon: 20 pasienter ble behandlet med ExFix, Alle ble konvertert til intern osteosyntese etter 4 døgn, hvorav 4 av disse først etter 10 døgn (*diagram 4a*). Gjennomsnittlig tid fra skade til definitiv operasjon var 211 timer, altså over 8,8 døgn. Mediantid var 188 timer, i overkant av 7,8 døgn (*tabell 2a*).

Tid fra skade til innleggelse var i gjennomsnitt 4,8 timer (*tabell 2b*). Median var 3 timer. 16 pasienter ble innlagt under 6 timer etter skade (*diagram 4b*).

Komplikasjoner: Blant de 246 pasientene som vi fulgte opp med postoperative kontroller på Sykehuset Innlandet Lillehammer, var det totalt 37 komplikasjoner (15 %). Av disse var det totalt 24 infeksjoner (9,8 %), hvorav 8 var dype (3,3 %) og de resterende 16 overfladiske (6,5 %). Det var 9 tromboemboliske hendelser (3,7 %), 1 nevrologisk komplikasjon, 1 sårkantnekrose og 2 kategorisert som «annet».

Sårinfeksjoner i forhold til valgt behandling: Blant de 111 pasienter som ble operert akutt ble det registrert 9 infeksjoner, hvorav 3 var dype infeksjoner (2,7 %, CI95%: 0 – 5,7) og 6 overfladiske (5,4 %, CI95%: 1,2 – 9,6). I avsvellingsgruppen på 95 pasienter, ble det registrert 11 infeksjoner. 4 hadde dyp infeksjon (4,2 %, CI95%: 0,2 – 8,2) og 6 overfladisk infeksjon (6,3 %, CI95%: 1,4 – 11,2).

I ExFix gruppen på 20 pasienter fikk 3 infeksjon, 1 dyp og 2 overfladiske. Pasienten med dyp infeksjon i denne gruppen fikk dette før det ble gjort endelig operasjon med intern osteosyntese

I gruppen på 12 pasienter som primært ble behandlet konservativt fikk en pasient overfladisk infeksjon. I gruppen "andre" på 8 pasienter fikk også en pasient overfladisk infeksjon (*tabell 3a*).

Sårinfeksjoner i forhold til operasjonstidspunkt for gruppene akutt operasjon og avsvelling: *Diagram 5* viser tid fra skade til operasjon og infeksjoner for gruppene akutt operasjon og avsvelling med til sammen 206 pasienter. Blant de 95 pasientene som ble operert før 8 timer var det 3 dype infeksjoner og 5 overfladiske infeksjoner. Blant de 37 pasientene som ble operert mellom 8 timer og 5 døgn var det ingen dype infeksjon, men 2 overfladiske infeksjoner. Det var 2 dype infeksjoner og 3 overfladiske blant de 39 pasientene som ble operert mellom 5 og 7 døgn. Det var 1 dyp og 1 overfladisk infeksjon blant de 26 pasientene som ble operert mellom 7 og 10 døgn, mens det var 1 dyp og 1 overfladisk blant de 9 pasientene som ble operert senere enn 10 døgn (*diagram 5*).

Infeksjoner fordelt på frakturtype er angitt i *tabell 3b*. Karakteristika ved pasienter med dyp infeksjon er angitt i *tabell 3e*.

Tromboemboliske komplikasjoner: Av totalt 9 pasienter med tromboemboli, ble 6 diagnostisert med dyp venetrombose (DVT) og 3 med lungeemboli (LE). Ingen av tilfellene med tromboembolisme var fatale. Av pasientene med tromboemboli, ble kun 2 diagnostisert innen første postoperative måned. Alle pasienter med tromboemboli fikk antikoagulasjon preoperativt, men kun 2 fikk antikoagulasjon som tromboseprofylakse postoperativt.

Andre komplikasjoner enn infeksjoner fordelt på behandlingsvalg og frakturtype er angitt i *tabell 3c* og *tabell 3d*. Det var ingen pasienter som hadde flere komplikasjoner samtidig.

4 Diskusjon

DISKUSJON OM AO/ASIF RETNINGSLINJER ER FULGT

124 av 143 pasienter (86,7 %) som ble operert akutt ved Lillehammer sykehus ble operert før 8 timer etter skade. I avsvellingsgruppen ble 89 av 98 pasienter (90,8 %) operert etter 4 døgn. Når man betrakter gruppene akutt operasjon og avsvelling samlet, så ser vi at 213 av 241 pasienter (88,4 %) ble operert enten før 8 timer eller etter 4 døgn. I avsvellingsgruppen lå 26 pasienter i 7-10 døgn og 9 pasienter i over 10 døgn før de fikk operasjon. Det vil si at 36 av 98 pasienter (36,7 %) i avsvellingsgruppen lå over 7 døgn før de fikk operasjon. Totalt sett viser dette at SIL sin behandlingspraksis i høy grad sammenfaller med AO/ASIF sine anbefalinger. Det viser også at over en tredjedel av pasientene i avsvellingsgruppen blir liggende i over en uke på sykehuset i påvente av operasjon.

DISKUSJON OM FLERE KAN OPERERES AKUTT

139 av de 143 pasientene (97 %) som ble operert akutt, ble innlagt før 6 timer etter skade. 50 av de 98 pasientene (51 %) som ble lagt til avsvelling, ble innlagt før 6 timer etter skade. Om man i disse tilfellene velger avsvelling på grunn av f. eks initial bløtdelstilstand eller om behandlingsvalget skyldes f. eks fulle operasjonssaler, fremkommer i liten grad. Dette illustrerer imidlertid at det kan være mulig å operere flere pasienter akutt, dersom operasjonskapasitet er tilstede.

DISKUSJON OM TOTAL INFEKSJONSRATE I MATERIALET

I vår studie fikk totalt 8 av 246 pasienter (3,3 %) dyp infeksjon og 16 av 246 pasienter (6,5 %) overfladisk infeksjon. I litteraturen vi har gjennomgått varierer dyp infeksjonsrate mellom 0 % til 2,9 % og overfladisk infeksjonsrate mellom 2,9 % til 8,2 % (5, 8, 9, 14, 20, 21). Det er vanskelig å sammenlikne våre resultater med resultatene fra disse studiene da de ulike studiene har ulike inklusjons- og eksklusjonskriterier. I flere av studiene vi har sett på, har ExFix blitt ekskludert. I Ovaska sin case-control studie fra 2013 med 1915 pasienter ble både åpen fraktur og pasienter primært operert med ExFix inkludert. Her var dyp infeksjonsrate 6,9 % (16). Leyes viste i en litteraturstudie som så på komplikasjoner etter ORIF at den totale komplikasjonsraten varierte mellom 5 og 40 % (6). Dette belyser hvordan komplikasjonsraten avhenger av hvilken populasjon som blir undersøkt, hvilke frakturtyper som inkluderes, og hva man definerer som en komplikasjon.

DISKUSJON OM EXFIX OG NØDVENDIGHETEN AV Å SE PÅ ULIKE BAHANDLINGSGRUPPER

Det er tidligere vist at bløtvevstilstanden henger sammen med infeksjonsraten (16, 21). Indikasjonen for å ta i bruk ExFix henger ofte sammen med bløtvevstilstanden rundt frakturen (22). Vi mener at pasienter med ExFix selvselekteres til «sen operasjon» hvis man kun deler pasienter i «tidlig» og «sen» operasjon. ExFix-gruppen vil derfor kunne være en konfunderende faktor hvis det man ønsker å se på er om tid fra skade til operasjon påvirker infeksjonsraten. Vi har derfor gruppert data med bakgrunn i behandlingsvalg framfor kun tid

fra skade til operasjon. Vi ønsket likevel å inkludere ExFix gruppen i studien for å registrere tid fra skade til innleggelse og tid fra skade til operasjon for alle pasienter i perioden.

DISKUSJON OM FORSKJELLER I INFEKSJONINSIDENS I AKUTT OPERASJON OG AVSVELLINGSGRUPPEN

Vi mener det er interessant å sammenlikne gruppene akutt operasjon og avsvelling isolert da de øvrige gruppene i mindre grad representerer pasienter med et reelt behandlingsvalg med hensyn til operasjonstidspunkt. Ved å regne ut 95 % -konfidensintervall ser vi at det i vårt materiale ikke er signifikante forskjeller mellom gruppene akutt operasjon og avsvelling verken i forhold til dype eller overfladiske infeksjoner.

DISKUSJON OM FAKTORER SOM KAN SVEKKE VÅRT MATERIALE OG VURDERINGER

34 pasienter manglet eksakt skadeklokkeslett. Dette gjaldt kun 1 av pasientene som ble operert akutt, de resterende 33 var fordelt i de andre gruppene. Selv om vi brukte en standardisert modell for tidsberegning for disse pasientene, så vil disse 34 pasientene gi en usikkerhet omkring skadetidspunkt. 35 pasienter hadde ikke polikliniske kontroller på SIL etter operasjon. Denne gruppen består av utenlandske statsborgere på ferie i Norge, pasienter som blitt overført til hjemsykehus i Norge og pasienter som ikke har møtt til poliklinisk kontroll på SIL. Det medfører usikkerhet omkring komplikasjonsinsidensen. Vi mener dog det ikke er grunn til å tro at disse har en høyere eller lavere risiko for komplikasjon enn resten av materialet.

DISKUSJON AV OPPGAVENS RELEVANS

Vi mener at oppgaven er et viktig bidrag som en intern revisjon av behandlingspraksis ved ortopedisk seksjon ved Sykehuset Innlandet Lillehammer med henblikk på operasjonstidspunkt. På grunn av materialets størrelse, med et relativt stort antall pasienter i både gruppen behandlet akutt og med avsvelling, gir studien et godt bilde av mulige behandlingsstrategier for denne pasientgruppen. Materialet bør derfor inngå i avdelingens beslutningsgrunnlag for eventuelle endringer i behandlingspraksis. En endring i behandlingspraksis vil kunne følges opp med prospektive registreringer med bakgrunn i de erfaringer denne studien har gitt.

DISKUSJON OM HVILKE KOMPLIKASJONSPARAMETRE SOM MÅ REGISTRERES OG VEKTLLEGES – ANBEFALINGER TIL AVDELINGEN

Et spørsmål vi har stilt oss mens vi har jobbet med denne oppgaven, er hvilke komplikasjoner det er viktig å måle. I studiene vi har gjennomgått har vi sett at komplikasjoner som overfladiske infeksjoner og sen sårtilheling kan gi høye komplikasjonsrater, men disse har neppe stor påvirkning på det endelige funksjonelle utfallet etter operasjon. Vi tenker at ankelens langtidsfunksjon og dyp infeksjon er viktigere parametere å måle, både for pasienten, sykehuset og overordnet, i et samfunnsøkonomisk perspektiv. Videre mener vi at en prospektiv registrering med en standardisert protokoll er veien å gå for å gi svar på disse viktige spørsmålene.

5 Vedlegg: Diagrammer

Diagram 1a; Fordeling av tid fra skade til operasjon, akutt operasjon (n = 143)

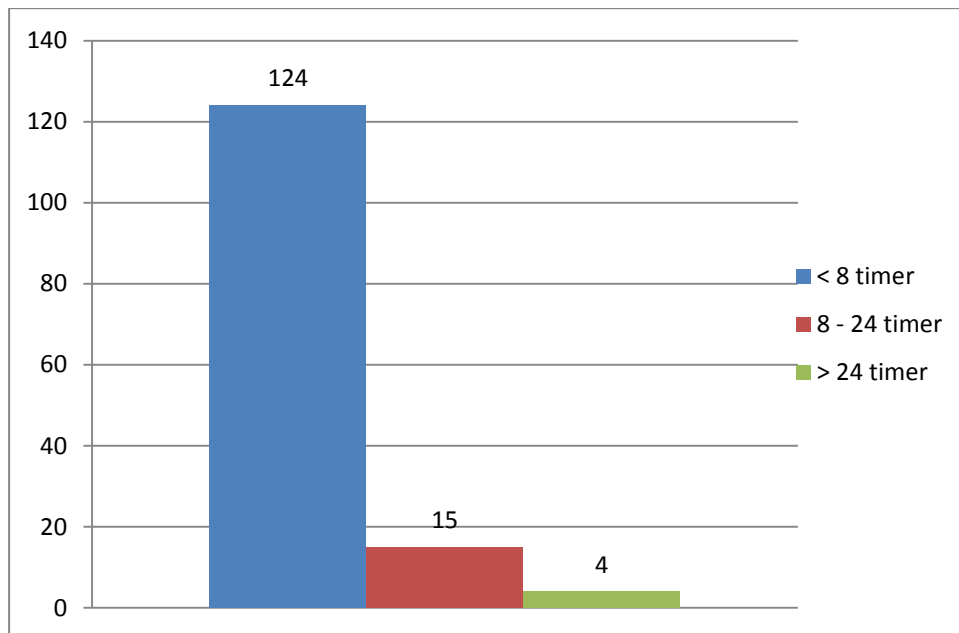


Diagram 1b; Fordeling av tid fra skade til innleggelse, akutt operasjon (n = 143)

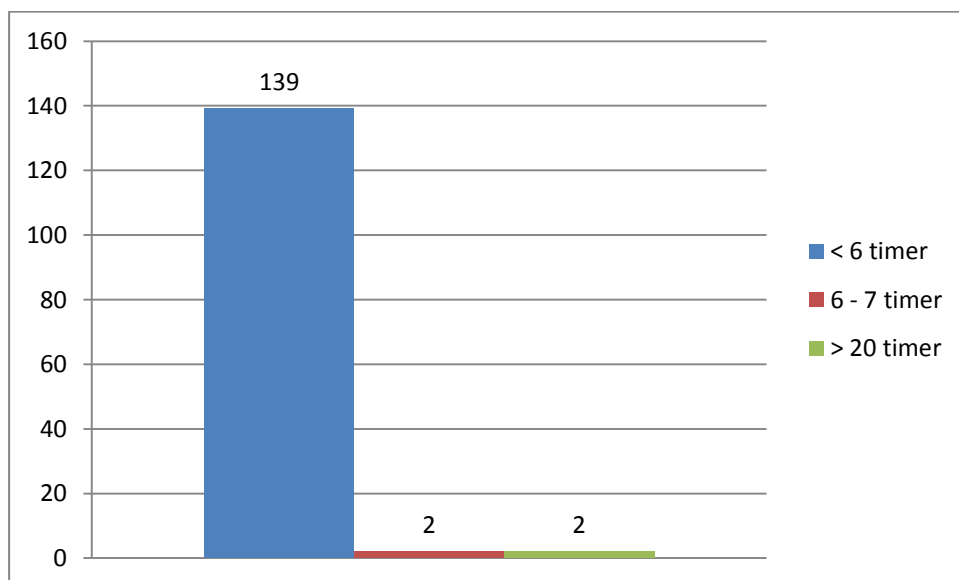


Diagram 2a; Fordeling av tid fra skade til operasjon, avsvelling (n = 98)

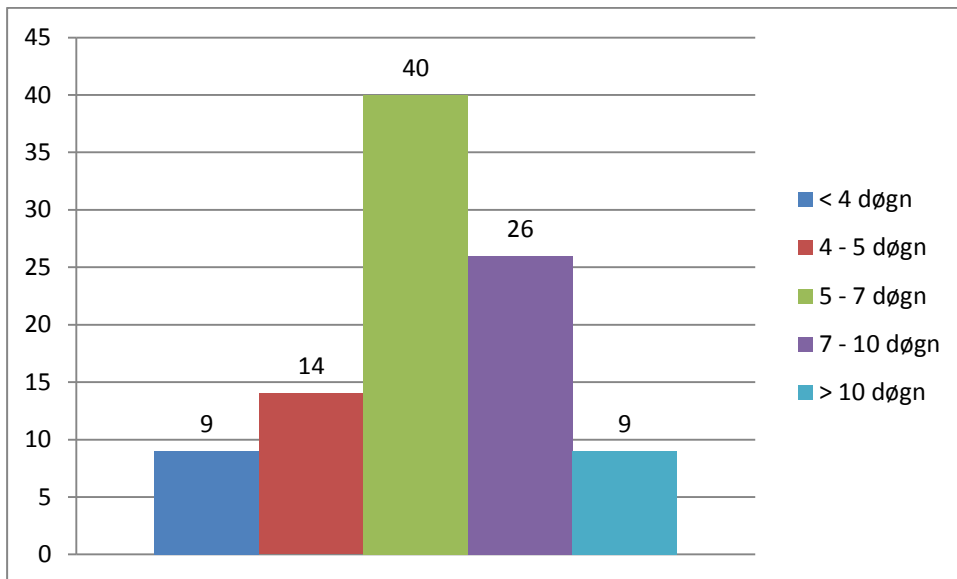


Diagram 2b; Fordeling av tid fra skade til innleggelse, avsvelling (n = 98)

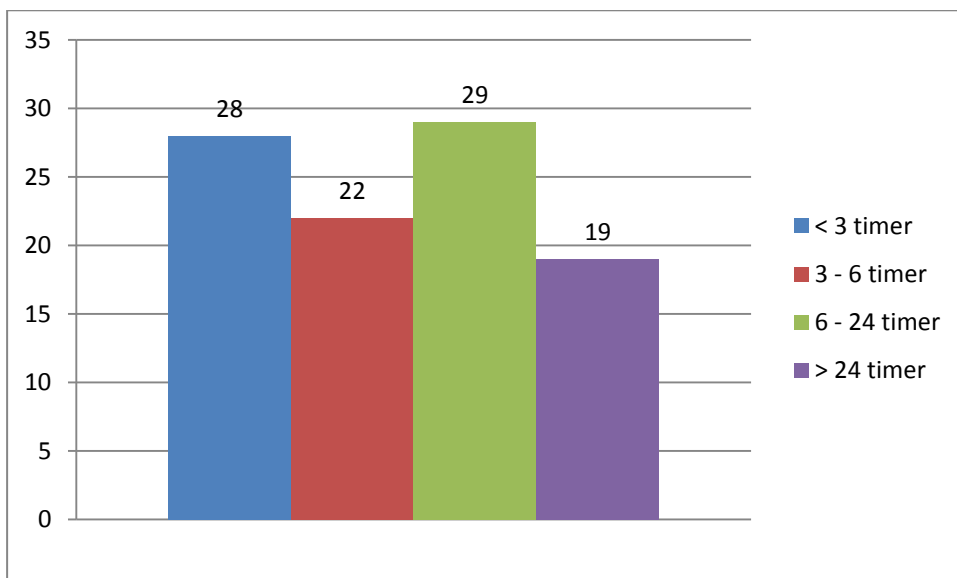


Diagram 3a; Fordeling av tid fra skade til operasjon, avsvelling hjemme (n = 9)

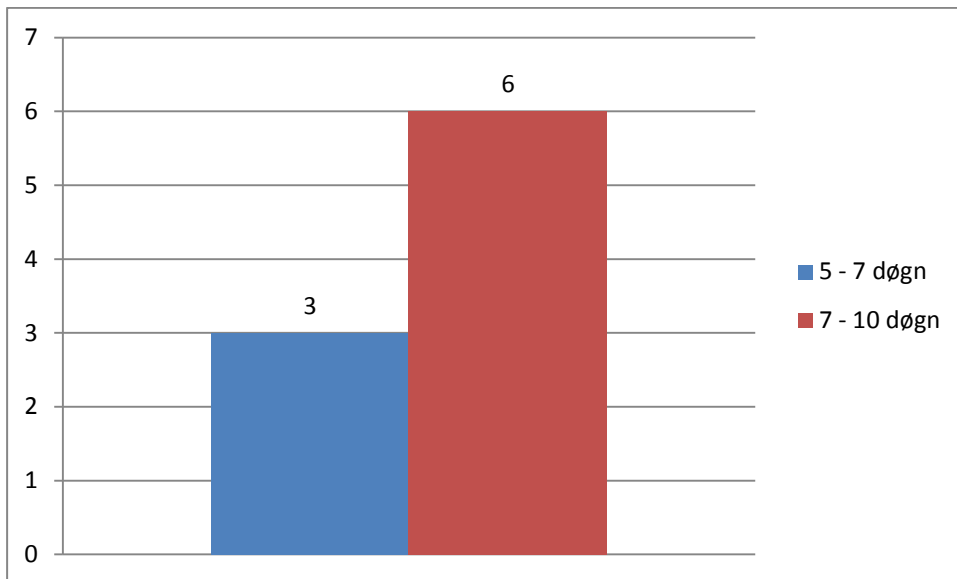


Diagram 3b; Fordeling av tid fra skade til innleggelse, avsvelling hjemme (n = 9)

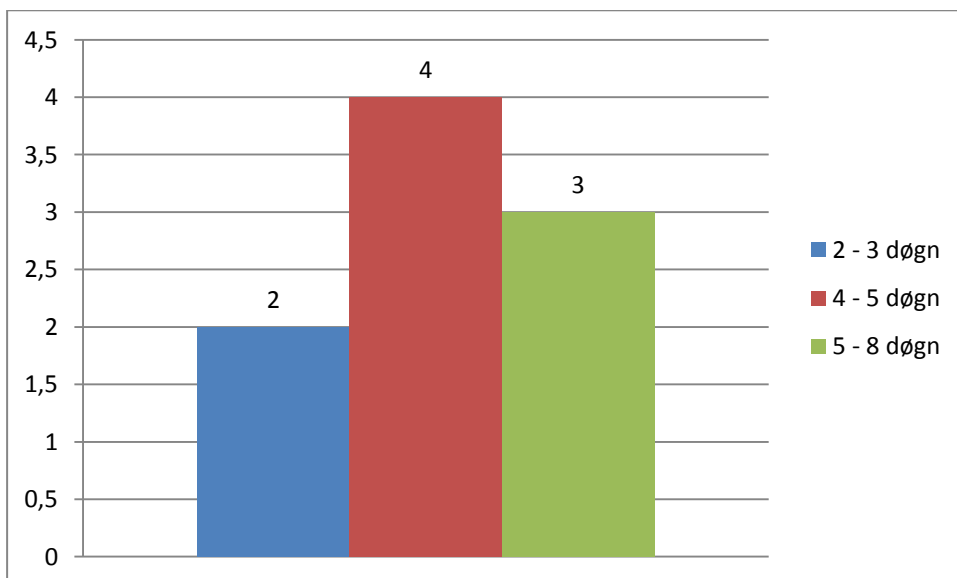


Diagram 4a; Fordeling av tid fra skade til operasjon, ExFix (n = 20)

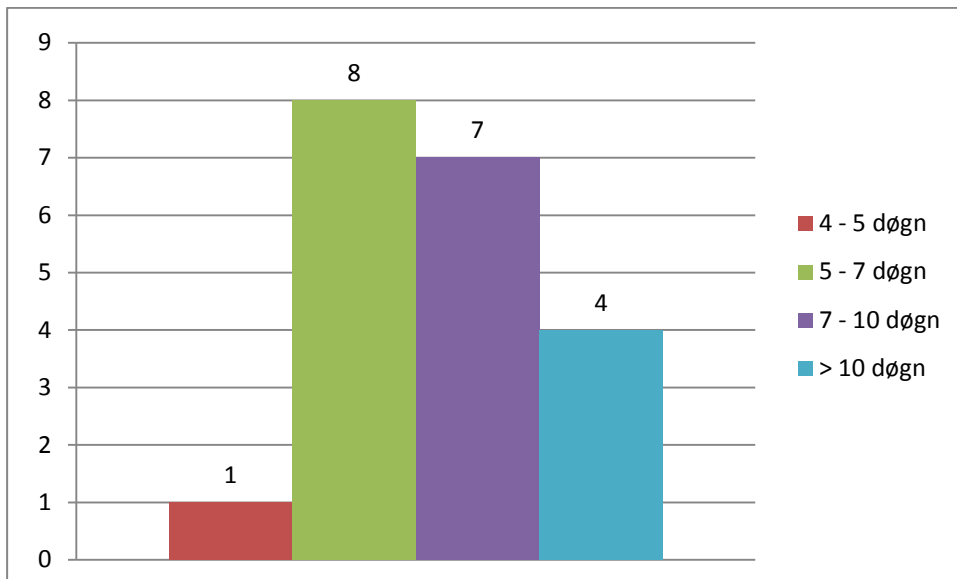


Diagram 4b; Fordeling av tid fra skade til innleggelse, ExFix (n = 20)

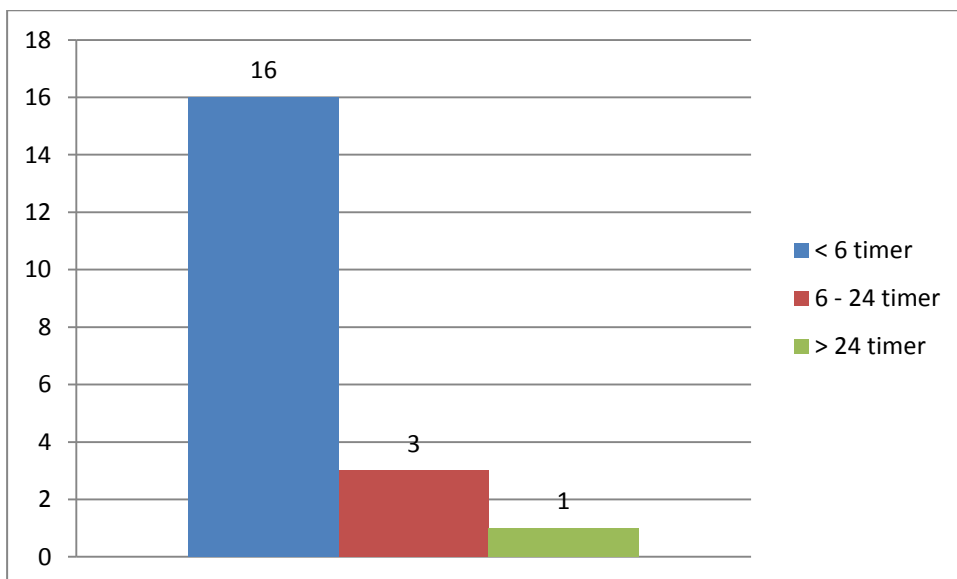
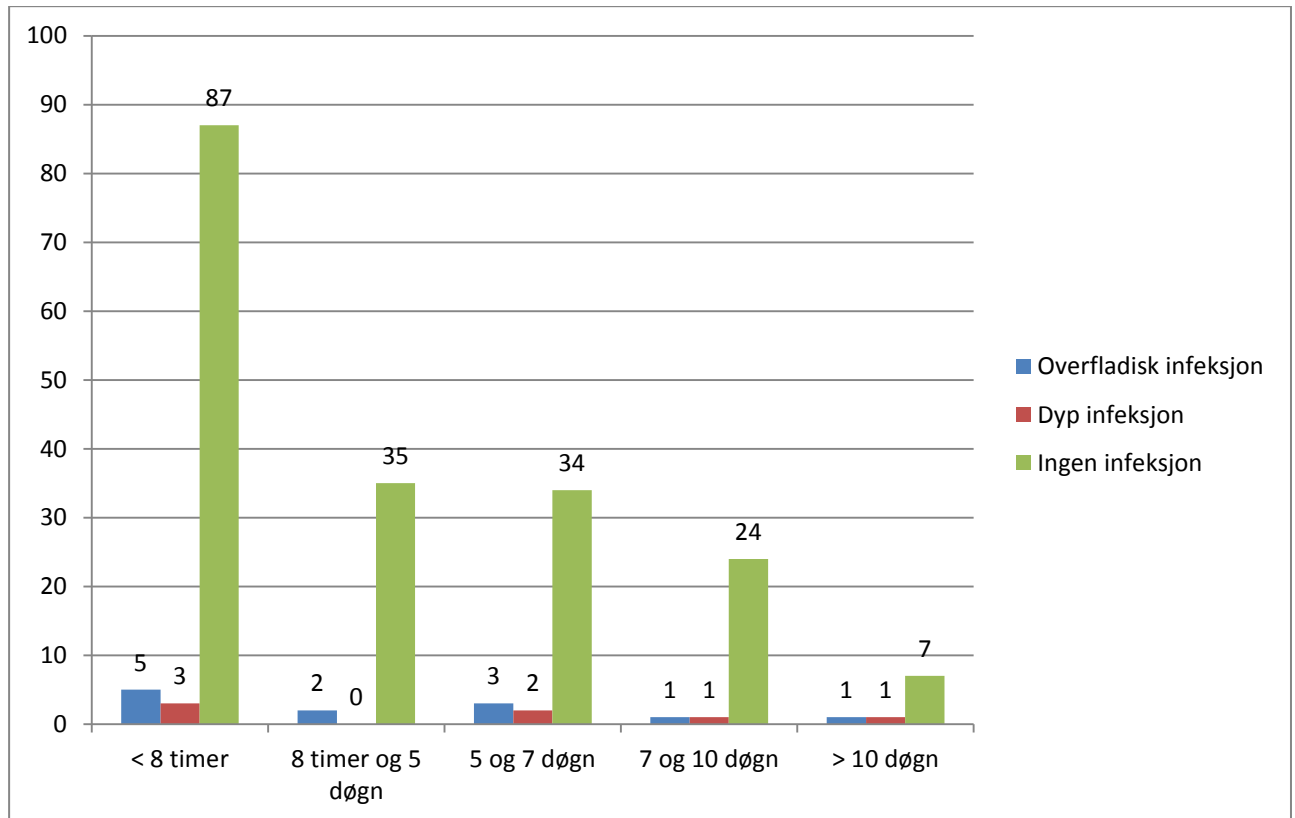


Diagram 5; Fordeling av tid fra skade til operasjon og infeksjon for gruppene akutt operasjon og avsvelling (n = 206)



6 Vedlegg: Tabeller og figurer

Figur 1; Skjema brukt for beregning av skadeklokkeslett

Morgen	Definert som kl 06 - kl 10	Satt til kl 08.00
Formiddag	Definert som kl 10 - kl 12	Satt til kl 11.00
Dag	Definert som kl 12 - kl 15	Satt til kl 13.30
Ettermiddag	Definert som kl 15 - kl 17	Satt til kl 16.00
Kveld	Definert som kl 17 - kl 23	Satt til kl 20.30
Natt	Definert som kl 23 - kl 06	Satt til kl 02.30
Kun dato	Definert som kl 07 - kl 23	Satt til kl 15.00

Tabell 1; Demografi, risikofaktorer, frakturtype og Weber-klassifisering

	AKUTT OPERASJON (n=143)	AVSVELLING (n=98)	EXFIX (n=20)	FØRST KONSERVATIV (n=12)	ANNET (n=8)	ALLE (n=281)
<i>Demografi</i>						
Kjønn (mann/kvinne)	53/90	43/55	6/14	7/5	4/4	113/168
Alder , gj.snitt (spredning)	49,9 (16-87)	53,2 (18-97)	63,2 (36-91)	48,3 (21-77)	64,6 (40-94)	52,3 (16-97)
BMI* , gj.snitt (spredning)	26,9 (18,6-46,1)	27,4 (16,9-42,6)	30,2 (21,8-40,0)	27,9 (22,2-35,4)	27,2 (22,5-30,5)	27,4 (17-46,1)
<i>Risikofaktorer</i>						
Røyk daglig >5/1-5	25/5	15/6	3/1	1/2	-/-	44/14
Diabetes insulin ja/nei	2/6	2/3	3/2	-/-	-/-	7/11
ASA	1,58	1,68	2,30	1,75	2,00	1,69
<i>Frakturtype</i>						
Lateral (n=99)	51	41	1	4	2	99
Bimalleolær (n=78)	46	22	7	2	1	78
Trimalleolær (n=75)	37	23	12	1	2	75
Medial (n=7)	1	3	-	3	-	7
Bimalleolær + Høy fibula (n=7)	1	4	-	1	1	7
Høy fibula (n=6)	4	2	-	-	-	6
Bakre + Høy fibula (n=5)	2	1	-	1	1	5
Medial + Høy fibula (n=3)	1	2	-	-	-	3
Bakre (n=1)	-	-	-	-	1	1
<i>Weber-klassifisering</i>						
A	6	5	-	-	1	12
B	88	59	15	7	3	172
C	38	23	4	1	1	67

* Antall med fullstendig data for BMI

132*

94*

20*

11*

6*

263*

Tabell 2a; Behandlingsvalg og tid fra skade til operasjon

	Gjennomsnitt	Spredning	Median
Akutt operasjon (n= 143)	6,5 timer	2 - 37 timer	6 timer
Avsvelling (n = 98)	6,7 døgn	45 timer - 16,1 døgn	6,5 døgn
Avsvelling hjemme (n = 9)	7,6 døgn	6,2 - 9,2 døgn	7,6 døgn
ExFix (n = 20)	8,8 døgn	4,9 - 21 døgn	7,8 døgn
Primært konservativ (n = 12)	10,9 døgn	3,6 - 17 døgn	11 døgn
Annet (n = 8)	19,7 døgn	9 timer - 58,9 døgn	12,3 døgn

Tabell 2b; Behandlingsvalg og tid fra skade til innleggelse

	Gjennomsnitt	Spredning	Median
Akutt operasjon (n= 143)	2,2 timer	< 1 - 29 timer	2 timer
Avsvelling (n = 98)	23,8 timer	< 1 time - 11,8 døgn	5 timer
Avsvelling hjemme (n = 9)	4,8 døgn	2,6 - 7,5 døgn	4,8 døgn
ExFix (n = 20)	4,8 timer	< 1 - 36 timer	3 timer
Primært konservativ (n = 12)	9,8 døgn	3 - 16,8 døgn	9,4 døgn
Annet (n = 8)	16,2 døgn	2 timer - 57,9 døgn	26,5 timer

Tabell 3a; Behandlingsvalg og infeksjoner

	Dyp infeksjon (n = 8)	Overfladisk infeksjon (n = 16)	Ingen infeksjon (n = 222)
Akutt operasjon (n = 111)	3	6	102
Avsvelling (n = 95)	4	6	85
ExFix (n = 20)	1	2	17
Primært konservativ (n = 12)	-	1	11
Annet (n = 8)	-	1	7

Tabell 3b; Frakturtype og infeksjoner

	Dyp infeksjon (n = 8)	Overfladisk infeksjon (n = 16)	Ingen infeksjon (n = 222)
Lateral (n = 88)	3	5	80
Bimalleolær (n = 63)	1	2	61
Trimalleolær (n = 69)	3	8	58
Bimalleolær + Høy fibula (n = 6)	1	-	5
Medial (n = 6)	-	1	5
Høy fibula (n = 5)	-	-	5
Bakre + Høy fibula (n = 4)	-	-	4
Medial + Høy fibula (n = 3)	-	-	3
Bakre (n = 1)	-	-	1

Tabell 3c; Behandlingsvalg og andre komplikasjoner enn infeksjoner

	Tromboemboli (n = 9)	Nevrologiske (n = 1)	Sårkantnekrose (n = 1)	Annen (n = 2)
Akutt operasjon (n = 111)	6	-	1	-
Avsvelling (n = 95)	1	-	-	1
ExFix (n = 20)	1	-	-	-
Primært konservativ (n = 12)	1	1	-	-
Annet (n = 8)	-	-	-	1

Tabell 3d; Frakturtype og andre komplikasjoner

	Tromboemboli (n = 9)	Nevrologiske (n = 1)	Sårkantnekrose (n = 1)	Annen (n = 2)
Lateral (n = 88)	1	1	-	1
Bimalleolær (n = 64)	5	-	-	-
Trimalleolær (n = 69)	3	-	1	1
Bimalleolær + Høy fibula (n = 6)	-	-	-	-
Medial (n = 6)	-	-	-	-
Høy fibula (n = 5)	-	-	-	-
Bakre + Høy fibula (n = 4)	-	-	-	-
Medial + Høy fibula (n = 3)	-	-	-	-
Bakre (n = 1)	-	-	-	-

Tabell 3e; Karakteristika ved pasienter med dyp infeksjon

Behandlingsvalg	Frakturtype	Alder	Kjønn	BMI	ASA	Diabetes	Røyk	Annen komorbiditet
Akutt operasjon	Bimalleolær	64	k	28,7	2	-	Nei	Hypertensjon.
Akutt operasjon	Lateral	43	m	28,6	2	-	0-5	-
Akutt operasjon	Trimalleolær	75	k	28,6	2	-	Røyket tidligere	Osteoporose. Claudicatio interm.
Avsvelling	Bimalleolær+høy f.	44	m	42,6	2	-	0-5	-
Avsvelling	Lateral	81	k	29,8	2	-	Nei	Hypertensjon.
Avsvelling	Lateral	78	k	29,1	3	-	Røyket tidligere	ACB x 1, PCI x 2, claudicatio interm.
Avsvelling	Trimalleolær	63	k	29,3	2	-	Røyket tidligere	-
ExFix	Trimalleolær	87	k	35,4	3	m/insulin	>5	Uspesifisert nyresvikt. Hypertensjon.
<i>Gjennomsnitt</i>		<i>66,9</i>		<i>31,5</i>	<i>2,3</i>			

7 Litteraturliste

1. Green DP, Bucholz RW, Rockwood CA. Rockwood and Green's fractures in adults. 7th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott William & Wilkins; 2010. 2 b. p.
2. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury*. 2006;37(8):691-7.
3. Singh BI, Balaratnam S, Naidu V. Early versus delayed surgery for ankle fractures: a comparison of results. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. 2005;15(1):23-7.
4. Breederveld RS, van Straaten J, Patka P, van Mourik JC. Immediate or delayed operative treatment of fractures of the ankle. *Injury*. 1988;19(6):436-8.
5. Hoiness P, Stromsoe K. The influence of the timing of surgery on soft tissue complications and hospital stay. A review of 84 closed ankle fractures. *Annales chirurgiae et gynaecologiae*. 2000;89(1):6-9.
6. Leyes M, Torres R, Guillen P. Complications of open reduction and internal fixation of ankle fractures. *Foot and ankle clinics*. 2003;8(1):131-47, ix.
7. Müller ME, Allgöwer M, Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen. Manual of internal fixation : techniques recommended by the AO-ASIF Group. 3rd ed. Berlin: Springer; 1990. XXVIII, 750 s. p.
8. Saithna A, Moody W, Jenkinson E, Almazedi B, Sargeant I. The influence of timing of surgery on soft tissue complications in closed ankle fractures. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. 2009;19(7):481-4.
9. Schepers T, De Vries MR, Van Lieshout EM, Van der Elst M. The timing of ankle fracture surgery and the effect on infectious complications; a case series and systematic review of the literature. *International orthopaedics*. 2013;37(3):489-94.
10. Pietzik P, Qureshi I, Langdon J, Molloy S, Solan M. Cost benefit with early operative fixation of unstable ankle fractures. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*. 2006;88(4):405-7.
11. Manoukian D, Leivadiotou D, Williams W. Is early operative fixation of unstable ankle fractures cost effective? Comparison of the cost of early versus late surgery. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie*. 2013;23(7):835-7.
12. James LA, Sookhan N, Subar D. Timing of operative intervention in the management of acutely fractured ankles and the cost implications. *Injury*. 2001;32(6):469-72.
13. Lloyd JM, Martin R, Rajagopalan S, Zienh N, Hartley R. An innovative and cost-effective way of managing ankle fractures prior to surgery & home therapy. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*. 2010;92(7):615-8.
14. Konrath G, Karges D, Watson JT, Moed BR, Cramer K. Early versus delayed treatment of severe ankle fractures: a comparison of results. *Journal of orthopaedic trauma*. 1995;9(5):377-80.
15. Hoiness P, Engebretsen L, Stromsoe K. The influence of perioperative soft tissue complications on the clinical outcome in surgically treated ankle fractures. *Foot & ankle international*. 2001;22(8):642-8.
16. Ovaska MT, Makinen TJ, Madanat R, Huotari K, Vahlberg T, Hirvensalo E, et al. Risk factors for deep surgical site infection following operative treatment of ankle fractures. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2013;95(4):348-53.
17. Carragee EJ, Csongradi JJ, Bleck EE. Early complications in the operative treatment of ankle fractures. Influence of delay before operation. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1991;73(1):79-82.
18. Carragee EJ, Csongradi JJ. Increased rates of complications in patients with severe ankle fractures following interinstitutional transfers. *The Journal of trauma*. 1993;35(5):767-71.
19. Adamson S, Trickett R, Hodgson P, Mohanty K. Ankle fractures: impact of timing of surgery. *Injury Extra*. 2009;40(10):224.

20. Miller AG, Margules A, Raikin SM. Risk factors for wound complications after ankle fracture surgery. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2012;94(22):2047-52.
21. Hoiness P, Engebretsen L, Stromsoe K. Soft tissue problems in ankle fractures treated surgically. A prospective study of 154 consecutive closed ankle fractures. *Injury*. 2003;34(12):928-31.
22. Hulsker CC, Kleinveld S, Zonnenberg CB, Hogervorst M, van den Bekerom MP. Evidence-based treatment of open ankle fractures. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2011;131(11):1545-53.