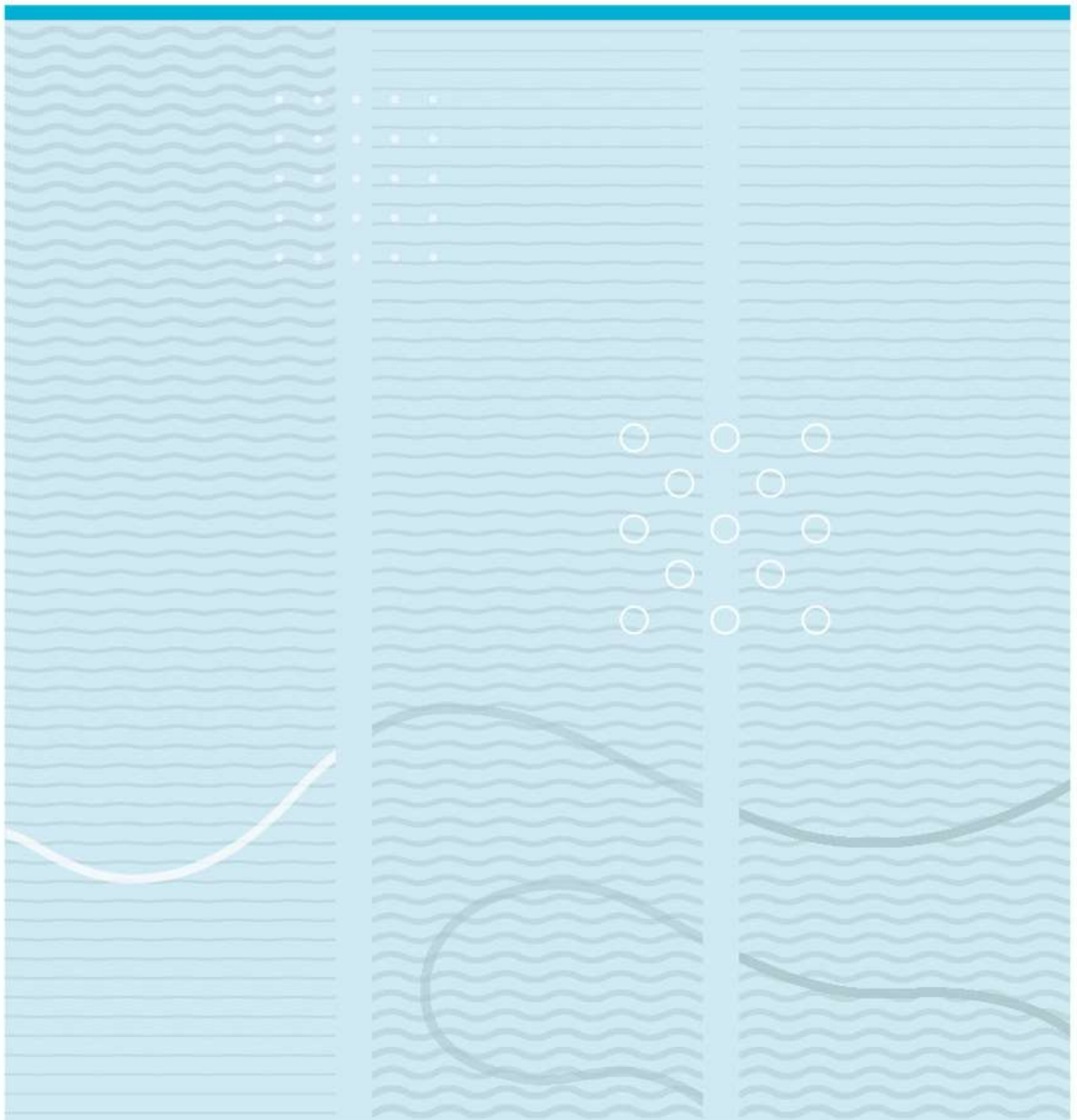


Lene Krømcke og Ragnhild Sørli

Peroperativ krystalloid væskebehandling

Veileder Førstelektor/PhD Jill Flo



Universitetet i Sørøst-Norge
Fakultet for Helse- og sosialvitenskap
Institutt for sykepleie- og helsevitenskap
Postboks 235
3603 Kongsberg

<http://www.usn.no>

© 2021 Lene Krømcke & Ragnhild Sørli

Denne avhandlingen representerer 30 studiepoeng

Sammendrag

Bakgrunn: Peroperativ væskebehandling er et omdiskutert tema og ulike strategier for behandling av den kirurgiske pasienten har gjennomgått store endringer de siste tiårene.

Hensikt: Å kartlegge peroperativ væskebehandling til ortopediske pasienter ved et sykehus i Sør-Øst Norge, og sammenligne funn med gjeldende anbefalinger for å kvalitetssikre praksis som utføres på anestesivdelingen ved dette sykehuset.

Metode: Studien er gjennomført som en singel-senter kvalitetssikringsstudie med et kvantitativt retrospektiv design. Av 379 pasientjournaler som er gjennomgått er det 150 pasienter som har blitt inkludert i studien. Utvalget er voksne pasienter i ASA-klasse I eller II.

Resultat: Peroperativ væskebehandling til ortopediske pasienter ved dette sykehuset varierer stort (SD-avvik 70). Det blir administrert alt fra 100-3600ml krystalloid væske i løpet av ett kirurgisk forløp. Pasientene fikk i median 6ml/kg/t med en variasjon fra 1-40ml/kg/t. Det totale volumet som ble administrert varierte mellom ulike kirurgityper, og det er mange faktorer som kan påvirke peroperativ væskebehandling. Det ble funnet at det totale volumet administrert peroperativt økte med økende alder. Det ble ikke funnet en sammenheng mellom peroperativ væskebehandling og hypotensjonstid.

Konklusjon: Det kan ikke konkluderes med om funnene i denne studien er i tråd med dagens anbefalinger. Resultatene av studien viser at kun 1% av utvalget har fått overdreven væskebehandling. Mulige områder for forbedring i forbindelse med peroperativ væskebehandling er økt fokus på journalføring og implementering av væskebolusfunksjon i anestesijournalen. Det bør utarbeides nye retningsgivende prosedyrer for anesthesisykepleiere som bygger på nyere forskning og dagens anbefalinger, og væskebehandlingsstrategi bør baseres på kirurgisk risikoprofil og helsetilstand hos den enkelte pasienten.

Nøkkelord: peroperativ væskebehandling, peroperativ sykepleie, intravenøs væskebehandling, krystalloid væskebehandling, peroperativ, anesthesisykepleie, kunnskapsbasert praksis.

Abstract

Background: During the last decade intraoperative fluid management has been up for debate and various strategies have undergone major changes.

Purpose: To map intraoperative fluid treatment for orthopedic patients at a Hospital in Norway, and compare findings with current recommendations for quality-assured practices performed at the anesthesia department in this Hospital.

Method: The study was conducted as a single-center quality assurance study with a quantitative retrospective design. Within the 379 patient records reviewed, 150 patients were included in the study. The patients included in the study are adults an ASA score of I or II.

Results: Intraoperative fluid treatment for orthopedic patients at this Hospital varies greatly (SD deviation 70), with volumes ranging from 100-3600ml of crystalloid fluid administered during a surgical procedure. The patients received a median of 6ml/kg/h with a variation of 1-40ml/kg/h. The total volume administered varied dependent on the different types of surgery, and we find that there are many factors that can affect intraoperative fluid therapy. It was found that the total volume administered intraoperatively increased with increasing age. No association was discovered between intraoperative fluid therapy and hypotension time.

Conclusion: It cannot be concluded whether the results of this study are in line with current recommendations or not. The results of this study shows that 1% of the patients have been treated with excessive fluid therapy. Possible areas for improvement connected with intraoperative fluid treatment are increased focus on record keeping and implementation of fluid bolus function in the anesthesia journal. New guiding procedures should be developed for nurse anesthetists based on recent research and current recommendations, and fluid treatment strategies should be based on the surgical risk profile and state of health of the individual patient.

Keywords: intraoperative fluid management, intraoperative nursing, intravenous fluid administration, crystalloid fluid administration, nurse anesthetists, evidence-based nursing.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	3
Abstract	5
Innholdsfortegnelse	7
Forord	10
1 Innledning	12
1.1 Bakgrunn for oppgaven	12
1.2 Hensikt med studien.....	12
1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål.....	13
1.4 Begrepsavklaringer	13
1.5 Oppgavens oppbygging	16
2 Teoretisk rammeverk	18
2.1 Kunnskapsbasert praksis	18
2.2 Litteratursøk	19
2.3 Teori om væskebalanse og væskebehandling	21
2.3.1 Teori om væskebalanse	21
2.3.2 Peroperative væskebehandlingsstrategier	22
2.3.3 Vurdering av hypotensjon og hypovolemi med vitale parametere og tilhørende målemetoder	25
3 Metode	27
3.1 Metode og design.....	27
3.2 Utvalgsriterier	29
3.3 Variabler	31
3.3.1 Kontinuerlige variabler	31
3.3.2 Kategoriske variabler	33
3.4 Begrensninger	34
3.5 Reliabilitet.....	37
3.6 Validitet	38
3.7 Datainnsamling.....	39
3.8 Kvalitetssikring.....	40
3.9 Analyser	41

3.9.1	“Hvor mye krystalloid væske blir gitt peroperativt til ortopediske pasienter, sammenlignet med hva som anbefales i nyere forskning?”	42
3.9.2	“Er væskebehandling avhengig av hvilken type ortopedisk operasjon som skal gjennomføres?”	44
3.9.3	“Kan anestesirelaterte faktorer påvirke peroperativ væskebehandling hos den ortopediske pasienten?”	44
3.9.4	“Kan det virke som at peroperativ væskebehandling påvirkes av pasientens alder?”	44
3.9.5	“Kan det virke som at peroperativ væskebehandling påvirkes av hypotensjonstid?”	45
3.10	Etiske hensyn, lov og søknadsprosess	45
4	Resultater	48
4.1.1	Skjevfordeling i variabelutvalget	48
4.1.2	“Hvor mye krystalloid væske blir gitt peroperativt til ortopediske pasienter, sammenlignet med hva som anbefales i nyere forskning?”	48
4.1.3	“Er væskebehandling avhengig av hvilken type ortopedisk operasjon som skal gjennomføres?”	50
4.1.4	“Kan anestesirelaterte faktorer påvirke peroperativ væskebehandling hos den ortopediske pasienten?”	51
4.1.5	“Kan det virke som at peroperativ væskebehandling påvirkes av pasientens alder?”	52
4.1.6	“Kan det virke som at peroperativ væskebehandling påvirkes av hypotensjonstid?”	53
5	Diskusjon	54
5.1	Diskusjon av funn	54
5.1.1	“Hvor mye krystalloid væske blir gitt peroperativt til ortopediske pasienter, sammenlignet med hva som anbefales i nyere forskning?”	54
5.1.2	“Er væskebehandling avhengig av hvilken type ortopedisk operasjon som skal gjennomføres?”	56
5.1.3	“Kan anestesirelaterte faktorer påvirke peroperativ væskebehandling hos den ortopediske pasienten?”	56

5.1.4	“Kan det virke som at peroperativ væskebehandling påvirkes av pasientens alder?”	57
5.1.5	“Kan det virke som at peroperativ væskebehandling påvirkes av hypotensjonstid?”	57
5.2	Metodediskusjon	58
6	Konklusjon.....	62
	Oversikt over tabeller og figurer	63
	Referanser/litteraturliste	64
	Vedlegg	70

Forord

Denne masteroppgaven er gjennomført med et ønske om å få utdypende kunnskap om væskebehandling til pasienter som får anestesi. Anestesifaget er et fag i utvikling hvor det stadig kommer nye behandlingsmetoder, nytt utstyr og “best practice” er ofte omdiskutert. Å gjøre riktige vurderinger i en hektisk og tidvis uoversiktlig hverdag vil kunne bidra til at flere pasienter får optimal behandling, og vil gagne både pasient, helsepersonell og arbeidsplass. En god hjelp for å gjøre riktige vurderinger er å ha en akademisk tilnærming til kunnskap, som vi tilegner oss under arbeidet med denne masteroppgaven. Den akademiske anestesisykepleieren vil være rustet til å finne egne veier og underbygge egen praksis med ny forskning av høy kvalitet. Vi gir ikke bare væske for å gi væske, men fordi vi vet hvilke følger feil væskebehandling har, og hva forskning i dag sier er “best practice”. På denne måten økes pasientsikkerheten og pasientopplevelsen. Som nyansatte er kunnskapen vi tilegner oss gjennom dette mastergradsprosjektet ønsket i praksisfeltet, og etterspurt som grunnlag for fagutvikling og kvalitetssikring på respektive anesthesiavdelinger.

Interessen for emnet startet da vi tidlig undret oss over at peroperativ væskebehandling kunne virke noe tilfeldig avhengig av anestesisykepleieren på stua. Flere behandlingsstrategier bygget på personlige erfaringer og kunnskap uten hold i nyere forskning. Da prosjektet startet høsten 2020 og dette ble kjent på anesthesiavdelingene ble vi fort sett på som ressurspersoner og kontaktet i forbindelse med ulike case der peroperativ væskebehandling var en diskusjon. Dette underbygget vår tanke om at det var et behov for faglig utdypning rundt emnet.

Takk til vår veileder førstelektor/PhD Jill Flo som har vært veiledende ved USN gjennom hele prosessen med oppgaven og hjulpet oss å komme i kontakt med nødvendige fagpersoner for å sikre kvalitet i studien.

Takk til forskningsrådgiver ved det valgte sykehuset, Kine Andenæs, som har tilrettelagt og organisert hele søkeprosessen mot godkjenning for å få gjennomføre studien.

Takk til forskningsrådgiver og overlege med spesialisering i indremedisin og anesthesiologi Dr.med Espen Lindholm, som tidlig i prosessen gikk grundig gjennom prosjektplan og kom med nyttig og konstruktiv tilbakemelding, samt flere forskningsartikler som er blitt tatt i bruk i oppgaven.

Takk til statistiker og førsteamanuensis Ragnhild Sørum Falk, som har gitt oss veiledning og tilgang til organisert og god statistikkundervisning, samt andre hjelpemidler i prosessen med å utarbeide en kvantitativ masteroppgave.

Til slutt vil vi takke anestesisykepleier og praksisveileder Gitte Holk Jørgensen for inspirasjon til tema.

Drammen, Mai 2021

Lene Krømcke og Ragnhild Sørlie

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for oppgaven

Peroperativ væskebehandling sikter mot å opprettholde intravaskulært volum og euvolemi til det beste for pasientens fysiologi og det perioperative forløpet (Bellamy, 2006). Anestesisykepleiere har ansvar for overvåking og justering av pasientens væskebalanse peroperativt, og har en større selvstendig rolle hos friskere pasienter (Leonardsen et al., 2017). Anbefalinger og praksis rundt væskebehandling er omdiskutert, og forskning har de siste tiårene avdekket faren ved overdreven væskebehandling og faren ved for restriktiv væskebehandling (Thacker, Mountford, Ernst, Krukas & Mythen, 2016). Overdreven væskebehandling peroperativt er bevist å føre til økt mortalitet og morbiditet. Dette skyldes mulig utvikling av flerorgansvikt som blant annet hjertesvikt og lungeødem, samt tarmveggsødem med påfølgende paralytisk ileus og abdominalt compartmentsyndrom. Følgene av for restriktiv væskebehandling kan derimot føre til hypovolemi og hypoperfusjon med komplikasjoner som vevshypoksi og svikt i nyrer og tarm. Peroperativ væskebehandling bør derfor være balansert for å unngå komplikasjoner (Shin et al., 2018). Helt tilbake til 60-tallet har praksis rundt peroperativ væskebehandling vært farget av Shires' feilaktige teori om store tredjeromstap (Shires, Williams & Brown, 1961). Dette har ført til overdreven peroperativ væskebehandling med påfølgende negative konsekvenser for pasientene. Tredjerommet er et diffust og lite dokumentert begrep hvor det antas at store væskevolum trekkes ut av blodbanen. Denne antakelsen viser seg å være overvurdert (Chappell, Jacob & Hofmann-Kiefer, 2008; Ingvaldsen, 2019, s. 260). På 2000-tallet ble det forsket på en mer restriktiv tilnærming. Hovedsakelig er det to strategier som er blitt utformet gjennom forskningen som benyttes i dag; RFT og GDFT (Joshi, 2020)

1.2 Hensikt med studien

Hensikten med gjennomføring av denne studien er å kartlegge praksisfeltet i forbindelse med hvor mye krystalloid væske som blir gitt peroperativt til den ortopediske pasienten, og sammenligne dette med anbefalt peroperativ

væskebehandling definert i forskning. På denne måten skaffes det tilveie oppdatert kunnskap om emnet som kan bidra til økt interesse og diskusjon i praksis. Studien kan benyttes som grunnlag for videre kvalitetsarbeid.

1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål

Studiens overordnede problemstilling lyder som følger;

“Hvor mye krystalloid væske blir gitt peroperativt til ortopediske pasienter, sammenlignet med hva som anbefales i nyere forskning?”

Gjennom arbeidet med studien er det blitt utarbeidet fire forskningsspørsmål som er av interesse for tema, og som vil besvares i resultatdelen:

“Er væskebehandling avhengig av hvilken type ortopedisk operasjon som skal gjennomføres?”

“Kan anestesirelaterte faktorer påvirke peroperativ væskebehandling hos den ortopediske pasienten?”

“Kan det virke som at peroperativ væskebehandling påvirkes av pasientens alder?”

“Kan det virke som at peroperativ væskebehandling påvirkes av hypotensjonstid?”

1.4 Begrepsavklaringer

I dette avsnittet beskrives begreper og forkortelser i kategorisk rekkefølge som brukes videre i oppgaven.

Best practice er i anestesikontekst en form for **evidensbasert praksis**, og defineres som en eller flere arbeidsmetoder som er offisielt akseptert som de beste å bruke i praksis,

og baseres på best tilgjengelige kunnskap (Cambridge University Press, 2021; Helsedirektoratet, u.å.)

Krystalloide væsker er sterilt vann iblandet elektrolytter. Disse væskene som isotone, hypotone eller hypertone, i forhold til normal plasmakonsentrasjon (Morgan, 2013). I praksis velges gjerne isoosmolale saltoppløsninger uten tilsetning av glukose som for eksempel Ringer-acetat og NaCl 154mmol/l som vedlikeholdsvæske peroperativt (Sterns, 2019).

Restrictive Fluid Therapy (RFT) eller zero-balance; på norsk restriktiv væskebehandling eller null balanse (Joshi, 2020).

Goal Directed Fluid Therapy (GDFT); på norsk målstyrt væskebehandling (Joshi, 2020).

Euvolemi eller **normovolemi** er begreper som brukes om hverandre i forskning og defineres av medisinske ordbøker som en normalt hydrert pasient med normalt blodvolum (Medical Dictionary, 2009).

Pressorstoffer defineres som medikamenter med hensikt å øke puls eller blodtrykk, og påvirker hemodynamikken gjennom økt minuttvolum eller økt total perifer motstand (Stokland & Bendz, 2016). Medikamenter som går inn under denne kategorien er antikolinergikum som Atropin eller andre adrenergikum som Efedrin, Fenylefrin og Noradrenalin (Butterworth, Mikhail, Mackey, Wasnick & Morgan, 2018, s. 235-248).

Preload og **afterload** er begreper som blir brukt om faktorer som har innvirkning på hjertets slagvolum og blodtrykk. Preload er hjertets fylning og belastningen i diastolen. Afterload er hjertets belastning under systolen (Stokland & Bendz, 2016).

Cardiac output (CO) er hjertets minuttvolum (MV), og bestemmes av slagvolum (preload, afterload og kontraktilitet) ganget med hjertets frekvens. Dette utgjør fire til åtte liter blod per minutt hos et normalt voksent menneske (Stokland & Bendz, 2016).

Mean arterial pressure (MAP) er diastolisk trykk pluss omtrent en tredjedel av pulstrykket, hos et voksent våkent menneske ligger MAP på mellom 70-110mmHg. Normalt vil pasientens MAP reduseres under anestesi på grunn av påvirkning av anestesimidler (Abbott et al., 2018). MAP påvirkes av CO og total vaskulær motstand og brukes som et mål på pasientens organperfusjon (DeMers & Wachs, 2020; Vedel et al., 2016).

Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) er et avansert statistikkprogram som inneholder en mengde algoritmer, mulighet for tekstanalyse, hypotesetesting og fremstilling av grafiske modeller for å gjøre statistiske analyser og behandle datamateriell (IBM, u.å.).

Distribuert Informasjons- og Pasientdatasystem i Sykehus (DIPS) er et elektronisk pasientjournal-program som brukes på sykehus i Norge (DIPS, u.å.).

Anestesijournal og **anestesikurve** er begreper som brukes om hverandre om dokumentasjonen som gjøres under gjennomføring av anesthesiologisk praksis, hvor vesentlige opplysninger skal stå. Norsk standard for anestesi har definert hva denne dokumentasjonen bør inneholde (Ringvold et al., 2016).

Preoperativ fase er tiden før en pasient skal til operasjon (Berntzen et al., 2014).

Peroperativ fase (=intraoperativ fase) er tiden fra pasienten er inne på operasjon til pasienten overføres til postoperativ avdeling (Berntzen et al., 2014).

Postoperativ fase er tiden etter kirurgi, da pasienten trenger ekstra overvåkning frem til pasienten enten kan reise hjem eller videreføres til tilhørende sengepost (Berntzen et al., 2014).

Perioperativ periode er et samlebegrep for alle de tre overnevnte fasene (Berntzen et al., 2014).

American Society of Anesthesiologists (ASA) er et klassifiseringsverktøy som brukes i praksis for å forutse operativ risiko hos pasienten (Doyle, Amandeep Goyal & Garmon, 2020). Scoringssystemet graderer pasientens operative risiko på bakgrunn av pasientens helsestatus fra I-VI hvor pasienter som graderes til ASA-I er friske og pasienter som graderes til ASA-VI er hjernedøde og potensielle organdonorer (Committee on Economics, 2020).

UpToDate er et kunnskapsbasert oppslagsverk som kontinuerlig oppdateres med anbefalinger forankret i nyere forskning og sikter i hovedsak mot helsepersonell (Helsebiblioteket.no, u.å.-c).

Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) er en omfattende database, som inneholder artikler innen helsefag og biomedisinsk forskning. Den dekker i hovedsak medisin, sykepleie, odontologi, veterinærmedisin og preklinisk vitenskap, men også områder innen biologi og andre relaterbare temaer (Helsebiblioteket.no, u.å.-b).

Cumulative Index to Nursing and Allied Health (CINAHL) er blant verdens mest omfattende referansedatabase innen sykepleie og andre tilgrensende fag, blant annet fysioterapi, ergoterapi og ernæring (Helsebiblioteket.no, u.å.-a).

1.5 Oppgavens oppbygging

Første kapittel er en presentasjon av studien med vekt på forforståelse, hensikt, problemstilling og begrepsavklaring.

Andre kapittel i oppgaven beskriver studiens teoretiske rammeverk og tar for seg litteratursøk samt teori knyttet til væskebalanse og væskebehandling.

Tredje kapittel redegjør for valg av metode og studiedesign. Det beskrives her utvalg og variabler (tabell 1 og 2), samt troverdighet og begrensninger i forbindelse med disse. Den praktiske datainnsamlingen gjennomgås, og kvalitetssikringen av dette arbeidet

beskrives. Analyser beskrives i underkapitler med tilhørende problemstilling eller forskningsspørsmål. Til slutt redegjøres det for etiske hensyn i forbindelse med databehandlingen, og søknadsprosessen for gjennomføring av studien.

I kapittel fire legges resultater av analyser gjort i statistikkprogrammet SPSS frem i underkapitler med tilhørende problemstilling eller forskningsspørsmål. Resultatene presenteres i tre tabeller.

I kapittel fem diskuteres funn i underkapitler med tilhørende problemstilling eller forskningsspørsmål. Til slutt diskuteres studiens metode.

I kapittel seks oppsummeres studiens konklusjon basert på funn, og det foreslås områder for forbedring.

2 Teoretisk rammeverk

2.1 Kunnskapsbasert praksis

Her beskrives sentrale dokumenter som er retningsgivende for anestesisykepleiere, og viktigheten av å utøve kunnskapsbasert praksis.

Begrepet kunnskapsbasert praksis defineres som evnen til å benytte forskningsbasert-, erfaringsbaser- og brukerbasert kunnskap i utøvelse av sykepleie (Nortvedt, Jamtvedt, Graverholt, Nordheim & Reinart, 2012, s. 16). Det er et økende fokus på sykepleiernes kompetanse i dagens praksis. Hverdagen er preget av et arbeidsmiljø hvor det settes høye krav til effektivitet, multitasking og faglig oppdatert kompetanse. Kompetanse handler om å mestre en krevende hverdag og benytte oppdaterte kunnskapskilder og verktøy for å yte kvalitet i behandling og omsorg til pasienter. En stor del av kunnskapsbasert praksis er å inkludere pasienten i behandlingen som skal skje. Ikke alle pasienter ønsker eller er i stand til å involveres i beslutninger som skal tas, men som sykepleiere har vi et særskilt ansvar og en plikt til å inkludere pasienter og gi informasjon når det kommer til beslutninger som skal tas på vegne av pasienten (Nortvedt et al., 2012, s. 19). I denne masteroppgaven beskrives valg av væskebehandlingsstrategier som i praksis tas på vegne av pasienten. Å sikre brukermedvirkning i denne konteksten kan være utfordrende, men kan for eksempel innebære å informere pasienten godt før- og etter inngrepet, samt ha en bevisst strategi for behandlingen som skal utføres. På denne måten søker anestesisykepleieren å sikre brukermedvirkning og individualisere behandlingen (Nortvedt et al., 2012, s. 19).

Grunnlagsdokumentet for anestesisykepleiere er et retningsgivende dokument utarbeidet for anestesisykepleiere med hensikt å sikre kvalitet i pasientarbeid og definere anestesisykepleieres rolle gjennom seks definerte funksjonsområder. I grunnlagsdokumentet presiseres blant annet anestesisykepleieres rolle som akademikere. Anestesisykepleiere forpliktes til livslang læring og videreutvikling. Anestesisykepleiere skal engasjere seg og delta på, eller tilrettelegge for, gjennomføring og offentlig formidling av forskning. Videre beskriver grunnlagsdokumentet under anestesisykepleieres perioperative funksjonsområder at anestesisykepleiere skal

overvåke og justere pasientens væskebalanse i samsvar med sirkulatoriske behov, som er en del av bakgrunnen for denne masteroppgaven (Leonardsen et al., 2017). Dersom pasienten er vurdert og klarert av anestesilege kan anestesisykepleiere gjennomføre anestesi selvstendig til friske pasienter i ASA klasse I og II, noe som vil si at anestesisykepleieren har et mer selvstendig ansvar for væskebehandling til disse pasientene (Leonardsen et al., 2017).

2.2 Litteratursøk

Her beskrives strukturerte litteratursøk som er gjort for å skaffe bakgrunnskunnskap til studien via medisinske databaser.

Som et ledd i kunnskapsbasert praksis ble det skaffet tilveie bakgrunnskunnskap om emnet ved å gjennomføre strukturerte litteratursøk i flere databaser som beskrevet under. De første søkene ble gjennomført i 2020 som ledd i oppstart av studien for å innhente oppdatert kunnskap om peroperativ væskebehandling. Søkene ble gjentatt i 2021 for å sikre at oppdatert kunnskap og forskning rundt temaet ble tatt med i betraktning.

Det første søket i 2020 ble gjort via helsebibliotekets pyramidesøk-funksjon. Denne databasen gir søkerresultater i kliniske oppslagsverk, kunnskapsbaserte retningslinjer, systematiske oversikter og kvalitetsvurderte studier. Her ble søkeordene «FLUID» og «INTRAOPERATIVE» brukt. Søket resulterte i 100 treff i kliniske oppslagsverk, med 50 treff i databasen UpToDate. Fire av treffene hos UpToDate var relevante oversiktsartikler og brukes som kunnskapsgrunnlag i denne studien (se vedlegg 1 og 2).

Det andre søket i 2020 ble gjort i enkeltdatabasene MEDLINE og CINAHL. Søkene til denne studien ble gjort i disse databasene da de regnes for å være blant de viktigste innen medisin og sykepleieforskning (Helsebiblioteket.no, u.å.-a, u.å.-b).

Strukturerte søk ble gjennomført med søkeordene som vist i PICO-skjema (vedlegg 3). Søket ble gjennomført simultant i CINAHL og MEDLINE ved å bruke EBSCO søkemotor.

Søkekriterier ble valgt slik at søket kun skulle resultere i fagfellevurderte artikler og artikler publisert i 2015 eller senere. Søket ble gjennomført strukturert ved å bruke mesh-ord og tekstord, og til slutt sette disse søkene sammen. Dette resulterte i 452 artikler (se vedlegg 4 og 5).

Videre ble artiklene gjennomgått etter tittel og abstract, og ekskludert etter valgte kriterier som videre beskrives. For å få generaliserbare resultater ble artikler som omhandlet spesielle hensyn med tanke på væskebehandling ekskludert. Artikler med fokus på væskebehandling til spesielle pasientgrupper, herunder blant annet hjertesviktpasienter, leversvikt og nyresviktpasienter, samt pasienter med kronisk obstruktiv lungesykdom (KOLS) ble ekskludert. Disse pasientene kan kreve andre strategier for væskebehandling på grunn av fysiologiske hensyn (El-Sharkawy, Sahota & Lobo, 2015). Artikler som i sin helhet omhandlet behandling med kolloide væsker ble ekskludert på grunn av annen fysiologisk påvirkning og strategier for væskebehandling (Hahn, 2014). I praksis ses ikke bruk av kunstige kolloide væsker peroperativt med hensikt å korrigere hypovolemi. Artikler som omhandlet væskebehandling til barn ble også ekskludert på grunn av annen fysiologi og eget pediatrik fagfelt. Etter en systematisk gjennomgang av alle artiklene var det 12 artikler som falt innenfor rammene av denne studien og som har blitt brukt som kunnskapsgrunnlag (se vedlegg 6). En av disse artiklene er også referert til i oversiktsartiklene fra Joshi (2020), og ved sammenligning av funnene i enkeltstudiene og anbefalingene i oversiktsartiklene samsvarer resultatene med hverandre.

I 2021 ble identiske søk som gjort i 2020 gjennomført, bare med endrede søkekriterier fra artikler publisert de siste fem årene til å kun søke opp artikler som var publisert de siste ti månedene. Inne på helsebibliotekets pyramidesøk-funksjon var det ikke kommet nye studier eller artikler. Databasesøk inne på CINAHL og MEDLINE gav 85 nye resultater (se vedlegg 7). Ved gjennomgang av titler og abstract var tre av disse relevante for temaet og er blitt tatt med i betraktning ved ferdigstillingen av denne studien (se vedlegg 8 og 9).

2.3 Teori om væskebalanse og væskebehandling

Her presenteres teori om væskebalanse hos friske, voksne mennesker med påfølgende beskrivelser av infusjonsvæsker og peroperativ væskebehandling. Til slutt redegjøres det for strategier i forbindelse med væskebehandling og valg av monitoreringsutstyr.

2.3.1 Teori om væskebalanse

Det obligatoriske vanninntaket hos et voksent menneske er vurdert til rundt 1600 ml vann per døgn; 500 ml fra drikke, 800 ml fra mat, og 300 fra oksidasjon av karbohydrater. Obligatorisk vanntap fordeler seg normalt slik: 500 ml fra urin, 500 ml fra hud, 400 ml gjennom respirasjon, og 200 ml gjennom avføring. Ved feber øker vannutskillelsen, særlig gjennom hud, mens ved inaktivitet og faste vil utskillelsen avta. Pasienter som er afebrile, fastende og fysisk inaktive kan klare seg på under en liter væske som et minimum for vedlikehold av væskebalanse i løpet av et døgn (Sterns, 2019). Økt vanntap vil kunne vises ved økt natrium og osmolalitet. Hos et friskt menneske vil dette føre til økt tørstefølelse og utskillelse av antidiuretisk hormon (ADH) som sørger for økt reabsorpsjon av vann i nyrene og dermed redusert urinutskillelse. Ved et normalt kosthold anslås det at et minimum vanninntak per døgn bør ligge på 500 ml. Dette er basert på at et individ kan få konsentrert urinutskillelse ned til 1200 mosmol/L/døgn, og må skille ut 600 mosmol/døgn urin for å kvitte seg med avfallsstoffer og korrigere saltbalansen ($600 \text{ mosmol}/1200 \text{ mosmol/L}=0,5L$). Dette forutsetter at det ikke er forhold som øker vanntapet (Sterns, 2019). Slik teori ligger til grunn da det i klinisk sammenheng benyttes krystalloide væsker i pasientbehandling, både for korrigerende av elektrolytt- og saltbalansen, og for behandling av dehydrering, samt som erstatningsvæske for å dekke løpende væsketap hos pasienter som av ulike grunner er fastende (Sterns, 2019). De fleste peroperative væsketap er isotone tap som kan erstattes med balanserte elektrolytt-løsninger (krystalloider) (Butterworth et al., 2018, s. 1191-1194). Kolloide væsker er plasma- eller plasmaetterlignende løsninger som har til hensikt å øke intravaskulært volum og trekke væske inn i blodbanen fra ekstracellulærrommet. Det er liten evidens for at bruk av kunstige kolloide væsker er fordelaktig fremfor bruk av krystalloide væsker for å opprettholde euvolemi (Hahn, 2014).

I Norsk Standard for anestesi nevnes ikke dokumentasjon av væsketap direkte, men dosering av legemidler, infusjonsvæsker og blodprodukter. Det reelle tapet som skjer peroperativt påvirkes av den kirurgiske stressresponsen ved økt utskillelse av antidiuretisk hormon, aldosteron, kortisol og katekolaminer som fører til økt kompensasjon for hypovolemi og påfølgende urinretensjon. Måling av urinmengde under kirurgi kan derfor si lite om pasientens volumstatus (Timothy E. Miller, Roche & Mythen, 2015).

2.3.2 Peroperative væskebehandlingsstrategier

Strukturerte litteratursøk i medisinske databaser viser at væskebehandling er et omdiskutert tema som har endret retning flere ganger, og fagfellevurderte artikler og andre oppslagsverk for helsepersonell konkluderer med ulike fremgangsmåter. Disse fremgangsmåtene beskrives videre.

Ingvaldsen (2019) deler perioperativ væskebehandling i to; dekning av basalbehov samt væsketap utenom blødning og erstatningsvæske for blodtap. Han forklarer at dagens anbefalinger heller mot en mer restriktiv væskebehandling enn tidligere, men at målet er euvolemi hos pasienten.

Oppslagsverket UpToDate har samlet nyere artikler og beskriver dagens anbefalinger for peroperativ væskebehandling som kirurgiavhengige og avhengig av overvåkningsutstyret en har tilgjengelig. Kirurgitypene deles inn etter risiko, og strategier for væskebehandling deles inn i restriktiv (RFT) og målstyrt (GDFT)(Joshi, 2020).

I praksis gis væske til alle kirurgiske pasienter. Både overdreven- og for restriktiv væskebehandling perioperativt fører til rekke komplikasjoner, som nevnt tidligere. Perioperativ væskebehandling bør derfor være balansert for å unngå komplikasjoner (Shin et al., 2018).

Anestesipersonellet ønsker kontinuerlig å optimalisere forholdene for pasienten i narkose og bruker væske som et behandlingsmiddel for å blant annet optimalisere hjertefunksjon. Frank-Starlings lov baserer seg på hjertemuskelcellenes strekkbarhet, og innebærer at økt strekk på muskelcellene ved økt preload i form av volum, gir økt kontraksjonskraft og økt afterload. Dette gjelder opp til en grense der hjertemuskelcellene opplever overstrekk og ikke klarer å kontrahere like godt. Dette vil si at økt intravaskulært volum i diastolen gir økt trykk i systolen. Toppunktet på kurven er målet for væskebehandlingen, da hjertemuskelcellene strekkes optimalt og pasienten får best mulig afterload (Ingvaldsen, 2019, s. 312-314).

Det finnes flere formler for utregning av væskebehov hos den kirurgiske pasienten, men det er mange forhold som spiller en rolle med tanke på å opprettholde euvolemi. På brannskadde pasienter ved flere store sykehus i Norge (blant annet Haukeland og Oslo Universitetssykehus) bruker de Parkland/Baxters formel for væskeresicutasjon der det hvert døgn gis 4ml/kg væske for hver prosentandel av pasientens kropp som er brent (Baxter & Shires, 1968). På nettet finnes flere kalkulatorer for å regne ut væskemengde til vedlikehold av basalbehov ut fra pasientens vekt, og flere helseforetak har også egne excelark der en kan regne ut peroperativt basalbehov. Utregningene inkluderer tradisjonelt preoperativt underskudd, peroperative tap i form av blod og urin, men også tredjeromstap som i dag ikke anerkjennes som et peroperativt fenomen (Brandstrup, Svensen & Engquist, 2006; Jacob, Chappell & Rehm, 2009). Til tross for at det finnes flere utregninger og formler som anslagsvis skal kunne beregne væsketap og væskebehov, finnes det ingen formler som kan beregne den presise væskedeficiten hos et menneske. Denne formen for utregning av væskebehov tilhører derfor utdatert praksis og vil kunne medføre overdreven tilførsel av krystalloid væske med økt forekomst av alvorlig vevsødem og andre uheldige følger (Joshi, 2020). Å regne ut hvor mye væske en pasient er i behov for uten å se på klinikk og andre parametre er i dagens kunnskapsbaserte praksis utenkelig. Dette er ikke til det beste for pasienten og heller ikke å anbefale. Den mest nøyaktige metoden å anslå væsketap ville ifølge Sterns (2020) være å måle vekt før og etter operasjon.

Restriktiv væskebehandling (RFT) eller null balanse ble utforsket først på 2000-tallet av flere forskere. Strategien innebærer at det i hovedsak kun er direkte væsketap som erstattes under operasjon (Brandstrup, 2009). Tidligere skulle fastetid tas med i beregningen når væskebehov skulle beregnes, men i nyere tid anses det som trygt å faste i 10 timer uten at pasienten blir hypovolem (Danielsson, Lejbman & Åkeson, 2019; Jacob, Chappell, Conzen, Finsterer & Rehm, 2008). Det bør tas i betraktning at disse funnene baserer seg på friske mennesker. I tillegg til væsketapet erstattes også pasientens basalbehov med 1-3ml/kg/time med en krystalloid væske, normalt Ringer Acetat eller Natriumklorid 9mg/ml (Chappell et al., 2008). Blodtap skal erstattes med enten krystalloid væske i forholdet 1,5:1 eller kolloide løsninger i forholdet 1:1 (Joshi, 2020; Orbegozo Cortés, Gamarano Barros, Njimi & Vincent, 2015). Med denne strategien administreres det ikke væskebolus ved spinalanestesi eller andre blokader før sympatikus bedøves. Det erstattes heller ikke for tredjeromstap, da dette i nyere forskning ikke er bevist å resultere i fordeler for pasienten (Jacob et al., 2009). Ved å bruke denne strategien for væskebehandling ved stor kirurgi er det blitt målt bedre utfall for pasienten enn ved bruk av mer liberale væskebehandlingsstrategier, eller ved å administrere fikserte volumer (Brandstrup, 2009). Blant annet har flere forskningsprosjekter vist mindre forekomst av postoperativ lungebetennelse og ødem, men ikke alle studiene har positive resultater. Samtidig med det økende fokuset på å ikke gi for store volumer til pasientene, pågår det en diskusjon om dagens væskebehandling kan bli for restriktiv, og dermed føre til økt forekomst av nyresvikt (Furrer, Schneider, Löffel, Burkhard & Wuethrich, 2018; T. E. Miller & Myles, 2019; Ostermann, Cennamo, Meersch & Kunst, 2020). Ingvaldsen (2019) beskriver også økt behov for pressorbruk perioperativt hos pasienter som behandles med denne strategien.

Målstyrt væskebehandling (GDFT) anbefales ved kirurgi der det enten er forventet mer enn 500ml blodtap peroperativt, der det skal utføres stor kirurgi eller der pasienter, på grunn av sin morbiditet, er i høyrisikogruppen. Med denne strategien sikrer anestesisykepleiere at pasienten er euvolem før det administreres pressorstoffer for optimalisering av pasientens tilstand og blodtrykk (T. E. Miller & Myles, 2019). Denne strategien innebærer bruk av invasive hemodynamiske målinger i form av arteriekran

med observasjon av pulstrykkvariasjoner (PPV) eller øsofageal doppler for å kunne observere hjertets slagvolum og nøye overvåkning av vitale parametre (Joshi, 2020; T. E. Miller & Myles, 2019). GDFT går ut på å tilføre pasienten boluser på 250ml av en krystalloid væske og vurdere den påfølgende effekten av denne ved hjelp av hemodynamiske observasjoner før neste tiltak iverksettes. På denne måten optimaliseres hjertemuskelens arbeid som beskrevet av Frank-Starling. Væskebehandlingen individualiseres på denne måten ut fra pasientens behov og en unngår bruk av fikserte volumutregninger. Flere studier viser redusert mortalitet, redusert insidens av pneumoni, nyresvikt, infeksjoner og kortere liggetid på sykehuset (Chong, Wang, Berbenetz & McConachie, 2018; Wuethrich, Burkhard, Thalmann, Stueber & Studer, 2014). Ved et nærmere blikk på studiene er det imidlertid flere begrensninger med tanke på utvalg og målemetoder med mer, og resultatene bør vurderes heretter.

I en artikkel fra Miller & Myles (2019) drøftes væskebehandling ved store operasjoner. Her anbefales GDFT ved hypotensjonsperioder med MAP under 65mmHg. Dersom pasienten ikke responderer adekvat på væsketøtet anbefales det å supplere med pressor for å øke blodtrykket. Det bør gjøres en preoperativ vurdering på bakgrunn av kirurgiens risiko og pasientens risikofaktorer (Renner, Moikow & Lorenzen, 2021). Ved lav risiko anbefales RFT og ved høyere risiko anbefales GDFT (T. E. Miller & Myles, 2019). I følge Joshi (2020) anbefales det i dag å velge en restriktiv tilnærming til væskebehandling ved kirurgi med forventet blodtap under 500 ml, og en mer målstyrt tilnærming når det forventes større peroperative blodtap.

2.3.3 Vurdering av hypotensjon og hypovolemi med vitale parametere og tilhørende målemetoder

Den anestesirelaterte hypotensjonsgrensen er et omdiskutert begrep med ulike konklusjoner i forskning. Wesselink og medforfattere (2018) har skrevet en oversiktsartikkel der det inkluderes 42 artikler om risiko knyttet til hypotensjon, og gjort en påfølgende risikoanalyse basert på resultatene i disse. Det er funn som tyder på risiko for organskade ved kirurgi der pasienten eksponeres for MAP under 80mmHg i ti

minutter. Ved hypotensjonsperioder med MAP under 70mmHg er pasienten utsatt for høyere risiko ved kortere varighet av hypotensjonstid. Hypotensjonsperioder med MAP under 65mmHg i mer enn 20 minutter gir høy samlet risiko for organskade hos pasienten. Risikoen øker både med grad av hypotensjon og hypotensjonsvarighet. De finner av risikoanalysen at risikoen for akutt nyresvikt og hjertesvikt er høy ved MAP under 65mmHg, og risikoen øker gradvis med varighet og grad av hypotensjonen (Wesselink, Kappen, Torn, Slooter & A van Klei, 2018). Ingvaldsen (2019) anbefaler samme verdi som minimumsgrense for blodtrykk perioperativt.

Målemetoder for å fange opp ubalanse i væskestatus og behandling av dette er standard monitorering av hjertefrekvens, systolisk blodtrykk, MAP, sentralvenøst trykk (CVP), endringer i venøs oksygensaturasjon (SvO₂), arteriell blodgass, diurese og perifer hudtemperatur og -farge (Joshi, 2020). Disse målingene kan være påvirket av anestesi i seg selv, og ikke hypovolemi. Pasienten bør da behandles med vasopressorer fremfor væske (T. E. Miller & Myles, 2019). Mer pålitelige metoder for å fange opp hypovoleme pasienter er måling av PPV eller slagvolumvariasjoner (SVV) med transøsofageal doppler (Bundgaard-Nielsen, Holte, Secher & Kehlet, 2007; T. E. Miller & Myles, 2019). PPV gir oss et tall for variasjoner i pulstrykk påvirket av respirasjonsbevegelser som følge av overtrykksventilering. Monitoren måler variasjoner i arteriekrankurvens amplitude ved inspirasjonsfasen og ekspirasjonsfasen. Dersom denne variasjonen overskrider 10-15 prosent kan det tyde på at et vækestøt kan gi god effekt på hypotensjonen ved å øke intravaskulært volum og optimalisere preload. Dersom PPV er under 10 prosent indikerer dette at hjertets fyllingsvolum er optimalt og vækestøt anbefales ikke (Stokland & Bendz, 2016). Ingvaldsen (2019) hevder at PPV er mest pålitelig hos pasienter som overtrykksventileres, med stabil hjerterytme og tidalvolumer over 8ml/kg idealvekt. Disse målemetodene gir foretrukne parametre ved stor kirurgi, eller der det er høy risiko hos pasienten, og hvor GDFT er en fordelaktig væskebehandlingsstrategi. Å øke tidalvolumet til over 8ml/kg i en kort periode på ett minutt kan anses som trygt for de fleste pasienter for å fange opp hypovolemi (De Backer, Heenen, Piagnerelli, Koch & Vincent, 2005).

3 Metode

3.1 Metode og design

Her beskrives studiens metode og design. Tabell 1 gir en oversikt over inklusjon- og eksklusjonskriterier. Tabell 2 gir en oversikt over variablene som behandles videre i analysene som er blitt gjennomført i denne studien. Forklaring og diskusjon rundt utvalget i tabellene blir gjort rede for i dette kapittelet.

Tabell 1 Inklusjon- og eksklusjonskriterier.

Inklusjonskriterie	Beskrivelse
Elektive voksne ortopediske pasienter	Det ble kun inkludert elektive ortopediske pasienter over 18 år. Kvinner og menn.
American Society of Anesthesiologists (ASA) - klassifisering I og II	Det ble kun inkludert pasienter med ASA-klasse I eller II.
Ekklusjonskriterie	Beskrivelse
Ejakulasjonsfraksjon (EF)	Pasienter med EF under 50% ble ekskludert.
Forsert ekspiratorisk volum (FEV1)/KOLS	Pasienter med FEV1 under 75% ble ekskludert.
Kreatinin	Pasienter med kreatininverdier utenfor referanseområdet ble ekskludert.
Bilirubin	Pasienter med bilirubinverdier utenfor referanseområdet ble ekskludert.
Diabetes mellitus (DM)	Pasienter med DM ble ekskludert.

Tabell 2 Variabler.

Variabel	Beskrivelse
Volum administrert peroperativt av krystalloid væske	Summen av krystalloid væske som ble administrert intravenøst til pasienten peroperativt, ble angitt i milliliter. Dette innbefattet Ringer-Acetat, NaCl 154mmol/l og krystalloide væsker administrert sammen med medikamenter.
Alder	Alder ble angitt i hele år.
Vekt	Preoperativ vekt ble angitt i kilogram beskrevet i inkomstjournal eller anestesikurve.
Type kirurgi	Utvalget ble delt inn i fire grupper; hoftekirurgi (1), skulderkirurgi (2), ryggkirurgi (2) og kirurgi på ekstremiteter (4).
Type anestesi	Utvalget ble delt inn i to grupper; pasienter under generell anestesi (1) og pasienter med regional anestesi (2).
Anestesitid	Anestesivarighet ble angitt i hele minutter og ble regnet ut fra tidspunkt for anestesistart til tidspunkt for anestesislutt.
Blødning	Peroperativt blodtap ble angitt i milliliter (ml).
Hypotensjonstid	Ble definert som MAP under 65mmHg, og angitt i minutter.
Medikamentell væske	Utvalget innbefattet intravenøs væske administrert sammen med medikamenter og ble delt inn i to grupper; ja (1) og nei (0).
Bruk av pressor	Utvalget innbefattet all bruk av pressorstoffer, og ble delt inn i to grupper; ja (1) og nei (0).

Denne studien ble gjennomført med et kvantitativ retrospektiv design, da dette egnet seg for å svare på studiens problemstilling, og tydeliggjøre resultatene. Dette designet resulterte i data i form av målbare enheter, samt representative data som kunne være generaliserbare for allmennheten. Datainnsamlingen skjedde uten direkte kontakt med utvalget og siktet på å formidle forklarende resultater. Dataene studien resulterte i ville være såkalte "harde" data (Dalland, 2012, s. 112-114). På denne måten kunne en bruke resultatene i statistiske sammenligninger og sett på korrelasjoner mellom variabler. Studien hadde et retrospektivt design, det vil si at dataene som ble samlet inn var hentet ut tilbake i tid. I denne studien ble det hentet data fra operasjoner utført ved et sykehus i Sør-Øst Norge i første kvartal av 2019, og resultatene gav oss et bilde av virkeligheten som den var i dette tidsrommet. Årsaken til at utvalget har blitt hentet ut fra 2019 og ikke senere år var ønsket om et mest mulig representativt utvalg uten ytre påvirkning, og i 2020 kom corona-pandemien til Norge som har påvirket normal operasjonsaktivitet på sykehusene. Studien ble gjennomført som en kvalitetsstudie forankret i helseforetakets ledelse ved sykehuset og har blitt godkjent på grunnlag av dette. Alle data som ble hentet ut var eid av sykehuset og har blitt behandlet etter gitte retningslinjer fra sykehuset. Studien ble gjennomført som en singel-senter studie. Det vil si at alle data ble hentet ut fra ett sykehus. Ved dette sykehuset ble det gjennomført i hovedsak elektiv ortopedisk kirurgi til dagkirurgiske pasienter.

3.2 Utvalgskriterier

Her presenteres studiens utvalgskriterier, som vist i tabell 1, med inklusjons- og eksklusjonskriterier bestemt på bakgrunn av et ønske om å kunne implementere en kunnskapsbasert praksis vedrørende peroperativ væskebehandling.

Utvalget ble bestemt på grunnlag av eksklusjonskriterier for populasjonen, og ble basert på ønsket om generaliserbare resultater. I denne studien var utvalget elektive voksne ortopediske pasienter, både kvinner og menn. Alle øyeblikkelig hjelp-pasienter ble ekskludert. Årsaken bak valg av kun elektive pasienter kunne begrunnes med at disse pasientene normalt ikke har fastet over ti timer og væsketap under denne perioden trengte ikke å bli tatt hensyn til i væskeregnskapet, som beskrevet under teoretisk

rammeverk. Utvalget av kun ortopediske pasienter var et ikke-sannsynlighetsutvalg eller bekvemmelighetsutvalg, og dette redegjøres for under begrensninger. Det var kun voksne pasienter som ble inkludert i studien da UpToDate og andre oppslagsverk hadde egne retningslinjer for væskebehandling til barn. Videre ble det kun inkludert pasienter med ASA-klassifisering I eller II. Med dette utvalget søkte studien å treffe den friske pasienten, der anestesisykepleieren hadde en større selvstendig rolle i pasientforløpet (Leonardsen et al., 2017). Blodprøvesvar og sykdomsanamnese har blitt vurdert ut fra innkomstjournal hos hver enkelt pasient.

Pasienter med avvikende verdier i forhold til normalen med tanke på EF, spirometrimålinger og FEV1, kreatininverdier, bilirubinmålinger, samt DM ble ekskludert på grunnlag av ønsket om et generaliserbart resultat. Anestesisykepleiere hadde et større ansvar for væskebehandling til denne gruppen pasienter (Leonardsen et al., 2017). Ved å ekskludere pasienter med EF under 50% ble det siktet mot at alle pasientene som ble inkludert i studien var hjertefriske. Det vil si at de ikke behøvde egne strategier for preoperativ fylning av intravaskulært volum for å sikre optimal CO. Pasienter med hjertesvikt hadde egne retningslinjer for peroperativ væskebehandling. Joshi (2020) har begrunnet sine diskusjoner og anbefalinger for væskebehandling til voksne pasienter at disse hadde normal nyrefunksjon og ikke hadde underliggende hjertesvikt eller leversvikt, da væskebehandling til disse gruppene ville variere stort fra normalen på grunn av fysiologiske forandringer (Sterns, 2019). Pasienter med FEV1 under 75% av vitalkapasitet ved spirometrimålinger kunne gi en indikasjon på økt strømningsmotstand i luftveiene og dette kunne være et tegn på underliggende lungesykdom (Sand, Sjaastad & Haug, 2018, s. 524-525). Dette ville kunne påvirke væskebehandling til pasienter med KOLS, da et kronisk behov for oksygen ville kunne øke hemoglobin (Hb) og viskositeten intravasalt. Dette ville kunne øke belastningen på høyre ventrikkel og føre til hypertrofi og eventuelt hjertesvikt (Opdahl, 2008, s. 100). Ved forhøyet kreatininverdi hos pasienter ville sannsynligheten for nyresvikt og preoperativ ubalanse i væskestatus være større. Dette ville kunne kreve andre strategier for peroperativ væskebehandling på grunn av preoperative væskeforandringer som bør behandles (Ingvaldsen, 2019, s. 45). Eleverte bilirubinverdier ville kunne indikere leversvikt hos pasienten, da leveren ikke lenger hadde vært i

stand til å overføre normale bilirubinmengder fra nedbrutt Hb til gallen (Sand et al., 2018, s. 457). Pasienter med leversvikt ble ekskludert fra studien, da Joshi (2020) har beskrevet denne gruppen pasienter under spesielle populasjoner for væskebehandling. Denne gruppen ville være vanskelig å behandle, da flere av disse pasientene kunne være overvæsket med et natriumoverskudd, og ville hatt større tredjeromstap på grunn av lekkasje av albumin til interstitiet (Angeli et al., 2015). Pasienter med DM har blitt beskrevet under spesielle populasjoner for væskebehandling, og har blitt diskutert i egne retningslinjer da disse pasientene ville kunne kreve nøye planlagte tilnærminger med tanke på væskebehandling for å sikre euvolemi og elektrolyttbalanse (Mandel & Palevsky, 2019). Dersom underliggende sykdommer ikke var spesifisert i pasientens journal ble det antatt at pasienten var frisk, men dette var ingen garanti og må tas med i betraktning av resultatene. Med dette utvalget ble det siktet mot å komme frem til resultater som var generaliserbare for den normale, stabile og friske pasienten.

3.3 Variabler

Her blir variabelutvalget beskrevet, som vist i tabell 2, gruppert etter type variabel. For å utføre analyser i statistikkprogrammet SPSS måtte utvalget kodes som variabler (Pallant, 2020, s. 31-35). Variablene i denne studien ble hentet ut av journalsystemet DIPS og var bestemt på bakgrunn av kriteriene som beskrevet over. Disse kriteriene ble satt på bakgrunn av funn fra store oversiktsartikler hos UpToDate, flere relevante artikler fra litteratursøk i enkeltdatabaser og uavhengige søk som ble gjennomført underveis i studien.

3.3.1 Kontinuerlige variabler

Med kontinuerlige variabler presenteres data som en sammenhengende måleskala hvor én enhets endring er den samme uavhengig hvor på skalaen man befinner seg (Foldnes, Grønneberg & Horn Hermansen, 2018). Kontinuerlige variabler i denne studien var henholdsvis volum administrert peroperativt av krystalloid væske, alder, vekt, blødning og hypotensjonstid.

Variabelen volum administrert peroperativt av krystalloid væske ble definert som krystalloid væske som ble administrert intravenøst av anestesipersonell peroperativt. Dette innbefattet Ringer-Acetate, NaCl 154mmol/L og krystalloide væsker administrert sammen med medikamenter. Pasienter som intravenøst fikk administrert kolloide væsker ble ekskludert fra studien, noe som begrunnes under teoretisk rammeverk. Ved å ekskludere denne gruppen ble utregning av væskebehov hos den enkelte pasienten forenklet videre i studien. Med kolloid væske ble det ment plasmaerstatningsvæsker som blod, plasma og andre stormolekylære preparater (Ingvaldsen, 2019, s. 97-109). Variabelen ble definert som en kontinuerlig variabel med hele tall angitt i milliliter. Alder ble registrert som hele tall i år. I følge Joshi (2020) var ikke væskebehov aldersavhengig over 18 år, og barn hadde egne anbefalinger for hva som burde bli administrert. Denne variabelen ble definert som en kontinuerlig variabel og var interessant for å kunne se om væskebehandlingen varierte med pasientens alder. Vekt ble registrert i kilogram som en kontinuerlig variabel med hele tall. Pasientens vekt var nødvendig for å kunne regne ut anbefalt volum ut fra gjeldende anbefalinger. Variabelen anestestid ble registrert ved å telle tidsrommet mellom anestestart og anestestopp. Variabelen ble definert som en kontinuerlig variabel og ble angitt i hele minutter. Denne variabelen var nødvendig for å kunne beregne volum av anbefalt væskebehandling i ml/kg/t. Blødning ble definert som en kontinuerlig variabel, og ble ført som tap av blod i hele milliliter. Denne variabelen var nødvendig å innhente for å kunne regne ut erstatningsvæske pasienten burde fått for å unngå væskedeficit i følge anbefalingene som beskrevet under teoretisk rammeverk. Der blødning ikke var registrert i anestesijournalen ble det antatt, på bakgrunn av erfaringer fra praksis, at det gjaldt ubetydelige volum og ikke behøvde å bli tatt med i beregningen. I praksis ved respektive helseforetak ble det sjeldent ført blødning under 100ml. Hypotensjonstid ble definert som en kontinuerlig variabel angitt i hele minutter. Blodtrykket ble målt ikke-invasivt med en blodtrykksmansjett og ble ført inn for hånd i anestesijournalen av anestesisykepleieren hvert femte-tiende minutt (Leonardsen et al., 2017). De fleste pasientene i utvalget hadde med stor sannsynlighet ikke arteriekran eller transøsofagal doppler, og måling av PPV eller CO ville derfor ikke vært tilgjengelig eller bli ført i denne studien. Tallene som ble hentet ut kunne være unøyaktige og resultatene må vurderes med viten om dette. MAP-verdien ble regnet ut manuelt med en MAP-kalkulator og

dersom MAP var under 65mmHg ble dette regnet som hypotensjon og inkludert i variabelen. Hypotensjonstiden ble summert og deretter ført inn. Definisjonen av begrepet hypotensjon blir diskutert under teoretisk rammeverk for studien og videre under begrensninger.

3.3.2 Kategoriske variabler

Kategoriske eller nominale variabler består av gjensidige utelukkende verdier. Kategoriske variabler deles inn i to undergrupper; ordinale og nominale. De ordinale variablene ordner dataene etter størrelse, men hvor mye større de er i forhold til hverandre kan ikke fastslås (Thrane, 2018, s. 40). I denne studien var alle de kategoriske variablene: type kirurgi, type anestesi, pressor og medikamentell væske, nominale variabler med likestilte kategorier.

All kirurgien som ble inkludert i studien var ortopedisk kirurgi, men type kirurgisk inngrep ble definert som en kategorisk variabel. Variabelen ble delt inn i fire grupper og ble nummerert som følgende; hoftekirurgi (1), skulderkirurgi (2), ryggkirurgi (3) og kirurgi på ekstremiteter (4). Med hoftekirurgi ble det ment all kirurgi gjennomført på femurbeinet. Med skulderkirurgi ble det ment all kirurgi gjort på humerus, clavícula og scapula samt nærliggende benstrukturer. Med ryggkirurgi ble det ment all kirurgi på ryggspylen. Med kirurgi på ekstremiteter ble kirurgi på føtter, knær, underarm, håndledd og hender inkludert. Type anestesi ble definert som en kategorisk variabel og delt inn i to grupper som ble nummerert som følgende; pasienter i generell-anestesi (1) og pasienter med regional-anestesi (2). Hos de pasientene der begge typer anestesi var blitt utført endte pasienten i gruppe to, dette på grunn av sympatikusblokkade og hemodynamisk påvirkning med mulig reduksjon av blodtrykk og påfølgende reduksjon i hjerteminuttvolum og mulig andre væskebehandlingstrategier (Butterworth et al., 2018, s. 967-968). Med generell anestesi ble det ment total intravenøs anestesi (TIVA) og gassanestesi. Med regionalanestesi ble det ment spinalbedøvelse og/eller epiduralbedøvelse. Pasienter som fikk utført kirurgi kun med lokalbedøvelse ble ekskludert. Flere av pasientene med lokalbedøvelse fikk ikke peroperativ væskebehandling og flere var ikke under oppsyn av anestesipersonell. Pressor ble

definert som en kategorisk variabel og ble delt inn i to grupper; ja (1) og nei (0). Pasienter i gruppen ja fikk pressorstoffer peroperativt, og pasienter i gruppen nei fikk ikke noen form for pressorstoffer peroperativt. Pressorer ville kunne påvirke blodtrykk og dernest væskebehandling, og ble derfor en interessant variabel å definere i studien. Type pressor ble ikke definert, og mengden av pressorstoff som var administrert peroperativt ble ikke målt. Dette gav en begrensning ved bruk av variabelen i resultatene og blir beskrevet videre under begrensninger. Medikamentell væske ble definert som en kategorisk variabel og delt inn i to grupper; ja (1) og nei (0). Pasienter i gruppen ja fikk intravenøs væskebehandling i form av medikamenter peroperativt. Flere medikamenter blandes ut i krystalloid væske før infusjon. Hos utvalget i denne studien gjaldt det blant annet Traneksamsyre og antibiotika. Pasienter i gruppen nei hadde ikke fått væsketilførsel i form av medikamentell væske. Som kategorisk variabel hadde denne flere begrensninger, og dette redegjøres for under begrensninger. Tap i form av urin ble ikke tatt med i væskeregnskapet da dagkirurgiske pasienter sjeldent hadde kateter og det sjeldent ble scannet for urin i blæren dersom kirurgitiden varte under én time. Urinmengde peroperativt ville ikke være hensiktsmessig å måle og begrunnes under teoretisk rammeverk.

3.4 Begrensninger

Her diskuteres begrensninger i forhold til variabelvalg og -utvalg, med et samtidig ønske om å ivareta pasientens rett til å eie egne helseopplysninger.

Ifølge Helsepersonelloven kapittel 5 § 21 skal helsepersonell sørge for at pasientopplysninger ikke blir kjent for allmennheten (Helsepersonelloven, 1999). I utarbeidelsen av variabler var denne plikten førende for utvalget. Opplysninger som ble antatt å kunne være gjenkjennelige hos enkelte pasienter kunne ikke inkluderes, for eksempel kombinasjonen fødselsdato, kjønn og type kirurgi, samt visshet om lokasjon og år der dataene ble hentet. Disse begrensningene resulterte i valg av variabler som beskrevet over.

Bekvemmelighetsutvalget i studien gjorde resultatene representative for populasjonen av ortopediske pasienter i det valgte helseforetaket, men ville ikke være representative for andre kirurgiske fagfelt, og kunne heller ikke sikres å være representative for andre helseforetak. Ved en singel-senter studie ville avdelingens kultur og normer gjenspeile en praksis som ikke nødvendigvis var gjeldende for andre helseforetak og dermed kunne resultere i mindre generaliserbare resultater. Ved å benytte et bekvemmelighetsutvalg ville ikke pasienter innen andre kirurgiske fagfelt kunne påvirke resultatene i studien (Helsebiblioteket.no, 2010). Bakgrunnen for dette utvalget var anbefalinger tidlig i prosessen fra en statistiker som mente dette ville øke reliabiliteten til resultatene i studien. Dersom utvalget hadde omfattet alle kirurgityper kunne dette føre til store ulikheter innad i variablene med tanke på væskebehandling, og å forske på dette ville kunne kreve flere deltakere for å få god nok styrke i resultatene, noe denne studien ikke kunne favne på grunn av tidsbegrensninger. De internasjonale anbefalingene som blir benyttet som sammenligningsgrunnlag i denne studien har ikke spesifisert væskebehandling som fagspesifikt. Utvalget av kun ortopediske pasienter kunne til en viss grad begrunnes med dette og resultatene ville på denne måten kunne representere flere fagfelt.

Med variabelen anestesitype ble pasientene delt inn i to grupper som beskrevet over. Hensikten med denne variabelen skulle være å kartlegge om type anestesi kunne ha innvirkning på peroperativ væskebehandling eller hypotensjonstid. Ved å dele type anestesi inn i to grupper ble ikke flere typer anestesi enn disse kartlagt. Gassanestesi eller andre kombinasjoner av generell- og regional anestesi ble ikke spesifisert.

Under arbeidet med data-høstingen ble det tydelig at noen av variabel-inndelingene kunne vært gjort annerledes. Her kunne type kirurgi deles inn etter risiko. Joshi (2020) anbefalte å skille på anbefalt væskevolum administrert til pasienter som gjennomgikk stor invasiv kirurgi og pasienter som gjennomgikk mindre invasiv kirurgi, og hvorvidt de ble sengeliggende i lengre perioder postoperativt eller om de ble mobilisert raskt. Protesekirurgi kunne vært en egen variabel eller vært gruppert sammen med hoftekirurgi, da denne kirurgien kunne regnes som høyere risiko, og disse pasientene så ut til å få større volumbehandling enn de andre gruppene. I denne studien var

kneproteser iblandet kirurgi på ekstremiteter. Variabelen med kirurgi på ekstremiteter var den største pasientgruppen og utgjorde 61% av det totale utvalget i studien. Denne gruppen innbefattet stor og liten kirurgi, blant annet kneproteser, og disse gruppene var ikke adskilt. Hadde det vært tid til å gjennomføre en pilotstudie kunne dette oppdages tidligere og ville trolig ført til en annen variabelinndeling. Dette diskuteres videre under diskusjonsdelen.

Variabelen hypotensjon ble definert i denne studien som MAP under 65mmHg. Det var vanskelig å definere hva hypotensjon hos den enkelte pasienten var da dette var avhengig av individuelle forskjeller for hvor lavt blodtrykket kunne være før organperfusjonen ble redusert så alvorlig at det kunne føre til skade. Dette kunne bety at en pasient kunne være hypotensiv med MAP også over 65mmHg, som for eksempel eldre og hypertonikere (London, 2020; Wu, Jiang, Ying, Han & Chen, 2017). London (2020) har anbefalt at det bør tilstrebes et stabilt blodtrykk hos pasienter i narkose innenfor 20% av utgangstrykket. Denne anbefalingen har blitt bekreftet av flere kilder der blant annet individualisert blodtrykksbehandling har vist å redusere risiko for organdysfunksjon postoperativt (Futier et al., 2017). Andre definisjoner på hypotensjon blir beskrevet under teoretisk rammeverk og det var disse som ble lagt til grunn for denne studiens definisjon av begrepet. Pasientenes blodtrykk ble kun målt hvert femte minutt og var ikke-invasivt, resultatene ville derfor ikke representere hypotensjonstiden nøyaktig, men ble brukt som et estimat.

Den kategoriske variabelen medikamentell væske angav ikke volum av væske administrert via medikamentbehandling, og dette ble en begrensning. Det ville derfor ikke være mulig å angi hvor stor andel av det totale volumet pasienten fikk som var medikamentell væske. I kategorien ja fikk pasienten alt fra 100ml og oppover. Å heller velge dette som en kontinuerlig variabel kunne vært interessant og kanskje mer forklarende for resultatene i studien. Det kunne da vært mulig å diskutere hvor stor andel den medikamentelle væsken utgjorde av det totale volumet pasienten fikk. Til tross for dette var variabelen interessant for å se etter trender, men på grunn av studiens omfang og begrensede tidsrom ble den valgt som en kategorisk variabel.

I variablene ble type pressor ikke spesifisert, og heller ikke mengde, dose eller frekvens av pressorstoffet som ble administrert. Å kartlegge dette ville være for tid- og ressurskrevende for en masteroppgave og resultatene må ses på med viten om dette.

Bispektral index-målinger (BIS) er et verktøy med hensikt å overvåke pasientens søvndybde under anestesi (Lewis, Pritchard, Fawcett & Punjasawadwong, 2020). Dette verktøyet ble ikke brukt rutinemessig ved det valgte sykehuset. BIS-verdier ble ikke inkludert i variabellisten selv om anestesydybden og mengde anestesimidler pasienten fikk ville kunne påvirke blodtrykk og påfølgende væskebehandling (Abbott et al., 2018).

Pasientens leie og leieendringer peroperativt ville kunne ha påvirkning på blodtrykk og kunne være med å påvirke valg av væskebehandling. Blant annet kunne anestesisykepleieren velge å legge pasienten i Trendelenburg leie fremfor å gi et væskestøt da dette kunne bidratt til å mobilisere blodvolum sentralt ved å øke venøs tilbakestrømning og stabilisere hemodynamikken (Geerts, van den Bergh, Stijnen, Aarts & Jansen, 2012). På grunn av oppgavens omfang og varierende føring av disse verdiene i anestesijournalen ble dette valgt bort som variabel.

Begrensninger i de ulike variablene og variabelutvalget kunne påvirke besvarelsen av studiens problemstilling. Målet med variablene var å svare på problemstilling og forskningsspørsmål. Noen av disse ble definert ut fra nysgjerrighet og et forsøk på å finne årsakssammenhenger mellom vurderinger anestesisykepleiere tok i praksis og peroperativ væskebehandling.

3.5 Reliabilitet

Her blir studiens reliabilitet beskrevet. Reliabilitet sier noe om hvor nøyaktige og pålitelige dataene som brukes i en studie er, og indikerer hvor sikre de er for tilfeldige feil (Pallant, 2020, s. 6). Reliabiliteten i denne studien handlet om å være nøyaktige under datainnsamlingen, at det ble satt et tilstrekkelig høyt utfallsmål og at det ble samlet data fra nok pasienter (Drageset & Ellingsen, 2009). På denne måten ville resultatene kunne være et representativt utvalg for den valgte populasjonen. I

begynnelsen av studien ble prosjektet lagt frem for en statistiker og det ble anbefalt et utfallsmål på mellom 100-150 pasienter.

For å sette dette utfallsmålet kunne det blitt gjennomført en styrkeberegning. Denne beregningen kunne anslått hvor stor en effekt burde være for at analysene som skulle gjøres ville være troverdige, og hvor mange pasienter som burde vært med for at studien skulle hatt klinisk betydning. Her blir sannsynligheten beregnet for at et gitt antall deltakere kunne gi statistisk signifikante resultater (Pripp, 2017).

3.6 Validitet

Her beskrives studiens validitet eller gyldighet. En forutsetning for høy validitet var høy reliabilitet (Drageset & Ellingsen, 2009). Det er ingen enkle tester som kan brukes for å finne en variabels validitet. Det er kun sunn fornuft, argumentasjon og tidligere forskning som kan avgjøre dette (Thrane, 2018, s. 47). Variabelen bør være representativ, og måle det den skal måle (Pallant, 2020, s. 7). En studies validitet sier noe om valg av variabler dekker alle dimensjoner av det en ønsker å undersøke (Fletcher & W., 2005).

I denne studien var validiteten sikret så godt som mulig ved å velge variabler ut fra faktorer erfart fra praksis, samt faktorer som beskrevet i internasjonale retningslinjer og anbefalinger fra forskningsrådgiver og overlege ved sykehuset. I oversiktsartikkelen til Joshi (2020) ble det beskrevet flere variabler som måtte bli tatt hensyn til med tanke på peroperativ væskebehandling og valg av variabler ble gjort på bakgrunn av disse. Med valgte variabler har det vært forsøkt å treffe den friske ortopediske pasienten, men dette kunne ikke garanteres da det ville krevd en annen form for forskning og inngripen i praksis med screening av organfunksjon hos hver deltaker, mer avansert non-invasiv- og invasiv overvåking peroperativt og oppfølging postoperativt. Den indre validiteten til en studie sier noe om resultatene er korrekte og gyldige for utvalget. Ytre validitet handler om utvalget i studien, og der dette er randomisert vil validiteten være høy. Med et bekvemmelighetsutvalg, som i denne studien, ville det vært mer usikkert om resultatene var generaliserbare for andre populasjoner og dette kunne redusere

validiteten i resultatene (Marshall et al., 2003). Dette diskuteres videre i diskusjonsdelen.

3.7 Datainnsamling

I dette avsnittet blir den praktiske utarbeidelsen av variabellisten og datainnsamlingsprosessen gjennomgått.

Variablene ble utarbeidet med tanke på at analysene skulle gjennomføres i statistikkprogrammet SPSS. Her ble det opprettet en rådatafil med variablene som beskrevet i tabell 2. Denne ble lagret på sensitivt område på sykehuset. I SPSS ble variablene delt inn i tre forskjellige grupper etter hvilken type variabel det skulle opereres med. Denne inndelingen avgjorde hvilke analyser variablene kunne brukes til. Det kunne velges mellom tre ulike grupper; scale ble brukt om kontinuerlige variabler, nominal ble brukt for likestilte kategoriske variabler og ordinal ble brukt for ordnede variabler. Én variabel ble laget senere i prosessen og falt inn under kategorien ordinal. Denne beskrives under analyser.

Dataene ble hentet ut manuelt ved at begge forfatterne av oppgaven satt sammen på en lokal datamaskin ved sykehuset og plottet inn tallene i SPSS. Dataene ble hentet ut fra operasjonsoversikten i DIPS. I 2019 ble kurvene ved det valgte sykehuset ført på papir, det vil si at dataene ble hentet fra innskannede papirjournaler. Rekkefølgen på innplottingen av data i SPSS-filen ble gjennomført som følger. Hver pasient ble først ASA vurdert i meldeskjemaet til operasjon, her ble kun pasienter i ASA klasse I eller II inkludert, og dette ble dobbeltkontrollert inne i anestesijournalen. Pasienter merket med øyeblikkelig hjelp, merket med "E" for "emergency", ble ekskludert. Blodprøver før og etter operasjonsdatoen ble vurdert. Pasientens alder på det aktuelle tidspunktet (2019) ble regnet ut fra fødselsnummer i journalsystemet. Vekt ble hentet fra inntakstjournalen og dobbeltkontrollert i anestesijournalen. Type kirurgi og type anestesi ble hentet ut fra anestesijournalen og gruppert som forklart i variabler. Bruk av pressor ble hentet ut fra anestesijournalen og lagt inn i SPSS som beskrevet under variabler. Videre ble bruk av medikamentell væske ført inn som beskrevet under

variabler. Total væskemengde gitt peroperativt ble ført inn fra væskeregnskap som befant seg på side to av anestesijournalen. Pasienter der væskeregnskap var mangelfullt ble ekskludert. Blødning ble også registrert. Videre ble anestesitid telt ut fra angitte tider i anestesijournalen og ble ført inn i variabelen. Hypotensjonstid ble også regnet ut ved hjelp av en MAP-kalkulator der alle minutter med MAP under 65mmHg ble summert og lagt til.

Flere pasienter ble ekskludert på grunn av mangelfull kurveføring med blant annet manglende føring av klokkeslett for ferdig anestesitid, manglende væskeregnskap eller manglende føring av væske sammen med antibiotika. Alle pasienter under 18 år ble også ekskludert. Alle pasienter med avvikende blodprøveverdier ble ekskludert. Dersom det ikke var tatt blodprøver preoperativt ble det antatt at pasienten hadde god organfunksjon på bakgrunn av ASA-klassifisering. Dersom det var manglende volum ført under blodtap i kurven ble det antatt å være null eller en ubetydelig mengde. Dersom det var pasienter som hadde fått blod ble disse ekskludert. Totalt ble 379 anestesijournaler gjennomgått, og etter å ha ekskludert pasienter på bakgrunn av gitte kriterier ble 150 pasienter inkludert i datasettet.

3.8 Kvalitetssikring

Her blir kvalitetssikring av studien beskrevet i forhold til systematiske- og tilfeldige målefeil.

Kvalitetssikring av data ble gjort for å unngå målefeil i så stor grad som mulig. Målefeil vil alltid være tilstede i et datamateriale. Målefeil deles inn i to; systematiske- og tilfeldige feil (Thrane, 2018, s. 47). De systematiske feilene kunne i denne studien tenkes å skyldes et begrenset antall anestesipersonell ved det valgte sykehuset som manuelt kurveførte data i anestesijournalen feil. På denne måten ville flere kurver kunne være berørt dersom noen førte systematisk feil, dette kunne være en trussel mot studiens validitet (Thrane, 2018, s. 47). Ved gjennomgang av kurvene og gitte eksklusjonskriterier ble det forsøkt å sikre dataene mot dette. Tilfeldige feil kunne forekomme under innhøstingen og har kunnet svekke reliabiliteten direkte (Store

Norske Leksikon, 2017). Tilfeldige feil kunne forekomme ved datainnsamling på grunn av tretthet, redusert konsentrasjon, innplottingsfeil eller andre tilfeldigheter (Arai & Martinussen, 2010). Selve innhøstingen av data ble kvalitetssikret ved at begge forfatterne av oppgaven satt sammen og plottet inn data i SPSS. På denne måten ble det sikret en dobbelkontroll. Andre tilfeldige feil kunne forekomme under prevurdering av pasienten, hvorav mangler i inntakstjournal kunne resultere i feil ASA-klassifisering og manglende blodprøver kunne gjøre at pasienter med en ukjent underliggende organdysfunksjon likevel ble inkludert i studien, til tross for at dette ikke var med hensikt. Det kunne også skje tilfeldige feil ved manuell kurveføring av anestesijournaler. Denne studien samlet data fra journalsystemet én gang og disse ble ført direkte inn i SPSS uten kodenøkkel. På denne måten var det ikke mulig å kontrollere tilfeldige feil ved å gå tilbake til enkeltpasienter.

Etter at data var plottet inn i SPSS ble samtlige variabler sortert i stigende og synkende rekkefølge for å se etter verdier som ikke hørte hjemme i kolonnene. Ved denne kontrollen ble det oppdaget én innplottingsfeil og denne ruten ble markert som missing da det på grunn av taushetsplikten ikke ble opprettet en kodenøkkel og det ikke var mulig å finne tilbake til spesifikke journaler for å korrigere feil. Dersom større feil hadde blitt funnet ville raden bli slettet. Ved å gå gjennom egne data på denne måten kunne reliabiliteten øke (Pallant, 2020, s. 102).

3.9 Analyser

Her beskrives fremgangsmåten for å kartlegge utvalget i studien og statistisk inferens brukt i denne forbindelse. Videre blir det beskrevet analyser som er blitt gjennomført, og disse er ordnet etter oppgavens problemstilling og påfølgende forskningsspørsmål.

Statistisk inferens brukes for å kunne generalisere resultater fra utvalget til hele populasjonen. For å kunne gjøre inferens brukes deskriptiv statistikk kombinert med sannsynlighetsregning. Ved å sjekke for statistisk inferens velges analyser som passer best til studiens variabeltyper. Det er vanskelig å finne systematiske mønster i tilfeldig variasjon, og det er ikke gitt at alle utvalg og variabler er normalfordelte (Foldnes et al.,

2018, s. 327-337). Således bør alle kontinuerlige variabler i en studie testes for normalfordeling. Resultatene av denne testen avgjør hvilke analyser dataene kan brukes til i arbeidet med å svare på problemstillinger (Pallant, 2020, s. 57). Et normalfordelt utvalg blir definert ut fra standard (SD)-avvik. SD-avvik er et mål på hvor mange prosent av dataene som havner innenfor gjennomsnittet. Dersom utvalget i en variabel er normalfordelt skal 68% av dataene ligge innenfor ± 1 SD-avvik og 95% av dataene skal ligge innenfor ± 2 SD-avvik. Dersom SD-avviket er utenfor ± 2 vil ikke 2 SD-avvik dekke 95% av utvalget, og standard parametriske tester er ikke egnet til bruk på dette utvalget (Foldnes et al., 2018, s. 113).

Normalfordeling i denne studiens utvalg kunne testes manuelt gjennom standardiserte likninger, eller den kunne gjøres i SPSS. I SPSS ble disse utført ved å velge deskriptiv statistikk og resultatet ble vist i et boxplot eller et histogram i output (Pallant, 2020, s. 65). Dette ble gjort med samtlige kontinuerlige variabler fra datamateriale og disse resultatene beskrives under resultater.

3.9.1 “Hvor mye krystalloid væske blir gitt peroperativt til ortopediske pasienter, sammenlignet med hva som anbefales i nyere forskning?”

Studiens problemstilling var todelt; hvor mye krystalloid væske gis peroperativt til ortopediske pasienter, og samsvarte dette med dagens anbefalinger? Første del av problemstillingen ble besvart idet data ble hentet ut av anestesijournaler. Her ble volum av peroperativ væskebehandling ført inn for hver pasient. Beskrivende analyser i SPSS av volum av peroperativ væskebehandling resulterte i median volum som vist i tabell 3 under resultater.

For å svare til del to av problemstillingen ble anbefalt volum regnet ut hos hver enkelt pasient. Dette ble gjort ut fra retningsgivende anbefalinger, med formelen:

$$(\text{Pasientens vekt} * 1\text{-}3\text{ml})/60 \text{ minutter} * \text{anestesitid} + (\text{volum blødning} * 1,5\text{ml})$$

Med denne utregningen ble det ikke tatt hensyn til kirurgi- eller pasientens risikoprofil. Variablene vekt, anestesitid og blødning ble brukt for å regne ut individuell anbefalt væskebehandling etter RFT-strategien. For å få dette riktig inn i SPSS ble det laget tre nye variabler; én der det ble regnet ut hvor mye hver enkelt pasient skulle fått med 1ml/kg/t peroperativ væskebehandling pluss erstatning for blødning, én der det ble regnet ut hvor mye hver enkelt pasient skulle fått med 2ml/kg/t peroperativ væskebehandling pluss erstatning for blødning og én der det ble regnet ut hvor mye hver enkelt pasient skulle fått med 3ml/kg/t peroperativ væskebehandling pluss erstatning for blødning. På denne måten kunne det utarbeides en fjerde variabel som omformulerte disse tre kontinuerlige variablene om til én ordinal variabel. I denne variabelen ble pasientene nummerert etter om det volumet som faktisk var blitt administrert peroperativt var for lite i forhold til anbefalingene (under 1ml/kg/t), om det var administrert innenfor anbefalingene (mellom 1-3ml/kg/t) eller om det var blitt administrert over anbefalingene (over 3ml/kg/t). Ved å velge deskriptiv statistikk på denne variabelen fikk vi, som vist i tabell 3 under resultater, store sprik mellom gruppene. Ved å gjøre en chi-kvadrat test kunne utvalget testes i denne fjerde variabelen for forskjeller i antall innad i den kategoriske variabelen mellom gruppene 1-3. En forutsetning for å gjennomføre denne testen var at det ikke var under fem pasienter i hver kolonne (Pallant, 2020, s. 227). Ved å utføre denne testen regnet SPSS ut hvor stort antall det ble forventet å være i hver gruppe dersom antallet i gruppene innad i utvalget hadde vært likt. Dette var en form for hypotesetesting hvor det ble satt opp to hypoteser. H0 var at det ikke var forskjell i antall av de som hadde fått under-, innenfor- og over dagens anbefalinger. H1 var at det var forskjell i antall av de som hadde fått under-, innenfor- og over dagens anbefalinger (Foldnes et al., 2018, s. 519-524).

For å enklere kunne sammenligne resultatene av funnene i denne studien med anbefalinger fra dagens forskning ble det satt opp et nytt regnestykke i Excel der variablene volum administrert peroperativt av krystalloid væske, anestesitid og vekt hos hver pasient ble brukt til å finne peroperativ væskebehandling i ml/kg/t, resultatene av dette regnestykket beskrives under resultater.

3.9.2 “Er væskebehandling avhengig av hvilken type ortopedisk operasjon som skal gjennomføres?”

Crosstabs-analyser ble gjort i SPSS for å sammenligne to kategoriske variabler (Pallant, 2020, s. 225). Ved å gjennomføre denne analysen kunne antall og prosent bli vist både innad i hver gruppe og totalt. Crosstabs-analyser ble gjennomført for å finne sammenheng mellom variablene type kirurgi og volum administrert peroperativt av krystalloid væske, som vist i tabell 3 under resultater. Hypotesetesting med chi-kvadrat var ikke hensiktsmessig med disse gruppene da det var under fem pasienter innad i flere grupper (Pallant, 2020, s. 227).

3.9.3 “Kan anestesirelaterte faktorer påvirke peroperativ væskebehandling hos den ortopediske pasienten?”

Crosstabs-analyser ble gjennomført for å søke å finne sammenheng mellom ulike kategoriske variabler og volum administrert peroperativt av krystalloid væske, og det ble utarbeidet en tabell som vist i resultater (tabell 4).

3.9.4 “Kan det virke som at peroperativ væskebehandling påvirkes av pasientens alder?”

Et spredningsdiagram kan være nyttig for å sammenfatte store datasett. Ved hjelp av dette verktøyet er det mulig å se om det er samvariasjon mellom to kontinuerlige variabler, og variabelutvalget trenger ikke å være normalfordelte. Ved å benytte et slikt diagram sammen med en analyse for ikke-normalfordelte variabler kan denne samvariasjonen testes for styrke og signifikans (Foldnes et al., 2018, s. 91-93).

Ved å gjøre en Spearman's Rank Order Correlation (rho)-analyse med alder og den ikke-normalfordelte variabelen volum administrert peroperativt av krystalloid væske ble det funnet en sterk positiv korrelasjon mellom variablene (se figur 2). SPSS kunne regne ut i hvor stor grad to kontinuerlige variabler korrelerte med hverandre, men denne analysen kunne ikke fastslå årsakssammenheng.

Styrken på en korrelasjon blir oppgitt som et r-tall som rangeres fra -1 til +1. Dersom r-tallet er negativt indikerer dette en negativ korrelasjon, og dersom r-tallet er positivt indikerer dette en positiv korrelasjon. En korrelasjon der $r = 0,1-0,29$ indikerer en svak korrelasjon, $r = 0,3-0,49$ indikerer en moderat korrelasjon, mens $r = 0,5-1$ indikerer en sterk korrelasjon (Pallant, 2020, s. 140).

3.9.5 “Kan det virke som at peroperativ væskebehandling påvirkes av hypotensjonstid?”

De kontinuerlige variablene volum administrert peroperativt av krystalloid væske og hypotensjonstid ble analysert med en Spearman’s rho-analyse og resulterte i en svak korrelasjon som beskrives i resultatdelen.

Det ble utarbeidet en ny kategorisk variabel der pasientene ble delt inn etter om de hadde hypotensjonstid (MAP under 65mmHg) under- eller over 20 minutter da dette kunne gjøres for å konvertere den skjevfordelte kontinuerlige variabelen til en kvantitativ variabel og dermed kunne teste denne opp mot andre kategoriske variabler (Pallant, 2020, s. 85). Årsaken bak denne nye variabelen begrunnes under teoretisk rammeverk der nyere forskning viste til at samlet hypotensjonstid over 20 minutter gav høy samlet risiko for organskade. Ved å gjøre en crosstabs analyse med denne variabelen ble det funnet forskjeller mellom pasienter som fikk utført hoftekirurgi og pasienter som fikk utført kirurgi på ekstremiteter, denne forskjellen beskrives under resultater.

3.10 Etske hensyn, lov og søknadsprosess

I dette avsnittet redegjøres det for søknadsprosessen for å få godkjent studien med tanke på etiske hensyn og norsk lovverk.

Etikken relatert til helseforskning forsvarliggjøres ved lov om medisinsk og helsefaglig forskning (helseforskningsloven), samt ved lov om helsepersonell (helsepersonelloven) og ved lov om pasient- og brukerrettigheter (pasient- og brukerrettighetsloven).

Følgende instanser har vært relevante for å overholde etiske overveielser og lovverk for denne masteroppgaven; regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK), norsk senter for forskningsdata (NSD), Helsedirektoratet og personvernombudet (PVO) ved helseforetaket. Søknadsprosessen for å få tillatelse til å gjennomføre studien startet sommeren 2020. For å kartlegge interessen for prosjektet ble forskningsrådgiver ved sykehuset kontaktet per mail. Forskningsrådgiveren tok saken videre og sendte ut prosjektplan til kirurgisk klinikk. Forespørselen ble sendt til FOU-rådgiver, seksjonsledere, avdelingssjefer og klinikkisjef som alle godkjente prosjektet som en kvalitetssikringsstudie. FOU-rådgiver ved sykehuset kom med flere råd i forhold til utvalg og variabler, og dette ble tatt hensyn til før datainnsamlingen startet (se vedlegg 10). Deretter ble det sendt inn en søknad om fremleggsvurdering hos REK. Prosjektplan og godkjennelse fra kirurgisk klinikk ble sendt med. REK vurderte studien som ikke fremleggspliktig da hensikten med studien ikke var å fremskaffe ny kunnskap om sykdom og helse, men søkte å kvalitetssikre arbeidet som allerede ble utført ved sykehuset, jamfør § 2 og 4 i helseforskningsloven (se vedlegg 11). Alle dataene som ble hentet ut av journalsystemet og benyttet i analysene ble anonymisert. Ved mailkorrespondanse med helsedirektoratet ble det bekreftet at dataene som ble brukt i studien ikke hadde behov for unntak fra taushetsplikten (se vedlegg 12).

Databehandlingen falt inn under helsepersonelloven § 26 første ledd, om intern kvalitetssikring. Det skulle ikke leveres taushetsbelagt informasjon ut av virksomheten, og sammenstillingen av journalopplysninger som skulle gjøres var helt intern. Neste steg ble å sende inn søknad til NSD hvor oppdatert prosjektplan, godkjenning fra kirurgisk klinikk og skriv fra REK ble lagt ved. Denne søknaden ble godkjent i februar 2021 på bakgrunn av at studien kategoriseres som et kvalitetssikringsprosjekt med forankring i ledelsen med referansenummer 170058 (se vedlegg 13). NSD konkluderte med at den planlagte behandlingen av personopplysninger ville følge prinsippene i personvernforordningen hvor dataene ville bli behandlet på en lovlig, rettferdig og åpen måte med hensyn til pasienten. Personopplysninger skulle samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke bli viderebehandlet til nye uforenlige

formål. Det var kun adekvate, relevante og nødvendige data som ble behandlet, og personopplysninger ble ikke lagret. Til slutt ble det fylt ut et internt meldeskjema til sykehuset der alle godkjenninger ble lagt ved. PVO ved helseforetaket godkjente studien (se vedlegg 14), og på grunnlag av at den skulle gjennomføres som et kvalitetssikringsprosjekt kunne sensitive opplysninger gjøres tilgjengelige uten hinder av taushetsplikten ref. helsepersonelloven § 26. Videre ble det søkt om brukernavn og passord for tilgang til sykehusets journalsystemer og lagringsplass ved sykehusets sikrede servere (O:/Sensitivt//). Avdelingsleder ved kirurgisk klinikk informerte om at tilgang til sensitiv info i journalsystemet skulle besluttes med begrunnelsen "Hente ut data til godkjent masterprosjekt med Public 360 saksnummer 21/00367". Ni måneder etter første søknad ble sendt ut var samtlige godkjenninger på plass og selve datainnsamlingen startet 1.mars 2021.

4 Resultater

Her presenteres resultatene av denne kvalitetssikringsstudien. Det beskrives først resultater av tester gjort for å finne fordeling av de kontinuerlige variablene. Videre beskrives resultater ordnet etter problemstilling og underliggende forskningsspørsmål.

4.1.1 Skjevfordeling i variabelutvalget

Ved å teste de kontinuerlige variablene for normalfordeling viste det seg at to av variablene var normalfordelte med SD-avvik under to; alder og vekt. Disse variablene ville ikke alene kunne brukes til å svare på problemstillingen og testing av disse sammen ville ikke være relevant. To av variablene i datasettet til denne studien; anestesitid og hypotensjonstid, var noe utenfor SD-avvik, med verdier på henholdsvis 4 og 2,7. Dersom disse variablene skulle brukes i parametriske tester ville resultatene kunne blitt mindre pålitelige (Pripp, 2017). De resterende kontinuerlige variablene var ikke normalfordelte, og på grunn av skjevfordeling i utvalget var det ukorrekt å angi resultater i mean, en mer korrekt måte å fremvise resultater i skjevfordelte utvalg var derfor å bruke median (Foldnes et al., 2018, s. 106). Ikke-normalfordelte variabler kunne brukes i spredningsplott og testes med Spearmans rho, som forklares senere (Pallant, 2020, s. 138-139). Store SD-avvik kunne indikere lavere homogenitet og store sprik i utvalget (Pripp, 2017). De kategoriske variablene ble fremvist i en krysstabell der antall og andeler kunne testes med chi-kvadrat test (Pallant, 2020, s. 225-229).

4.1.2 “Hvor mye krystalloid væske blir gitt peroperativt til ortopediske pasienter, sammenlignet med hva som anbefales i nyere forskning?”

Totalvolumet av peroperativ væskebehandling som ble administrert til hver enkelt ortopedisk pasient i dette utvalget er 600ml i løpet av et kirurgisk forløp angitt i median, som vist i tabell 3. Volumet varierte mellom 100ml og 3600ml. Ved å regne ut milliliter volumbehandling per kilo per time til hver enkelt pasient ble det funnet at det ble

administrert 6ml/kg/t angitt i median til pasientene i studiens utvalg. Variasjonen gikk fra 1ml/kg/t til 40ml/kg/t.

Tabell 3 Volum og andel av krystalloid væske gitt peroperativt ved ulike ortopediske kirurgityper sammenlignet med nyere forskning. N = 150.

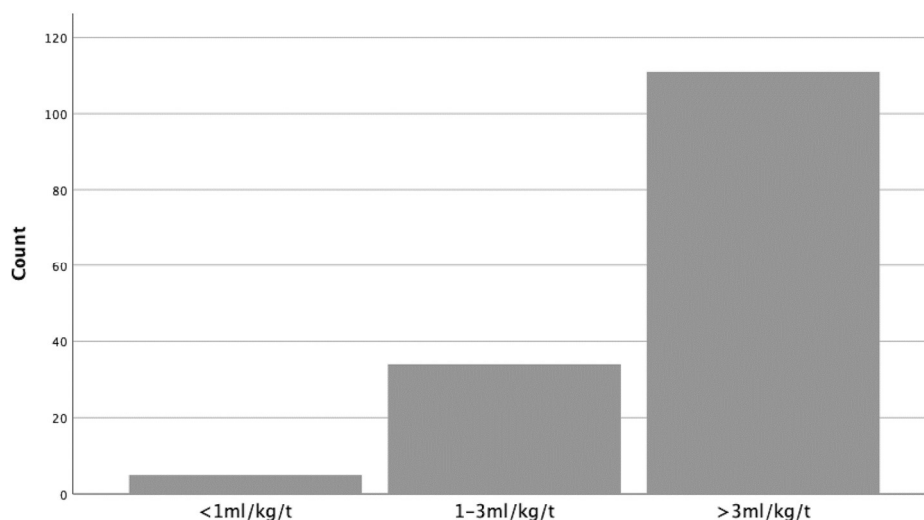
Type kirurgi	Median milliliter	Under anbefaling ^{a)} n (%)	Innenfor anbefaling ^{a)} n (%)	Over anbefaling ^{a)} n (%)	Totalt n (%)	Over to liter ^{b)} n (%)
Hoftekirurgi	2200	2 (7)	1 (3)	26 (90)	29 (19)	2 (7)
Skulderkirurgi	525	1 (6)	6 (38)	9 (56)	16 (11)	0 (0)
Ryggkirurgi	1400	1 (8)	0 (0)	12 (92)	13 (9)	0 (0)
Kirurgi på ekstremiteter	500	1 (1)	27 (29)	64 (70)	92 (61)	0 (0)
Totalt	600	5 (3)	34 (23)	111 (74)	150 (100)	2 (1)

a) Anbefalt peroperativ væskebehandling med 1-3ml/kg/t og erstatning for blodtap med 1,5ml krystalloid væske per 1ml blødning (Joshi, 2020).

b) Overdreven væskebehandling hvor positiv væskebalanse overskrider 2000 milliliter (Joshi, 2020; T. E. Miller & Myles, 2019).

Resultatet av chi-kvadrat-testen mellom de tre gruppene innad i variabelen volum administrert peroperativt av krystalloid væske (under 1ml/kg/t, mellom 1-3ml/kg/t og over 3ml/kg/t) viste signifikante ulikheter ($p = 0,00$), og på grunn av denne sannsynlighetsberegningen var det urimelig å beholde H_0 , som beskrevet under analyser, og denne ble forkastet. Totalt fikk 5 (3%) av pasientene under 1ml/kg/t peroperativ væskebehandling, 34 (23%) fikk mellom 1-3ml/kg/t peroperativ væskebehandling og 111 (74%) fikk over 3ml/kg/t peroperativ væskebehandling. I praksis ble dagens anbefalinger overholdt i 23% av tilfellene, som vist i figur 1. Risiko ved kirurgien ble ikke tatt med i betraktning til disse resultatene. Peroperativ væskebehandling under to liter ble regnet som adekvat, dersom det både var lav risiko i forbindelse med kirurgien og lav risiko i forbindelse med pasientens helsetilstand (Joshi, 2020; T. E. Miller & Myles, 2019). Som vist i tabell 3 kunne det med sikkerhet

konkluderes med at det var to pasienter (1%) av utvalget (150) som fikk overdreven peroperativ væskebehandling over dagens anbefaling.



Figur 1 Stolpediagram som viser antall pasienter og peroperativ væskebehandling gruppert etter om de har fått administrert under 1ml/kg/t- innenfor 1-3ml/kg/t og over 3ml/kg/t av krystalloid væske (Foldnes et al., 2018, s. 81).

4.1.3 “Er væskebehandling avhengig av hvilken type ortopedisk operasjon som skal gjennomføres?”

Det var store SD-avvik i studiens utvalg og innad i variabelen type kirurgi. I median ble det funnet at volum administrert peroperativt av krystalloid væske varierte med type kirurgi, som vist i tabell 3. Pasientene i hoftekirurgi-gruppen fikk størst volumer totalt, der median av variabelen volum administrert peroperativt av krystalloid væske var 2200ml. Dette stod i kontrast til de andre variablene, der median av volum administrert peroperativt av krystalloid væske hos for eksempel pasienter med kirurgi på ekstremiteter var 500ml. Dette kan indikere en forskjell i peroperativ væskebehandling mellom ulike type ortopediske operasjoner.

4.1.4 “Kan anestesi-relaterte faktorer påvirke peroperativ væskebehandling hos den ortopediske pasienten?”

Tabell 4 Anestesi-relaterte faktorer som kan påvirke peroperativ væskebehandling. N = 150.

Volum	n (%)	Type anestesi		Medikamentell væske		Pressor		Hypotensjon ^{a)}	
		Generell n (%)	Spinal n (%)	Ja n (%)	Nei n (%)	Ja n (%)	Nei n (%)	<20min n (%)	≥20min n (%)
<1ml/kg/t	5 (3)	3 (3)	2 (4)	3 (3)	2 (5)	3 (3)	2 (3)	3 (4)	2 (3)
1-3ml/kg/t	34 (23)	33 (32)	1 (2)	16 (15)	17 (39)	16 (18)	18 (30)	13 (19)	21 (26)
>3ml/kg/t	111 (74)	68 (65)	43 (94)	87 (82)	24 (56)	70 (79)	41 (67)	53 (77)	58 (71)
Antall og prosent ift. gruppen		104 (69)	46 (31)	106 (71)	43 (29)	89 (60)	61 (40)	69 (46)	81 (54)

a) Hypotensjon defineres som MAP < 65mmHg (Wesselink et al., 2018).

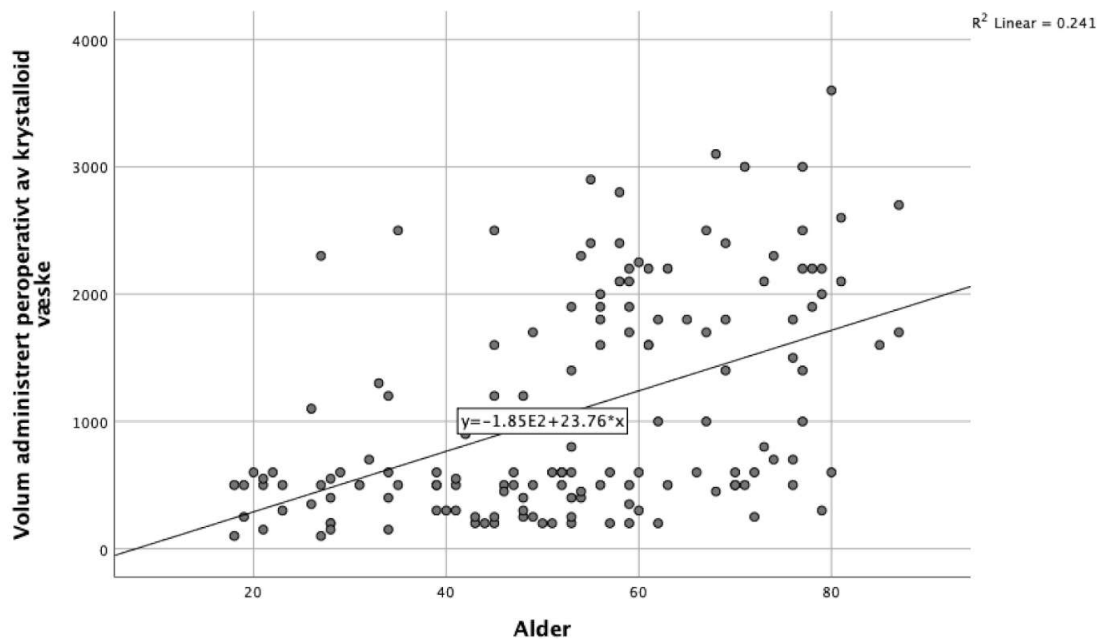
Tabell 4 viser antall og andeler av anestesi-relaterte faktorer som kan påvirke peroperativ væskebehandling. Det var en større andel av pasientene i utvalget som fikk generell anestesi 104 (69%) enn de som har fått spinalanestesi 46 (31%). Av alle pasientene som fikk generell anestesi hadde 33 pasienter (32%) fått peroperativ væskebehandling etter dagens anbefalinger, og av alle pasientene som hadde fått spinalanestesi hadde 1 pasient (2%) fått peroperativ væskebehandling etter dagens anbefalinger. Av alle pasientene som fikk spinalanestesi ble 43 pasienter (94%) behandlet med over 3ml/kg/t peroperativ væskebehandling.

Ved å se på prosentandelen totalt av all ortopedisk kirurgi fikk 106 (71%) medikamentell væske peroperativt, mens 43 (29%) ikke fikk medikamentell væske. Ved å gjøre en crosstabsanalyse, som ikke fremkommer i denne tabellen, hos de pasientene som fikk over 3ml/kg/t peroperativ væskebehandling fikk 87 (58%) av disse medikamentell væske, 24 pasienter (42%) av disse fikk ikke medikamentell væske. Med denne kategoriske variabelen var det ikke mulig å si om medikamentell væske påvirket eller hang sammen med peroperativ væskebehandling.

Tabell 4 viser at det ble administrert pressorstoffer til 89 (60%) av pasientene i utvalget, og at det hos 61 (40%) av pasientene ikke ble administrert pressorstoffer. Av pasientene som fikk over 3ml/kg/t fikk også 70 (79%) pressorstoffer peroperativt.

4.1.5 “Kan det virke som at peroperativ væskebehandling påvirkes av pasientens alder?”

Gjennomsnittsalder var i denne studien 53 år, den yngste pasienten var 18 år og den eldste pasienten var 87 år. Resultater av analysen gjort mellom variabelen alder og variabelen volum administrert peroperativt av krystalloid væske viste en signifikant ($p = 0,00$) sterk positiv korrelasjon ($r = 0,5$), som vist i figur 2. Av dette resultatet kunne det antas at peroperativ væskebehandling økte med økende alder.



Figur 2 Grafisk fremstilling av korrelasjon mellom alder og peroperativ væskebehandling.

4.1.6 “Kan det virke som at peroperativ væskebehandling påvirkes av hypotensjonstid?”

Resultater av analyser gjort i forbindelse med hypotensjonstid viste at det av 150 pasienter var 107 (71%) av disse som hadde hypotensjonstid peroperativt. Som vist i tabell 4 fordeler pasientene seg relativt jevnt mellom under- og over 20 minutter med hypotensjonstid uavhengig av peroperativ væskebehandling. Resultatene av Spearman’s rho-analysen viste signifikant ($p = 0,02$) svak korrelasjon ($r = 0,25$) mellom total hypotensjonstid målt i minutter og volum av peroperativ væskebehandling. Dette resultatet kunne tyde på at væskebehandling og hypotensjonstid ikke hadde sammenheng med hverandre.

Tabell 5 viser sammenheng mellom type kirurgi og hypotensjonstid under- og over 20 minutter. Resultatene i denne tabellen kan tyde på at hypotensjonstid er påvirket av type kirurgi. Ved å sammenligne disse resultatene med tabell 3, ble det blant annet funnet at hos 26 (90%) av pasientene som fikk utført hoftekirurgi ble det administrert over 3ml/kg/t peroperativ væskebehandling, i hoftekirurgigruppen var det også 5 (17%) av pasientene som hadde hypotensjonstid over 20 minutter som vist i tabell 5. I kontrast til dette var det 53 (58%) av pasientene med kirurgi på ekstremiteter som hadde hypotensjonsperioder over 20 minutter der 27 (29%) ble behandlet med 1-3ml/kg/t peroperativ væskebehandling.

Tabell 5 Hypotensjonstid i forhold til type kirurgi. $N = 150$.

Type kirurgi	n (%)	Hypotensjonstid < 20min ^{a)} n (%)	Hypotensjonstid ≥ 20min ^{a)} n (%)
Hoftekirurgi	29 (19)	24 (83)	5 (17)
Skulderkirurgi	16 (11)	3 (19)	13 (81)
Ryggkirurgi	13 (9)	2 (17)	10 (83)
Kirurgi på ekstremiteter	92 (61)	40 (42)	53 (58)
Totalt	150 (100)	69 (46)	81 (54)

a) Hypotensjon defineres som MAP < 65mmHg (Wesselink et al., 2018).

5 Diskusjon

I dette kapittelet diskuteres funn, valg av metode, litteratursøk og pålitelighet i studiens resultater.

5.1 Diskusjon av funn

I dette avsnittet diskuteres funn i forbindelse med studiens problemstilling og forskningsspørsmål.

5.1.1 “Hvor mye krystalloid væske blir gitt peroperativt til ortopediske pasienter, sammenlignet med hva som anbefales i nyere forskning?”

Av resultatene ser vi at peroperativ væskebehandling på det valgte sykehuset er innenfor 1-3ml/kg/t hos 34 (23%) av pasientene i dette utvalget og 111 pasienter (74%) behandles med over3ml/kg/t peroperativ væskebehandling. Hva er årsaken til dette resultatet? Kan det være at det i praksis blir utført GDFT-strategi til flere pasienter uten at dette kommer frem i anestesijournalen? Vi vet av erfaring og datainnsamling at dersom pasienten behandles med væskebolus peroperativt føres dette sjeldent i anestesijournalen. Ved å få økt fokus på å føre væskebolus ville det vært enklere å fastslå bevissthet rundt væskebehandling og strategi i praksis, noe som lettere kunne forsvart behandlingen som er blitt utført. Det som kan se ut som overvæsking i det samlede resultatet, der årsak og kontekst ikke kommer frem, kan være et forsøk på å administrere væskebolus som i dag anbefales (T. E. Miller & Myles, 2019). Vi opplever at peroperativ væskebehandling administreres ut fra klinikk og erfaring hos den enkelte anesthesiutøver. Dette kommer ikke frem i anestesijournalen og blir dermed ikke med i resultatene i denne studien.

Av resultatene som kommer frem her blir det ikke tatt hensyn til risiko ved det kirurgiske inngrepet som skal gjennomføres. I følge Joshi (2020) kan pasienter som gjennomfører liten kirurgi få peroperativ væskebehandling opp til to liter selv ved korte

inngrep. Dette overskrider hos flere av pasientene grensen på 3ml/kg/t og vil i våre resultater komme inn under gruppen som får for mye væske. Anbefalingen om væskebehandling opp til to liter forsvares av forskning som viser bedring av postoperativ kvalme og -oppkast (POKO) og mindre forekomst av postoperative smerter (Joshi, 2020). Pasientene i vårt utvalg regnes som lavrisiko-pasienter da alle går inn under ASA-klassifisering I eller II. Å definere kirurgirisiko mangler konsensus (Schwarze et al., 2015), men Universitetet i California (UCLA) har laget en liste der protesekirurgi med hofter, knær og skuldre havner i klasse fire, med høy risiko (UCLA Health, u.å.). Ved høyrisikokirurgi anbefales det at peroperativ væskeadministrasjon bør gjennomføres med GDFT (T. E. Miller & Myles, 2019). De resterende gruppene i dette utvalget klassifiseres i moderat og lav risiko forbundet med kirurgi og her anbefales RFT peroperativt (T. E. Miller & Myles, 2019). Dette er ikke tatt hensyn til i denne studien da denne ene artikkelen som det refereres til her ikke alene kan ligge til grunn for denne definisjonen, og viktigheten av denne inndelingen ble oppdaget sent i forløpet av studien. Vi kan på bakgrunn av disse begrensningene ikke konkludere med noe annet resultat enn at 2 pasienter (1%) av utvalget får overdreven væskebehandling peroperativt. Å definere risiko ved kirurgi krever flere strategiske litteratursøk fortrinnsvis gjennom en egen litteraturstudie eller pilotstudie. Dersom inndelingene hadde vært gjort annerledes i denne studien, kan det tenkes at variablene ville hatt et mer homogent utvalg (SD-avvik under to) og dette ville økt troverdighet i resultatene (Pripp, 2017).

I en dansk prospektiv studie fra 2018 har anestesisykepleiere tatt for seg flere anestesirelaterte faktorer som kan påvirke perioperativ væskebehandling til høyrisikopasienter. Resultatene av denne studien viser at anestesisykepleiere til tross for retningslinjer og undervisning administrerer store væskevolumer peroperativt til høyrisikopasienter, og konkluderer med at det er et stort behov for flere studier som kartlegger årsakssammenhengen for dette resultatet (Baumgarten, Brødsgaard, Bunkenborg, Nørholm & Bang Foss, 2019). Denne studien kom ikke med i vårt litteratursøk i begynnelsen av prosessen, men ble funnet ved et senere søk. I en annen studie fra Sveits der målet var å evaluere peroperativ væskebehandling og overvåkningsmetoder så de at pasientene som døde postoperativt hadde fått

administrert store væskevolumer peroperativt, til tross for at volumene var justert etter pasient- og kirurgirisiko. Til tross for dette konkluderer de med det samme som Miller & Myles (2019) at en positiv væskebalanse på én til to liter er bedre for pasienten enn en restriktiv tilnærming på bakgrunn av faren for å utvikle postoperativ nyresvikt (Czajka et al., 2021).

5.1.2 “Er væskebehandling avhengig av hvilken type ortopedisk operasjon som skal gjennomføres?”

Som vist i resultatdelen under første forskningsspørsmål ser det ut til at peroperativ væskeadministrasjon varierer ut fra type kirurgi som utføres. Her har vi delt inn i kirurgityper på bakgrunn av anatomi, og ikke størrelse eller risiko forbundet med kirurgien. Underveis i prosessen ble det klart at denne inndelingen ikke var like hensiktsmessig, som tidligere diskutert, og dette bidrar til svakheter i resultatene.

5.1.3 “Kan anestesi relaterte faktorer påvirke peroperativ væskebehandling hos den ortopediske pasienten?”

Det ser ut til at en større andel av pasientene som får spinalanestesi i dette utvalget behandles med over 3ml/kg/t peroperativ væskebehandling. Det må tas med i betraktning at flesteparten (97%) av disse pasientene hører til hoftekirurgi-gruppen, og dette kan påvirke resultatet. Andre årsaker til denne variasjonen kan være at det tidligere har vært anbefalt å kompensere for den anestesi relaterte vasodilatasjonen, som skjer ved en spinalbedøvelse, med væskeboluser. Denne praksisen er i dag ikke lenger anerkjent (Butterworth et al., 2018, s. 968).

I forhold til administrasjon av medikamentelle væsker peroperativt ser vi at en større andel av de som får over 3ml/kg/t peroperativ væskebehandling også får medikamentell væske. Kan dette skyldes at volumene av medikamentene som gis ikke blir tatt med i beregningen av pasientens væskebehov? Av erfaring vet vi at det medikamentelle væskevolum kan være stort peroperativt og kan utgjøre en stor andel av det totale volumet pasienten får. Medikamentell væske er derfor med på å trekke den totale

summen av det som blir administrert opp og kan være en årsak til at den største andelen av pasientene havner over 3ml/kg/t peroperativ væskebehandling. Ved å måle volum av medikamentell væske som blir administrert peroperativt istedenfor ja eller nei, som er blitt gjort i denne studien, kunne denne faktoren blitt belyst på en tydeligere måte.

Av resultatene ser det ut til at en større andel av pasientene som behandles med over 3ml/kg/t peroperativ væskebehandling også behandles med pressor, og denne pressorbruken kan tenkes å være en årsak til økt peroperativ væskebehandling da både væskebehandling og pressorbruk har til hensikt å behandle blodtrykksfall (T. E. Miller & Myles, 2019).

5.1.4 “Kan det virke som at peroperativ væskebehandling påvirkes av pasientens alder?”

Resultatene av dette forskningsspørsmålet tyder på at volumet av peroperativ væskebehandling er økt hos eldre pasienter. Resultatet av analysen var en sterk korrelasjon mellom variablene, men som nevnt under analyser sier ikke dette noe om årsakssammenhengen, så hva kan denne korrelasjonen skyldes? Kan økt peroperativ væskebehandling være påvirket av økt alder på grunn av et ønske om høyere MAP-trykk ved anestesi til disse pasientene? I praksis opplever vi at målet for MAP-trykk øker hos eldre pasienter, og dette begrunnes med stive kar, økt forekomst av pasienter med hypertensjon, samt økt sårbarhet for forandringer og redusert reservekapasitet (Morgan, 2013). Peroperativ væskebehandling til eldre pasienter bør individualiseres nettopp på grunnlag av de fysiologiske endringene som nevnt her, og dersom trenden er at eldre pasienter får mer væske er ikke dette nødvendigvis riktig behandling.

5.1.5 “Kan det virke som at peroperativ væskebehandling påvirkes av hypotensjonstid?”

Under besvarelsen av det siste forskningsspørsmålet om hypotensjon og væskebehandling har denne studien valgt å definere hypotensjon som MAP under

65mmHg, til tross for at dette ikke er et sikkert estimat for hypotensjon med tanke på individuelle forskjeller og underliggende sykdom, som beskrevet tidligere i oppgaven. Wesselink og medforfattere (2018) har gjort omfattende søk i databaser og finner mye forskning rundt peroperativ hypotensjon. Det er et stort antall forskere som forsøker å definere begrepet peroperativ hypotensjon, men å konkludere sikkert hvor grensen går bør studeres nærmere og kunne vært gjort i en egen litteraturstudie. I praksis oppleves det at tiltak ikke blir iverksatt før MAP ligger under 60mmHg, da dette blir sett på som grensen for hypoperfusjon hos friske pasienter (Sessler et al., 2019). Dersom hypotensjosperioder i denne studien hadde blitt definert annerledes ville dette resultert i færre minutter med hypotensjon og andre resultater.

Det er interessant å se at det er akseptert å ha pasienter med MAP under 65mmHg under hele anestesitiden, noe som er funnet hos fem pasienter i vårt utvalg. Vi erfarer i praksis at hypotensjonsperioder aksepteres i større grad hos unge pasienter. Av nysgjerrighet ble det gjennomført en Spearman's rho-analyse for å se etter sammenheng mellom alder og hypotensjonstid, selv om dette ikke var en del av problemstillingen. Resultatet av denne analysen var en signifikant moderat negativ korrelasjon (0,3) mellom hypotensjonstid over null minutter og alder i år ($p = 0,001$). Dette kan tyde på at eldre pasienter har mindre hypotensjonstid peroperativt. Resultatet er interessant i forhold til væskebehandling da hypotensjon og intravaskulært volum henger tett sammen, men å forske videre på dette og faktorer som kan påvirke vil også kreve en egen studie.

5.2 Metodediskusjon

Her diskuteres valg av metode og litteratursøk gjort i forbindelse med å skaffe tilveie bakgrunnskunnskap for å gjennomføre denne studien. Studiens reliabilitet og validitet vil også diskuteres.

For å svare på problemstillingen er denne studien blitt gjennomført som en retrospektiv studie, med et kvantitativt design. Metoden ble valgt med hensikt å få frem en mest mulig korrekt avspeiling av virkeligheten ved å hente inn et lite antall opplysninger om

mange pasienter (Dalland, 2012, s. 113). Datainnsamlingen er blitt gjennomført uten direkte kontakt med deltakerne. Dette har vært en hensiktsmessig metode å jobbe ut fra da det har fremskaffet ønskelige data for å svare på problemstillingen. Fordelen med denne metoden er at utfallsmålet som ble satt tidlig i prosessen var lett å treffe da vi fikk tilgang til et nærmest ubegrenset antall pasienter som kunne inkluderes i studien. Ved gjennomgang av litteratur om emnet ser vi at dette temaet er forsket mye på tidligere. Dette bunner i manglende konsensus og store forandringer i anbefalt praksis de siste årene, som beskrevet under teoretisk rammeverk. Problemstillingen kunne blitt besvart ved bruke andre metoder som for eksempel en litteraturstudie der det systematisk kunne blitt analysert flere artikler og konkludert med retningsgivende anbefalinger på tvers av disse (Nortvedt et al., 2012, s. 49). Dersom det hadde blitt valgt en prospektiv observasjonsstudie for å svare på problemstillingen der det ble observert peroperativ væskebehandling, kunne det blant annet blitt registrert væskebolus og PPV i variabelutvalget, og det kunne vært mulig å konkludere med et mer konkret resultat, men på grunn av manglende ressurser i denne studien ville det være begrensede muligheter for å gjennomføre studien med et slikt design. Det kan tenkes at et spørreskjema også kunne blitt brukt for å svare på problemstillingen på en kvantitativ måte, ved at et spørreskjema ble sendt ut til anestesipersonell. Dette kunne inneholdt spørsmål med likert-skala der flere av variablene kunne blitt normalfordelte, og dette ville kunne forbedret analysemulighetene. Ved å velge denne metoden ville resultatene blitt påvirket av andre begrensninger. Det ville være mer krevende å treffe nødvendig utfallsmål og det ville kunne være store sprik mellom respondentenes svar og virkeligheten (Dalland, 2012). Denne metoden ville trolig forkortet den ni måneders lange søknadsprosessen som måtte til med denne studiens design, og hadde åpnet opp for bedre tid til å gjennomføre en pilot og få andre resultater.

I begrensninger har vi redegjort for flere faktorer som har kommet opp underveis i arbeidet med studien som har vært begrensende for arbeidet med dataanalysene. Noen av disse begrensningene kunne vært unngått ved å gjennomføre en pilotstudie i startfasen av mastergradsoppgaven. En pilotstudie er liten studie der en tester den valgte metoden (Store Norske Leksikon, 2020). En pilot ville gitt et bedre grunnlag for å

planlegge studien (Lødrup Carlsen et al., 2014). På grunn av tidsbegrensninger var ikke dette mulig å gjennomføre.

Grunnlaget for å kunne gjennomføre kunnskapssøk er at det som søkes etter er kjent (Dalland, 2012, s. 73). I denne studien ble det brukt søkeord som beskrevet under teoretisk rammeverk som bygger på kjennskap til praksis. I ettertid ser vi at andre søk gjort med søkeord som GDFT og RFT kunne resultert i flere artikler med relevans for studien. Dette ble ikke prioritert senere i forløpet på grunn av at denne studiens design ikke er en litteraturstudie. GDFT og RFT er nøye beskrevet i oversiktsartikler inkludert i studien og annen litteratur som er brukt i teoretisk rammeverk, og vi ser derfor ikke store begrensninger ved å ikke gjennomføre flere søk med disse søkeordene. Nortvedt og medforfattere (2012) hevder at dersom en kan benytte kunnskapsbaserte oppslagsverk eller retningslinjer til å svare på en problemstilling kan en i prinsippet stoppe søket.

Reliabiliteten i studien sikres som beskrevet under metodedelen. Utfallsmålet, det vil si antall deltakere i studien, blir beregnet ut fra et ønske om å kunne hypoteseteste resultatene og komme frem til statistisk signifikante resultater (Pripp, 2017).

Utfallsmålet ble satt etter anbefaling fra en statistiker. Denne statistikeren anbefalte samtidig å konsentrere studien rundt én type kirurgi ut fra gitt utfallsmål. Dette for å forsøke å sikre homogenitet innad i gruppen og dermed oppnå et lavere standardavvik og økt statistisk styrke (Pripp, 2017). Dersom alle fagfelt innenfor kirurgi skulle inkluderes, i tillegg til variabler som kunne påvirke resultatet av peroperativ væskebehandling, ville utfallsmålet vært for stort i forhold til tidsfristen. Dessverre viste det seg etter innhøsting av data at utvalget ble for lite når det ble delt inn i mindre grupper som for eksempel variabelen kirurgitype. Vi burde trolig hatt 100-150 pasienter innenfor hver kirurgitype for å kunne hatt stor nok styrke til å hypoteseteste utvalget. Ved bestemmelse av studiens utfallsmål tidlig i forløpet av masteroppgaven ble det ikke tatt hensyn til at utvalget skulles deles inn i mindre grupper, og dette ble ikke oppdaget før datahøstingen var ferdigstilt.

Bakgrunnen for bekvemmelighetsutvalget skyldes blant annet at det i praksis oppleves at peroperativ væskebehandling har ulike strategier avhengig av fagfelt. Dette er ikke nedfelt i retningslinjer eller andre førende dokumenter, men ses i praksis der det for eksempel praktiseres en svært restriktiv væskebehandlingsstrategi til urologiske pasienter sammenlignet med for eksempel karkirurgiske pasienter, som får en mer liberal væskebehandling. Denne praksisen ses på tvers av flere helseforetak og bekvemmelighetsutvalget med ortopediske pasienter var et bevisst valg for å forsøke å øke styrken av resultatene. Under arbeidet med å høste inn data til variablene ble det oppdaget at studiens resultater kunne vært tjent med at variabelinndelingen var noe annerledes. Variablene ble definert på bakgrunn av egne erfaringer fra praksis som var begrenset. Det hadde vært interessant å kunne dele utvalget i stor- og liten kirurgitype fremfor hoftekirurgi, skulderkirurgi, ryggkirurgi og kirurgi på ekstremiteter. Det ble oppdaget ved innsamling av data at pasienter som gjennomgikk protesekirurgi, både kne og hoft, trolig får større volum av peroperativ væskebehandling sammenlignet med de andre typene kirurgi. Ved å inkludere kneproteser i kirurgi på ekstremiteter, som er blitt gjort i denne studien, bidrar det til økt skjevfordeling og svakheter i resultatene. Dersom søkeprosessen ikke hadde tatt over et halvt år burde vi, som tidligere nevnt, gjennomført en pilotstudie for å teste variabelutvalget og fordelingen av dette sammen med statistiske analyser.

Validiteten til studien kan diskuteres med tanke på visse begrensede faktorer. Blant annet vil ikke studien avdekke individuelle vurderinger gjort av enkeltindivider på bakgrunn av anestesybde eller andre faktorer som vi av erfaring vet tas hensyn til i praksis når det kommer til peroperativ væskebehandling. Selv med de ti variablene som er blitt inkludert i denne studien er dette et smalt utvalg og validiteten til resultatene vil ikke si alt om vurderinger gjort med tanke på valg av peroperativ væskebehandling. Det mangler blant annet monitorering av anestesybde med bispectral index (BIS), leiring av pasienten, anestesitype under generell anestesi der valg av gass versus total intravenøs anestesi (TIVA/TCI) inngår og registrering av peroperative væskebolus (GDFT). Væskebolus oppleves sjeldent som journalført og er derfor ikke mulig å registrere. Dette ville sannsynligvis krevd andre forskningsdesign og er mer enn hva denne oppgaven alene kunne favne.

6 Konklusjon

Av resultatene som fremkommer i denne studien finner vi at det blir det administrert mellom 100-3600ml krystalloid væske peroperativt til ortopediske pasienter i løpet av hvert enkelt kirurgisk forløp ved det valgte sykehuset. I median utgjør dette 6ml/kg/t. Det kan ikke konkluderes med om dette følger dagens anbefalinger. Begrensninger i anestesijournalføringer, begrenset variabelutvalg, samt manglende definisjoner fra forskning på kirurgi med høy- og lav risiko gjør det ikke mulig å konkludere med annet enn at 1% av utvalget blir behandlet med overdreven væskebehandling. Det er nærmest umulig å inkludere alle faktorer som kan påvirke valg av peroperativ væskebehandling, og ved arbeidet med datahøstingen har det vært vanskelig å vurdere væskebehandlingsstrategien anesthesisykepleieren har valgt. Med en tydeligere journalføring vil peroperativ væskebehandling i større grad kunne forsvares uavhengig av totalvolumet. Ved arbeid med denne kvalitetsstudien fant vi at områder for forbedring i forbindelse med peroperativ væskebehandling kan være økt fokus på journalføring og implementering av væskebolusfunksjon i anestesijournalen. Dette kan forenkle kartlegging av peroperativ væskebehandlingsstrategi ved både kvalitetsarbeid og videre forskning. I tillegg kan dette lettere forsvare valg av volumbehandling. Videre ser vi at utarbeidelse av en oversikt der det kommer tydelig frem risiko ved ulike typer kirurgi kan øke kvaliteten i praksis, og fungere som et retningsgivende dokument for valg av peroperativ væskebehandlingsstrategi under anestesi. På denne måten kunne det vært mulig å utarbeide en retningsgivende prosedyre som bygger på nyere forskning og dagens anbefalinger hvor det kommer frem at valg av strategi bør baseres på risikoprofil og helsetilstand hos pasienten og dermed optimalisere individuell pasientbehandling. Videre ville en studie som forsøker å kartlegge årsakssammenhenger mellom anesthesisykepleierenes valg av peroperativ væskebehandlingsstrategi og anesteirelaterte faktorer være av interesse å gjennomføre.

Oversikt over tabeller og figurer

Tabell 1 Inklusjon- og eksklusjonskriterier.

Tabell 2 Variabler.

Tabell 3 Volum og andel av krystalloid væske gitt peroperativt ved ulike ortopediske kirurgityper sammenlignet med nyere forskning. N = 150.

Tabell 4 Anestesirelaterte faktorer som kan påvirke peroperativ væskebehandling. N = 150.

Tabell 5 Hypotensjonstid i forhold til type kirurgi. N = 150.

Figur 1 Stolpediagram som viser antall pasienter og peroperativ væskebehandling gruppert etter om de har fått administrert under 1ml/kg/t- innenfor 1-3ml/kg/t og over 3ml/kg/t av krystalloid væske

Figur 2 Grafisk fremstilling av korrelasjon mellom alder og peroperativ væskebehandling

Referanser/litteraturliste

- Abbott, T. E. F., Pearse, R. M., Archbold, R. A., Ahmad, T., Niebrzegowska, E., Wragg, A., ... Ackland, G. L. (2018). A Prospective International Multicentre Cohort Study of Intraoperative Heart Rate and Systolic Blood Pressure and Myocardial Injury After Noncardiac Surgery: Results of the VISION Study. *Anesthesia & Analgesia*, 126(6), 1936-1945. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002560>
- Angeli, P., Gines, P., Wong, F., Bernardi, M., Boyer, T. D., Gerbes, A., ... Garcia-Tsao, G. (2015). Diagnosis and management of acute kidney injury in patients with cirrhosis: revised consensus recommendations of the International Club of Ascites. *Gut*, 64(4), 531-537. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2014-308874>
- Araï, D. & Martinussen, M. (2010). *Kvantitativ forskningsmetodologi i samfunns- og helsefag*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Baumgarten, M., Brødsgaard, A., Bunkenborg, G., Nørholm, V. & Bang Foss, N. (2019). Nurses' Indications for Administration of Perioperative Intravenous Fluid Therapy—A Prospective, Descriptive, Single-Center Cohort Study. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 34(4), 717-728. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2018.12.004>
- Baxter, C., R., & Shires, T. (1968). Physiological Response to Crystalloid Resuscitation of Severe Burns. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 150(2), 874-894. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1968.tb14738.x>
- Bellamy, M. C. (2006). Wet, dry or something else? *British Journal of Anaesthesia*, 97(6), 755-757. <https://doi.org/10.1093/bja/ael290>
- Berntzen, H., Almås, H., Gran Bruun, A.-M., Dørve, S., Giskemo, A., Dåvøy, G. & Grønseth, R. (2014). Perioperativ og postoperativ sykepleie. I H. Almås, D.-G. Stubberud & R. Grønseth (Red.), *Klinisk Sykepleie 1* (4. utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Brandstrup, B. (2009). Fluid therapy for the surgical patient. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 23(2), 145-157. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2009.05.001>
- Brandstrup, B., Svensen, C. & Engquist, A. (2006). Hemorrhage and operation cause a contraction of the extracellular space needing replacement - evidence and implications? A systematic review. *Surgery*, 139(3), 419-432. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2005.07.035>
- Bundgaard-Nielsen, M., Holte, K., Secher, N., H. & Kehlet, H. (2007). Monitoring of perioperative fluid administration by individualized goal-directed therapy. *ACTA Anaesthesiologica Scandinavica*, 51(3), 331-340. <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2006.01221.x>
- Butterworth, J. F., Mikhail, M. S., Mackey, D., Wasnick, J. D. & Morgan, G. E. (2018). *Morgan and Mikhail's clinical anesthesiology* (6. utg.). New York: McGraw Hill Education.
- Cambridge University Press. (2021). "best practice". I C. U. Press (Red.). Hentet 21.05.21 fra <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/best-practice>
- Chappell, D., Jacob, M. & Hofmann-Kiefer, K. (2008). A rational approach to perioperative fluid management. *Anesthesiology*, 109(4), 723-740. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181863117>
- Chong, M. A., Wang, Y., Berbenetz, N. M. & McConachie, I. (2018). Does goal-directed haemodynamic and fluid therapy improve peri-operative outcomes?: A

- systematic review and meta-analysis. *European Journal of Anesthesiology*, 35(7). <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000778>
- Committee on Economics. (2020). ASA Physical Status Classification System. Hentet 21.05.21 fra <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/asa-physical-status-classification-system>
- Czajka, S., Marczenko, K., Włodarczyk, M., Szczepańska, A. J., Olakowski, M., Mrowiec, S. & Krzych, Ł. J. (2021). Fluid Therapy in Patients Undergoing Abdominal Surgery: A Bumpy Road Towards Individualized Management. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 1324, 63-72. https://doi.org/10.1007/5584_2020_597
- Dalland, O. (2012). *Metode og oppgaveskriving for studenter* (5. utg. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Danielsson, E. J. D., Lejbman, I. & Åkeson, J. (2019). Fluid deficits during prolonged overnight fasting in young healthy adults. *Acta Anaesthesiol Scand*, 63(2), 195-199. <https://doi.org/10.1111/aas.13254>
- De Backer, D., Heenen, S., Piagnerelli, M., Koch, M. & Vincent, J.-L. (2005). Pulse pressure variations to predict fluid responsiveness: influence of tidal volume. *Intensive Care medicine*, 31(4), 517-523. <https://doi.org/10.1007/s00134-005-2586-4>
- DeMers, D. & Wachs, D. (2020). *Physiology, Mean Arterial Pressure*. Treasure Island: StatPearls Publishing.
- DIPS. (u.å.). Helseteknologi for et av verdens mest avanserte helsevesen. Hentet 21.05.21 fra <https://www.dips.com/no/om-oss>
- Doyle, D. J., Amandeep Goyal, P. B. & Garmon, E. H. (2020). *American Society of Anesthesiologists Classification (ASA Class)*. Treasure Island: StatPearls Publishing.
- Drageset, S. & Ellingsen, S. (2009). Forståelse av kvantitativ helseforskning - en introduksjon og oversikt Hentet 22.05.21 fra <https://septentrio.uit.no/index.php/helseforsk/article/view/244/234>
- El-Sharkawy, A. M., Sahota, O. & Lobo, D. N. (2015). Acute and chronic effects of hydration status on health. *Nutrition Reviews*, 73(2), 97-109. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuv038>
- Fletcher, R. H. & W., F. S. (2005). *Performance of measurements* (4. utg.). Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins.
- Foldnes, N., Grønneberg, S. & Horn Hermansen, G. (2018). *Statistikk og dataanalyse En moderne innføring*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Furrer, M. A., Schneider, M. P., Löffel, L. M., Burkhard, F. C. & Wuethrich, P. Y. (2018). Impact of intra-operative fluid and noradrenaline administration on early postoperative renal function after cystectomy and urinary diversion: A retrospective observational cohort study. *European Journal of Anesthesiology*, 35(9), 641-649. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000808>
- Futier, E., Lefrant, J.-Y., Guinot, P.-G., Godet, T., Lorne, E., Cuvillon, P., ... Jaber, S. (2017). Effect of Individualized vs Standard Blood Pressure Management Strategies on Postoperative Organ Dysfunction Among High-Risk Patients Undergoing Major Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*, 318(14), 1346-1357. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.14172>
- Geerts, B. F., van den Bergh, L., Stijnen, T., Aarts, L. P. H. J. & Jansen, J. R. C. (2012). Comprehensive review: is it better to use the Trendelenburg position or passive

- leg raising for the initial treatment of hypovolemia? *Journal of Clinical Anesthesia*, 24(8), 668-674. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2012.06.003>
- Hahn, R. G. (2014). Why crystalloids will do the job in the operating room. *Anesthesiology intensive therapy*, 46(5), 342-349. <https://doi.org/10.5603/AIT.2014.0058>
- Helsebiblioteket.no. (2010). Ordliste. Hentet fra file:///C:/Users/lenek/Downloads/Ordliste2010%20(1)%20(4).pdf
- Helsebiblioteket.no. (u.å.-a). CINAHL. Hentet 21.05.21 fra <https://www.helsebiblioteket.no/databaser/alle-databaser/cinah/?lenkedetaljer=vis>
- Helsebiblioteket.no. (u.å.-b). MEDLINE. Hentet 21.05.21 fra <https://www.helsebiblioteket.no/databaser/alle-databaser/medline>
- Helsebiblioteket.no. (u.å.-c). UpToDate. Hentet 21.05.21 fra <https://www.helsebiblioteket.no/oppslagsverk/alle-oppslagsverk/uptodate-ny?lenkedetaljer=vis>
- Hesledirektoratet. (u.å.). Kunnskapsgrunnlaget. Hentet 21.05.21 fra <https://www.helsebiblioteket.no/retningslinjer/psykoselidelser/15.nasjonale-faglige/kunnskapsgrunnlaget>
- Helsepersonelloven. (1999). *Lov om helsepersonell* (LOV-1999-07-02-64). Hentet fra https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-64/KAPITTEL_5#KAPITTEL_5
- IBM. (u.å.). IBM SPSS software. Hentet 21.05.21 fra <https://www.ibm.com/analytics/spss-statistics-software>
- Ingvaldsen, B. (2019). *Væske, elektrolytter, blodgasser og infusjonsterapi* (bd. 3). Oslo: Ingvaldsen, Baard.
- Jacob, M., Chappell, D., Conzen, P., Finsterer, U. & Rehm, M. (2008). Blood volume is normal after pre-operative overnight fasting. *Acta Anaesthesiol Scand*, 52(4), 522-529. <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2008.01587.x>
- Jacob, M., Chappell, D. & Rehm, M. (2009). The 'third space' – fact or fiction? *Best Practice & Research Clinical Anesthesiology*, 23(2), 145-157. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2009.05.001>
- Joshi, G. P. (2020, Feb 03, 2020). Intraoperative fluid management. Hentet 21.05.21 fra <https://www.uptodate.com/contents/intraoperative-fluid-management>
- Leonardsen, A.-C. L., Gran Bruun, A. M., Vassbotten Olsen, M., Thorvaldsen Smith, S., Skodjereite, J. & Jenssen Finjarn, T. (2017). *Grunnlagsdokument for anestesisykepleiere*.
- Lewis, S. R., Pritchard, M. W., Fawcett, L. J. & Punjasawadwong, Y. (2020). Bispectral index (BIS) for improving intraoperative awareness and early postoperative recovery in adults. Hentet 22.05.21 fra https://www.cochrane.org/CD003843/ANAESTH_bispectral-index-bis-improving-intraoperative-awareness-and-early-postoperative-recovery-adults
- London, M. J. (2020, 20.11.20). Hemodynamic management during anesthesia in adults. Hentet 22.05.21 fra https://ezproxy1.usn.no:2672/contents/hemodynamic-management-during-anesthesia-in-adults?search=hemodynamic%20treatment%20&source=search_result&selecte dTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1#H1879584608
- Lødrup Carlsen, K. C., Staff, A., Arnesen, H., Bechensteen, A. G., Flem Jacobsen, A. & Omenaas, E. (2014). Fra idé til publikasjon Forskningshåndboken. Hentet 22.05.21 fra <https://oslo->

universitetssykehus.no/Documents/Forskningsh%C3%A5ndboken%20Norsk%20Final%20oppdatert%20160901.pdf

- Mandel, J. & Palevsky, P. M. (2019, 29.08.19). Treatment of severe hypovolemia or hypovolemic shock in adults. Hentet 21.05.21 fra https://ezproxy2.usn.no:2891/contents/treatment-of-severe-hypovolemia-or-hypovolemic-shock-in-adults?search=treatment%20og%20severe%20hypovolemia%20or%20hypovolemic%20shock%20in%20adults&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1#H211077425
- Marshall, G., Ruhland, L., Casson, I., MacDonald, S., Delva, D., Birtwhistle, R., ... Seguin, R. (2003). Pragmatic controlled clinical trials in primary care: the struggle between external and internal validity. *BMC Medical Research Methodology*, (28). <https://doi.org/10.1186/1471-2288-3-28>
- Medical Dictionary. (2009). "Euvolemic". I M. Dictionary (Red.). Hentet 21.05.21 fra <https://medical-dictionary.thefreedictionary.com/euvolemic>
- Miller, T. E. & Myles, P. S. (2019). Perioperative Fluid Therapy for Major Surgery. *Anesthesiology*, 130(5), 825-832. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002603>
- Miller, T. E., Roche, A. M. & Mythen, M. (2015). Fluid management and goal-directed therapy as an adjunct to Enhanced Recovery After Surgery (ERAS). *Canadian Journal of Anesthesia = Journal canadien d'anesthesie*, 62(2), 158-168. <https://doi.org/10.1007/s12630-014-0266-y>
- Morgan, T. J. (2013). The ideal crystalloid - what is 'balanced'? *Current Opinion in Critical Care*, 19(4), 299-307. <https://doi.org/10.1097/MCC.0b013e3283632d46>
- Nortvedt, M. W., Jamtvedt, G., Graverholt, B., Nordheim, L. V. & Reinart, L. M. (2012). *Jobb kunnskapsbasert! : en arbeidsbok* (2. utg. utg.). Oslo: Akribe.
- Opdahl, H. (2008). *Oksygentransport og oksygeneringssvikt : kortfattet oversikt over fysiologi, patofysiologi og behandling, med vekt på respiratoriske og sirkulatoriske problemer hos akutt- og intensivpasienter* ([Rev. utg.]. utg.). Oslo: AGA Linde Gas Therapeutics.
- Orbegozo Cortés, D., Gamarano Barros, T., Njimi, H. & Vincent, J.-L. (2015). Crystalloids versus colloids: exploring differences in fluid requirements by systematic review and meta-regression. *Anesthesia & Analgesia*, 120(2). <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000564>
- Ostermann, M., Cennamo, A., Meersch, M. & Kunst, G. (2020). A narrative review of the impact of surgery and anaesthesia on acute kidney injury. *Anesthesia*, 75(1), 212-233. <https://doi.org/10.1111/anae.14932>
- Pallant, J. (2020). *SPSS Survival Manual* (7. utg.). London: Open University Press.
- Pripp, A. H. (2017). Antalls- og styrkeberegninger i medisinske studier. Hentet
- Renner, J., Moikow, L. & Lorenzen, U. (2021). Enhanced recovery after surgery (ERAS): less is more : What must be considered from an anesthesiological perspective? *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin*, 92(5), 421-427. <https://doi.org/10.1007/s00104-021-01360-6>
- Ringvold, E.-M., Ulvik, A., Waage Skjeflo, G., Isern, E., Haugen, A. S., Jenssen Finjarn, T., ... Bekkevold, M. (2016). *Norsk standard for anestesi*. Hentet fra <https://www.alnsf.no/anestesisykepleierne/norsk-standard-for-anestesi>
- Sand, O., Sjaastad, Ø. V. & Haug, E. (2018). *Menneskets fysiologi* (2. utg.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.

- Schwarze, M. L., Barnato, A. E., Rathouz, P. J., Zhao, Q., Neuman, H. B., Winslow, E. R., ... Greenberg, C. C. (2015). What is High Risk Surgery? Development of a List of High Risk Operations for Patients Age 65 and Older. *JAMA Surgery*, 150(4), 325-331. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2014.1819>
- Sessler, D. I., Bloomstone, J. A., Aronson, S., Berry, C., Gan, T. J., Kellum, J. A., ... Miller, T. E. (2019). Perioperative Quality Initiative consensus statement on intraoperative blood pressure, risk and outcomes for elective surgery. *British Journal of Anaesthesia*, 122(5), 563-574. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.01.013>
- Shin, C. H., Long, D. R., McLean, D., Grabitz, S. D., Ladha, K., Timm, F. P., ... Eikermann, M. (2018). Effects of Intraoperative Fluid Management on Postoperative Outcomes: A Hospital Registry Study. *Annals of Surgery*, 267(6), 1084-1092. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002220>
- Shires, T., Williams, J. & Brown, F. (1961). Acute change in extracellular fluids associated with major surgical procedures. *Annals of Surgery*, 154, 803-810.
- Sterns, R. H. (2019, Sep 09, 2019). Maintenance and replacement fluid therapy in adults. Hentet 20.08.20 fra https://ezproxy2.usn.no:2891/contents/maintenance-and-replacement-fluid-therapy-in-adults?search=fluid%20replacement&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1
- Stokland, O. & Bendz, B. (Red.). (2016). *Kardiovaskulær intensivmedisin* (3. utg.). Oslo: Cappelen Damm AS.
- Store Norske Leksikon. (2017). målefeil. Hentet 22.05.12 fra <https://snl.no/m%C3%A5lefeil>
- Store Norske Leksikon. (2020). pilotstudie. Hentet 22.05.21 fra <https://snl.no/pilotstudie>
- Thacker, J. K. M., Mountford, W. K., Ernst, F. R., Krukas, M. R. & Mythen, M. M. G. (2016). Perioperative Fluid Utilization Variability and Association With Outcomes. *Annals of Surgery*, 263(3), 502-510. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001402>
- Thrane, C. (2018). *Kvantitativ metode En praktisk tilnærming*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- UCLA Health. (u.å.). Risk Stratification. Hentet fra <https://www.uclahealth.org/anes/risk-stratification>
- Vedel, A. G., Holmgaard, F., Rasmussen, L. S., Paulson, O. B., Thomsen, C., Danielsen, E. R., ... Nilsson, J. C. (2016). Perfusion Pressure Cerebral Infarct (PPCI) trial - the importance of mean arterial pressure during cardiopulmonary bypass to prevent cerebral complications after cardiac surgery: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 17(7), 247. <https://doi.org/10.1186/s13063-016-1373-6>
- Wesselink, E. M., Kappen, T. H., Torn, H., M., Slooter, A. J. C. & A van Klei, W. (2018). Intraoperative hypotension and the risk of postoperative adverse outcomes: a systematic review. *British Journal of Anaesthesia*, 121(4), 706-721. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.04.036>
- Wu, X., Jiang, Z., Ying, J., Han, Y. & Chen, Z. (2017). Optimal blood pressure decreases acute kidney injury after gastrointestinal surgery in elderly hypertensive patients: A randomized study: Optimal blood pressure reduces acute kidney injury. *Journal of Clinical Anesthesia*, 43, 77-83. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2017.09.004>

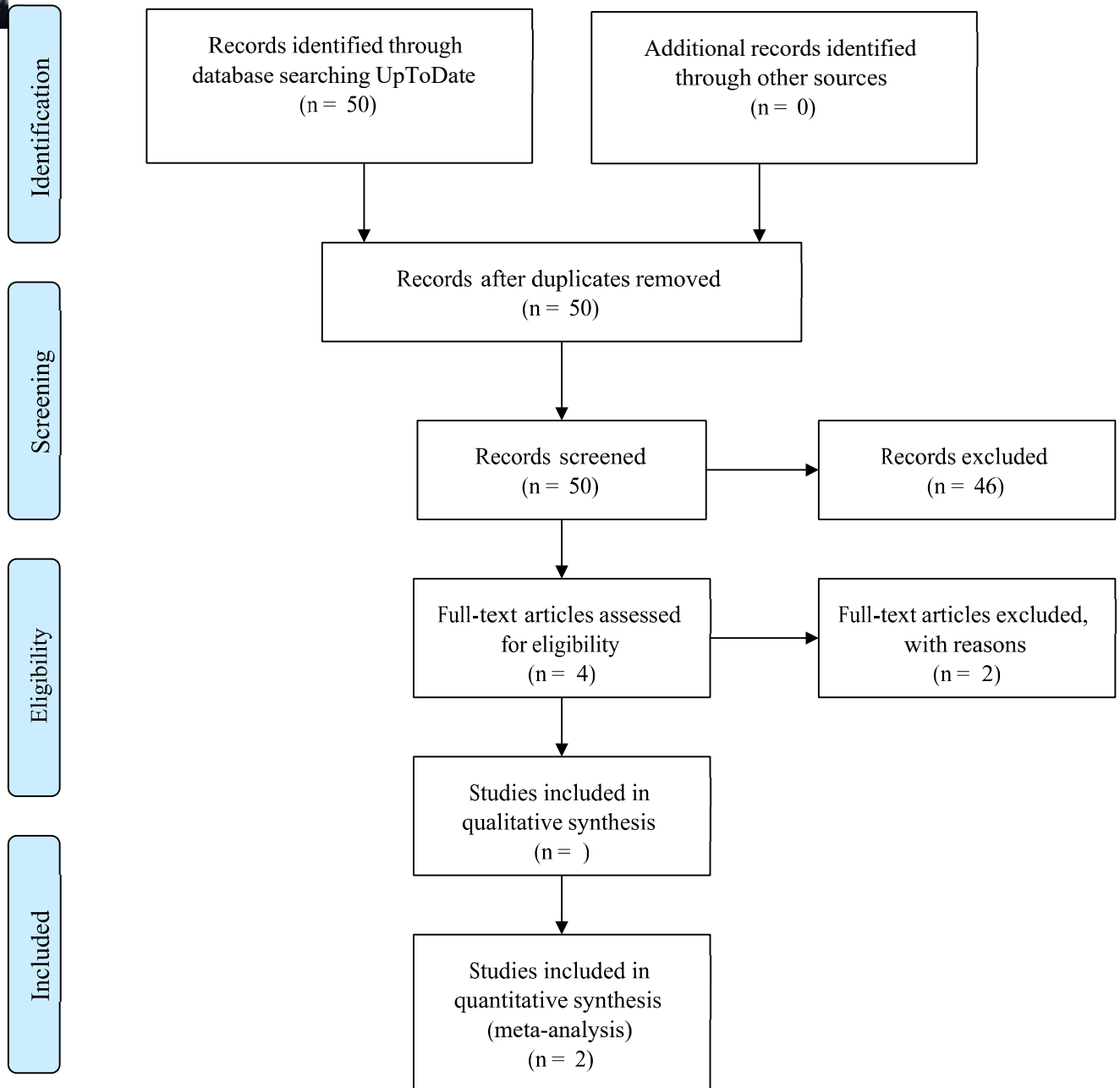
Wuethrich, P. Y., Burkhard, F. C., Thalmann, G. N., Stueber, F. & Studer, U. E. (2014). Restrictive deferred hydration combined with preemptive norepinephrine infusion during radical cystectomy reduces postoperative complications and hospitalization time: a randomized clinical trial. *Anesthesiology*, *120*(2), 365-377. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3182a44440>

Vedlegg

Vedlegg 1: Prismadiagram for pyramidesøk



PRISMA 2009 Flow Diagram - Pyramidesøk Helsebiblioteket



From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-

Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

For more information, visit www.prisma-statement.org.

Vedlegg 2: Litteratormatrise fra pyramidesøk

SØKEORD: fluid intraoperative						
Nr.	Publikasjon/Forfatter	Tittel	Årstall	Design	Hentetdato	Ref.
1	Up To Date	Intraoperativt fluid management	2020	Litteratur review	17/6	Joshi, 2020
2	Up To Date	Maintenance	2019	Litteratur review	17/6	Sterns, 2019

Vedlegg 3: PICO-skjema for søk i enkelt-databaser

	Norske ord	Mesh-termer	Tekstord
Population/ Problem	operasjonspasient, intraoperativ fase, peroperativ fase,	intraoperativ period	surgical patient*, surgery
Intervention	væskebehandling	fluid therapy	fluid, fluid management, fluid balance, fluid administration
Comparator			
Outcome	vedlikehold, mengde	maintenance	quantity

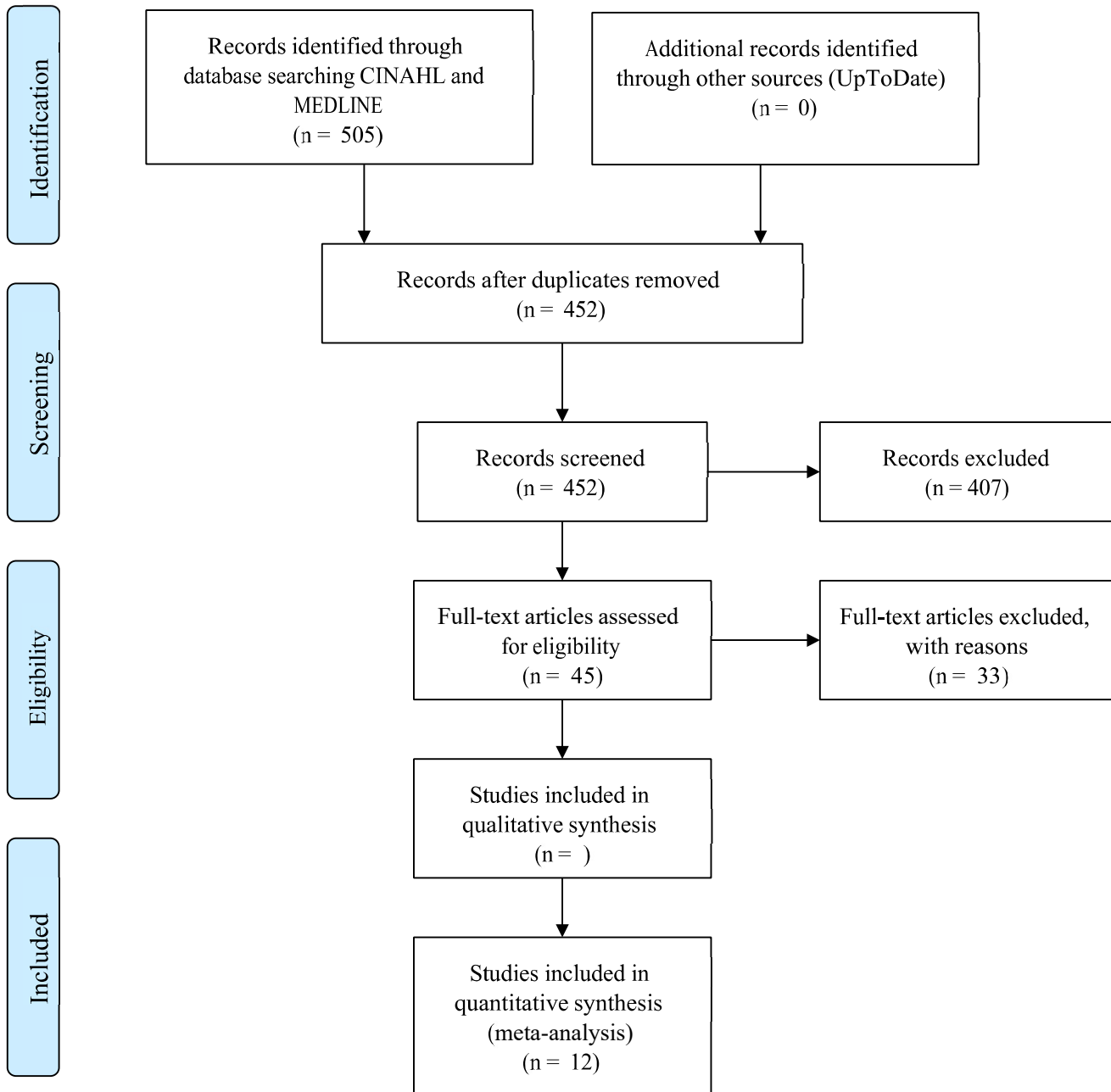
Vedlegg 4: Søkestrategi for enkelt-databaser 2020

Gjennomført søk 27.07.2020		Medline	Cinahl	
1.	populasjon/problem emneord 1	intraoperative period	2 017	1 595
2.	populasjon/problem tekstord 1	surgical patient*	52 437	19 612
3.	populasjon/problem tekstord 2	surgery	771 855	159 620
4.	1 OR 2 OR 3		781 149	165 544
5.	intervention emneord 1	fluid therapy	4 418	1 947
6.	intervention tekstord 1	fluid	120 553	23 468
7.	intervention tekstord 2	fluid management	1 631	654
8.	intervention tekstord 3	fluid balance	1 814	873
9.	intervention tekstord 4	fluid administration	1 579	628
10.	5 OR 6 OR 7 OR 8 OR 9		120 730	23 468
11.	outcome emneord 1	maintenance	79 245	16 930
12.	outcome tekstord 1	quantity	37 328	6 307
13.	11 OR 12		116 081	23 171
12 4 AND 10 AND 13			418	87
		Duplicates were removed -> 452		

Vedlegg 5: Prismadiagram for enkelt-databasesøk 2020



PRISMA 2009 Flow Diagram – søk i enkelt-databaser



From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-

Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

For more information, visit www.prisma-statement.org.

Vedlegg 6: Litteratormatrise fra enkelt-databaser 2020

Nr	Forfatter (år)	Tittel	Publiseringssted	Studiens hensikt	Metode	Resultater/Konklusjon
3	El-Sharkawy, Sahota & Lobo (2015)	Acute and chronic effects of hydration status on health	Pubmed, oxford university press	Lister opp hvilke konsekvenser over, eller undervesking kan ha for ulike pasientgrupper og sykdommer	oversiktsartikkel med søk i Medline, Pubmed og Google scholar	Ikke for mye eller for lite væske, men vanskelig å konkludere alle funn
4	Klevebro, Boshier & Low (2019)	Application of standardized hemodynamic protocols within enhanced recovery after surgery programs to improve outcomes associated with anastomotic leak and conduit necrosis in patients undergoing esophagectomy	Pubmed, Journal of thoracic disease	Både restricted fluid therapy og Goal-directed fluid therapy er undersøkt i hvert sitt avsnitt, men satt i sammenheng med øsofagusoperasjoner.	Oversiktsartikkel med søk i Pubmed og web of science	Er positive til både restriktiv og goal-directed fluid therapy
5	Huang et. al. (2018)	Balanced crystalloids vs 0.9% saline for adult patients undergoing non-renal surgery: A meta-analysis	International Journal of Surgery	Sammenligner Ringer og Nacl til ikke-renale operasjoner.	Oversiktsartikkel med søk i Pubmed, Embase og Cochrane library	Finner Ringer som sikrere grunnet lavere risiko for hyperkloremisk acidose
6	Liu et. al (2018)	Clinical research of goal-directed fluid therapy in elderly patients with radical resection of bladder cancer	Journal of cancer research and therapeutics	Vil se om goal-directed fluid therapy bør foretrekkes fremfor daværende standard væskebehandling.	RCT studie med til sammen 76 eldre pasienter delt i to grupper.	Finner at Goal-directed fluid therapy hadde fordeler fremfor kontrollgruppen som hadde rutionemessig væskeregime.
8	Barmparas et.al (2016)	Decreasing maintenance fluids in normotensive trauma patients may reduce intensive care unit stay and ventilator days	Pubmed, journal of critical care	Undersøker om redusert væsketerapi (30 ml/t) kan redusere liggetiden hos traumepasienter som er normotensive	RCT, en gruppe fikk restriktiv væskebehandling.	Redusert liggetid og respiratordager hos den undersøkte gruppen. Disse funnene er signifikante.
20	Luo et. al (2017)	Goal-directed fluid restriction during brain surgery: a prospective randomized controlled trial	Annals of intensive care	En gruppe fikk restriktiv væsketerapi med goal-directed boluser, den andre fikk standard-væske	RCT	Bedre utfall for den første gruppen

28	Simpson et al. (2017)	Intravenous fluid and electrolyte administration in elective gastrointestinal surgery: mechanisms of excessive therapy	MEDLINE + Annals of the Royal College of Surgeons of England	Overdreven væskeadministrasjon perioperativt	Kvantitativ	Det blir adm overdrevent mye "maintenance"-væske perioperativt. For mye Na-tilskudd. Økt morbiditet po.
29	Malbrain et al. (2020)	Intravenous fluid therapy in the perioperative and critical care setting: Executive summary of the International Fluid Academy (IFA)	MEDLINE + Annals of intensive care	Væskebehandling perioperativt og potensiell skade ved overbehandling med væske.		ROSE-prinsipp (resuscitation, optimization, stabilization, evacuation). Væskebehandling skal gjøres carefully. Unngå væskeoverskudd og optimalisere DO2.
35	Harris et al. (2015)	Perioperative intravenous fluid prescribing: a multi-centre audit	MEDLINE + Perioperative medicine	Overdreven væske adm perioperativt kan påvirke po forløp.	Kvantitativ - retrospektiv.	Svært ulik praksis på volum væske adm både perop og postop. De vanligste funnene var hypokalemi og hyponatremi. Flere studier må gjennomføres før man kan konkludere med noe.
36	Legrand et al. (2020)	Perioperative maintenance fluid therapy in patients undergoing thoracic surgery: more risks than benefits?	CINAHL + Intensive Care Medicine	Setter spørsmål ved bruk av kun krystalloide væsker som vedlikeholdsvæske perioperativt	Kvantitativ	GDFT for å unngå overvæsking. Thoraxkirurgi.
37	Joosten et al. (2019)	Practical impact of a decision support for goal-directed fluid therapy on protocol adherence	MEDLINE og CINAHL + Journal of Clinical Monitoring & Computing	Sammenligne bruk av "Assisted Fluid Management"-giude på GDFT med manuell GDFT på PPV.	Kvantitativ	Lavere PPV ved bruk av verktøyet
40	Nihimura et al. (2016)	The Amount of Fluid Given During Surgery That Leaks Into the Interstitium Correlates With Infused Fluid Volume and Varies Widely Between Patients	MEDLINE + Anesthesia and analgesia	Måle mengde iv væske som forflyttes fra iv rom til interstitiet ved bruk av Hb som markør for fortynning. Da interstitiell væske fører til økt po morbiditet.	Kvantitativ	Krystalloider ble adm. Resultatene i studien understøtter den reviderte Starling-loven om at infundert iv væske diffunderer inn i interstitiet - men mer forskning trengs for å forstå mekanismen. Stor variasjon på hvor mye væske som ble værende i iv-rommet...

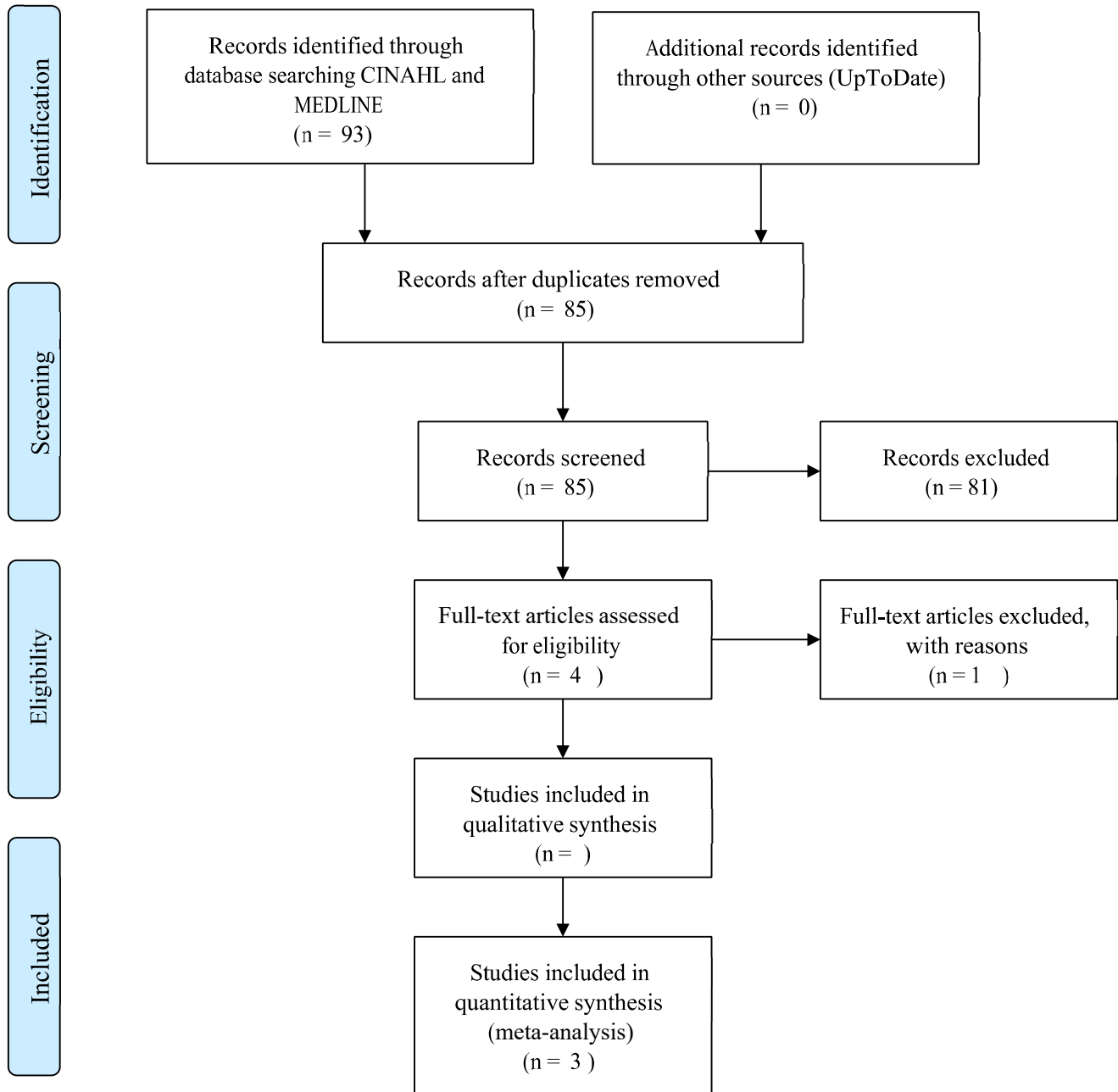
Vedlegg 7: Søkestrategi for enkelt-databaser 2021

Gjennomført søk 16.04.2021		Medline	Cinahl	
1.	populasjon/problem emneord 1	intraoperative period	129	167
3.	populasjon/problem tekstord 1	surgical patient*	11 645	3 667
4.	populasjon/problem tekstord 2	surgery	168 048	24 610
5.	1 OR 2 OR 3		170 346	25 841
6.	intervention emneord 1	fluid therapy	548	212
7.	intervention tekstord 1	fluid	22 010	3 440
8.	intervention tekstord 2	fluid management	323	98
9.	intervention tekstord 3	fluid balance	323	100
10.	intervention tekstord 4	fluid administration	281	81
11.	5 OR 6 OR 7 OR 8 OR 9		22 017	3 440
12.	outcome emneord 1	maintenance	14 770	2 526
13.	outcome tekstord 1	quantity	7 346	941
14.	11 OR 12		22 020	3 454
12 4 AND 10 AND 13			76	17
		Duplicates were removed -> 85		

Vedlegg 8: Prismadiagram for enkelt-databasesøk 2021



PRISMA 2009 Flow Diagram – søk i 2021



From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-

Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

For more information, visit www.prisma-statement.org.

Vedlegg 9: Litteratormatrise fra enkelt-databaser 2021

Forfatter (år)	Tittel	Publiseringssted	Studiens hensikt	Metode	Resultater/Konklusjon
<u>Czajka S</u> , <u>Marczenko K</u> , <u>Włodarczyk M</u> , <u>Szczepański AJ</u> , <u>Olakowski M</u> , <u>Mrowiec S</u> og <u>Krzych Ł</u> (2021)	Fluid Therapy in Patients Undergoing Abdominal Surgery: A Bumpy Road Towards Individualized Management	Kluwer Academic/Plenum Publishers	Evaluere peroperativ væskebehandling og overvåkningsmetoder hos pasienter til gastrokirurgi.	Oversiktsartikkel	Median volum væske 10,4ml/kg/t. Peroperativ væskebehandling krever en balansert og standardisert tilnærming nedfelt i prosedyrer. Væskebehandling bør guides med adequate hemodynamiske malinge.
<u>Renner J</u> , <u>Moikow L</u> og <u>Lorenzen U</u> (2021)	Enhanced recovery after surgery (ERAS): less is more: What must be considered from an anesthesiological perspective?	Springer Verlag	ERAS – optimalisering av peroperativ og postoperativ væskebehandling.	Oversiktsartikkel	For bedre utfall for pasienten, kommet med tre konklusjoner: 1) Gjøre en risikoevaluering av pasienten preoperativt og unngå sedasjon 2) Peroperativ individualisert væskebehandling med GDFT 3) Tidlig postoperative ernæring og unngå iv væsker po.
<u>Joshi GP</u> (2020)	Enhanced recovery pathways for ambulatory surgery	<u>Lippincott Williams & Wilkins</u>	Diskuterer ERAS-prinsipper hos (dagkirurgiske) pasienter – mål å øke pasientsikkerhet og po utfall.	Oversiktsartikkel	Po utfall avhenger av: Preop: prosedyre og pasientutvalg, samt optimalisering av underliggende sykdom hos pasienten, minimere fastetid og hydrere pas under fastetiden. Perop: Lungebevarende ventilasjon, vedlikeholde væskebalanse, multimodal smertestillende beh, samt kvalmestillende profylakse.

Vedlegg 10: Godkjennelse fra kirurgisk klinikk ved sykehuset

Navn på prosjekt: Peroperativ krystalloid væskebehandling	
Prosjektleder Jill Flo	Initiert av Masterstudenter m/ veileder, USN

UtprøverFOU-rådgivers oppsummering av prosjekt og vurdering:(e)

Dette er en observasjonsstudie, retrospektiv, single-senter ved xxx HF som ledd i master fra USN. I søknaden foreligger det en prosjektplan og et internt meldeskjema. Ideen går ut på:

- 1) Gjøre et litteratursøk innenfor intraoperativ væskebehandling. Dette er delvis gjennomført allerede.
- 2) Bruke elektronisk kurve og journalsystem for å se nærmere på gitt væske under operasjoner siste 6 mnd.

Problemstilling(er) er definert: Hvor mye krystalloid væske blir gitt peroperativt til elektive pasienter, sammenlignet med hva som anbefales i nyere forskning? -- Er det store individuelle forskjeller i peroperativ krystalloid væskeadministrasjon? -- Kan peroperativ krystalloid væskeadministrasjon standardiseres?

Prosjektet er forsøkt begrenset ned til elektive ortopediske operasjoner, ASA klasse 2. Eksklusjonskriterier er diffust beskrevet. Man bør definere hva hjertesvikt, nyresvikt, kronisk obstruktiv lungesykdom (KOLS) og leversvikt, hodeskader menes med i denne studien. Man kan ha ASA 2 pasienter med disse lidelsene. (EF, kreatinin, FEV%, bilirubin/TNR er typiske mål som kan benyttes som definerer nærmere hvem som bør ekskluderes). Hjernekirurgi gjøres ikke ved xxx HF. Prosjektmedarbeiderne bør også definere «elektivt» da det ved xxx HF er mye halv ø.hj. som noen vil kalle elektivt (oftest bruddpasienter/avrevet sener men som ikke opereres ø.hj., men etter flere dager). I praksis sitter vi igjen med ryggkirurgi og skulderkirurgi og enkel småkirurgi som vil foregå i generell narkose, mens alle andre klassiske elektive inngrep vil foregå i spinal (eks. hofte- og kneproteser). Noe foregår i lokal. Skal også de inngå? Skal det samles inn data fra xxx eller xxx eller begge? Nesten all elektivt kirurgi foregår i xxx (ryggkirurgi unntatt). Slik sett må prosjektbeskrivelsen strammes inn litt.

12 variabler skal samles inn. Flere av disse er uproblematisk og lette å få inn data på (ml væske gitt, vekt, alder, blodtap, kategoriseringen av anestesitid, type anestesi). Når det gjelder antall hypotensjonsepisoder er det bra at man har definert det som et MAP-nivå. Selv ville jeg nok valgt 65 mm Hg etter de siste publiserte artikler som sier noe om risiko for hjerte- og nyreskader ved MAP < 65. Men man kan ikke bare se på antall episoder, men også se på hvor lenge disse episodene varer. Det er trolig verre å ha 1 hypotensjonsepisode med varighet på 15 minutter enn 10 stk på 1 minutt. Og hvor ofte måles det BT? Kontinuerlig ved invasiv BT-måling, men kanskje hvert 5. minutt eller sjeldnere ved non-invasiv. Hvordan skal man telle og med hvilket intervall? Dette bør prosjektet beskrive nærmere. De aller færreste vil ha invasiv BT måling av de utvalgte pasientene (som beskrives i begrensinger). Dette medfører at GDFT ikke vil være en mulig rettesnor for væsketerapi. I praksis sitter man igjen med RFT.

Man vil trolig oppdage at flere ortopediske pasienter vil få antibiotikaproylaks. Tar man hensyn til dette i væskeregnskapet? Bør beskrives.

At prosjektet klarer å svare på hvor mye krystalloid væske som blir gitt peroperativt til elektive pasienter, sammenlignet med hva som anbefales i nyere forskning (forutsatt RFT på 1-3 ml/kg/time er rettesnoren), er reelt. Jeg er imidlertid meget skeptisk til at man kan konkludere uten betydelige «limitations» at det ut i fra aktuelle prosjekt kan spekulere i årsaken til hvorfor denne ev. forskjellen eksisterer. Det er ikke sikkert at man ikke har fulgt guidelines allikevel selv om det spriker med 1-3 ml/kg/t. Man vil kunne oppdage forskjeller mellom daglig klinisk praksis og anbefalt mengde væske gitt i en RFT-regime, men dataene vil ikke kunne si noe om årsakforholdet eller konkludere med at gitt væske er en feiladministrasjon. Årsaken til dette skyldes mange andre faktorer som påvirker væskeadministrasjonen som man ikke kontrollerer for i dette prosjektet. Dette er det viktig å være bevisst på. Jeg kan heller ikke se at man ved denne studien kan konkludere med om en væskebehandling kan standardiseres eller ikke.

FOU-rådgivers vurdering: Studien må gjerne gjennomføres, men anbefaler en litt strammere protokoll (se over). Prosjektmedarbeiderne må ut i fra slik protokollen nå er skrevet være klar over begrensingene i hva man kan konkludere med. Når det er sagt: Emnet som er valgt er meget spennende og er gjenstand for stor diskusjon på alle kjente anestesiarener. REK, NSD og PVO godkjenninger må på plass.

Vurdert av	Navn	Godkjent	Dato	Kommentar
FOU-rådgiver	XXX	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	02.10.20	Se mine vurderinger
Seksjonsleder	XXX	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	05.10.20	
Seksjonsleder	XXX	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	29.10.20	
Avdelingssjef	XXX	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	29.10.20	
Avdelingssjef	XXX	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	05.10.20	
Klinikkssjef	XXX	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	05.10.20	

Vedlegg 11: Bekreftelse fra REK på ikke fremleggspliktig studie



Region:	Saksbehandler:	Telefon:	Vår dato:	Vår referanse:
REK sør-øst C	XXX	22845515	19.11.2020	200884
			Deres referanse:	

200884 Retrospektiv studie: Peroperativ krystalloid væskebehandling

Forskningsansvarlig: Sykehuset i xxx HF

Søker: Jill Flo

Søkers beskrivelse av formål:

Formålet med studien er å kartlegge peroperativ væskeadministrering hos ortopediske pasienter. Perioperativ væskebehandling har gjennomgått store endringer i praksis de siste 10-20 årene. Det oppleves usikkerhet rundt best practice, og det er manglende konsensus. Gjennom studien ønsker vi å kartlegge den gjennomsnittlige mengden med krystalloid væske som blir gitt til operasjonspasienten, og på denne måten kunne bidra til videre diskusjon og forskningsarbeid. Ved å gjøre et grundig litteratursøk og sammenligne dette med gjeldende praksis kan vi få et klarere bilde av dagens praksis, og håp om økt bevissthet blant personell på anesthesiavdelingen. Vi ønsker å samle kvantitative data retrospektivt hos operasjonspasienter ved sykehuset i xxx.

REKs vurdering

Vi viser til innsendt skjema for fremleggingsvurdering for ovennevnte prosjekt

REK sør-øst C

Besøksadresse: Gullhaugveien 1-3, 0484 Oslo

Telefon: 22 84 55 11

E-post: rek-sorost@medisin.uio.no

E-post: rek-sorost@medisin.uio.no

Web: <https://rekportalen.no>

Retrospektiv studie: Peroperativ krystalloid væskebehandling, mottatt 27.10.2020.

Leder av REK sør-øst C har nå vurdert henvendelsen, med tilhørende dokumentasjon.

Søker opplyser at man skal benytte anonymiserte data til de selv mener er kvalitetsarbeid. Fra prosjektbeskrivelsen gjengis: «Gjennom studien ønsker vi å kartlegge den gjennomsnittlige mengden med krystalloid væske som blir gitt til operasjonspasienten, og på denne måten kunne bidra til videre diskusjon og forskningsarbeid.»

Komiteen mener, basert på den dokumentasjonen som er fremlagt, at studien således ikke har til formål å skaffe til veie ny kunnskap om sykdom og helse, slik dette forstås i

helseforskningslovens § 4. Komiteen mener det her dreier seg om å få ny kunnskap om praksis ved sykehus.

Prosjektet er derfor ikke fremleggelsespliktig, jf. helseforskningslovens §§ 2 og 4. Studien kan gjennomføres uten REK-godkjenning.

REK antar for øvrig at prosjektet kommer inn under de interne regler for behandling av opplysninger som gjelder ved ansvarlig virksomhet. Søker bør derfor ta kontakt med enten forskerstøtteavdeling eller personvernombud for å avklare hvilke retningslinjer som er gjeldende.

Vi gjør oppmerksom på at avgjørelsen av spørsmålet om fremlegging er å anse som veiledende jfr. forvaltningsloven § 11.

Vedtak

Ikke fremleggspliktig

Med vennlig hilsen

xxx

Seniorrådgiver

Vedlegg 12: Mailkorrespondanse med Helsedirektoratet

Fra: XXX

Dato: 21. januar 2021 kl. 15:56:59 CET

Til: LENE KRØMCKE <lene.kromcke@hotmail.com>

Emne: 20/46748-4 - Ber om prioriering av saken

Hei!

Jeg har sett kort på saken, og hvis jeg forstår prosjektet riktig, så skal det ikke leveres taushetsbelagt informasjon ut av virksomheten, og den sammenstillingen av journalopplysninger som skal gjøres er helt intern.

Dette kan falle inn under helsepersonelloven § 26 første ledd, om intern kvalitetssikring. Da er det ikke behov for dispensasjon fra taushetsplikten. Har dere vurdert det, evt. i samråd med personvernombudet? Hvis ikke bør dere gjøre det.

Med vennlig hilsen

XXX

seniorrådgiver/jurist

avdeling helserett og bioteknologi

divisjon analyse og samfunn

mobil: 981 04 581

22. jan. 2021 kl. 09:53 skrev Forskningsrådgiver XXX:

Hei igjen,

Jeg har diskutert saken med min kollega nå og vi er enige om at vi kan definere dette som intern kvalitetssikring heller.

Dere kan da trekke søknaden til Helsedirektoratet, og omgjøre søknaden i NSD. Last opp nytt internt meldeskjema under «oppdragsdokument», vedlagt (jeg har oppdatert dette). Ta bort avkrysning om at dere søker unntak fra taushetsplikten. Kan kanskje og være lurt å svare opp i meldingsdialogen til saksbehandler noe slikt: «Etter rådgivning fra forskningsavdelingen ved sykehuset har vi landet på at prosjektet kan defineres som intern kvalitetssikring ihh til §26. Dette er oppdatert i søknadens

oppdragsdokument. Godkjenning fra ledelse ligger som vedlegg under «godkjenninger». Søknad til Helsedirektoratet er trukket. Vi håper dere kan behandle søknaden så snart som mulig.»

Med vennlig hilsen

XXX

Forskningsrådgiver

Forsknings- og innovasjonsavdelingen

Mobil: +47 48008411

Telefon: +47 33343422

Vedlegg 13: Godkjenning NSD

Godkjenning NSD

16.02.2021 14:21

Behandlingen av personopplysninger er vurdert av NSD.

Vurderingen er:

BAKGRUNN

Denne vurderingen gjelder behandling av personopplysninger til intern kvalitetssikring i helse- og omsorgstjenesten ved Sykehuset i xxx HF. NSD vurderer at behandlingen vil være i samsvar med personvernlovgivningen. Så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet 16.02.2021, oppdragsdokumentet og variabelliste, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Kvalitetssikringsprosjektet vil behandle særskilte kategorier om helseforhold frem til 01.01.2022

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

LOVLIG GRUNNLAG

NSD vurderer at den planlagte behandling av personopplysninger er lovlig fordi: Det er nødvendig for å oppfylle en rettslig forpliktelse jf. art 6.1. c), jf. art 6.3 b), art. 9.2 h), jf. art 9.3 i personvernforordningen, og Det er nødvendig i forbindelse med kvalitetssikring av helsetjenesten jf. pasientjournalloven § 6, jf. helsepersonelloven § 26 annet ledd. Vi viser her til signert oppdragsdokumentet, som viser at kvalitetssikringsprosjektet er forankret i helseforetakets ledelse.

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD finner at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen: skal behandles på en lovlig, rettferdig og åpen måte med hensyn til den registrerte (art. 5.1 a) formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet

lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet.

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

NSD vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13/14. Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18) og protest (art. 21). Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned. Ifølge forarbeider til helsepersonelloven § 26 skal pasienten informeres om behandlingen av personopplysninger til kvalitetssikringsformål, dersom helsepersonellet, på bakgrunn av sin kjennskap til pasienten og opplysningenes karakter, har grunn til å tro at pasienten vil motsette seg dette. Basert på en vurdering av opplysningenes omfang, sensitivitet og registerets varighet har prosjektleder kommet til at det ikke skal gis informasjon. NSD vurderer dermed at det kan gjøres unntak fra retten til informasjon i dette prosjektet, etter art. 14 nr. 5 c). Opplysningene skal så langt det er mulig, gis uten individualiserende kjennetegn og NSD vurderer dette til å være et egnet tiltak for å verne om den registrertes berettigede interesser. NSD presiserer at de registrerte har rett til innsyn, retting, sletting, begrensning, underretning og protest. Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32) For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må prosjektansvarlig følge interne retningslinjer/rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen pågår i tråd med den behandlingen av personopplysninger er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD:

xxx

Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

Vedlegg 14: Personvernombudets tilråding ved Sykehuset i xxx

INTERNT NOTAT

Til: Lene Krømcke	Kopi til: xxx
Fra: Forsknings- og innovasjonsavdelingen, På vegne av Personvernombudet ved Sykehuset i xxx	Ref.: 21/00367 i Public 360
Dato: 17.02.2021	

PERSONVERNOMBUDETS TILRÅDING

Behandling av personopplysninger i prosjektet «Peroperativ krystalloid væskebehandling»

Prosjektbeskrivelse:

Formålet med studien er å retrospektivt kartlegge peroperativ væskeadministrering hos ortopediske Pasienter ved Sykehuset i xxx. Perioperativ væskebehandling har gjennomgått store endringer i praksis de siste 10-20 årene. Det oppleves usikkerhet rundt best practice, og det er manglende konsensus. Gjennom studien ønsker vi å kartlegge den gjennomsnittlige mengden med krystalloid væske som blir gitt til operasjonspasienten, og på denne måten kunne bidra til videre diskusjon og forskningsarbeid. Ved å gjøre et grundig litteratursøk og sammenligne dette med gjeldende praksis kan vi få et klarere bilde av dagens praksis, og håp om økt bevissthet blant personell på anestesivdelingen.

Sakens dokumenter

- 21/00367-4 Prosjektplan
- 21/00367-5 Internt meldeskjema_redigert og signert
- 21/00367-2 Godkjenning kirurgisk klinikk xxx
- 21/00367-3 REK vurdering - ikke fremleggspliktig (ref nr. 200884) •
21/00367-6 NSD godkjenning (ref. nr. 170058)

Behandling av person-/helseopplysninger ved oppretting og bruk; behandlingsgrunnlag

Lokalt personvernombud skal på vegne av dataansvarlig vurdere prosjektet ut fra personvernkonsekvenser og om kravene til informasjonssikkerhet og internkontroll ivaretas. Dette følger av personvernforordningen art. 39 nr. 1 a) - c).

Det er et absolutt krav at det foreligger adgang til behandling av helseopplysninger (behandlingsgrunnlag jf. personvernforordningen art. 6 og art. 9 og i nasjonale lovbestemmelser).

NSD er sykehusets personvernrådgiver og har vurdert saken på vegne av sykehuset (dataansvarlig). Det vises til NSDs vurdering datert 16.02.2021. Personvernombudet i Sykehuset i xxx slutter seg til NSDs vurderinger og anbefaler behandling av personopplysninger i prosjektet som beskrevet i sakens dokumenter.

Med hilsen

Forsknings- og innovasjonsavdelingen ved Sykehuset i xxx, på vegne av Personombudet ved Sykehuset i xxx.