

Kathrine Herskedal

Evaluering av intraokulært trykk ved robotassistert prostatakirurgi i ekstremt Trendelenburgs leie

(Evaluation of intra ocular pressure during robotic-assisted prostatectomy in steep Trendelenburg positioning)

Masteroppgave i klinisk helsevitenskap
Trondheim, september 2014

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Det medisinske fakultet
Institutt for samfunnsmedisin

ABSTRACT

Background: Intraocular pressure (IOP) increases in steep Trendelenburg position and increases the risk of Post Operative Loss of Vision (POLV). There is a lack of knowledge concerning medical and surgical factors that affects the risk of reaching critical values of IOP.

Purpose: The purpose of this study was to measure IOP in patients undergoing Robotic-Assisted Radical Prostatectomy (RARP) to study if IOP reaches critical values while patients are in steep Trendelenburg positioning. Further, the aim was to describe these patients in terms of their medical condition and factors related to surgery.

Material and methods: In this prospective study we measured IOP in 53 patients undergoing RARP. We used an ICare tonopen for the measurements, and IOP was measured at seven predefined time points including baseline, every 30 minutes in the extreme position and after the surgery was finished. Phone calls were made to 51 of 53 patients one week after surgery to get information of any ocular problems.

Results: IOP was on average 10.95 ± 5.42 (mean \pm SD) mm Hg higher in the steep Trendelenburg position compared to baseline IOP, awake in supine position ($p < 0.001$). Four out of 53 patients reached critical values of IOP (> 40 mm Hg). 41 patients (77,4 %) responded on the phone calls and none of them reported ocular problems after surgery.

Conclusions: IOP increases significantly when patients are in steep Trendelenburg position. POLV was not found in any of the patients, however 4 patients reached critical levels of IOP. None of the patients reported ocular problems after surgery. Critical high levels of IOP seem to be a result of the combination of several medical and surgical risk factors.

RELEVANCE

This master thesis increases knowledge of the risk of reaching critical levels of IOP in the steep Trendelenburg position. This knowledge may be used by the clinicians to prevent patients from reaching critical levels of IOP and by that prevent POLV which is a serious and devastating complication.

FORORD

Dette masterprosjektet har vært en lang og lærerik prosess. Mest inspirerende har det vært å lære om forskningsprosessen i praksis slik at jeg etter hvert har muligheten til å være med på å gjennomføre prosjekter i klinikken.

Mine to dyktige veiledere; Kari Hanne Gjeilo og Dordi Austeng, fortjener en stor takk for den kunnskapen de velvillig har delt med meg gjennom hele prosessen med prosjektet. Ikke minst har begge to vært flinke til å holde motet mitt oppe når det har blitt litt imot i perioder.

Videre vil jeg takke Anestesiavdelingen ved St. Olavs Hospital for finansiell støtte til å bruke arbeidstid til masterstudiet og til praktisk tilrettelegging under datainnsamlingen. Takk også til forskningsansvarlig i klinikken for finansiell støtte til innkjøp av velegnet måleinstrument.

Takk til avdelingssykepleier ved Øyeavdelingens poliklinikk for god opplæring i bruk av måleinstrumentet.

En stor takk rettes også til kolleger som har kommet med støtte og oppmuntring underveis i skriveprosessen, og spesielt takk til Inger Lise Døvlø for god hjelp med datatekniske utfordringer.

INNHold

ABSTRACT	2
RELEVANCE	2
FORORD	3
INNHold	4
ORDLISTE	6
1.0 INTRODUKSJON	7
2.0 TEORETISK BAKGRUNN.....	9
2.1 Robotkirurgi.....	9
2.2 Operasjonsleie.....	9
2.3 Øyekomplikasjoner ved robotkirurgi i ekstremt Trendelenburgs leie	10
2.3.1 Regulering av IOP	11
2.3.2 Ekstremt Trendelenburgs leie og det intraokulære trykket.....	12
2.3.3 Postoperative Loss of Vision.....	13
2.4 Pasienter med prostatakraft	15
2.5 Studiens formål	16
3.0 MATERIALE OG METODE	17
3.1 Design	17
3.2 Utvalg.....	17
3.3 Måleparametere.....	17
3.3.2 Andre måleparametere	18
3.4 Anestesi og kirurgi.....	19
3.5 Statistiske analyser.....	20
3.6 Etikk	21
4.0 RESULTAT.....	23
4.1 Demografiske og medisinske data.....	23
4.2 Peroperativ IOP	24
4.3 Kliniske måleparameter peroperativt	25
4.4 Pasienter med kritisk høye verdier av IOP	27
4.4.1 Subjektive tilbakemeldinger fra pasientene.....	28
5.0 DISKUSJON.....	29
5.1 Demografiske og medisinske risikofaktorer	29
5.2 Kirurgiske risikofaktorer	30
5.3 Pasienter med kritisk høye verdier av IOP	32

5.4 Styrker og svakheter ved studien	34
5.4.1 Sammenlignbare resultater?	34
5.4.2 Masterstudenten sin rolle i studien	35
5.4.3 Manglende undersøkelse av synet	36
5.4.4 Generaliserbarhet	36
5.5 Klinisk betydning og veien videre	37
6.0 KONKLUSJON	39
REFERANSER	40
VEDLEGG 1	i
VEDLEGG 2	iii
VEDLEGG 3	v

ORDLISTE

BMI	Body Mass Index
CVP	Central Venous Pressure
EtCO ₂	End Tidal Carbondioxid (Endetidalt nivå av karbondioksyd)
IOP	Intra Ocular Pressure (Intraokulært trykk)
MAC	Mean Alveolar Concentration
MAP	Mean Arterial Pressure
OPP	Ocular Perfusion Pressure
PAP	Peak Airway Pressure
PEEP	Positive End-Expiratory Pressure
POLV	Post Operative Loss of Vision
RARP	Robotic-assisted Radical Prostatectomy (Robotassistert radikal prostatektomi)

1.0 INTRODUKSJON

Robotassistert laparoskopisk kirurgi er en av de nyeste og teknisk mest avanserte behandlingsmetodene. I 2010 ble det ifølge Intuitive Surgical (Sunnyvale, California, USA), firmaet som selger og markedsfører Da Vinci – roboten for kirurgi, gjennomført 98.000 robotassisterte operasjoner på verdensbasis. Metoden benyttes allerede i utstrakt grad til kirurgisk behandling av prostatakrefte der prostatakjertelen fjernes (1).

Det gjennomføres 2-8 slike operasjoner hver uke ved St. Olavs Hospital i Trondheim, av disse er 2-4 prostataoperasjoner, 2 operasjoner på nyre; enten helt eller delvis fjerning av nyret eller nyrebekkeplastikk, og i tillegg opereres det 2-3 gynekologiske operasjoner med metoden. For eksempel kan livmoren fjernes kirurgisk med robotkirurgi.

Fordelene med denne typen kirurgi er blant annet mindre blodtap peroperativt, mindre smerter postoperativt, kortere sykehusopphold og raskere recoverytid (2, 3). En review-artikkel fra 2012 der man så på robotassistert kirurgi, konkluderte med at det er behov for mer forskning på området siden man ennå ikke har sett noen cost-benefit undersøkelser som har vist at denne typen kirurgi er langt overlegen andre kirurgiformer. Imidlertid viste resultatene at for radikal prostatektomi og for en del gynekologiske inngrep er denne kirurgiformen mer skånsom og mindre traumatisk for pasienten enn konvensjonell laparoskopi, så av den grunn kan man nok si at robotassistert kirurgi er kommet for å bli i hvert fall for disse pasientgruppene (3).

Flere alvorlige komplikasjoner under anestesi og kirurgi av operasjonspasienter kan relateres direkte til selve operasjonsleiet (1, 2), og man tilstreber færrest mulig av disse. Trolig er robotassistert kirurgi framtida og andelen kirurgiske inngrep som kan utføres på denne måten vil øke (3, 4).

Ekstremt Trendelenburgs leie er et operasjonsleie med pasienten på rygg med beina i beinholere og hodet nedover i 25-40 graders vinkel (5, 6, 7, 8). Komplikasjoner relatert til selve leiringa ved ekstremt Trendelenburg leie kan være trykk på skuldrene av skulderstøttene som hindrer pasienten i å skli av operasjonsbordet. Nerveskader relatert til leiringen er også dokumentert. Det er rapportert om mekaniske skader på øynene forårsaket av at armene til roboten har ligget nedpå og forårsaket trykk eller at de har laget skader når armene er blitt flyttet på av kirurgen

(1,2). Øynene kan også få syreskader av mageinnhold som renner fra munn/nese og over i øynene. Ofte plastres øynene, og ved St Olavs Hospital legges det på kompresser og beskyttelsesbriller i tillegg (vedlegg nr 3).

Ekstremt Trendelenburg er et leie som skaper utfordringer siden påvirkningen av gravitasjonskreftene gjør at ventilering av pasienten må skje mot et mye større mottrykk enn i horisontalt leie. Anleggelse av pneumoperitoneum ved å føre gass inn i buken på pasienten forsterker effekten av gravitasjonskreftene i dette leiet (1, 2, 9). Alt av intravenøse tilganger og annet monitoreringsutstyr må være ekstra sikret på grunn av manglende tilgang peroperativt når roboten tar all plass over pasienten. Monitorering og anestesi av pasienten i dette leiet krever god planlegging og godt samarbeid i teamet (1, 2).

Gravitasjonskreftene medfører risiko for larynxødem, luftembolier, nedsatt perfusjon av hjernen, økt Cerebral Venous Pressure (CVP), nedsatt perfusjon av synsnerven og endret hemodynamikk med større motstand å jobbe mot for hjertet (1, 2, 10). Det er rapportert om alvorlige komplikasjoner der pasienter har fått Post Operative Loss of Vision (POLV) etter operasjon i ekstremt Trendelenburg leie. Desto viktigere blir det å gjenkjenne pasienter som kan være særlig utsatt for risiko slik at disse eventuelt kan forbehandles i et forsøk på å unngå komplikasjoner (1, 6, 9, 11, 12).

I denne masteroppgaven har jeg valgt å se på om pasienter som opereres for Robotassistert radikal prostatektomi (RARP) ved St. Olavs Hospital i ekstremt Trendelenburg leie får stigning i intraokulært trykk (IOP) til over kritisk verdi, og dermed er utsatt for POLV.

2.0 TEORETISK BAKGRUNN

2.1 Robotkirurgi

Robotkirurgi blir sett på som en stor innovasjon innenfor kirurgien i løpet av de siste ti årene, siden den kan oppveie flere av ulempene ved konvensjonell laparoskopisk kirurgi (3, 4, 8). Det er flere fordeler med robotstyrt laparoskopisk kirurgi; optikken som anvendes har to kamerahoder som gjør at operatøren får et tredimensjonalt syn når han sitter i konsollen og styrer spakene. I tillegg har instrumentene et ekstra ledd som gjør suturering, klipping og andre operasjonsteknikker mye enklere å gjennomføre. Dette fører til kortere operasjonstid enn ved vanlig laparoscopi. I tillegg kan systemet korrigere for skjelving fra kirurgens hender slik at bevegelsene blir mer presise. Konsollen er i tillegg konstruert for god ergonomisk arbeidsstilling for kirurgen. Mindre kirurgisk traume påført pasienten, fører også til kortere postoperativ innleggelse. Ulempen med systemet er den høye innkjøpsprisen (4, 7, 8)

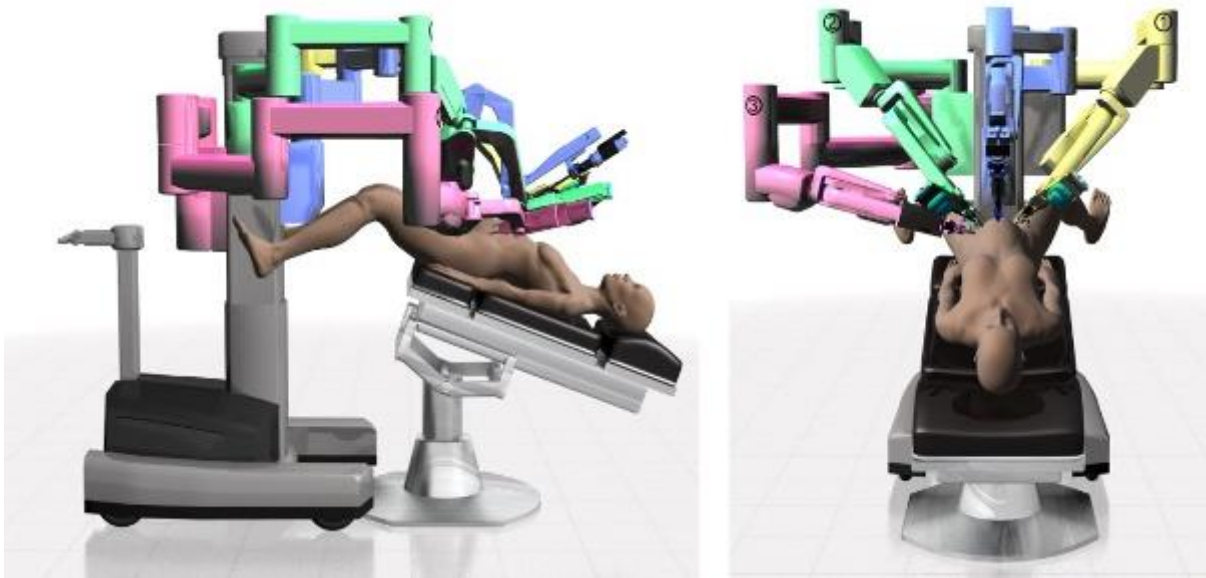
Et amerikansk firma har monopol på Da Vinci - roboten (Intuitive Surgical, Inc., Sunnyvale, California, USA) som brukes på alle sykehus i Norge som tilbyr robotkirurgi. Etter at portene til roboten er plassert og pasienten er leiret optimalt, sitter ansvarlig kirurg ved en konsoll og fjernstyrer operasjonen med spaker og pedaler. En assistentkirurg og en operasjonssykepleier sitter i operasjonsfeltet og assisterer ved skifte av kirurgiske instrumenter i robotarmene. Systemet er en videreutvikling av vanlig laparoskopisk teknikk og er spesielt godt egnet ved inngrep på små områder som i tillegg er teknisk vanskelige (7, 8).

2.2 Operasjonsleie

Kirurgiske inngrep krever spesielt operasjonsleie for at kirurgene skal ha best mulig tilgang til operasjonsfeltet og for at avansert teknisk utstyr skal kunne benyttes. Ved RARP blir pasienten lagt i ekstremt Trendelenburg leie (7, 6, 9). På S.t Olavs Hospital benyttes eksempelvis en vinkel på 32 grader (vedlegg nr 3).

Underekstremitetene ligger i beinholdere 15 grader abduert (bort fra midtlinjen) og med strekk i hofteleddene. En forutsetning for å kunne tippe pasienten såpass ekstremt, er at pasienten er plassert trygt og stødig på operasjonsbordet. Bordet skal være utstyrt med «antiskli»-madrass,

skulderstøtter og gjerne «støvler» for å sikre leiringen (1, 7). Figur 1 viser hvordan pasienten ligger tippet og hvordan robotarmene er plassert peroperativt:



Figur 1. Ekstremt Trendelenburg leie (13).

Bakgrunnen for slik leiring av pasienten er optimalisering av forholdene for kirurgene. Det ekstreme leiet er vanligvis en forutsetning for å komme trygt til i operasjonsfeltet og få god oversikt over vitale blodårer og nerver. Tyngdekraften utnyttes på denne måten maksimalt ved å legge pasienten med hodet bratt nedover slik at det organet man skal operere på, prostatakjertelen, blir liggende fritt i operasjonsfeltet (7, vedlegg nr 3).

Komplikasjoner ved robotassistert kirurgi kan skyldes kirurgien i seg selv eller de kan være relatert til det ekstreme leiet. Forhøyet IOP kan skyldes leiet og kan føre til alvorlige komplikasjoner som POLV (4, 6, 14).

2.3 Øyekomplikasjoner ved robotkirurgi i ekstremt Trendelenburgs leie

En kombinasjon av flere risikofaktorer vil sannsynligvis kunne føre til økt stigning i IOP peroperativt uten at man på forhånd vil kunne predikere hvor mye eller hos hvilke pasienter (14, 15). Studier har ikke vist direkte sammenheng mellom høye verdier av IOP og POLV. Imidlertid kan forhøyet IOP føre til nedsatt perfusjon av synsnerven/Ocular Perfusion Pressure

(OPP) og muligheten for at dette igjen alene eller sammen med andre faktorer kan føre til POLV er kjent (5, 6, 16, 17,18).

Jeg vil i de neste kapitlene først se på hvordan kroppen regulerer IOP før jeg presenterer hvordan ekstremt Trendelenburgs leie påvirker IOP og til slutt hvilken innvirkning forhøyet IOP har på POLV og hvilke medisinske og kirurgiske faktorer som kan få IOP til å stige.

2.3.1 Regulering av IOP

IOP er overtrykket inni øyet og er avhengig av produksjonen av kammervann og av motstanden i kammervannets avløpsveier. Hvis motstanden i avløpsveiene øker, stiger IOP for å opprettholde likevekten mellom kammervanndannelse og avløp (19).

OPP er autoregulert så lenge IOP ligger innenfor verdier under 45 mm Hg (16, 17). Ved akutt stigning i IOP kan perfusjonen bli for dårlig slik at synsnerven kan få iskemiske skader (14, 19). Individuelle forskjeller i autoreguleringsmekanismen kan føre til at enkelte pasienter ikke greier å opprettholde OPP når IOP når verdier over en viss grense (12, 14, 16, 17, 20).

Avløpskanalen har flere små vannveier (episklerale vener) som fører vannet bort fra øyet når det er normalt tilstand i øyet (19). Shlemms kanal er den kvantitativt viktigste avløpsveien og drenerer kammervannet via kammervinkelen og ut i venesystemet. Mindre mengder dreneres via det uveosklerale avløpet mellom choroidea (årehinnen) og sclera (senehinnen) og videre ut gjennom sclera (19).

IOP avhenger altså av produksjonen av kammervann og motstanden i avløpsveiene sammen med blodtilførselen via årehinnen (choroidea) som ligger mellom senehinnen (sclera) og netthinnen (retina) i øyet. I tillegg påvirkes IOP av sentralt venetrykk (CVP) og av muskeltonus rundt øynene (9, 19).

Normalt IOP ligger gjennomsnittlig på 15-16 mm Hg. Det varierer normalt litt gjennom døgnet og er som regel høyest tidlig om morgenen. En absolutt øvre grense for normal IOP kan ikke settes. Noen kan ha IOP på 22-30 mm Hg uten noen form for synsproblemer, mens andre kan ha samme IOP og allerede ha eller kan utvikle skade på synsnerven og synsfeltutfall (19). Dette indikerer at også andre forhold enn høyt trykk er det som forårsaker skade på synsnerven.

2.3.2 Ekstremt Trendelenburgs leie og det intraokulære trykket

IOP øker når pasientene ligger i ekstremt Trendelenburgs leie (1, 2, 10). Forhøyet IOP kan i ytterste konsekvens føre til helt eller delvis POLV forårsaket av for lavt perfusjonsstrykk som igjen kan føre til ischemi av synsnerven (14, 21).

Hos friske mennesker er perfusjonen av synsnerven autoregulert og holdes tilnærmet konstant selv om IOP øker (16, 17, 20). Ifølge studien til Pillunati et al vil ikke perfusjonen bli redusert før IOP når så høye verdier som 45 mm Hg. Imidlertid ser det ut til at enkelte mangler denne autoreguleringsmekanismen og dermed blir OPP nedsatt selv ved små forandringer i IOP (15, 16). Det er usikkert om de dette gjelder er mer utsatt for ischemisk skade på synsnerven (17).

Perfusjonstrykket til øyet er altså avhengig av differansen mellom gjennomsnittlig arteriestrykk (Mean Arterial Pressure – MAP) og intraokulært trykk. Noe forenklet kan man beregne perfusjonstrykket som: $MAP - IOP = OPP$. (6, 14). Ut fra denne formelen ser vi at perfusjonstrykket synker om arteriestrykket blir for lavt som ved peroperativ hypotensjon eller om øyetrykket blir for høyt. Man har i tidligere studier satt en terskelverdi for øyetrykket på 40mmHg, for at øyetrykket ikke skal utligne arteriestrykket og dermed stanse perfusjonen til synsnerven og øyet (14, 16). Denne grensen er satt siden flere studier har vist at OPP holdes tilnærmet konstant ved hjelp av autoreguleringsmekanismer inntil IOP akutt stiger til verdier over 45 mm Hg (16, 17).

Under normale forhold er altså blodsirkulasjonen til hjernen og øynene autoregulert, men man er ikke sikker på om dette er tilfelle under anestesi da man har observert både kraftig periorbitalt ødem og økning i IOP ved Trendelenburg leie under generell anestesi. Man er ikke sikker på hva som er den bestemmende faktoren for økt IOP i dette leiet, men det kan være en eller kombinasjon av flere faktorer; økt sentralvenøst trykk (CVP) som gir økt motstand i kammervannkanalene og hindrer avløpet eller endret produksjon av kammervann, endring i blodtilførselen i årehinna endring i muskeltonus rundt øynene (4, 6, 9).

Flere studier har sett på hvor mye trykket faktisk øker og om det er noen faktorer som særlig predikerer økt IOP (5, 6, 9, 11). De to faktorene som er vist å kunne predikere økning i IOP er endetidalt nivå av karbondioksyd (Et CO₂) peroperativt og total tid som pasienten ligger i ekstremt Trendelenburgs leie (6, 9).

I de studiene som er gjort tidligere er pasienter med glaukom, diabetes og hypertoni ekskludert

på forhånd, og derfor har vi ingen kunnskap om noen pasientgrupper er mer utsatt for stigning i IOP enn andre (9, 10, 11). En studie har vist at forhøyet baseline IOP, «normal-IOP», med stor sikkerhet kan predikere IOP – stigning over kritisk punkt på 40 mmHg (6). Andre risikofaktorer som kan påvirke stigning av IOP peroperativt er systemisk vaskulære og inkluderer hypertensjon, diabetes, atherosclerose, hyperlipidemi, røyking, søvnapnè og tilstander med hyperkoagulering (14, 15). En kan tenke seg en sammenheng mellom sykdommer som påvirker mikrosirkulasjonen og peroperativ ischæmi av synsnerven slik at autoreguleringen av OPP blir påvirket og ikke fungerer optimalt (14, 15). Av slike grunner er det flere som konkluderer med behov for mer forskning på området (9, 10, 15, 18).

2.3.3 Postoperative Loss of Vision

Blodsirkulasjonen til synsnerven blir bestemt av perfusjonstrykket og motstanden i kammervannskanalene. Alle faktorer som enten øker motstanden eller minsker blodstrømmen, Mean Arterial Pressure (MAP), vil ha innvirkning på perfusjonen av synsnerven peroperativt (14).

En sjelden komplikasjon til forhøyet IOP er POLV. Dette skyldes ischæmi av synsnerven og kan være forbigående eller varig (12, 14, 18). Som beskrevet ovenfor er blodsirkulasjonen til synsnerven bestemt av OPP og motstanden i kammervannskanalene i øyet, og alle faktorer som øker motstanden eller minsker MAP vil innvirke på perfusjonen av øyet og synsnerven (12, 14, 18).

Helt eller delvis bortfall av synet postoperativt rammer som regel begge øynene, og de siste 10-15 årene har det blitt rapportert et økende antall tilfeller (4, 12, 14). Slike komplikasjoner vil ha dramatisk innvirkning på pasientens livskvalitet.

Det er høyst usikre tall på hvor mange pasienter som rammes av POLV siden man ikke har kontroll med innrapportering av slike tilfeller. To store retrospektive studier har funnet at insidensen er på omtrent 4,5% for hjertekirurgi og 0,2 % for ryggkirurgi i mageleie (12, 14, 18). Studien til Pinkney et al fra 2012 viste til at det rapporteres inn stadig flere kasus med POLV etter elektiv laparoskopisk kirurgi. Det er tilfeller av POLV etter prostatektomi, nefrektomi, lyskebrokk-operasjoner og reseksjon av kolon. Studien konkluderte med at pasienter som opereres i ekstremt Trendelenburg leie over tid er utsatt for å få forhøyet IOP og derfor være i risikozonen for å få POLV (21). For robotkirurgi er det ikke noen tall publisert, men siden man

vet at IOP stiger i operasjonsleiet som benyttes, og siden antallet pasienter som opereres med robotassistert kirurgi er sterkt økende, er det grunn til å tenke over risikofaktorer og minske disse om det er mulig (4, 21).

Årsakene til POLV kan være flere; mest vanlig er ischemisk nevropati, avklemming av synsnerven. Okklusjon av sentrale arterier som forsyner øyet med blod eller okklusjon av sentrale vener har også vært sett. En annen årsak til POLV kan være cortical blindness, der den delen av hjernebarken som omkranser synssenteret er blitt skadet enten fysisk eller ved ischemi (12, 14, 15, 18, 20).

Risikofaktorer for POLV kan ligge hos pasienten selv eller også være rent kirurgiske, noe tabellen nedenfor som er hentet fra artikkelen til Gilbert viser (14):

Tabell 1: Risikofaktorer for POLV

Risikofaktorer hos pasient	Kirurgiske risikofaktorer
Diabetes	Mageleie
Hypertensjon	Direkte trykk/press på øynene
Alder	Forhøyet venetrykk
Hjerte-kar-sykdommer	Hypotensjon
Røyking	Anemi
Tidligere glaukom/ historikk med varierende blodforsyning til synsnerven	Økt intravenøs væsketilførsel
	Lang kirurgitid

En gruppe anestesiloger i USA, The Postoperative Visual Loss Study Group, har sett på hva som kjennetegner pasienter som har fått POLV etter ryggkirurgi. De konkluderte med at stort blodtap og lang operasjonstid er de viktigste faktorene som har ført til ischemisk skade på synsnerven og dermed synstap (22). Gruppen har også sett på hvilke risikofaktorer som kjennetegner pasientene som fikk ischemisk skade på synsnerven. Blant disse risikofaktorene er kjønn, fedme, lang narkosetid, stor blødning og lite tilførsel av kolloide væsker peroperativt. Disse

funnene bekrefte i flere andre studier (12, 14, 15, 18, 22). Det kan være interessant å se om det finnes slike fellesnevner også blant pasienter som gjennomgår robotassistert kirurgi.

2.4 Pasienter med prostatakraft

Prostatakraft er den hyppigst forekommende kreftformen blant menn i de fleste vestlige land. Tall fra Kreftregisteret viser at det i 2010 ble oppdaget 4211 nye tilfeller i Norge. Norge er ett av de land i verden med høyest forekomst og også høyest dødelighet av sykdommen (7, 23). De siste 10-20 årene er Prostataspesifikt antigen (PSA) tatt i bruk i diagnostikken, og dette er hovedårsaken til den økte insidensen fram til 2007. Flere har også blitt diagnostisert på et tidlige stadium, noe som fører til økt overlevelse. Etter 2007 har insidensen stabilisert seg på et noe lavere tall (7, 23).

Prostatakraft rammer hovedsakelig eldre menn. 80-85 % er i aldersgruppen 55-84 år ved tidspunkt for diagnostisering (23).

To av tre i aldersgruppen 65-74 år og oppover i Norge har god helse ifølge dem selv. Tallene viser allikevel at kroniske sykdommer som hjerte-karsykdommer, revmatisme og diabetes øker med alderen. Eldre har ofte flere kroniske sykdommer samtidig, og slik komorbiditet kan påvirke helsa generelt og vil også kunne virke inn på resultatet av annen behandling og påvirke resultatet av kirurgi (9, 24). Den typiske pasienten som opereres for prostatakraft er nettopp eldre og med opptil flere tilleggs-sykdommer som øker risikoen for komplikasjoner i forbindelse med kirurgi. Dette gjelder både det operasjonstekniske, hvor godt man tåler det ekstreme operasjonsleiet, og anestesen (1, 6, 9).

Autoreguleringsmekanismen svekkes i alle organ med stigende alder slik at perfusjonen blir ekstra sårbar for blodtrykksfall og varige skader lettere oppstår enn hos yngre pasienter. Generelt har eldre pasienter svekket evne til å kompensere for sirkulatorisk stress. Det autonome nervesystemet er svekket og redusert gjennomblødning gjør at hjernen hos eldre er sårbar for blodtrykksfall under kirurgi. Jo eldre man er, jo større vanskeligheter har kroppen med å tilpasse seg volumforandring og leieendring (25). Nivået for at autoreguleringsmekanismen til hjernen og øynene skal slå inn påvirkes av høyt blodtrykk og andre sirkulatoriske sykdommer som gjør at elastisiteten i årene svekkes. En teori er at høy alder og

aterosklerose reduserer kapasiteten til å dilatere blodkarene som en reaksjon på høyere motstand og dermed mister evnen til å utjevne økt trykk i øynene (17). Pasienter med sykdommer som påvirker mikrosirkulasjonen – som diabetes, hypertensjon og karsykdommer, samt røyking – har dårligere autoregulering av blodstrømmen til organene (14, 15). Kombinert med høy alder, øker risikoen for komplikasjoner under kirurgi ytterligere (14, 22, 25).

2.5 Studiens formål

Det finnes lite publisert forskning på stigning i IOP under ekstremt Trendelenburgs leie. Derimot er det publisert en del artikler på stigning i IOP under mageleie på sal (ryggoperasjoner) og ved hjertekirurgi. I den sammenheng har man funnet noen faktorer som predikerer større stigning i IOP; disse er forhøyet baseline IOP, økende Et CO₂ peroperativt, og lengde på kirurgitid (1, 4, 12, 14, 15, 18).

Det er kun publisert tre studier som har sett på stigning i IOP under ekstremt Trendelenburgs leie (9, 10, 11). I disse studiene var kun friske pasienter inkludert. Studien til Awad og studien til Hoshikawa et al så på pasienter til RARP som i denne studien og vil bli brukt som diskusjonsgrunnlag i denne masteroppgaven.

Vi ønsket å inkludere samtlige pasienter fortløpende til studien etter hvert som de ble godkjent for RARP, også de som hadde andre diagnoser fra tidligere, eks karsykdommer, hypertensjon, diabetes og også øyelidelser med allerede forhøyet IOP (glaukom). Tanken bak var å gjennomføre en deskriptiv studie som beskriver om det finnes pasientgrupper som får større stigning i IOP under ekstremt Trendelenburg leie.

Det primære endepunktet for denne studien var å beskrive endringer i IOP for hvert måletidspunkt mens pasientene ble operert for sin prostatakraft. Sekundært ville vi beskrive de pasientene som fikk måleverdier i IOP over kritisk verdi på 40 mm Hg. Vi ønsket også en subjektiv tilbakemelding fra pasientene etter gjennomgått kirurgi for å høre om eventuelle forandringer i synet eller komplikasjoner med øynene. Formålet med denne studien er evaluering av IOP-verdier under ekstremt Trendelenburg leie ved St. Olavs Hospital. Vil noen av pasientene få peroperativ IOP over kritisk verdi, - og hva kjennetegner i så fall disse pasientene?

3.0 MATERIALE OG METODE

3.1 Design

Studien er en prospektiv deskriptiv studie ved St Olavs Hospital HF høsten og vinteren 2013/2014 for å kartlegge intraokulær trykkstigning i forbindelse med RARP. Pasientene skulle inkluderes fortløpende etter hvert som de fikk plass på operasjonsprogrammet og var godkjent for RARP.

3.2 Utvalg

I inklusjonsperioden ble samtlige pasienter til planlagt RARP spurt om skriftlig samtykke til å delta i studien. Måling/datainnsamling ble gjort parallelt med at masterstudenten utførte jobben sin og hun hadde ansvaret for anestesisykepleien til alle inkluderte pasienter. Eksklusjonskriterier var kun at pasienten ikke var samtykkekompetent eller ikke ønsket å delta i studien.

Samtlige pasienter ble inkludert av forsker selv og samtykke ble innhentet på morgenen operasjonsdagen før noen form for preoperativ medisinerings var blitt gitt.

3.3 Måleparametere

3.3.1 Måling av IOP

Måleinstrumentet som ble brukt var et ICare Tonometer (ICare, Helsinki, Finland) og var det instrumentet som ble anbefalt av biveileder/faglig veileder. Masterstudenten fikk opplæring i bruk av apparatet av avdelingssykepleier ved Øye poliklinikk. I tillegg ble det brukt DVD-opplæringsfilm som fulgte med måleinstrumentet. Teknikken ble øvd inn på frivillige kollegaer før instrumentet ble tatt i bruk på pasienter. Måleinstrumentet er selvkalibrerende og håndholdt. Instrumentets nøyaktighet er validert i flere studier og det er enkelt i bruk (26, 27). Tonometeret krever ingen form for bedøvelse av øynene da selve målingen er svært skånsom. Mellom hver pasient ble instrumentet rengjort med desinfeksjonsklut beregnet for formålet og det ble skiftet måleprobe.

Målingene av IOP ble gjennomført for samtlige pasienter på minimum 7 tidspunkter i forbindelse med det peroperative forløpet i henhold til Awad sin studie fra 2009 (9) som vist i tabell 2:

Tabell 2: Oversikt over måletidspunkter, måleverdier og pasientens tilstand

Måle-tidspunkt	Måleverdier	Pasientens tilstand
T1	Kun IOP	Våken, horisontalt leie
T2	IOP, MAP, puls, PAP/PEEP, Et CO ₂ , Et desfluran, insufflasjonstrykk i abdomen, RR	5-10 minutter etter innledning av anestesi, horisontalt leie
T3	Samme som T2	Etter insufflasjon av CO ₂ -gass i abdomen, horisontalt leie
T4 n1-6	Samme som T2, alle målinger foretatt hvert 30.minutt i dette leiet	I ekstremt Trendelenburg leie, fortsatt gass i abdomen
T5	Samme som T2	I ekstremt Trendelenburg leie ved slutten av prosedyre, gass i abdomen
T6	Samme som T2, i tillegg estimere mengde blødning og mengde intravenøs væske infundert	Anestesert, horisontalt leie, ingen gass i abdomen
T7	IOP, MAP, puls	Våken pasient, 20-30 minutter etter vekking, i postoperativ avdeling, horisontalt leie

IOP = intraokulært trykk, MAP = mean arterial pressure, PAP = peak airway pressure, PEEP = positive end-expiratory pressure, Et CO₂ = endetidalt nivå av CO₂-gass, Et desfluran = endetidalt nivå av anestesigassen desfluran, RR = respiration rate. Måletidspunkt T4 n1-6 referer til målinger hvert 30.minutt i dette leiet der n1 er minste antall måling og n6 er lik maksimalt antall målinger

På hvert måletidspunkt ble det tatt et sett målinger for hvert øye, der hver noterte måling representerte gjennomsnittet av fire målinger etter hverandre. Hvis en av målingene førte til feilkoder på apparatet; som «deviation» eller «distance too long», ble målingene foretatt på nytt til det ikke framkom slike feilkoder. Der målingene på høyre og venstre øye avvek relativt mye fra hverandre, ble det også foretatt nye målinger. Målinger for høyre øye er benyttet for videre analyser i masteroppgaven.

3.3.2 Andre måleparametere

Ved hvert måletidspunkt for IOP ble det i tillegg notert ned pasientens MAP, Et CO₂, endetidalt desfluran-nivå (Et desfluran = anestesigass), inspirert topptrykk (Peak Airway Pressure, PAP), positivt ende-ekspiratorisk trykk (PEEP) og insufflasjonstrykk i abdomen. Dette er parametere

som dokumenteres rutinemessig peroperativt.

På slutten av hvert inngrep ble også total kirurgitid, mengde intravenøs væske infundert og estimert blodtap registrert. Pasientens alder, Body mass index (BMI) og ASA-gruppe ble registrert. ASA-gruppering er basert på anbefalinger gitt av the American Society of Anesthesiologists, og er et globalt klassifiseringssystem for å risikovurdere pasienter før kirurgi. Det er fem ASA-klasser: ASA 1 – frisk pasient, ASA 2 – pasient med mild systemisk sykdom, ASA 3 – pasient med alvorlig systemisk sykdom, ASA 4 – pasient med alvorlig systemisk sykdom som kan være livstruende, ASA 5 – moribund pasient som ikke forventes å overleve (28).

Det ble dokumentert om pasientene hadde én eller flere av diagnosene diabetes, glaucom eller hjerte-karsykdom. Hjerte-karsykdom er i denne studien definert som tilstedeværelse av minst en av følgende diagnoser; hypertensjon, hyperlipidemi eller gjennomgått hjerteinfarkt.

Grensen for kritisk høy IOP er i denne studien satt til 40 mm Hg basert på tidligere publiserte studier (6, 14, 16, 17).

Til tross for at røyking påvirker mikrosirkulasjonen og dermed kan ha betydning for stigning i IOP, valgte vi å ikke ha det med som en målevARIABLE. Dette fordi det er vanskelig å vurdere mengden opp mot effekt, og siden det er vanskelig å vurdere de som har sluttet å røyke med tanke på hvor påvirket deres mikrosirkulasjon fortsatt er. I tillegg er røyking erfaringsmessig dårlig dokumentert i journal med tanke på mengde og hvor lenge pasienten har røkt eller eventuelt hvor lenge det er siden han sluttet.

3.4 Anestesi og kirurgi

Ved St. Olavs hospital blir alle pasienter operert på samme operasjonsstue med samme kirurgiske robot av typen Da Vinci (Intuitive Surgical, Inc., Sunnyvale, California, USA). Det samme operasjonsbordet blir brukt til alle pasienter og blir vinklet maksimalt i 32 graders vinkel ved ekstremt Trendelenburg leie. Kun fire kirurger ved St. Olavs Hospital er operatører på RARP-operasjoner og vil dermed være ansvarlige for alle pasienter i studien.

Pasientene får anestesi etter gjeldende retningslinje for anestesi ved RARP ved anestesiavdelingen (vedlegg nr 3); premedikasjon gis ca 1 time før inngrepet, og består i Dexametason 10-20 mg, oksykodonhydroklorid 10 mg og Paracetamol 1,5-2,0 gram per oralt, - høyeste eller laveste dose bestemmes av om pasientens vekt er over eller under 70 kg.

Ved innledning av narkose gis det intravenøst Fentanyl 0,25-0,3 mg, Propofol 1,5-2 mg/kg, Cisatracurium 1,5 mg/kg eller Vecuronium 0,1 mg/kg (til tider er det leveringsvansker på det ene medikamentet). Vedlikehold av anestesien består av anestesigassen Desfluran 0,7-0,8 Mean Alveolar Concentration (MAC) i en blanding med Oksygen og Luft i forholdet 1:3.

MAP anbefales holdt på minimum 80 mm Hg mens pasienten ligger i ekstremt Trendelenburg leie for å sikre god perfusjon til alle organer. Mot slutten av kirurgien, når prostatakjertelen er fridissekert, gis det påfyll av Fentanyl 0,2-0,3 mg. Det anbefales moderat væsketilførsel peroperativt på 2-3000 ml intravenøs væske i form av Ringer Acetat og vurderes etter lengden på inngrepet.

Anestesiapparat av typen Datex Aisys med Datex Ohmeda monitor blir brukt til samtlige, og alle ventileres med Et CO₂-kontrollert ventilasjon i PC-VG-modus (trykkstyrt ventilasjon med volumgaranti). Et CO₂ anbefales holdt på 4,2- 4,8 peroperativt. Samtlige pasienter får innlagt arteriekanyler preoperativt for kontinuerlig blodtrykksmonitorering og nøyaktig registrering av MAP.

Alle anestasier dokumenteres i sanntid i PICIS Caresuite elektronisk anestesijournal med muligheten til å sjekke måledata også i ettertid. I tillegg vil masterstudenten registrere andre målevariabler på eget skjema for bruk i den videre analysen av data.

3.5 Statistiske analyser

Alle måleverdier av IOP og av kontinuerlige demografiske og medisinske variabler er vist med gjennomsnitt ± standard deviasjon eller median (range). Vurdering av om dataene var normalfordelt er gjort ved hjelp av histogram, box-plot og stem-leaf-plot for samtlige variabler. Det er gjort paired samples t-test for måleverdier for IOP for hele populasjonen for å framstille signifikant stigning eller fall i IOP fra måletidspunkt til måletidspunkt angitt med p-verdi.

Statistiske analyser er utført med IBM Statistics SPSS 21. Tosidige p-verdier mindre enn 0,05 ble vurdert som statistisk signifikante.

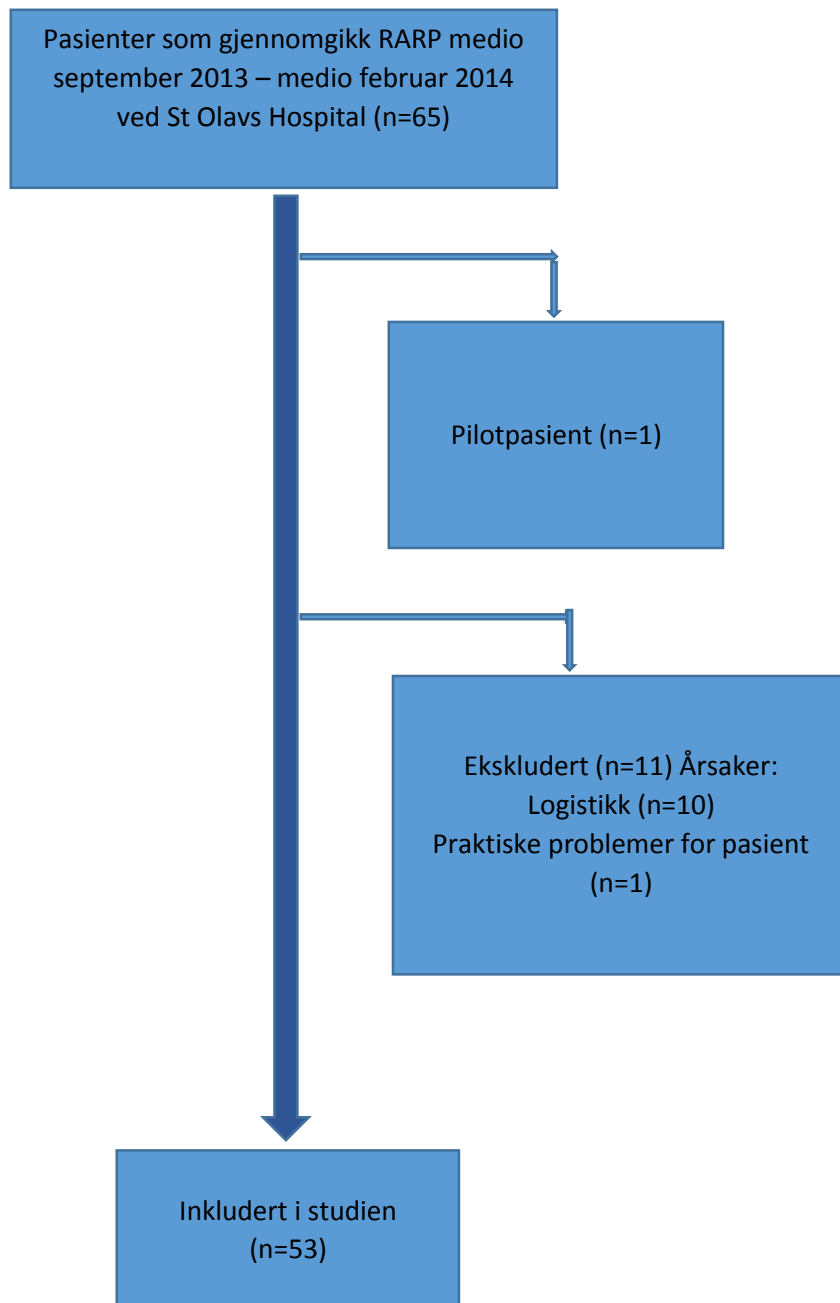
3.6 Etikk

Prosjektet er vurdert og godkjent av Regional etisk komitè for forskningsetikk (2013/1022/REK sør-øst) (vedlegg nr 1).

Studien er gjennomført etter prinsippene fra Helsinki-deklarasjonen (29). Det er innhentet skriftlig, informert samtykke fra alle pasienter som er inkludert (vedlegg nr 2). Samtykket innebærer også tillatelse til innsyn i journal for utfyllende opplysninger om diagnoser og medisiner og til at masterstudenten kan ringe opp pasientene om lag en uke etter operasjonen.

Målingene som er foretatt har ikke forlenget kirurgitid eller selve sykehusoppholdet for pasienten. De er heller ikke ubehagelige/smertefulle for pasientene eller har noen bivirkninger som vi kjenner til.

Figur 2: Flyttdiagram for alle pasienter gjennom studien med antall inkluderte og årsak til eksklusjon



4.0 RESULTAT

I inklusjonsperioden fra medio september 2013 til medio februar 2014 ble 65 pasienter operert for RARP ved kirurgisk avdeling St. Olavs Hospital, urologisk seksjon. 54 av disse signerte skriftlig samtykke. Den første pasienten ble anvendt som en pilot for masterstudenten til optimalisering av teknikken med måleinstrumentet på samtlige måletidspunkt og under pågående kirurgi. Denne pasienten er ikke tatt med i utvalget videre, så totalt er 53 pasienter inkludert i studien (figur 2).

Ingen pasienter takket nei til å delta i studien. Totalt 11 pasienter ble ekskludert. 10 av dem ble ekskludert av logistikkmessige årsaker, det vil si at masterstudenten hadde annen vakt den dagen de skulle opereres. 1 ble ekskludert pga at han brukte en type linser på øynene som ville vært svært upraktisk for ham å fjerne i forbindelse med operasjonen.

Retningslinjen for anestesi ved RARP ble fulgt til alle inkluderte pasienter (vedlegg nr 3).

4.1 Demografiske og medisinske data

Demografiske, medisinske og peroperative variabler er gitt i tabell 3; median alder i pasientgruppen var 62,9 år, og median BMI var på 26,8. Pasienter kategorisert inn i ASA-gruppe 2 tilhørte den største andelen på 67,9 %, mens 15,1 % var i ASA-gruppe 1 og 17 % var i ASA-gruppe 3.

En pasient hadde diabetes (1,9 %). Tre pasienter hadde diagnosen glaucom (5,7 %). Pasienter som hadde hypertensjon, hyperkolesterolemi eller hadde gjennomgått hjerteinfarkt tilsvarte 49,1 % av de inkluderte (26 pasienter).

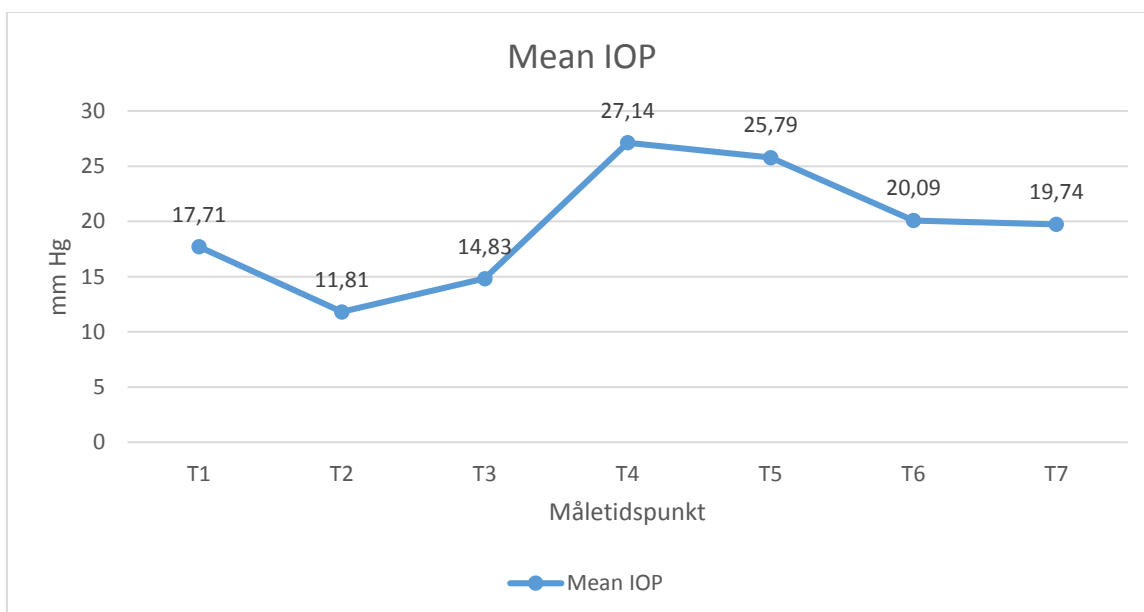
Median kirurgitid var 122,7 minutter, der korteste operasjon var på 56 minutter og den lengste på 208 minutter. Median blødning var 327,3 ml og varierte fra 75 ml til 900 ml. Median væsketilførsel under operasjonen var 2315,1 ml. Minimum mengde var på 1500 ml og maksimum mengde var på 5000 ml. Ingen pasienter fikk tilført kolloide væsker, kun krystalloider i form av Ringer-løsning.

Tabell 3. Pasientdemografi og medisinske data samt operative variabler for samtlige 53 pasienter

Alder, median (range)	64 (45-73)
BMI, median (range)	26,5 (17,5 – 34,7)
ASA-gruppe, n (%)	
1	8 (15,1%)
2	36 (67,9%)
3	9 (17,0%)
Diabetes, n (%)	1 (1,9%)
Øyesykdom, glaucom, n (%)	3 (5,7 %)
Hjerte-kar-sykdom, n (%)	26 (49,1 %)
Kirurgitid (min), median (range)	125 (56 – 208)
Blødning (ml), median (range)	300 (75 – 900)
Væsketilførsel (ml), median (range)	2100 (1500 – 5000)

4.2 Peroperativ IOP

Gjennomsnittlig stigning i IOP fra baseline måling til høyeste målte verdi, var på $10,95 \pm (5,42)$ mm Hg for pasientgruppen (n=53).



Figur 3: Gjennomsnittlig (mean) IOP for samtlige pasienter på alle måletidspunkter T1-T7

Som figur 3 viser var gjennomsnittlig IOP ved måletidspunkt T2 lavere enn baseline IOP etter innledning av generell anestesi, og dette gjaldt samtlige 53 pasienter. Verdiene varierte fra 0,2 mm Hg som minste forskjell, til største målte forskjell på 15,8 mm Hg.

Gjennomsnittlig IOP synker for måletidspunkt T2 og T3 og når en topp i T4 eller T5, før den igjen synker ned mot baseline nivå i T6 og T7. Se tabell 2 for nærmere beskrivelse av pasientens tilstand på de forskjellige måletidspunktene. På måletidspunkt T7 har 29 pasienter fortsatt forhøyet IOP i forhold til baseline IOP målt ved T1.

Tabell 4. Gjennomsnittlig forandring i IOP fra baseline for samtlige måletidspunkter for hele pasientgruppen (n=53)

Måletidspunkt	Gjennomsnittlig forandring i IOP (mm Hg)	SD	p-verdi
T1	17,71	4,54	-
T2	-5,90	3,63	< 0,001
T3	-2,87	3,77	<0,001
T4	9,44	5,77	<0,001
T5	8,08	4,44	<0,001
T6	2,52	4,06	<0,001
T7	2,04	4,62	0,002

T1 = mean (SD) IOP for alle pasienter (n=53). T2 – T7 viser mean (SD) endring i IOP fra baseline T1 for alle pasienter (n=53) på måletidspunkter gitt ved paired samples t-test

Som tabell 4 viser var gjennomsnittlig IOP signifikant lavere for måletidspunktene T2 og T3, og signifikant høyere for T4, T5, T6 og T7, sammenlignet med baseline IOP.

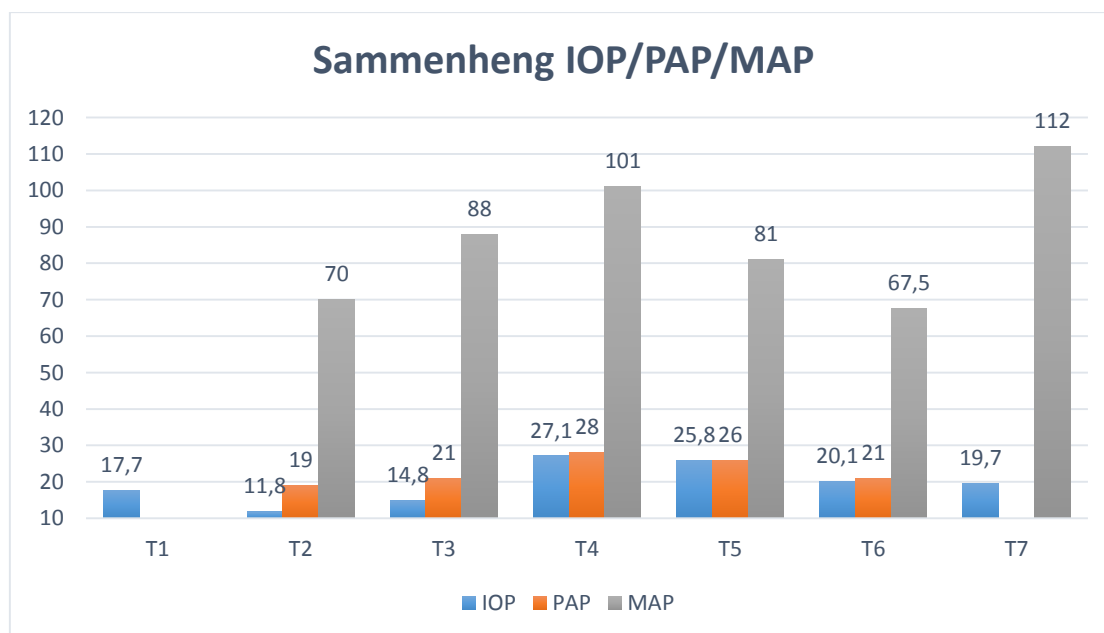
4.3 Kliniske måleparameter peroperativt

Tabell 5 viser gjennomsnittlige målinger for samtlige pasienter på alle tidspunkter, og i figur 4 er måleverdiene for IOP, PAP og MAP trukket ut og framstilt grafisk:

Tabell 5: Mean (SD) / median (range) for kliniske variabler T1-T7

Måle- tidspunkt	Måleverdier								
	IOP mm Hg	MAP mm Hg	Et CO2 kPa	Et des- fluran %	PAP cm H2O	PEEP cm H2O	Insuff-P cm H2O	Puls- frekvens Antall pr minutt	Respira- sjons- frekvens Antall pr minutt
T1	17,7 (4,54)	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	11,8 (2,59)	70 (50-109)	4,5 (3,6-5,3)	3,6 (1,3-4,9)	19 (14-24)	8 (5-11)	-	53 (29-82)	12 (10-14)
T3	14,8 (2,38)	88 (66-125)	4,5 (4-5,3)	3,9 (3,2-6,5)	21 (13-29)	8 (4-11)	12 (10-14)	57 (42-86)	12 (10-14)
T4	27,1 (5,27)	101 (80-144)	4,9 (4,3-6)	4 (3,5-5,6)	28 (17-36)	8 (5-11)	12 (9-16)	58 (44-75)	13 (12-14)
T5	25,8 (4,85)	81 (54-101)	4,8 (4,2-5,5)	4 (3,2-4,8)	26 (19-36)	8 (4-15)	9 (5-17)	56 (44-71)	13 (12-14)
T6	20,1 (3,96)	67,5 (46-98)	4,9 (4,1-5,6)	3,5 (0,5-4,9)	21 (15-34)	8 (5-21)	-	57 (42-76)	13 (12-16)
T7	19,7 (4,76)	112 (62-156)	-	-	-	-	-	93 (60-133)	-

IOP = Intra Ocular Pressure, MAP = Mean Arterial Pressure, EtCO2 = Endetidal CO2, Et desfluran = Endetidalt nivå av desflurangass, PAP = Peak Airway Pressure, PEEP = Positive End Expiratory Pressure, Insuff-P = insufflasjonstrykk i abdomen



Figur 4: Sammenheng mellom variasjoner i måleverdiene for Intra Ocular Pressure (IOP), Peak Airway Pressure (PAP) og Mean Arterial Pressure (MAP) gjennom måletidspunkter T1-T7 peroperativt

Figuren viser at målte verdier for MAP peroperativt følger samme mønster som verdiene for IOP; MAP stiger i T3 og når et toppunkt i T4 før den synker igjen for de neste måletidspunktene. Det samme gjelder altså IOP-verdiene som stiger og når maksverdi i T4 før det synker etterpå. Imidlertid fikk vi høye måleverdier igjen for MAP for måletidspunkt T7 når pasienten er våken og på oppvåkingsavdelingen. IOP er på dette tidspunktet fortsatt høyere enn baseline, men på tur ned fra maksimalt nivå og mot normalområdet.

PAP stiger også for måletidspunktene T3 og T4 før det synker igjen for T5 og T6. PAP måles ikke på tidspunktet T7 siden pasienten er våken.

4.4 Pasienter med kritisk høye verdier av IOP

4 pasienter hadde målte IOP-verdier > 40 mm Hg peroperativt mens de lå i ekstremt Trendelenburgs leie. Kjenntegn for disse pasientene er listet opp i tabell 6 og er basert på de demografiske og kirurgiske parameterne som tidligere er beskrevet å ha sammenheng med stigning i IOP.

Tabell 6: Oversikt over pasienter med peroperative måleverdier på IOP > 40 mm Hg

	Pasient nr 9	Pasient nr 14	Pasient nr 29	Pasient nr 43
Alder	60	66	65	60
BMI	29,6	25,1	34,7	32,5
ASA	3	2	2	2
Diagnoser	Hypertensjon, Venstre ventrikkel-Hypertrofi	Kronisk Lymfatisk leukemi	Glaucom, Astma, hypertensjon, Atrieflimmer	Astma, Hypertensjon, Obstruktiv søvn-Apnè-syndrom
Baseline IOP	26,9 mm Hg	15,5 mm Hg	17,7 mm Hg	22,4 mm Hg
Kirurgitid	202 minutter	127 minutter	202 minutter	207 minutter
Blødning	600 ml	300 ml	700 ml	500 ml
Væsketilførsel	5000 ml	2400 ml	4500 ml	2600 ml
Telefonsvar	JA	NEI	JA	JA

I tillegg til de måleparameterne som tidligere er nevnt i denne studien er det i tabell 6 beskrevet en kort diagnoseoversikt for hver pasient hentet fra det preoperative tilsynet gjort av anestesilege. Det er også anført om pasienten ga tilbakemelding på oppringing angående subjektiv tilbakemelding på spørsmål om forandringer i synet eller øynene.

4.4.1 Subjektive tilbakemeldinger fra pasientene

Av samtlige 53 pasienter ble 51 oppringt om lag en uke etter gjennomført operasjon. 38 svarte på oppringing.

Hos 13 pasienter fikk man ikke svar ved oppringing. Der det var mulig, ble det lagt igjen beskjed på svarer om at hvis vi ikke hørte noe fra dem ble det ansett som at de ikke hadde noen plager med øynene eller synet etter operasjonen. 3 av pasientene ringte tilbake eller sendte sms. Totalt ga 41 pasienter (77,4 %) tilbakemelding om subjektive plager med øynene eller synet postoperativt.

Ingen av de 41 pasientene som ga tilbakemelding hadde opplevd helt eller delvis tap av synsfelt. Når det gjelder subjektive «plager» med øynene, beskrev en pasient at han hadde vært lett irritert i øynene 1-2 dager etter operasjonen, men at det så ga seg. Han hadde også hatt økt produksjon av tårevæske i samme periode, noe han særlig merket ved blikk til sidene eller hvis han lå på siden. Denne pasienten hadde ikke høye IOP-målinger peroperativt.

En annen pasient fortalte om «prikking» i øynene i 2-3 dager etter operasjonen, og at dette hadde gått tilbake av seg selv. Denne pasienten hadde ikke høye målinger på IOP peroperativt.

En pasient var ødematøs i høyre ansiktshalvdel og rundt høyre øye dagen etter operasjonen. Han anga også smerter i øynene, mest uttalt i høyre øye. Synet var imidlertid ikke påvirket. Denne pasienten hadde måleverdier for IOP over 40 mm Hg for de to siste målingene i ekstremt Trendelenburg leie. Disse målingene gjaldt høyre øye, - målingene for venstre øye nådde ikke over kritisk punkt. Under telefonsamtalen med denne pasienten uken etterpå fortalte han at smertene i øynene var borte før han forlot sykehuset etter to dager. Han hadde fortsatt ikke hatt noen forandringer mht synet.

5.0 DISKUSJON

Hovedfunnet i denne studien viser at pasienter som gjennomgikk robotassistert radikal prostatektomi ved St. Olavs Hospital hadde statistisk signifikant gjennomsnittlig stigning fra baseline IOP til høyeste målte IOP i ekstremt Trendelenburg leie. Fire pasienter hadde peroperative måleverdier for IOP høyere enn kritisk verdi på 40 mm Hg.

Ingen av pasientene i studien opplevde helt eller delvis bortfall av synsfelt postoperativt (POLV), men tre pasienter hadde forbigående, subjektive plager med øynene postoperativt.

Studien viste en mulig sammenheng mellom peroperative måleverdier for IOP, PAP og MAP.

Som vist i tabell 1 er det både faktorer hos pasienten; demografiske og medisinske, og også kirurgiske faktorer som øker risikoen for POLV. Diskusjonskapitlet er av den grunn også inndelt etter disse risikofaktorene.

5.1 Demografiske og medisinske risikofaktorer

I denne studien ble pasientene inkludert fortløpende etter hvert som de ble godkjent av kirurgene for RARP. Kun tilfeldigheter som at masterstudenten ikke var tilgjengelig på dagvakt gjorde at enkeltpasienter ikke ble inkludert i studien. Studiepopulasjonen anses derfor som et tilfeldig utvalg av pasienter operert med RARP og reflekterer godt den gruppen pasienter som gjennomgår RARP ved at vi har et tilfeldig utvalg av de som ble godkjent for inngrepet av kirurgene. Ingen ble ekskludert på grunn av andre sykdommer.

Denne masterstudien er en av få studier som har sett på stigning i IOP under operasjoner i ekstremt Trendelenburg leie. Kun tre studier har tidligere sett på lignende problemstilling og to av disse har studert pasienter som opereres for RARP (9, 10, 11). Ingen av de to sammenlignbare studiene som tidligere er publisert har inkludert samtlige pasienter på samme måte, 11). Imidlertid er ikke utvalget i denne studien stort nok til at vi kan få signifikante sammenhenger når det gjelder de diagnosene vi har valgt; diabetes, hjerte-kar-syk og glaucom. 17 % av pasientene ble klassifisert i ASA gruppe 3. De to andre studiene har kun inkludert pasienter i ASA-gruppe 1 og 2.

Pasientpopulasjonen samsvarte med de to tidligere studiene som det er naturlig å sammenligne seg med mtp alderssammensetning. BMI kan ha innvirkning på gravitasjonskreftene i ekstremt Trendelenburgs leie, og samsvarte også godt for denne studien og Awad et al. Studien til Hoshikawa et al hadde ikke opplysninger om BMI (9, 11).

Høy normalverdi for IOP er nevnt i litteraturen som en mulig årsak til stor stigning i IOP i ekstremt Trendelenburgs leie (5, 6, 15, 18, 22). Mean IOP baseline-verdier for T1 var godt innenfor normalområdet for denne studien og de to andre. Awad-studien, som viste størst stigning i IOP, hadde faktisk lavest mean baseline IOP for hele pasientgruppen. Høye normalverdier kan altså ikke forklare hvorfor denne studien og studien til Hoshikawa et al hadde lavere målt stigning i IOP peroperativt enn i studien til Awad.

To av de fire pasientene i vår studie som fikk målt IOP-verdier én eller flere ganger over kritisk verdi på 40 mm Hg, hadde baseline IOP som lå i øverste sjikt av normalområdet eller var forhøyet. Ingen av disse hadde diagnosen glaucom.

5.2 Kirurgiske risikofaktorer

Denne studien viste en gjennomsnittlig stigning i IOP peroperativt under RARP-kirurgi som er lavere enn resultatet i studien til Awad et al. Den studien er tilnærmet direkte sammenlignbar med vår når det gjelder metode og måletidspunkter. Studien til Hoshikawa et al viste mindre stigning i IOP enn i vår studie, selv om stigningen der også var signifikant. Begge de to nevnte studiene viste at IOP stiger parallelt med at kirurgitiden under ekstremt Trendelenburg leie (9,11). I den ene studien foretok de fullstendig øyeundersøkelse før og etter operasjon, og kunne ikke finne øyekomplikasjoner (11).

Resultater fra vår studie viste kortere operasjonstid enn begge de to studiene vi referer til (9, 11). Lang kirurgitid er ifølge tidligere studier en prediktor for økt IOP (6, 9, 11, 12, 15, 22) og derfor en viktig faktor ved sammenligning av resultater. Studien til Awad et al hadde kun 20 minutter lengre median kirurgitid for samtlige pasienter, mens studien til Hoshikawa et al hadde over dobbelt så lang median operasjonstid og pasienten lå følgelig lenger i ekstremt Trendelenburgs leie. Årsaker til kortere kirurgitid i vår studie kan være at kirurgene har drevet på lenger med robotkirurgi og derfor er blitt dyktigere. Studien til Awad et al er fra 2009, og

det kan ha skjedd mye siden da med tanke på teknikk og opplæring. Studien til Hoshikawa er fra 2013 og kan muligens vise til lenger operasjonstider siden Japanske kirurger ikke har drevet på med robotkirurgi like lenge som i USA og Norge (9, 11).

Til tross for lengste operasjonstid kunne studien til Hoshikawa et al vise til laveste stigning i IOP blant sine pasienter. I studien til Hoshikawa et al ble det stilt spørsmål ved at de fikk lavere stigning i IOP enn i studien til Awad et al, og en forklaring som ble diskutert var at forskjellen kunne være knyttet til etnisitet. Kortere operasjonstid i foreliggende studie kan forklare lavere IOP-stigning enn i studien til Awad et al, men altså ikke hvorfor resultatene i studien til Hoshikawa et al viste enda lavere stigning i IOP.

Anemi som følge av blødning er listet opp i tabell 1 som en av de kirurgiske faktorene som kan ha innvirkning på perfusjon av synsnerven og forårsake POLV. Ingen av pasientene i denne studien hadde så stort blodtap at de ble anemiske. Denne studien og studien til Hoshikawa et al hadde sammenfallende verdier for peroperativt blodtap, mens studien til Awad et al viste til betraktelig mindre blødning.

Etter hvert som kirurgene behersker teknikken med roboten bedre vil som regel blødningen bli mindre. Mindre blødning enn konvensjonell laparoskopisk teknikk er listet som en av de store fordelene med robotkirurgi (4, 7). Mengde blødning har vesentlig sammenheng med kirurgitiden, og siden den blir kortere og kortere etter hvert som teknikken læres og kirurgene blir mer erfarne, kan man anta at peroperativ blødning vil minske i framtiden. Således kan blødning med tiden muligens bli en mindre viktig faktor i forhold til perfusjon av synsnerven i ekstremt Trendelenburg leie. Studien til Awad et al viste til mindre blødning tross lenger kirurgitid enn vår studie, og kan muligens forklares med at lenger tid ble brukt til hemostase.

Denne studien viste til omtrent samme mengde væsketilførsel peroperativt som i studien til Awad et al. I studien til Hoshikawa ble ikke væsketilførsel registrert. Stor mengde intravenøs væsketilførsel peroperativt er listet i tabell 1 som en av risikofaktorene for POLV (4, 14). Dette forklares ut fra at hemodilusjon kan føre til lavere oksygeninnhold i blodet som perfunderer synsnerven slik at det kan oppstå ischemi med synsbortfall som verst tenkelige konsekvens (18).

Påvirkningen av tyngdekraften kan også gjøre at stor væsketilførsel kan føre til ødem rundt

øynene som et resultat av økt venetrykk. Dette kan resultere i et kompartmentsyndrom rundt synsnerven som igjen kan gi ischemi (12). Ødem rundt øynene var et av parametrene som studien til Molloy fant er en prediktor for at IOP skal nå verdier over kritisk nivå (6). Hverken denne studien eller studiene til Awad et al og Hoshikawa et al hadde observasjon av ødemer som en variabel, men det kan diskuteres om ikke det å observere øynene peroperativt for ødemer og eventuelt andre forandringer burde være noe som anestesipersonell må være mer oppmerksom på og dokumentere peroperativt nettopp for å kunne oppdage pasienter som kan være utsatt for POLV.

5.3 Pasienter med kritisk høye verdier av IOP

I denne studien fikk fire pasienter kritisk høye verdier av IOP ved minst ett måletidspunkt peroperativt. Ingen av disse hadde noen form for komplikasjoner med synet postoperativt.

Som beskrevet er perfusjonstrykket til synsnerven lik differansen mellom mean arterial pressure og intraokulært trykk ($OPP = MAP - IOP$). Hvis MAP blir for lavt eller IOP for høyt slik at de nesten jevnes ut, vil perfusjonstrykket nærme seg lik null. Helt eller delvis ischemi av synsnerven kan bli resultatet med POLV som fatalt resultat (20, 21).

Til tross for kritisk høye verdier av IOP hadde ingen av våre pasienter så lav MAP på de samme måletidspunktene at perfusjonstrykket til synsnerven på noe tidspunkt var truet. Selv om IOP nådde kritiske verdier, var ikke perfusjonstrykket påvirket siden MAP hele tiden var høyt nok til å kompensere for det høye trykket i øynene (figur 3).

Tabell 6 viser at pasientene som fikk kritisk høye verdier av IOP under ekstremt Trendelenburgs leie var tilnærmet like gamle og veldig nært gjennomsnittsalder for studiepopulasjonen på 62,9 år. Alder kan dermed ikke være med å forklare de høye verdiene av IOP.

En av de fire pasientene hadde BMI så vidt over øvre grense for normalvekt på 25 og en hadde BMI like oppunder nedre grense for moderat fedme. De to siste befant seg i moderat fedme-gruppen med sine BMI-verdier. Gjennomsnittlig BMI i pasientpopulasjonen lå på 26,8. Pasientenes BMI kan dermed ha en medvirkende årsak til IOP-verdiene, siden man kan tenke seg at høy BMI gir større påvirkning av gravitasjonskreftene i ekstremt Trendelenburgs leie.

Høy BMI kan påvirke til vanskeligere venøs tilbakestrømning slik at IOP vil stige. Studien til Hoshikawa et al har ikke opplysninger om BMI, men etniske forskjeller tilsier at BMI i denne studien antageligvis er lavere enn i foreliggende studie og i studien til Awad et al og derfor kan være årsaken til laveste IOP-stigning blant disse tre sammenlignbare studiene.

Ingen av de fire pasientene ble klassifisert som friske og plassert i ASA-gruppe 1. Det vil si at alle hadde andre diagnoser. 3 av 4 hadde diagnosen hypertensjon fra tidligere, noe som kan antyde en sammenheng mellom hjerte- og karsykdommer og større trykkstigning i IOP i ekstremt Trendelenburgs leie. Ingen av de fire pasientene hadde diabetes (tabell 6).

Vi hadde forventet å finne alle de tre pasientene i studiepopulasjonen med diagnosen glaucom på forhånd blant de som nådde kritisk høye verdier av IOP, men kun én av de fire hadde diagnosen. Selv om studien er for liten til å kunne trekke slutninger, antyder altså resultatene at pasienter med glaucom ikke har større risiko enn andre for å nå kritiske verdier av IOP og dermed være i risikozonen for POLV. Forklaringen kan ligge i at pasienten med glaucom allerede var medisinert og dermed var beskyttet mot enda større stigning i IOP. Denne pasienten hadde ikke forhøyet baseline IOP som er en av prediktorene for POLV. To av de andre pasientene hadde forhøyet baseline IOP, noe som kan indikere at dette er en faktor som er med på å øke risikoen for IOP-stigning til kritiske verdier.

Når det gjelder betydningen av operasjonstid for stigning i IOP i ekstremt Trendelenburgs leie, er dette allerede diskutert i kapittel 5.2. Tre av de fire pasientene som nådde kritiske verdier av IOP peroperativt hadde vesentlig lenger operasjonstid enn hva som var median tid for hele gruppen. Alle tre hadde operasjonstider som lå helt opptil makstiden for hele gruppen og bekrefter betydningen av lang tid i det ekstreme leiet når det gjelder stigning i IOP (tabell 6).

Anemi på grunn av blødning er en av risikofaktorene for POLV (6, 12, 14, 15, 18, 22). Tre av de fire pasientene hadde peroperativ blødning over median blødning for hele gruppen (tabell 6). Imidlertid var ikke blødningsmengden stor nok for noen av de tre til at pasienten skulle bli anemisk og kan nok ikke være noen direkte forklaring til stor stigning i IOP alene.

Når det gjelder peroperativ væsketilførsel, fikk to av de fire pasientene mer enn dobbelt mengde av median mengde i ml for hele pasientgruppen (tabell 6). Sett alene kan ikke dette forklare de høye IOP-verdiene, men som en av flere sammensatte faktorer kan det muligens

være med og bidra til økt risiko for POLV.

Tre av de fire pasientene med kritisk høye IOP-verdier svarte på oppringing fra masterstudenten en uke etter operasjonen. Den fjerde pasienten, fikk beskjed på sin mobilsvare om å ringe tilbake hvis han hadde hatt noen forandringer i det hele tatt med synet. To av de som svarte, avkreftet forandringer i øynene eller synet. Den tredje hadde hatt hevelse og smerter rundt høyre øye og hele høyre ansiktshalvdel umiddelbart etter operasjonen, samt i to til tre dager. Synet hadde ikke vært påvirket. Denne pasienten hadde mye høyere IOP-verdier for høyre øye enn for venstre. Det høye trykket i høyre øyet kan være årsaken til at pasienten hadde slike sterke smerter som beskrevet. Alt var normalisert før hjemreise fra sykehuset.

Ut fra resultatene fra studien kan vi ikke peke på en enkelt faktor som årsak til kritisk høye verdier av IOP. Pasientene som fikk trykkstigning til kritisk nivå ser derimot ut til å ha flere risikofaktorer som kan ha bidratt til trykkstigningen.

5.4 Styrker og svakheter ved studien

5.4.1 Sammenlignbare resultater?

Denne studien er større enn sammenlignbare studier som har sett på økning i IOP i ekstremt Trendelenburgs leie. I motsetning til tidligere studier valgte vi å ikke ekskludere pasienter med sykdommer som på noe vis kan påvirke hvor stor stigning de får i IOP peroperativt. Vår studie inkluderte derfor samtlige pasienter som ble godkjent for RARP av kirurgene i den aktuelle perioden. Studien til Molloy fra 2012 har så mange som 111 inkluderte pasienter, men denne studien omfatter pasienter til flere typer kirurgiske inngrep og er derfor ikke direkte overførbare mht resultater.

Målinger er gjennomført på tilsvarende tidspunkter peroperativt som i Awad et al sin studie (T1-T7). Studien til Hoshikawa et al hadde imidlertid kun målinger hver time i ekstremt leie, ikke hver halvtime (9, 11).

Denne studien viste at IOP for siste måletidspunkt T7 fortsatt er høyere enn baseline IOP. Ideelt kunne man tenke seg at IOP ville være tilbake på utgangspunktet når faktorene som har ført til stigningen ikke lenger er tilstede. I denne studien er det gravitasjonskreftene som fører til

stigning i IOP pga det ekstreme leiet til pasientene. Når pasientene er tilbake i horisontalt leie, skulle man kunne tenke seg at IOP ville normaliseres etter litt tid.

Masterstudenten kjenner gjennom sin erfaring som anestesisykepleier til at RARP-pasientene ofte har et smerteproblem i tidlig postoperativ fase; dvs den første tiden på postoperativ overvåkningsavdeling. Det siste måletidspunktet T7 viste også for mange pasienter høy MAP og rask pulsfrekvens som ble tolket som et resultat av smerter/ubehag hos pasientene. Vi har en tanke om at siden sirkulasjonen for øvrig er påvirket av smerter hos pasienten, kan også IOP være forhøyet av samme grunn. Ideelt burde siste måling vært utført på et senere tidspunkt der pasienten var mindre påvirket av smerter og postoperativt stress. Logistikkmessig lot dette seg dessverre ikke gjøre.

I denne studien er målingene av høyre øye lagt til grunn for videre analyser, noe som er mest vanlig i studier med IOP-målinger. I studien til Hoshikawa et al har de brukt venstre øyes målinger (11). De andre artiklene har ikke presisert for hvilket øye de har benyttet målinger i videre analyser. Det er uvisst om dette har noen innvirkning på resultatene.

I Awad et al sin studie ble det gjennomført to sett målinger for hvert øye til hvert måletidspunkt, og det kan diskuteres om ikke vi også burde ha gjort dette på grunn av feilkilder etc (9). Imidlertid ble alle målinger som ga feilkoder gjentatt, så vi mener å ha gode nok målinger i vår studie allikevel.

5.4.2 Masterstudenten sin rolle i studien

Masterstudenten har hatt en dobbeltrolle i studien siden hun i tillegg til å utføre IOP-målingene og inkludere pasientene, også hadde ansvaret for anestesia til pasienten som anestesisykepleier. Denne dobbeltrollen kan ha hatt innvirkning på anestesia til pasientene i og med at studenten hadde kjennskap til IOP-verdiene peroperativt og dermed kan ha vært ubevisst oppmerksom på å holde pasientens MAP over et visst nivå for å opprettholde perfusjon til øynene. Dette kan tenkes å være en svakhet med studien, og bunner ut fra logistikkproblemer med å få gjennomført datainnsamling hvis ikke studenten selv tok ansvar for anestesia til pasientene.

Samtidig er det en styrke ved studien at kun én person har stått for samtlige målinger på alle måletidspunkter for hele den inkluderte pasientgruppen. Når det ikke var mulig å få til rent

praktisk at en øyelege eller optiker foretok målingene, ga det færrest muligheter for feilkilder med opplæring av en person som gjennomførte alle målinger etter beste evne og som også følte et stort ansvar for at dette skulle gjøres på best mulige måte siden hun hadde ansvaret for studien.

Masterstudenten har selv informert pasientene før inklusjon, og har selv ringt opp samtlige om lag en uke etter gjennomført operasjon for å høre deres subjektive meninger om eventuelle forandringer i synet eller problemer med øynene for øvrig. Siden telefonsamtalene ikke ble gjennomført som et planlagt intervju, men heller som en mindre strukturert samtale, er det en styrke at ikke flere var involvert i dette mtp å få tak i viktig informasjon. Studenten har gjennom sine samtaler pre- og postoperativt, samt hele det peroperative forløpet, fått god innsikt i pasientene. Det kan diskuteres om et strukturert intervju av pasientene ved oppringningen kunne gitt mer informasjon.

5.4.3 Manglende undersøkelse av synet

Det er en svakhet ved studien at vi ikke har foretatt synstest av pasientene før og etter kirurgi. Sidesynet skades først, og pasientene kan ha nedsatt sidesyn på forhånd uten at de selv er klar over det. Øyeundersøkelse med synstest hos øyelege hadde styrket studien, men ble ikke foretatt på grunn av studiens begrensninger i størrelse og av praktiske årsaker da pasientene måtte ha kommet en ekstra tur til sykehuset før sin planlagte operasjon. Studien til Hoshikawa et al har en styrke i at de har foretatt synsundersøkelse av alle pasientene før og etter kirurgien og kan sammenligne disse resultatene opp mot IOP-målingene (11).

5.4.4 Generaliserbarhet

Denne studien er foretatt på kun ett sykehus og beskriver forholdene der. Resultatene er ikke generaliserbare siden utvalget er for lite. Vi kunne ha inkludert langt flere pasienter i studien om det også hadde blitt inkludert pasienter som skulle opereres ved St. Olavs Hospital avdeling Orkdal, hvor de samme kirurgene opererer RARP en dag hver uke. På den måten kunne vi fått stor nok populasjon til å finne signifikante sammenhenger eller forskjeller i IOP-stigning for pasienter med diabetes, glaucom og hjerte-karsykdommer. Dette gjorde seg derimot ikke av praktiske årsaker og tidsbegrensninger, ettersom studenten da måtte fått hjelp av andre til målingene, noe som igjen ville medført et større opplæringsbehov og langt mer planlegging i forkant av datainnsamlingen.

Imidlertid ble pasientene inkludert fortløpende uten systematiske frafall og resultatene fra studien anses derfor som representative for de som opereres for RARP ved St. Olavs Hospital i Trondheim.

5.5 Klinisk betydning og veien videre

Ingen studier har påvist sammenhengen mellom alle faktorene som påvirker IOP i ekstremt Trendelenburgs leie. Videre forskning på større populasjoner der også pasienter med andre diagnoser inkluderes, er nødvendig for å kunne påvise signifikante sammenhenger.

Samtlige tidligere studier har ekskludert pasienter med glaucom. Vi valgte å ikke ekskludere pasienter med diagnoser som kjennetegnes av dårlig mikrosirkulasjon og autoregulering av perfusjonen til organene. Pasientene var allerede godkjent for inngrepet av kirurgene og ville blitt operert uansett, så vi utsatte dem ikke for noen risiko ved å inkludere dem. I tillegg var vi interessert i å se om noen av disse pasientene hadde større stigning i IOP enn andre. Om populasjonen var for liten til å kunne si noe om signifikante forskjeller, kunne vi i beste fall fått en antydning om det kunne være sammenhenger å se nærmere på i en oppfølgingsstudie.

Resultatene fra denne studien antyder en sammenheng mellom hvordan verdiene av IOP stiger og synker på samme tidspunkter som MAP og PAP. Imidlertid har vi for liten populasjon til å kunne få noen signifikante sammenhenger. Det er antydning i tidligere studier at det finnes en sammenheng mellom IOP og MAP (9, 17) men det trengs større studier for å kunne konkludere nærmere. Vi vet at perfusjonen av synsnerven er delvis autoregulert. Endringer i blodtrykket kan føre til endring i perfusjonstrykket i hjernen som igjen påvirker OPP (1, 14, 15, 16, 17). Trykket i luftveiene (PAP) påvirker trykket i brystkassen (thorax) på en slik måte at høyt intrathoracalt trykk kan gi redusert venøs tilbakestrømming som igjen kan få IOP til å stige.

Ved en senere anledning med flere ressurser tilgjengelig, kunne man tenke seg å gjennomføre en større prospektiv studie som inkluderer nok pasienter til å kunne få signifikante sammenhenger og forskjeller, og også undersøke pasientenes syn før og etter kirurgi. Ikke minst kunne dette være interessant siden det er planer om å starte opp andre typer robotassisterte inngrep som vil innebære at pasientene blir liggende i ekstremt Trendelenburg leie mye lenger enn ved RARP. Ved St. Olavs hospital er det planer om å starte opp med å operere cystectomier

(fjerning av urinblære pga kreft) med robotassistert laparoskopisk teknikk, et inngrep som i starten vil ta flere timer. Tidligere studier har vist signifikant sammenheng mellom tid i dette leiet og hvor stor stigning man får i IOP (6, 9, 10, 11).

Til tross for at IOP ble målt til over det som i litteraturen og i denne studien ble satt som kritisk nivå, fikk ikke pasientene noen form for behandling. Litteraturen har ikke satt noen standarder for behandling ved kritisk høye IOP-verdier. Nytt av eventuell behandling diskuteres uten at det er kommet fram til en konsensus (18). Siden det ikke finnes retningslinjer for behandling eller ikke, og eventuelt hvilken behandling, anser vi det ikke for uetisk at ingen behandling ble igangsatt i vår studie.

6.0 KONKLUSJON

I denne studien fant vi at IOP stiger signifikant under RARP-operasjoner der pasienten ligger i ekstremt Trendelenburgs leie.

Fire av de inkluderte pasientene nådde kritiske verdier av IOP i ekstremt Trendelenburgs leie uten at dette så ut til å ha noen klinisk betydning for synet. Kjentegn ved disse pasientene var at alle hadde relativt høy BMI og tre av fire hadde diagnosen hypertensjon. For tre av fire var operasjonstiden lang, og de samme tre hadde større mengde blødning enn gjennomsnittet blant de inkluderte. To hadde forhøyet baseline IOP og to fikk større mengder væsketilførsel enn gjennomsnittet i gruppen. På bakgrunn av dette kan det se ut til at en kombinasjon av flere faktorer, både hos pasienten selv og kirurgiske faktorer, er med på å øke risikoen for å nå kritiske verdier av IOP, og dermed være spesielt utsatt for POLV.

Flere tidligere studier som har sett på økt IOP i forbindelse med kirurgi har konkludert med at den beste form for behandling for å redusere faren for POLV, er å forebygge kritisk høye verdier av IOP (4, 5, 6, 14). Selv om sammenhengen mellom forhøyet IOP og POLV foreløpig ikke er bevist i noen studie (6, 15, 22), så vil det være til pasientenes beste å forebygge kritisk høye nivåer av IOP siden konsekvensen kan bli så fatal.

Forebygging kan bestå i å eliminere flest mulig av faktorene som er bevist å ha sammenheng med at IOP stiger (4, 6, 14, 18). Flere studier har foreslått at pasienter som kan være spesielt utsatt for høy IOP ikke bør opereres i dette leiet hvis det er mulig å gjennomføre kirurgi på andre måter. Eventuelt kan det under operasjonen legges inn «pauser» fra det ekstreme leiet. Videre er viktigheten av stabil hemodynamikk peroperativt trukket fram i flere studier (6, 14, 18) og bekreftes i denne studien.

Resultater fra denne masterstudien samsvarer med funn fra tidligere forskning.

Mer forskning er nødvendig for med større grad av sikkerhet å kunne identifisere pasienter som er i risikozonen for kritisk høye verdier av IOP. Slik forskning bør inkludere et stort nok antall pasienter til å kunne trekke signifikante sammenhenger. Denne masterstudien har vist viktigheten av å ikke ekskludere pasienter med tilleggsdiagnoser.

REFERANSER

1. Gainsburg DM. **Anesthetic concerns for robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy.** *Minerva Anesthesiol.* 2012 May; 78(5): 596-604
2. Kaye AD, Vadivelu N, Ahuja N. **Anesthetic Considerations in Robotic-Assisted Gynecologic Surgery.** *Ochsner J.* 2013 Winther; 13(4): 517-524
3. Kenngott HG, Fischer L, Nickel F, et al. **Status of robotic assistance--a less traumatic and more accurate minimally invasive surgery?** *Langenbecks Arch Surg.* 2012 Mar; 397(3):333-41.
4. Weber ED, Colver MH, Lesser RL, et al. **Posterior ischemic optic neuropathy after minimally invasive prostatectomy.** *J Neuroophthalmol.* 2007 Dec; 27(4):285-7.
5. Molloy B. **Implications for postoperative visual loss: steep trendelenburg position and effects on intraocular pressure.** *AANA J.* 2011 Apr; 79(2): 115-21
6. Molloy B. **A Preventive intervention for rising intraocular pressure: development of the Molloy/Bridgeport anesthesia associates observation scale.** *AANA J.* 2012 Jun; 80(3): 213-22
7. Brennhovd B, Axcrona K. **Robotassistert laparoskopisk prostatektomi ved prostatacancer.** *Kirurggen 4/07.* Epub 2009 Aug 5
8. Brennhovd B, Axcrona K. **Robotkirurgi Utviklingen innenfor urologi.** *Kirurggen 2/12.* Epub 2012 Aug 7
9. Awad H, Santilli S, Ohr M, et al. **The effects of steep trendelenburg positioning on intraocular pressure during robotic radical prostatectomy.** *Anesth Analg.* 2009 Aug; 109(2):473-8
10. Borahay MA, Patel PR, Walsh TM, et al. **Intraocular Pressure and Steep Trendelenburg During Minimally Invasive Gynecologic Surgery: Is There a Risk?** *J Minim Invasive Gynecol.* 2013 Nov-Dec; 20 (6):819-24. Doi: 10.1016/j.jmig.2013.05.005. Epub 2013 Aug 12
11. Hoshikawa Y, Tsutsumi N, Ohkoshi K, et al. **The effect of steep Trendelenburg positioning on intraocular pressure and visual function during robotic-assisted radical prostatectomy.** *Br J Ophtalmol* 2014; 98:305-308. Doi:10.1136/bjophtalmol-2013-303536

12. Lee LA, Roth S, Posner KL, et al. **The American Society of Anesthesiologists Postoperative Visual Loss Registry: analysis of 93 spine surgery cases with postoperative visual loss.** *Anesthesiology*. 2006 Oct;105(4):652-9
13. Schwartz BF. **Robotic-Assisted Laparoscopic Sacrocolpopexy Perioperative Care.** *Medscape*. Epub 2013 Dec 13. <http://www.intechopen.com/books/robot-surgery/robotic-sacrocolpopexy-and-sacrocolpopexy-for-the-correction-of-pelvic-organ-prolapse>; ill.
14. Gilbert M. **Postoperative Visual Loss: A Review of the Current Literature.** *Neuro-Ophthalmology*. 2008; 32:194-199. : ill.p.195
15. Roth S. **Perioperative visual loss: what do we know, what can we do?** *Br J Anaesth* 2009; 103 (Suppl. I): i31-i40. doi: 10.1093/bja/aep295
16. Pillunati LE, Anderson DR, Knighton RW, et al. **Autoregulation of Human Optic Nerve Head Circulation in Response to Increased Intraocular Pressure.** *Exp. Eye Res.* 1997; 64: 737-744.
17. Harris A, Ciulla TA, Chung HS, et al. **Regulation of Retinal and Optic Nerve Blood Flow.** *Arch Ophthalmol.* 1998; 116: 1491-1495.
18. Newman, NJ. **Perioperative Visual Loss After Nonocular Surgeries.** *American Journal of Ophthalmology*. 2008; Vol. 145, NO.4 doi.:10.1016/j.ajo.2007.09.016
19. Bertelsen T (red), Ehlers N, Forsius H et al. **Ny nordisk lærebok I oftalmologi.** Bergen: John Grieg Produksjon A/S 1993. Kap. 11: 173-200.
20. Joos KM, Kay MD, Pillunat AH, et al. **Effect of acute intraocular pressure changes on short posterior ciliary artery haemodynamics.** *Br J Ophthalmol.* 1999; 83: 33-38.
21. Pinkney TD, King AJ, Walter C, et al. **Raised intraocular pressure (IOP) and perioperative visual loss in colorectal surgery: a catastrophe waiting to happen? A systematic review of evidence from other surgical specialities.** *Tech Coloproctol.* 2012 Oct;16 (5):331-5.
22. Postoperative Visual Loss Study Group. **Risk factors associated with ischemic optic neuropathy after spinal surgery.** *Anesthesiology*. 2012 Jan; 116(1):15-24.
23. Kreftregisteret. **Nasjonalt kvalitetsregister for prostatakreft. Årsrapport 2013.** side 1-48.
http://www.kvalitetsregistre.no/getfile.php/Norsk/%C3%85rsrapporter/2012/aarsrapport_2013_Prostatakreftregisteret.pdf
24. Folkehelseinstituttet. **Egenvurdert helse – faktaark med statistikk.** Epub 2008 Aug 27. <http://www.fhi.no/tema/helse-i-norge/egenvurdert-helse>

25. Hovind I.L (red). **Anestesisykepleie**. Oslo: Akribe Forlag 2002. s 318-327
26. Moreno-Montanes J, Martinez-de-la-Casa JM, Sabater AL, et al. **Clinical Evaluation of the New Rebound Tonometers ICare PRO and ICare ONE Compared With the Goldmann Tonometer**. J Glaucoma. 2014 May 19. (Epub ahead of print).
27. Salim S, Du H, Wan J. **Comparison of intraocular measurements and assessment of intraobserver and interobserver reproducibility with the portable ICare rebound tonometer and Goldmann applanation tonometer in glaucoma patients**. J Glaucoma. 2013 Apr-May; 22(4): 325-9. doi:10.1097/UG.0b013e318237caa2.
28. Owens WD, Felts JA, Spitznagel EL Jr. **ASA Physical Status Classification: a study of consistency of ratings**. Anesthesiology. 1978; 49: 239-43.
<https://www.asahq.org>
29. World Medical Association Inc. **WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects**. 64th WMA General Assembly, Fortaleza, Brazil, October 2013.
<https://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>



Region: REK sør-øst	Saksbehandler: Gjøril Bergva	Telefon: 22845529	Vår dato: 03.07.2013	Vår referanse: 2013/1022/REK sør-øst D
			Deres dato: 28.05.2013	Deres referanse:

Vår referanse må oppgis ved alle henvendelser

Til Kari Hanne Gjeilo

2013/1022 Måling av øyetrykk ved robotassistert kirurgi

Forskningsansvarlig: St. Olavs Hospital
Prosjektleder: Kari Hanne Gjeilo

Vi viser til søknad om forhåndsgodkjenning av ovennevnte forskningsprosjekt. Søknaden ble behandlet av Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK sør-øst) i møtet 13.06.2013. Vurderingen er gjort med hjemmel i helseforskningsloven (hfl.) § 10, jf. forskningsetikklovens § 4.

Prosjektomtale

Pasienter som gjennomgår robotassistert kirurgisk fjerning av prostata, må under operasjonen ligge i et operasjonsleie som tilsier at de ligger på rygg med hodet ned og beina opp i 32 grader vinkel. Tidligere publisert forskning har vist at intraokulært trykk (IOP) stiger med gjennomsnittlig 13 mmHg peroperativt i dette leiet. Forhøyet IOP over tid kan føre til synsskader. Hensikten med studien er å beskrive trykkstigning hos 55 samtykkekompetente pasienter som høsten 2013 skal gjennomgå robotkirurgi ved St. Olavs hospital. I tidligere studier har kun friske pasienter vært inkludert. Man ønsker nå å inkludere pasienter som man tidligere har ekskludert som diabetikere, hypertonicere og pasienter med glaukom. Nytteverdien av studien blir dermed å forsøke å identifisere risikopasienter for å kunne forbehandle disse. Pasientene vil bli oppringt i ettertid med spørsmål om synsplager og vil få tilbud om synstest hos øyelege.

Vurdering

Komiteen har vurdert søknaden og har ingen innvendinger til at prosjektet gjennomføres som beskrevet i søknad og protokoll.

Vedtak

Med hjemmel i helseforskningsloven § 9 jf. 33 godkjenner komiteen prosjektet.

Godkjenningen er gitt under forutsetning av at prosjektet gjennomføres slik det er beskrevet i søknad og protokoll, og de bestemmelser som følger av helseforskningsloven med forskrifter.

Tillatelsen gjelder til 20.06.2014. Av dokumentasjonshensyn skal opplysningene likevel bevares inntil 20.06.2019. Opplysningene skal lagres aidentifisert, dvs. atskilt i en nøkkel- og en opplysningsfil. Opplysningene skal deretter slettes eller anonymiseres, senest innen et halvt år fra denne dato.

Forskningsprosjektets data skal oppbevares forsvarelig, se personopplysningsforskriften kapittel 2, og Helsedirektoratets veileder for «Personvern og informasjonssikkerhet i forskningsprosjekter innenfor helse og omsorgssektoren».

Dersom det skal gjøres vesentlige endringer i prosjektet i forhold til de opplysninger som er gitt i søknaden, må prosjektleder sende endringsmelding til REK.

Prosjektet skal sende sluttmelding på eget skjema, senest et halvt år etter prosjektstutt.

Klageadgang

Du kan klage på komiteens vedtak, jf. forvaltningslovens § 28 flg. Klagen sendes til REK sør-øst D. Klagefristen er tre uker fra du mottar dette brevet. Dersom vedtaket opprettholdes av

REK sør-øst D, sendes klagen videre til Den nasjonale forskningsetiske komité for medisin og helsefag for endelig vurdering.

Vi ber om at alle henvendelser sendes inn på korrekt skjema via vår saksportal: <http://helseforskning.etikkom.no>. Dersom det ikke finnes passende skjema kan henvendelsen rettes på e-post til: post@helseforskning.etikkom.no.

Vennligst oppgi vårt referansenummer i korrespondansen.

Med vennlig hilsen

Stein A. Evensen
Professor dr. med.
Leder

Gjøril Bergva
Rådgiver

Kopi til: erik.solligard@stolav.no; post.adm.dir@stolav.no

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

”Måling av øyetrykk ved kirurgi”

Bakgrunn og hensikt

Dette er et spørsmål til deg om å delta i en forskningsstudie for å måle øyetrykk i forbindelse med robotassistert kirurgi. Pasienter som skal gjennomgå denne typen operasjon blir lagt på operasjonsbordet slik at kirurgen får best mulige arbeidsforhold. Når det gjelder den operasjonen du skal gjennomgå; robotassistert prostatakirurgi, blir du liggende i ryggleie med hodet i nedoverbakke og beina opp. Prostatakjertelen blir da lettere tilgjengelig for kirurgen, noe som er avgjørende for et godt resultat.

Vi ønsker å se nærmere på hvor mye trykket i øynene stiger under den typen operasjon du skal gjennomgå. Målet med studien er å finne ut om enkelte pasienter får større trykkstigning i øynene enn andre og hva som kjennetegner disse pasientene. Dette for å kunne forbedre rutineene knyttet til operasjonen. Vi ønsker å måle hva som er normaltrykket i pasientens øyne, hvor mye trykket stiger underveis i operasjonen og om det er noen av de andre rutinemessige målingene underveis i operasjonen som har betydning for trykkstigning i øynene, slik som blodtrykk, puls, respirasjonsfrekvens, respirasjonsvolum etc.

Undersøkelsen gjennomføres blant pasienter som gjennomgår Robotassistert prostatakirurgi ved St Olavs Hospital, Klinikk for kirurgi, Avdeling for urologisk kirurgi.

Hva innebærer studien?

Studien innebærer at en sykepleier måler trykket i øynene dine før du blir lagt i narkose, flere ganger underveis i operasjonen og etter at du har våknet igjen. Det er ikke ubehag ved selve målingen og vi kjenner ikke til noen bivirkninger. Målingene forsinker ikke selve kirurgien på noe vis, så det vil ikke forlenge selve operasjonen eller sykehusoppholdet ellers. Alle målingene vil bli utført av anestesisykepleier. I noen tilfeller vil det være samme sykepleier som passer på deg mens du ligger i narkose. Verken kirurgien eller narkosen blir påvirket av øyetrykk-målingene på noe vis.

Vi ber deg om tillatelse til å innhente relevante opplysninger om diagnose, behandling og sykehistorie fra journalen din. Dette kan si oss noe om hvilke pasientgrupper som får størst stigning i øyetrykk og om disse bør forbehandles før operasjonen.

Du vil bli ringt opp om lag en uke etter operasjonen og vil da bli spurt om du har eller har hatt ubehag eller andre plager med synet/øynene etter operasjonen. Hvis så er tilfelle, vil du få tilbud om undersøkelse hos øyelege. Skulle det dukke opp andre problemer ut fra denne samtalen, kommer masterstudenten til å kontakte kirurgen.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Måleresultatene dine og informasjonen som registreres om deg skal kun brukes slik som beskrevet i hensikten med studien. Alle opplysningene og prøvene vil bli behandlet uten navn og fødselsnummer eller andre direkte gjenkjennerende opplysninger. En kode knytter deg til dine opplysninger og prøver gjennom en navneliste. Det er kun autorisert personell knyttet til prosjektet som har adgang til navnelisten og som kan finne tilbake til deg. Av kontrollhensyn blir grunnlagsdata oppbevart forsvarlig fram til 2018. Deretter vil data bli slettet. Det vil ikke være mulig å identifisere deg i resultatene av studien når disse publiseres.

Frivillig

Det er frivillig å delta i studien. Du kan når som helst og uten å oppgi noen grunn trekke ditt samtykke til å delta i studien. Dette vil ikke få konsekvenser for din videre behandling. Dersom du ønsker å delta, undertegner du samtykkeerklæringen på siste side. Om du nå sier ja til å delta, kan du senere trekke tilbake ditt samtykke uten at det påvirker din øvrige behandling. Dersom du senere ønsker å trekke deg eller har spørsmål til studien, kan du kontakte anestesisykepleier Kathrine Herskedal, tlf 906 78 198 eller prosjektleder Kari Hanne Gjeilo, tlf 416 17 330.

deltakelse

Med vennlig hilsen

Kathrine Herskedal
Anestesisykepleier, masterstudent

Dordi Austeng
Overlege, dr.med

Kari Hanne Gjeilo
Sykepleier, forsker

Samtykke til deltakelse i studien

Jeg er villig til å delta i studien

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Jeg bekrefter å ha gitt informasjon om studien

(Signert, rolle i studien, dato)

Prostatectomi DaVinci (RARP) – Uro – Anestesi

Retningslinje for Anestesiavdelingen, St Olavs Hospital. Gjelder fra 04.02.2013 – utgår 05.02.2018.

Forfatter: Seksjonsoverlege Dagmar Mostad

Hensikt og omfang

Retningslinjene skal sikre at pasienter som skal gjennomgå robotassistert laparoskopisk fjerning av prostata med robot (RARP=robot assisted radical prostatectomy) skal få mest mulig sikker behandling og best mulig resultat.

Retningslinjen er godkjent på medisinsk faglig grunnlag av avd.overlege Sigurd Fasting, Anestesiavdelingen.

Grunnlagsinformasjon

Fjerning av prostatakjertelen med hjelp av robot.

Pasienten ligger med hodet ned 35-45°

Kan gi problemer med høye luftveistrykk og høy CO₂

Fare for larynxødem og høyt intrakranielt trykk – mulig hjerneødem – trykk på n. opticus med synsforstyrrelser

Trykket i abdomen ligger stort sett på 12-16 cmH₂O

Knivtid: 1 - 2,5 timer

Arbeidsbeskrivelse

Fremgangsmåte

Preoperativt:

Preop tilsyn viktig mht sykehistorie:

Pas som har stent og ikke angina skal ikke seponere Albyl E. Har pasient dobbel platehemmer må det avklares med kardiolog om man kan seponere en av dem.

Kontraindikasjoner:

CNS: Uavklart cerebral tilstand, tumor, hydrocefalus. Shunt og liknende må evt avklares med nevrokirurg.

Hjerte: Pas med angina bør henvises kardiolog evt sykkeltest og/eller stressekko, ta pro-BNP, skulle pas ha tegn til hjertesvikt henvises hjertemed. Uavklarte tilstander ellers skal ikke tas.

Glaukom: ved høyt utgangstrykk bør det henvises øyelege

Premedikasjon:

Oxycontin 10 mg po

Paracet 1,5 g po (<70 kg) 2 g po (>70kg)

Fortecortin 16 mg po (<70 kg)

Gis som tabl på sengeposten

Pasienter skal ikke ha kompresjonsstrømper på seg, men de skal følge pasienten

Peroperativt:

Narkose:

EKG, Arteriekran, evt ENTROPI, Pulsoxymeter, TOF, Bairhugger.

EKG elektroder må festes på brystet og ikke på skulderen (skulderpolster blir festet før kirurgistart),

Innledning:

Fentanyl 0,2 – 0,25 mg ved innledning (for å redusere forbruk av Ultiva)

Remifentanil startes umiddelbart på 0,1 µg/kg/min.

Propofol 2 mg/kg

Norcuron 0,1 mg/kg, viktig at pasienten ligger rolig under prosedyren.

Vedlikehold:

Desfluran på 0,7 – 0,8 MAC OBS 1 L ferskgassflow, med 0,5 L O₂, ikke mer (reduserer forbruk av Desfluran),

Aisys apparater med EndeTidal-Kontroll: ferskgassflow 0,5 L

Narkosen styres hovedsakelig med remifentanil

Fentanyl 0,15 – 0,2 mg gis når Prostata ligger fritt i buken (viktig å følge med på skjermen)

Etter anastomosen er testet blir pasienten satt tilbake i horisontal leie. Ikke nødvendig med respiratorjusteringer i modus PCV VC.

Kirurgen åpner buken med et lite snitt for å kunne fjerne Prostata.

Pasienter vekkes på stua. Men OBS Larynxødem – deflater cuff og hør om det er lekkasje.

• Noen praktiske tips:

- Tuben festes med 2 tape.
- Transducer fra arterietrykket festes på anestesifilteret.
- SAT måler på finger eller øreprobe
- God polstring av venfloner og arteriekran, siden de legges inn langs sidene.
- Venflon til ultiva i albuen, pga lengde på slangen. Det legges 1 grov venflon på andre siden.
- Blodtrykksmansjett fjernes ikke. Det har skjedd at invasiv måling har sviktet.
- Øyne plastres (forhindrer at mageinnhold kommer i øyne)

Postoperativt:

Ketorax iv (har bedre effekt en morfin), Paracet 1 g x 4 po

Væske: rest fra operasjonsstue, videre forordning av væske rettes etter pas tilstand og diurese

OBS blødning, første Hgb kontroll på recovery

Tilstreb god timediurese

Pas kan drikke og spise så snart han er i stand til det.

Kompresjonstrømper på når føtter er varme

Klexane 40 mg sc. 6 timer etter avsluttet kirurgi. Urolog skal føre klexane-dosering i kurve.