

Karya Akhir

**PENGARUH TERHADAP TEKANAN INTRAOKULER
PERBANDINGAN ANTARA *PRETREATMENT*
ROKURONIUM-SUKSINILKOLIN DENGAN
ROKURONIUM**



Oleh:

Dr. Wignyo Santosa

Pembimbing:

Dr. Heru Dwi Jatmiko, SpAn, K

**BAGIAN ANESTESIOLOGI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

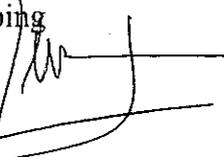
2005

UPT-PUSTAK-UNDIP	
No. Daft:	1457/T/FK/C.
Tgl.	: 15-8-06

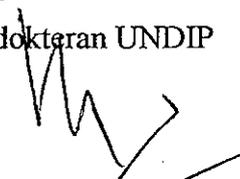
LEMBAR PENGESAHAN

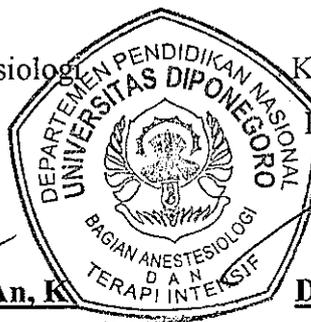
Diajukan sebagai salah satu syarat dalam menempuh :
PROGRAM PENDIDIKAN SPESIALIS I BIDANG ANESTESIOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG

Telah diperiksa dan disetujui :

Pembimbing
OM - 
Dr. Heru Dwi Jatniko, SpAn, K
NIP : 140 241 328

Ketua Program studi Anestesiologi
Fak. Kedokteran UNDIP


Dr. Uripno Budjono, SpAn, K
NIP : 140 098 893



Ketua Bagian Anestesiologi
Fak. Kedokteran UNDIP


Dr. Hariyo Satoto SpAn, K
NIP : 140 096 999

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah hi Robbil Aalamiin, puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah Nya sehingga karya akhir ini dapat terselesaikan.

Penelitian ini kami lakukan sebagai salah satu syarat dalam menempuh Program Pendidikan Dokter Spesialis I bidang Anestesiologi di Fakultas Kedokteran Universitas diponegoro / RS Dr. Kariadi Semarang.

Atas kesempatan, dorongan, bimbingan serta bantuan yang telah diberikan kepada kami selama menjalani pendidikan dan menyelesaikan karya akhir ini, maka pada kesempatan ini izinkan kami untuk mengucapkan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Prof. Dr. Kabul Rahman, SpKK ; selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.
2. Dr. H. Gatot Suharto Mkes, MMR ; selaku Direktur RS dr. Kariadi Semarang.
3. Dr. Hariyo Satoto, Sp An K ; selaku Kepala Bagian Anestesiologi FK UNDIP / RS. dr. Kariadi Semarang.
4. Dr. Uripno Budiono, Sp An K ; selaku Ketua Program Studi Anestesiologi FK UNDIP Semarang.
5. Prof. Dr. Soenarjo, Sp An, KIC ; selaku Guru Besar Anestesiologi FK UNDIP Semarang.
6. Dr. Heru Dwi Jatmiko, SpAn K ; selaku pembimbing dalam penelitian ini.
7. Seluruh Staf pengajar di bagian Anestesiologi FK UNDIP Semarang.

8. Para pembantu peneliti dan seluruh rekan sejawat residen bagian Anestesiologi FK UNDIP Semarang.
9. Rekan sejawat residen bagian Ilmu Penyakit Mata FK UNDIP yang telah membantu dalam penelitian ini.
10. Seluruh penderita yang telah secara sukarela bersedia diikutsertakan dalam penelitian ini.
11. Semua pihak yang telah membantu kami yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Kami menyadari bahwa karya akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu besar harapan kami untuk mendapatkan saran sehingga untuk selanjutnya agar dapat lebih baik.

Pada kesempatan ini pula kami ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi – tingginya kepada ayah dan ibu, mertua, istri dan kedua putra putri kami tercinta yang telah berkorban dan dengan penuh kesabaran serta kasih sayang memberikan semangat, doa dan dorongan sehingga karya akhir ini dapat terselesaikan.

Akhirnya kepada semua pihak kami mohon maaf yang sebesar – besarnya atas segala kesalahan, baik yang disengaja maupun yang tidak kami sengaja selama menjalani pendidikan di Bagian Anestesiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / RS. Dr. Kariadi Semarang.

Penulis,

Wignyo Santosa

ABSTRACT

Background: Succinylcholine is one of the depolarizing muscle relaxant, which until now was still often being used to facilitate intubation on patients with the risk of aspiration from full stomach, especially in emergency anesthesia and ambulatory anesthesia. Succinylcholine will raise intra-ocular pressure due to direct effect on extra-ocular muscles contraction. Increment of intra-ocular pressure following administration of succinylcholine is one of the redundant effects, especially on patient with ocular trauma. Pre-curarisation effectivity with a small dose of muscle relaxant non depolarizing in order to prohibit and also lessen the incidence and the degree of fasciculation turn out to be better compared to any other pre-treatment medication. Rocuronium, a non-depolarizing muscle relaxant, having effect on extra-ocular muscles relaxation, consequently, has no effect on intra-ocular pressure.

Objective: To obtain objective evidence of the effect of pre-treatment administration with rocuronium-succinylcholine compared to rocuronium toward the intra-ocular pressure.

Method: This study designed as a double blind randomized clinical trial on 48 patients of ASA I-II aged 16-40 years who had undergone elective surgery using endotracheal intubation located in Dr. Kariadi Hospital-Semarang. The patients were divided into two groups. Group I got rocuronium 0,06 mg/kg-succinylcholine 1,5 mg/kg as the pre-treatment and group II got rocuronium 0,9 mg/kg. All of the patients had received midazolam 0,1 mg/kg IV as pre-medication 5 minutes before induction of anesthesia. Maintenance of anesthesia were using isoflurane 1-2% and N₂O 50% in oxygen. The intraocular pressure was measured before administration of muscle relaxant, 1 minute after administration of muscle relaxant, and 1 minute after endotracheal intubation. This measurement only applied to one eye, using the Schiotz tonometer. The statistical analysis were performed by Chi-square, t-test, and Mann-Whitney test, *p* is significant if *p* < 0,05.

Result: We found no significant differences between the two groups in patients characteristic datas. In rocuronium-succinylcholine group, after the administration of muscle relaxant, we observed the decline of intra-ocular pressure from 13.65 ± 1.00 to 13.28 ± 1.14 , whereas in rocuronium group from 13.75 ± 1.09 to 13.05 ± 1.44 . After endotracheal intubation, the rocuronium-succinylcholine group encountered increment in intra-ocular pressure from 13.28 ± 1.14 to 14.32 ± 1.05 , whereas in the rocuronium group from 13.05 ± 1.44 to 13.77 ± 1.14 . There were no significant differences in the decline or increment of intra ocular pressure after administration of muscle relaxant or after intubation (*p* > 0,05) between the two groups.

Conclusion: Administration of pre-treatment rocuronium-succinylcholine or else rocuronium was able to prohibit intra-ocular pressure increment.

Keyword: Succinylcholine, rocuronium, intra-ocular pressure, pre-treatment

ABSTRAK

Latar Belakang : Suksinilkolin adalah obat pelumpuh otot golongan depolarisasi yang saat ini masih sering digunakan untuk fasilitas intubasi pasien dengan resiko aspirasi pada lambung penuh, terutama pada anestesi emergensi dan anestesi rawat jalan. Suksinilkolin meningkatkan tekanan intraokuler akibat efek langsung dari kontraksi otot ekstraokuler. Peningkatan tekanan intraokuler setelah pemberian suksinilkolin adalah salah satu efek yang tak diinginkan, terutama pada pasien dengan trauma tembus mata. Efektivitas prekurarisasi dengan dosis kecil pelumpuh otot non depolarisasi dalam mencegah dan mengurangi insidens dan beratnya fasikulasi ternyata lebih baik dibandingkan dengan obat *pretreatment* lain.

Tujuan : Mendapatkan bukti obyektif pengaruh terhadap tekanan intraokuler antara pemberian *pretreatment* rokuronium-suksinilkolin dibandingkan dengan rokuronium

Metode : Penelitian dilakukan dengan uji klinis acak terbuka, terhadap 48 pasien bedah elektif dengan intubasi endotrakhea, berusia antara 18-40 tahun, dengan status fisik ASA I-II. Pasien dibagi dua kelompok (I dan II), masing-masing 24 orang. Semua pasien diberikan premedikasi dengan midazolam 0.1 mg/kg BB intra vena, 5 menit sebelum induksi. Induksi pada kelompok I dan II menggunakan propofol 2 mg/kg BB dan fentanil 2 ug/kg BB intra vena. Pada kelompok I diberikan *pretreatment* rokuronium 0.06 mg/kg BB intra vena 3 menit sebelum pemberian suksinilkolin 1.5 mg/kg BB intra vena untuk fasilitas intubasi endotrakhea. Pada kelompok II diberikan NaCL 0,9 % 3 menit sebelum pemberian rokuronium 0.9 mg/kg BB intra vena sebagai fasilitas intubasi endotrakhea. Pengukuran TIO dilakukan sebelum pemberian pelumpuh otot, 1 menit setelah pemberian pelumpuh otot dan 1 menit setelah dilakukan intubasi endotrakhea. Pengukuran TIO dilakukan pada salah satu mata, dengan Tonometri Schiotz. Uji statistik dilakukan dengan *Chi-square*, *t-test* dan *Mann whitney test*.

Hasil : Data karakteristik penderita tidak didapatkan perbedaan yang bermakna diantara kedua kelompok penelitian. Pada kelompok rokuronium-suksinilkolin, setelah pemberian pelumpuh otot terjadi penurunan TIO dari $13,65 \pm 1,00$ menjadi $13,28 \pm 1,14$, sedangkan pada kelompok rokuronium dari $13,75 \pm 1,09$ menjadi $13,05 \pm 1,44$. Setelah dilakukan intubasi endotrakhea pada kelompok rokuronium-suksinilkolin terjadi peningkatan TIO dari $13,28 \pm 1,14$ menjadi $14,32 \pm 1,05$, sedangkan pada kelompok rokuronium, setelah intubasi endotrakhea terjadi peningkatan TIO dari $13,05 \pm 1,44$ menjadi $13,77 \pm 1,14$. Penurunan maupun peningkatan TIO baik setelah pemberian pelumpuh otot maupun setelah intubasi tidak didapatkan perbedaan yang bermakna ($p > 0,05$) antara kedua kelompok.

Kesimpulan : Pemberian *pretreatment* rokuronium-suksinilkolin maupun rokuronium mampu mencegah peningkatan tekanan intraokuler.

Kata kunci : Suksinilkolin, rokuronium, tekanan intraokuler, *pretreatment*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRACT.....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
BAB I. PENDAHULUAN	
I. 1 Latar Belakang Masalah	1
I. 2 Rumusan Masalah	2
I. 3 Tujuan Penelitian	2
I. 4 Manfaat Penelitian	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
II. 1. Suksinilkolin	3
II. 2. Rokuronium	6
II. 3. Tekanan Intraokuler	7
BAB III. KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, HUBUNGAN ANTAR VARIABEL, HIPOTESIS, DEFINISI OPERASIONAL	
III. 1. Kerangka teori	11
III. 2. Kerangka konsep	12
III. 3. Hubungan antar variabel	13
III. 4. Hipotesis	13
III. 5. Definisi operasional	13
BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN	
IV. 1. Ruang lingkup penelitian	14

IV. 2. Desain penelitian	14
IV. 3. Populasi dan sampel penelitian	15
IV. 4. Cara kerja penelitian	16
IV. 5. Kerangka kerja penelitian	18
IV. 6. Alat dan obat-obatan	19
IV. 7. Data dan analisa data	19
BAB V. HASIL PENELITIAN.....	21
BAB VI. PEMBAHASAN.....	25
BAB VII.KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
BAB VIII. DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN	

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Masalah

Suksinilkolin adalah obat pelumpuh otot golongan depolarisasi yang saat ini masih sering digunakan untuk fasilitas intubasi pasien dengan resiko aspirasi pada lambung penuh, terutama pada anestesi emergensi dan anestesi rawat jalan. Beberapa keuntungan pemberian suksinilkolin untuk intubasi adalah mula kerja yang cepat, durasi kerja yang singkat, murah dan mudah diperoleh serta toksisitas jaringan yang rendah. Efek samping suksinilkolin meliputi fasikulasi otot, disritmia jantung, hiperkalemia, peningkatan tekanan intragastrik, tekanan intraokuler dan tekanan intrakranial, reaksi anafilaktik, spasme otot masseter, dan mialgia.^{1,2}

Fasikulasi adalah kontraksi otot rangka secara cepat dan terus menerus (tetanik) setelah pemberian suksinilkolin sebelum timbul kelumpuhan yang menyeluruh. Kejang otot akibat suksinilkolin ini tidak sinkron seperti pada kontraksi otot normal yang sinkron dan uniform, disebabkan adanya perbedaan konsentrasi dari suksinilkolin pada tiap otot.³ Suksinilkolin menyebabkan fasikulasi dengan cara menyerupai asetilkolin, ikatan reseptor membrane menyebabkan depolarisasi terus menerus.⁴

Suksinilkolin meningkatkan tekanan intraokuler akibat efek langsung dari kontraksi otot ekstraokuler. Peningkatan tekanan intraokuler setelah pemberian suksinilkolin adalah salah satu efek yang tak diinginkan, terutama pada pasien dengan trauma tembus mata.^{5,6}

Berbagai jenis dan dosis obat pelumpuh otot golongan non depolarisasi telah diteliti untuk mencegah timbulnya fasikulasi otot dan mialgia, mulai dari tubokurarin, galamin, pankuronium, vekuronium, atrakurium, dan rokuronium.⁷ Efektivitas prekursorisasi dengan

dosis kecil pelumpuh otot non depolarisasi dalam mencegah dan mengurangi insidens dan beratnya fasikulasi ternyata lebih baik dibandingkan dengan obat *pretreatment* lain.⁸

Pada penelitian-penelitian terakhir rokuronium juga sering dipakai, baik dibandingkan dengan kontrol, dengan *pretreatment* lain, maupun dengan pelumpuh otot non depolarisasi lain.⁹ Martin dkk menyatakan bahwa rokuronium paling efektif dalam mengurangi kejadian fasikulasi setelah pemberian suksinilkolin.¹⁰

Rokuronium, obat pelumpuh otot nondepolarisasi, menyebabkan relaksasi otot ekstraokuler, tidak berpengaruh terhadap tekanan intraokuler.^{6,11,12}

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

Apakah pemberian *pretreatment* rokuronium-suksinilkolin lebih efektif dibandingkan rokuronium terhadap peningkatan tekanan intraokuler ?

I.3. Tujuan Penelitian

Untuk mencari bukti obyektif pengaruh terhadap tekanan intraokuler antara *pretreatment* rokuronium 0,06 mg/kg-suksinilkolin 1,5 mg/kg BB iv dibandingkan dengan rokuronium 0,9 mg/kg BB iv.

I.4. Manfaat Penelitian

- Penelitian ini diharapkan dapat menjadikan sumbangan teori pada efek obat *pretreatment* rokuronium suksinilkolin terhadap peningkatan tekanan intraokuler.
- Aplikasi klinis yang dihasilkan diharapkan dapat diterapkan dalam bidang anestesiologi.
- Sebagai landasan penelitian selanjutnya tentang pengaruh pelumpuh otot terhadap peningkatan TIO.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Suksinilkolin

Suksinilkolin ditemukan pertama kali pada tahun 1906 oleh Reid Hunt. Pada tahun 1949 Boved dan J.C. Castillo serta Edwin de Beer menunjukkan terjadinya paralisis otot akibat kolinester dari asam suksinat berlangsung dengan onset cepat dan memiliki durasi singkat. Pemakaian suksinilkolin dibidang anestesi dimulai pada tahun 1951.^{13,14}

Suksinilkolin dapat diberikan secara intravena, intramuskuler maupun subkutan.¹⁵ Dosis untuk intubasi adalah 1-1,5 mg/kg BB intravena^{16,17}, pasien anak khususnya neonatus dibawah 10 minggu memerlukan dosis yang lebih besar.^{13,14}

Pada pemberian secara bolus intravena, suksinilkolin memiliki mula kerja 10-30 detik dengan lama kerja 1-1,5 menit.^{13,17}

Pada umumnya suksinilkolin digunakan untuk fasilitas intubasi cepat, terutama pada pasien-pasien dengan resiko aspirasi.¹⁷

Kontra indikasi dari suksinilkolin antara lain pada trauma tembus mata, miotonia dan *progressive bulbar palsy*.¹⁷ Obat ini tidak dianjurkan digunakan pada pasien-pasien luka bakar, trauma masif, infeksi intra-abdomen berat, cedera korda spinalis, ensefalitis, stroke, sindrom Guillain-Barre, Parkinson's dan tetanus.³

Efek samping.

Suksinilkolin merupakan satu-satunya obat anestesi dengan kekerapan komplikasi yang begitu tinggi yang tetap dipakai selama lebih 45 tahun sejak pertama kali diperkenalkan.¹⁸ Beberapa efek samping suksinilkolin sebagai berikut :

Fasikulasi

Efek samping suksinilkolin yang paling sering ditemui, dapat berupa kontraksi otot yang sinkron maupun tidak sinkron.¹⁷ Kontraksi eksitasi otot skletal yang dikenal sebagai fasikulasi ini akan menyebabkan efek samping yang tidak diharapkan seperti kenaikan tekanan intragastrik, tekanan intra kranial, tekanan intraokuler, nyeri otot dan kenaikan kadar kalium.¹⁹

Berdasarkan studi topografi, otot-otot skletal yang terlibat dalam fasikulasi dapat dibagi menjadi tiga kelompok :

- a. Kelompok otot yang sensitif suksinilkoolin (98 – 100 % mengalami fasikulasi), yaitu biseps brakhii, deltoid, ibu jari, gastroknemius, fleksor digiti brevis, otot mata.
- b. Kelompok otot yang resisten suksinilkolin (0 – 10 % mengalami fasikulasi), yaitu obliqua eksternal, pektoralis mayor, rektus abdominis, latisimus dorsi dan rektus femoris.
- c. Kelompok otot intermediate (50 – 63 % mengalami fasikulasi), yaitu triseps brakhii, trapesius, biseps femoris dan tibialis anterior.²⁰

Kontraksi otot yang tidak sinkron dapat menyebabkan robekan serabut otot sehingga dapat meningkatkan kreatinin fosfokinase dan mioglobin dalam plasma. Defasikulasi dapat dilakukan dengan *pretreatment* dosis kecil pelumpuh otot nondepolarisasi, maupun dengan *self priming* yaitu pemberian dosis kecil suksinilkolin sebelum pemberian dosis penuh.¹⁷

Hiperkalemi

Pemberian suksinilkolin dapat meningkatkan kalium plasma sebesar 0,5 meq/L.^{3,17} Peningkatan ini tidak berarti pada pasien dengan kadar kalium normal, tetapi dapat mengancam kehidupan bagi pasien luka bakar, trauma masif, infeksi intra-abdomen berat,

cidera korda spinalis, Sindrom Guillain-Barre, Parkinson's dan tetanus , sebab dapat menyebabkan kolaps kardiovaskuler dan henti jantung.¹⁴

Spasme otot dan hipertermi maligna

Kekakuan otot setelah pemberian suksinilkolin merupakan hal yang tak lazim. Biasanya, kekakuan ini hanya terbatas pada otot maseter dan otot mastikasi lainnya, tetapi dapat juga menyeluruh sehingga pasien dapat mengalami gagal nafas dan bahkan epistotonus. Spasme maseter harus dinilai apakah ini merupakan episode benigna atau merupakan suatu awal dari hipertemi maligna. Bila operasi elektif, anestesi tidak dilanjutkan dan pasien dimonitor ketat dalam 24 jam, kalau perlu berikan dantrolene.²¹

Efek terhadap kardiovaskuler

Suksinilkolin tidak hanya merangsang reseptor nikotik kolinergik di *neuromuscular junction*, tetapi ia merangsang semua reseptor asetilkolin. Rangsangan reseptor nikotik di ganglion parasimpatis dan simpatis serta reseptor muskarinik di nodus SA jantung dapat meningkatkan atau menurunkan tekanan darah dan laju jantung. Metabolit suksinilkolin, suksinilmonokolin merangsang reseptor kolinergik di nodus SA dan menyebabkan bradikardi¹⁸, yang terutama terjadi pada pasien anak.^{3,17} Pemberian suksinilkolin berulang dapat juga menyebabkan aritmia ventrikuler, irama junctional, hingga sinus *arrest*.¹⁶

Mialgia

Khususnya dibahu dan punggung dapat menyertai pemberian suksinilkolin. Nyeri ini diduga berkaitan dengan kontraksi serabut otot yang tidak sinkron dan dapat berlangsung hingga beberapa hari.^{16,17}

Peningkatan tekanan intraokuler, intrakranial dan intragastrik

Fasikulasi menyebabkan terjadinya kontraksi yang terus menerus pada otot yang mendapat persarafan multipel. Hal ini menerangkan bahwa suksinilkolin menyebabkan

peningkatan tekanan intraokuler dan intragastrik.^{16,18} Suksinilkolin meningkatkan tekanan intraokuler akibat efek langsung dari kontraksi otot ekstraokuler.^{5,6} Suksinilkolin meningkatkan aktivitas otot aferen dan *Cerebral Blood Flow* sehingga tekanan intra kranial meninggi.^{16,18}

II. 2. Rokuronium

Rokuronium merupakan pelumpuh otot nondepolarisasi turunan aminosteroid terbaru dengan mula kerja cepat yang agaknya hampir menyamai suksinilkolin.^{3,22}

Obat ini pertama kali dipublikasikan pada *World Congress of Anesthesiologist ke IX* di Washington tahun 1988, dan diperkenalkan dalam praktek anestesi pada tahun 1994.²³

Pada dosis standard untuk intubasi 0,6 mg/kg BB, rokuronium mampu memberikan kondisi intubasi *good* hingga *excellent* dalam waktu 1 menit. Pada dosis ini paralisa otot yang adekuat untuk berbagai macam operasi dicapai dalam waktu 2 menit. Dikarenakan blok neuromuskuler akibat rokuronium lebih cepat terjadi pada otot adduktor laring daripada otot adduktor pollicis, maka intubasi dapat dilakukan sebelum terjadi blok komplet.^{24,25}

Dari beberapa penelitian diperoleh kesimpulan bahwa kondisi intubasi *good* hingga *excellent* dapat dicapai lebih cepat dengan meningkatkan dosis rokuronium. Cooper dkk mendapatkan bahwa dengan dosis 0,9 mg/kg BB waktu yang diperlukan untuk menimbulkan relaksasi komplet akan menurun hingga menjadi sekitar 45 detik.²⁶

Lama kerja rokuronium sebanding dengan dosis yang diberikan. Pada dosis 0,6 mg/kg BB dibawah anestesi balans, lama kerja rokuronium adalah 30-40 menit.^{27,28} Untuk tindakan-tindakan singkat dapat digunakan dosis 0,3-0,45 mg/kg BB dimana mula kerjanya sedikit memanjang (sekitar 90 detik).²⁹ Untuk tindakan-tindakan yang lama

dimana relaksasi otot diperlukan untuk lebih dari 30 menit, ada 3 pilihan cara pemberian rokuronium yaitu : *high initial bolus dose, incremental doses dan continous infusion*.¹²

Pada beberapa penelitian *pretreatment* rokuronium 0,06 mg/kg BB mempunyai hasil yang memuaskan dalam mencegah fasikulasi dibandingkan dengan *pretreatment* yang lain.¹⁰ McCoy menduga bahwa hal tersebut berhubungan dengan aktivitas *prejunctional* rokuronium. Pemberian prekurarisasi dengan pelumpuh otot non depolarisasi mengakibatkan perlambatan mula kerja dan penurunan kualitas (kondisi intubasi) blok neuromuskular oleh suksinilkolin, sehingga dosis suksinilkolin harus ditingkatkan 50 % dari 1 mg/kg BB menjadi 1,5 mg/kg BB.¹⁹ Beberapa buku teks menganjurkan obat prekurarisasi diberikan 3 menit sebelum suksinilkolin.¹⁹ Prekurarisasi dengan pelumpuh otot non depolarisasi terbukti lebih baik dibandingkan metode *pretreatment* dengan obat-obat lain.¹⁶

Pada pasien dengan gangguan fungsi hati dan ginjal, lama kerja rokuronium dapat memanjang sebab metabolisme rokuronium terutama lewat *uptake liver, biliary excretion*, dan sekitar 30% diekresikan lewat urin.³⁰

II. 3. Tekanan Intraokuler

Penatalaksanaan anestesi untuk pembedahan mata memerlukan pengaturan tekanan intraokuler sebelum, selama dan setelah pembedahan. Pengaturan tekanan intraokuler ini penting untuk keberhasilan dalam suatu prosedur pembedahan. Ahli anestesi harus mengerti tentang efek fisiologi tekanan intraokuler dan implikasinya terhadap obat-obat anestesi dan perubahan pada tekanan intraokuler.⁶

Tekanan intraokuler normal sekitar 12-20 mmHg. Hal-hal penting yang berhubungan dengan tekanan intraokuler adalah pergerakan dari *humor aqueous*, perubahan volume darah pada koroid, tekanan vena pusat, dan kekuatan dari otot-otot

ekstraokuler. Faktor fisiologi yang menentukan pada tekanan intraokuler adalah keseimbangan dinamik antara produksi *humor aqueous*, air, cairan jernih didalam badan ciliar pada *posterior chamber*, dan pengeluaran akhir ke dalam sistim vena episclera lewat ruang fontana dan saluran Schlemm di sudut iridokornea.⁶

Sebagian besar *humor aqueous* aktif disekresi di ciliar pada *posterior chamber* dan berputar bebas mengelilingi iris menuju *anterior chamber*. Setiap kenaikan dari tekanan vena atau penurunan pada daerah penyeberangan ruang fontana akan meningkatkan tahanan aliran humor aqueous dan meningkatkan tekanan intraokuler. Batuk, mengejan, dan manuver valsava meningkatkan tekanan vena pusat, menurunkan aliran humor aqueous dari saluran Schlemm menuju sistim vena episclera dan meningkatkan tekanan intraokuler.⁶

Perubahan volume darah koroid juga mempengaruhi tekanan intraokuler. Beberapa obat anestesi dapat menurunkan tekanan intraokuler. Pada anestesi umum otot-otot ekstraokuler menjadi relaksasi, memperbaiki aliran *humor aqueous*, dan menurunkan tekanan darah vena dan arteri. Hanya suksinilkolin dan ketamin yang meningkatkan tekanan intraokuler. Laringoskopi dan intubasi endotrakhea juga dapat meningkatkan tekanan intraokuler. Rokuronium, obat pelumpuh otot nondepolarisasi menyebabkan relaksasi otot ekstraokuler, tidak berpengaruh terhadap tekanan intraokuler^{7,8,28}. Suksinilkolin menyebabkan peningkatan sementara (4-6 menit) tekanan intraokuler 10-20 mmHg akibat efek langsung dari kontraksi otot ekstraokuler.^{5,6}

Faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi tekanan intraokuler adalah : usia, jenis kelamin, ras, herediter, tekanan darah.³¹

1. Usia

Pada kebanyakan penelitian (Armaly, Gaasterland, Klein dan Levene) mendapatkan korelasi yang positif antara tekanan intraokuler dan usia. Efek meningkatnya

usia terhadap tekanan intraokuler sebagaimana dapat akibat dari peningkatan tekanan darah, peningkatan nadi, dan obesitas. Masih tidak jelas apakah peningkatan tekanan intraokuler dengan usia mewakili peningkatan bagi semua individu atau suatu penyimpangan dari suatu data, dimana suatu minoritas orang mempunyai tekanan yang tinggi sementara mayoritas tidak menunjukkan perubahan. Hal ini menunjukkan beberapa penelitian mendapatkan korelasi yang kecil antara tekanan intraokuler dan usia.³¹

2. Jenis kelamin

Dilaporkan bahwa wanita memiliki tekanan intraokuler yang lebih tinggi dibandingkan pria, terutama pada usia diatas 40 tahun. Namun, penemuan tersebut tidak ditemukan pada peneliti lainnya.³¹

3. Ras

Di Amerika kulit hitam memiliki tekanan intraokuler yang lebih tinggi dibandingkan kulit putih. Sebagian perbedaan ini muncul sebagai ras atau genetik. Dilaporkan bahwa pada suku Indian Zuni di Mexico memiliki relatif tekanan intraokuler yang rendah. Tidak jelas apakah fenomena ini disebabkan oleh faktor genetik atau lingkungan.³¹

4. Herediter

Adanya pengaruh herediter pada tekanan intra okuler dimana bersifat *polygenic*. Pada banyak penelitian menunjukkan bahwa turunan pertama dari penderita dengan glaukoma sudut terbuka memiliki tekanan intraokuler yang tinggi dibandingkan dengan populasi umum.³¹

5. Tekanan darah

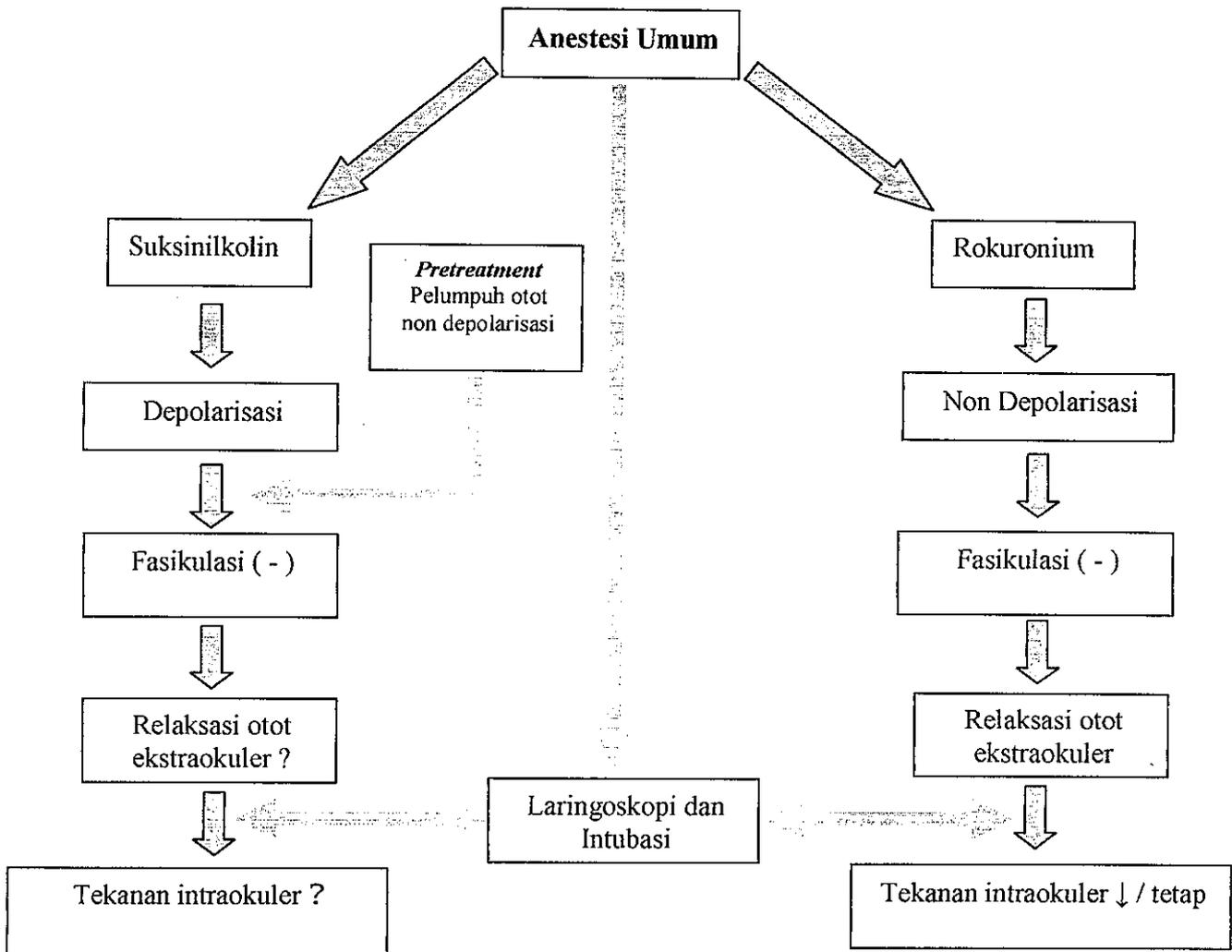
Pada beberapa penelitian (Klein, Bengtsson, Carel, Bulpitt, Seddon, Leske, Williams) menunjukkan korelasi antara tekanan intraokuler dan tekanan darah. Perubahan tekanan darah yang besar disertai perubahan kecil pada tekanan intra okuler. Bulpitt

mengestimasi bahwa tekanan darah sistemik akan meningkat 100 mmHg untuk meningkatkan tekanan intraokuler sebesar 2 mmHg. Pada keadaan normal, tekanan intraokuler berfluktuasi 1-3 mmHg sebagaimana tekanan arterial berubah setiap siklus kardiak.³¹

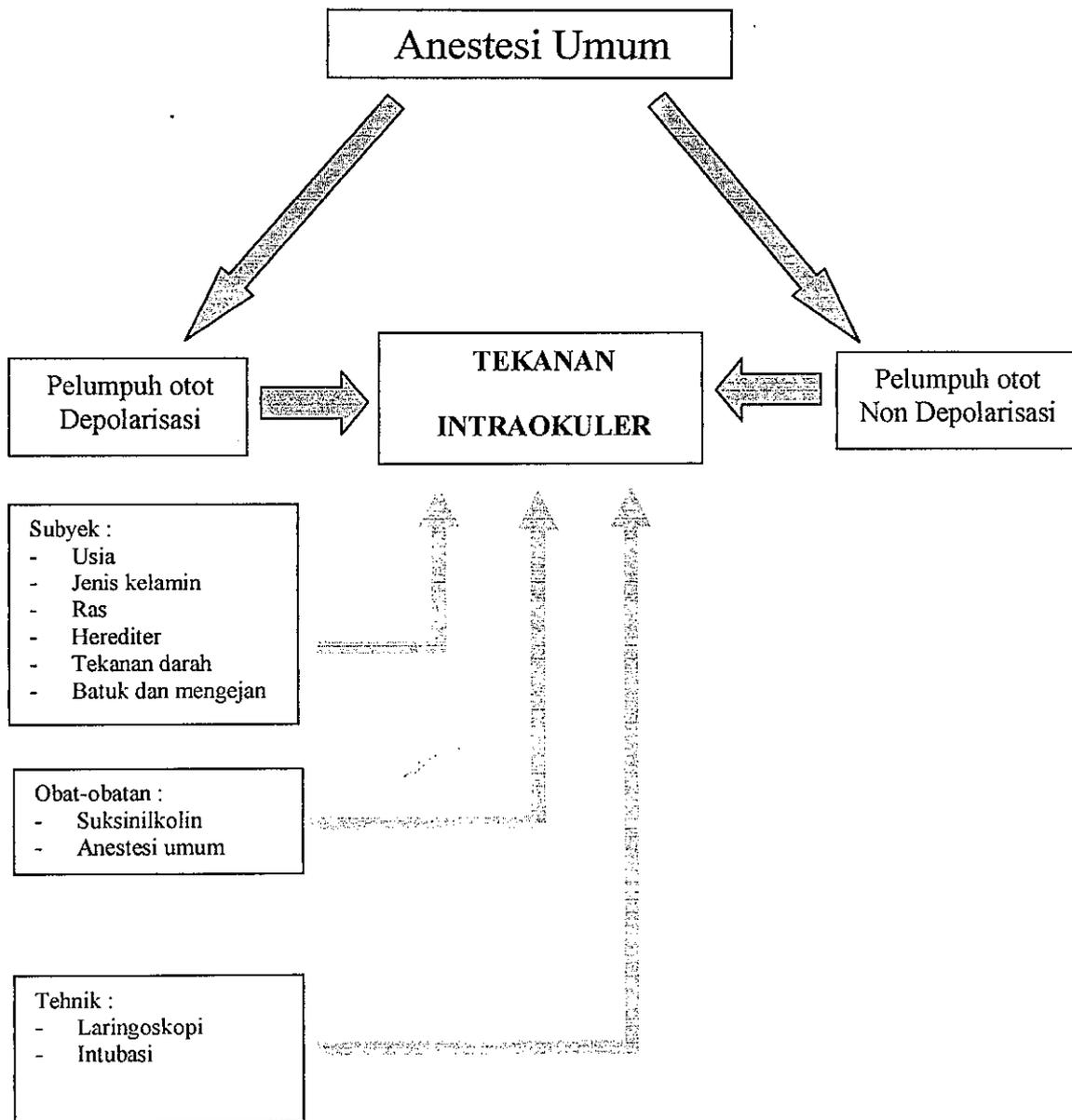
BAB III

KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, HUBUNGAN ANTAR VARIABEL, HIPOTESIS, DEFINISI OPERASIONAL

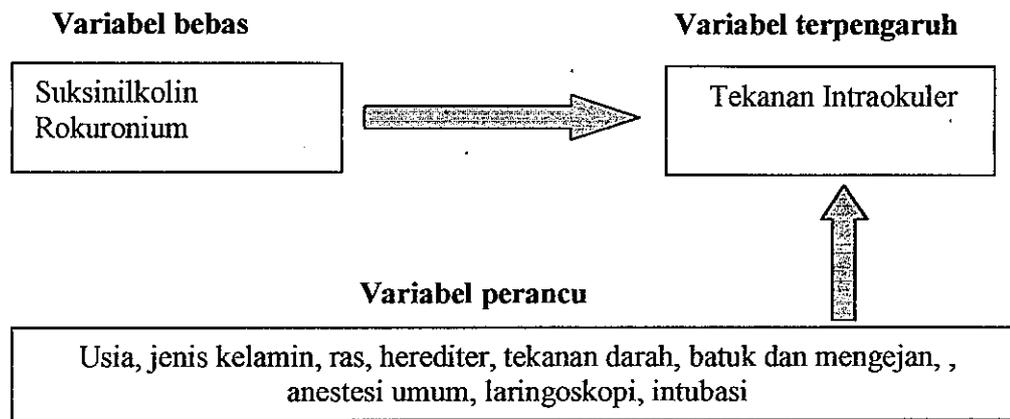
III. 1. Kerangka teori



III. 2. Kerangka konsep



III. 3. Hubungan antar variabel



III. 4. Hipotesis

Pretreatment rokuronium-suksinilkolin sama efektifnya dibanding rokuronium dalam mengurangi kenaikan tekanan intraokuler.

III. 5. Definisi operasional

1. Peningkatan tekanan intraokuler adalah perubahan tekanan intraokuler sesudah pemberian pelumpuh otot.
2. Pemberian suksinilkolin adalah pemberian suksinilkolin 1,5 mg/kg BB iv.
3. Pemberian rokuronium adalah pemberian rokuronium 0,9 mg/kg BB iv.
4. Pemberian *pretreatment* adalah pemberian rokuronium 0,06 mg/kg BB sebelum suksinilkolin dan pemberian NaCl 0,9 % sebelum rokuronium.
5. Induksi anestesi dengan propofol 2 mg/kg BB iv.
6. Fasilitas intubasi dengan fentanil 2 ug/kg BB iv dan suksinilkolin 1,5 mg/kg BB atau rokuronium 0,9 mg/kg BB iv
7. Data hemodinamik yang dinilai terdiri dari tekanan darah sistolik (TDS), tekanan darah diastolik (TDD), tekanan arteri rerata (TAR), serta laju jantung (LJ).

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

IV. 1. Ruang lingkup penelitian

Penelitian dilakukan di lingkungan Bagian Anestesiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / Rumah Sakit Dr. Kariadi Semarang.

IV. 1. 1. Subyek penelitian

Semua penderita yang akan menjalani operasi atau tindakan bedah elektif, dengan anestesi umum yang disertai tindakan laringoskopi dan intubasi endotrakhea.

IV. 1. 2. Tempat penelitian

Instalasi Bedah Sentral Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang.

IV. 1. 3. Waktu penelitian

Penelitian berlangsung selama 24 minggu, mulai November 2004 - April 2005.

IV. 2 . Desain penelitian

Penelitian yang akan dilakukan ini merupakan uji klinik tahap II fase 3 dan dirancang sebagai uji klinis acak tersamar ganda (*double blind randomized controlled trial*) yang membandingkan 2 kelompok penelitian, yaitu kelompok I *pretreatment* rokuronium- suksinilkolin dan kelompok II rokuronium. Penelitian ini dilakukan dengan rancangan eksperimental ulang (*pre test- post test control group design*). Dalam rancangan eksperimental ulang, pengukuran atau pengamatan dilakukan awal sebelum diberikan perlakuan dan setelah perlakuan.^{32,33}

IV. 3 . Populasi dan sampel penelitian

Penelitian dilakukan terhadap pasien yang akan menjalani operasi elektif dengan anestesi umum di Instalasi Bedah Sentral Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang yang memenuhi kriteria inklusi, eksklusi dan *drop out*.

Kriteria inklusi:

- Jenis kelamin laki-laki dan perempuan
- Umur 16-40 tahun, operasi elektif dengan anestesi umum di Instalasi Bedah Sentral Rumah Sakit Dr. Kariadi Semarang
- *BMI (Body Mass Index)* 20-25 kg/m²
- Status fisik *ASA* I-II

Kriteria eksklusi:

- Ada kontra indikasi penggunaan obat penelitian
- Ada penyakit penyerta pada mata

Kriteria *drop out*:

- Penderita mengalami efek samping yang memerlukan terapi sebelum dinilai

Perhitungan besar sampel minimal dengan rumus besar sampel dalam uji hipotesis terhadap rerata dua populasi dalam dua kelompok *independent* :³²

$$N_1 = N_2 = N_x = 2 \left[\frac{(Z_\alpha + Z_\beta) S_d}{d} \right]^2$$

Dimana :

N = jumlah sampel

Sd = perkiraan simpangan baku = 1,4 (dari kepustakaan no. 7)

d = selisih rerata kedua kelompok dengan clinical judgment = 1,33
(dari kepustakaan no. 7)

α = tingkat kemaknaan = 0,05 (95 %)

β = tingkat ketajaman (power) = 0,10 (90 %)

$z\alpha$ = 1,960 (tabel Z)

$z\beta$ = 1,282 (tabel Z)

Dari perhitungan didapatkan jumlah sampel : $N_1 = N_2 = 23,29$ dibulatkan menjadi 24 orang

Total sampel adalah 2×24 orang = 48 orang.

Kelompok I (*Pretreatment* Rokuronium-Suksinilkolin) = 24 orang

Kelompok II (Rokuronium) = 24 orang

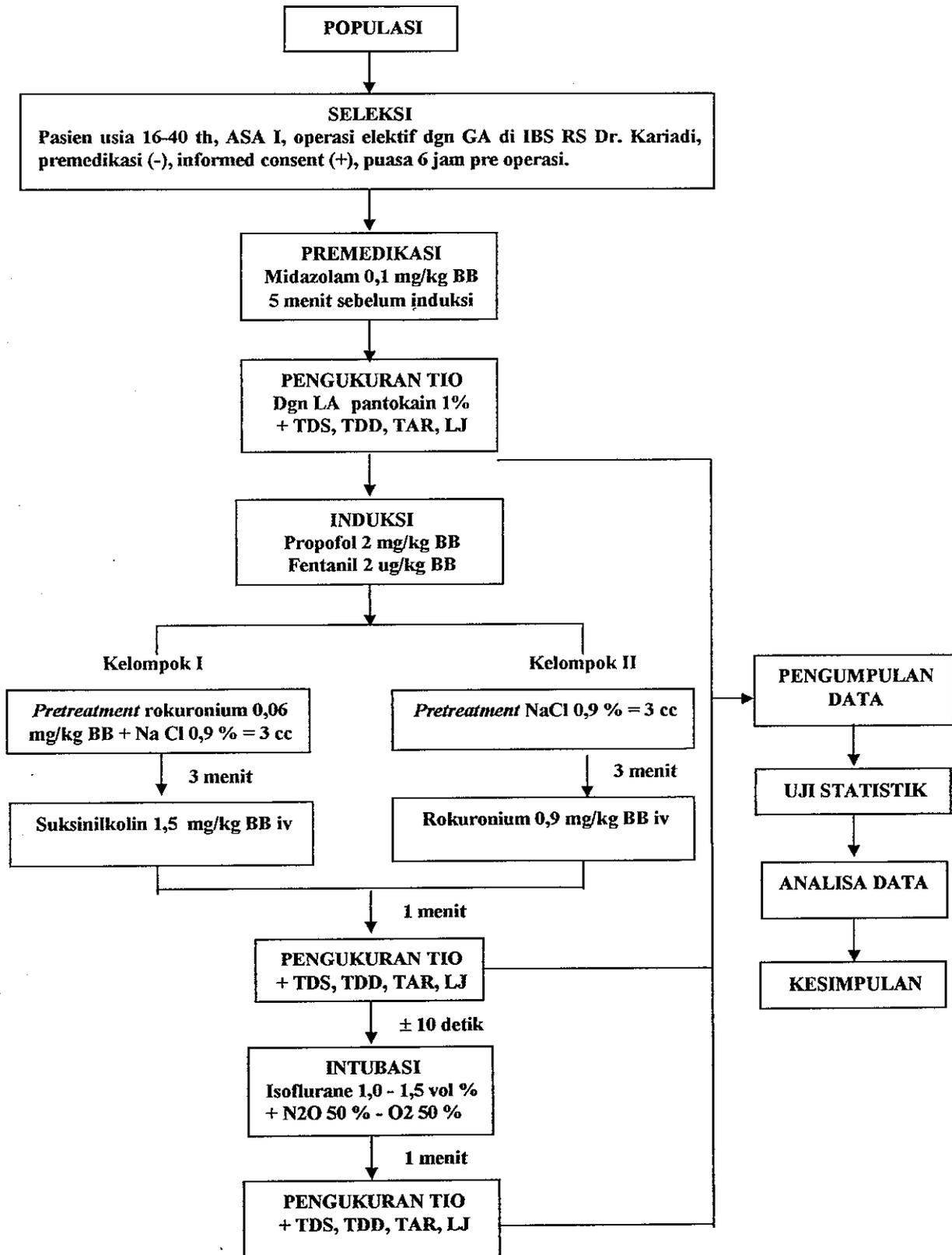
Mengingat keterbatasan waktu dan jumlah populasi, maka pemilihan sampel dilakukan dengan cara *consecutive*, dimana setiap penderita yang memenuhi kriteria tersebut diatas dimasukan dalam sampel penelitian sampai jumlah yang diperlukan terpenuhi. Seleksi penderita sesuai dengan kriteria yang ditentukan diharapkan dapat mengendalikan variabel-variabel dalam populasi yang dapat mengganggu hasil penelitian.

IV. 4. Cara kerja penelitian

- Seleksi penderita dilakukan saat kunjungan pra bedah, penderita yang sebelumnya telah ditentukan sebagai sampel. Penelitian dilakukan terhadap 48 penderita yang sebelumnya telah mendapatkan penjelasan dan setuju mengikuti semua prosedur penelitian serta menandatangani *informed consent*. Semua penderita dipuasakan 6 jam.

- Setelah sampai di ruang operasi dilakukan pemasangan infus dengan kateter intravena 18 G, diberikan cairan RD5 6 x 2 cc/kg BB sebagai pengganti puasa. Kemudian diukur tekanan darah sistolik (TDS), tekanan darah diastolik (TDD), tekanan arteri rerata (TAR), dan laju jantung (LJ) sebagai data dasar penelitian ini. Pasien kemudian diberikan premedikasi midazolam 0,1 mg/kg BB intravena 5 menit sebelum induksi. Salah satu mata pasien ditetesi pantokain 1%, ditunggu 1 menit dan diukur tekanan intraokulernya dengan tonometri dibantu oleh seorang residen Ilmu Penyakit Mata yang telah ditunjuk.
- Induksi anestesi menggunakan propofol 2 mg/kg BB yang disuntikkan lebih dari 30 detik sampai kesadaran dan refleks bulu mata hilang, kemudian diberikan fentanil 2 µg/kg BB. Pasien secara acak dibagi dalam 2 kelompok masing-masing 24 orang mendapatkan *pretreatment* rokuronium 0,06 mg/kg BB + NaCl 0,9 % sampai 3 cc, setelah 3 menit diberikan suksinilkolin 1,5 mg/kg BB (Kelompok I) dan *pretreatment* Na Cl 0,9 % 3 cc, setelah 3 menit diberikan rokuronium 0,9 mg/kg BB (Kelompok II)
- Tekanan intraokuler diukur 1 menit setelah pemberian pelumpuh otot. Pasien kemudian dilakukan intubasi endotrakhea dan tekanan intraokulernya diukur kembali 1 menit setelah intubasi.
- Agen inhalasi isoflurane dibuka setelah intubasi, 1,0 – 1,5 vol % + N₂O 50% - O₂ 50% untuk rumatan anestesi.
- Tekanan darah sistolik (TDS), tekanan darah diastolik (TDD), tekanan arteri rerata (TAR) dan laju jantung (LJ) dicatat setiap dilakukan pengukuran tekanan intraokuler. Perubahan-perubahan dalam variabel hemodinamik diperhitungkan sebagai prosentase terhadap pengukuran dasar.

IV. 5. Kerangka kerja penelitian



IV. 6. Alat dan obat-obatan

- 1. Alat** : - Semprit *disposable* 3 cc, 5 cc dan 10 cc
- Monitor Siemens SC 7000
 - Tonometri Schiortz
 - Kateter intravena no. 18
 - Infus set

- 2. Obat-obatan** :
- Midazolam 5 mg/5 cc (Dormicum, Roche)
 - Cairan NaCl 0,9 % (Widatra)
 - Cairan RD5 (Widatra)
 - Propofol 1 % (Fresofol, Fresenius)
 - Suksinilkolin (Asta Medica)
 - Rokuronium (Esmeron, Organon Tehnika)
 - Fentanil (Jansen)
 - O₂ , N₂O dan Isofluran
 - Sulfas atropin 0,25 mg/cc
 - Pantocaine 0,5 % (Cendo)
 - Chloramphenicol 3 % (Cendo)

IV. 7. Data dan analisa data

Data di catat dalam suatu lembar penelitian yang telah dirancang khusus, 1 lembar untuk 1 penderita. Setelah semua data terkumpul, kemudian dipisahkan menjadi 2 kelompok yaitu kelompok I (*Pretreatment* Rokuronium-Suksinilkolin) dan kelompok II (Rokuronium) sesuai dengan nomor dan kode pada setiap lembar penelitian. Setelah

sampel terkumpul, data kemudian ditabulasi berdasarkan macam variabel dan diolah dengan SPSS ver 10,0

Data ditampilkan dalam bentuk nilai rerata \pm simpang baku (means \pm SD). Data dasar diolah dan di uji dengan *chi-square* dan uji t (*student-t test*). Uji hipotesa antar kelompok dilakukan dengan uji t (*independent t test*). Untuk data dengan distribusi yang tidak normal digunakan uji *Mann whitney test*. Seluruh uji dinyatakan dengan menggunakan *two tail significance* dengan derajat kemaknaan $p < 0,05$ dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.^{32,33}

BAB V

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Data demografi kelompok rokuronium-suksinilkolin dengan rokuronium

Variabel	Rokuronium – Suksinilkolin (n = 24)	Rokuronium (n = 24)	Uji statistik	<i>p</i>
Umur	28,75 ± 7,25	25,58 ± 7,34	t = 1,054	0,140
Jenis Kelamin				
- Laki-laki	11	12	$\chi^2 = 0,083$	0,773
- Perempuan	13	12		
Berat Badan	51,54 ± 7,20	49,71 ± 6,17	t = 0,947	0,348
Tinggi Badan	158,42 ± 4,39	159,13 ± 6,80	t = -0,428	0,670
ASA				
- I	20	20	$\chi^2 = 0,000$	1,000
- II	4	4		

Data untuk umur, berat badan, tinggi badan dan ASA disajikan dalam bentuk *mean ± SD*. Analisa data dengan menggunakan *chi-square* dan uji t, dengan derajat kemaknaan $p < 0,05$. Karakteristik penderita kedua kelompok secara statistik menunjukkan berbeda tidak bermakna ($p > 0,05$)

Tidak ada perbedaan yang bermakna dari ke dua kelompok tersebut baik dari segi umur, jenis kelamin, tinggi badan dan berat badan maupun dari kondisi ASA ($p > 0,05$). (Tabel1). Demikian juga data tekanan intraokuler (TIO), tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, tekanan arteri rata-rata, dan laju jantung sebelum dilakukan perlakuan, secara statistik tidak ada perbedaan bermakna ($p > 0,05$). (Tabel 2).

Tabel 2. Data karakteristik klinis awal (sebelum pemberian pelumpuh otot)

Variabel	Rokuronium – Suksinilkolin (n = 24)	Rokuronium (n = 24)	Uji statistik	p
TDS	125,04 ± 12,80	119,67 ± 12,25	t = 1,486	0,144
TDD	73,88 ± 9,98	68,79 ± 12,07	t = 1,590	0,119
TAR	90,96 ± 10,13	87,21 ± 11,88	t = 1,177	0,245
LJ	98,13 ± 10,34	92,79 ± 12,12	t = 1,640	0,108
TIO	13,65 ± 1,00	13,75 ± 1,09	Z = -0,464	0,643

Data disajikan dalam bentuk *mean ± SD*. Analisa data dengan menggunakan uji t dan *Mann whitney test* dengan derajat kemaknaan $p < 0,05$. Data hemodinamik dan TIO awal kedua kelompok menunjukkan berbeda tidak bermakna $p > 0,05$.

TDS = Tekanan darah sistolik

TDD = Tekanan darah diastolik

TIO = Tekanan Intraokuler

TAR = Tekanan arteri rerata

LJ = Laju jantung

Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa pada kelompok rokuronium terjadi penurunan TIO setelah pemberian pelumpuh otot dibandingkan TIO sebelum pemberian pelumpuh otot, sedangkan pada kelompok rokuronium-suksinilkolin juga terjadi penurunan TIO dibandingkan sebelum pemberian pelumpuh otot dan tidak ada perbedaan yang bermakna pada ke dua kelompok ($p > 0,05$)

Tabel 3. Kondisi setelah pemberian pelumpuh otot

Variabel	Rokuronium – Suksinilkolin (n = 24)	Rokuronium (n = 24)	Uji statistik	p
TDS	115,88 ± 11,33	110,13 ± 11,77	t = 1,724	0,091
TDD	69,96 ± 10,00	64,17 ± 12,89	t = 1,756	0,086
TAR	84,88 ± 9,28	80,42 ± 11,63	t = 1,468	0,149
LJ	92,38 ± 11,28	87,38 ± 15,21	t = 1,293	0,202
TIO	13,28 ± 1,14	13,05 ± 1,44	Z = -0,472	0,637

Data disajikan dalam bentuk *mean ± SD*. Analisa data dengan menggunakan uji t dan *Mann whitney test* dengan derajat kemaknaan $p < 0,05$. Data TIO kedua kelompok menunjukkan berbeda tidak bermakna $p > 0,05$.

TDS = Tekanan darah sistolik
TAR = Tekanan arteri rerata

TDD = Tekanan darah diastolik
LJ = Laju jantung

TIO = Tekanan Intraokuler

Pada tabel 3 dan tabel 4, dapat dilihat bahwa kondisi hemodinamik (TDS, TDD, TAR, LJ) sebelum pemberian pelumpuh otot dan setelah pemberian pelumpuh otot antara kelompok rokuronium-suksinilkolin dan rokuronium, tidak ada perbedaan yang bermakna ($p > 0,05$), namun setelah dilakukan intubasi endotrakhea terdapat perbedaan yang bermakna pada tekanan arteri rata-rata ($p = 0,041$) antara kelompok rokuronium dengan rokuronium-suksinilkolin.

Tabel 4. Kondisi setelah laringoskopi intubasi

Variabel	Rokuronium – Suksinilkolin (n = 24)	Rokuronium (n = 24)	Uji statistik	p
TDS	129,75 ± 15,66	117,58 ± 14,37	t = 2,805	0,007
TDD	77,79 ± 15,10	72,17 ± 12,30	t = 1,415	0,164
TAR	97,46 ± 15,63	89,08 ± 11,67	t = 2,103	0,041*
LJ	92,96 ± 11,95	89,28 ± 13,16	t = 1,010	0,318
TIO	14,32 ± 1,05	13,77 ± 1,14	Z = -1,319	0,187

Data disajikan dalam bentuk *mean ± SD*. Analisa data dengan menggunakan uji t dan *Mann whitney test* dengan derajat kemaknaan $p < 0,05$. Data TIO kedua kelompok menunjukkan berbeda tidak bermakna $p > 0,05$.

TDS = Tekanan darah sistolik
TAR = Tekanan arteri rerata

TDD = Tekanan darah diastolik
LJ = Laju jantung

TIO = Tekanan Intraokuler

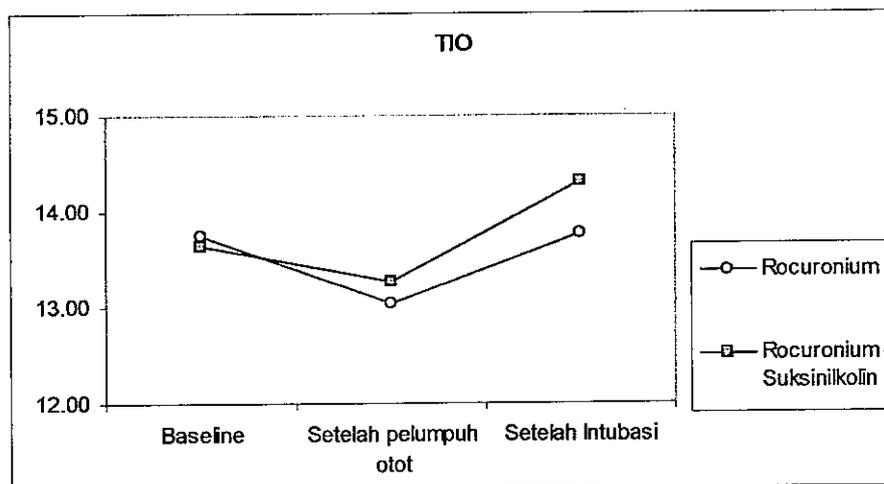
Pada Tabel 4 dapat dilihat adanya peningkatan tekanan intra okuler (TIO) setelah dilakukan intubasi endotrakhea antara kelompok rokuronium-suksinilkolin dan rokuronium tetapi tidak menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna pada ke dua kelompok ($p > 0,05$)

BAB VI

PEMBAHASAN

Setelah dilakukan analisa statistik, faktor-faktor demografi sampel (tabel 1) dan variabel tekanan darah sistolik, diastolik, tekanan arteri rata-rata, serta laju jantung (tabel 2), tidak mempunyai perbedaan yang bermakna ($p > 0,05$) antara kelompok rocuronium-suksinilkolin dan rocuronium, sehingga ke dua kelompok sebanding sebelum diberikan perlakuan.

Setelah pemberian pelumpuh otot pada ke dua kelompok terjadi penurunan tekanan intraokuler tetapi tidak terdapat perbedaan yang terlalu besar. Peningkatan tekanan intraokuler terjadi setelah dilakukan intubasi endotrakhea tetapi juga tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara ke dua kelompok (tabel 4). Penurunan dan peningkatan tekanan intraokuler antara kelompok rocuronium-suksinilkolin dan rocuronium baik sebelum pemberian pelumpuh otot, setelah pemberian pelumpuh otot maupun setelah intubasi endotrakhea dapat lebih jelas dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Perbedaan tekanan intraokuler (TIO) sebelum pelumpuh otot, setelah pelumpuh otot dan setelah intubasi

Tekanan Intraokuler (TIO) adalah tekanan yang disebabkan oleh isi bola mata terhadap dinding bola mata sehingga dapat mempertahankan bentuknya.³⁹ Nilai normal TIO adalah antara 10-20 mmHg. Terdapatnya perbedaan antara mata kanan dan kiri pada orang normal dapat mencapai 2 mmHg serta variasi diurnal sekitar 5-7 mmHg dengan nilai tinggi pada pagi hari, nilai rendah pada siang dan malam hari.³⁶ Walaupun demikian rata-rata tekanan adalah 15 mmHg. Tekanan pada saat istirahat lebih dari 22 mmHg sudah dianggap sebagai tekanan abnormal.³⁵

Pada umumnya operasi mata yang memerlukan anestesi umum harus dilakukan intubasi. Berbagai aspek dari anestesia akan mempengaruhi tekanan intraokuler (TIO). Misalnya, obat-obat induksi cenderung menurunkan TIO, sedangkan intubasi endotrakhea cenderung meningkatkan TIO. Peningkatan TIO dapat menyebabkan kerusakan pada mata, terutama pada kasus trauma tembus mata.

Hull dkk melakukan penelitian mengenai efek rocuronium dan vecuronium pada TIO. Pada penelitian tersebut, induksi anestesi dilakukan dengan fentanil 2 ug/kg BB dan propofol 2,5 mg/kg BB serta dilanjutkan dengan infus propofol 6-12 mg/kg BB/jam. Setelah anestesi stabil, diberikan rocuronium 0,9 mg/kg BB dan vecuronium 0,15 mg/kg BB, kemudian dilakukan intubasi. Pada ke dua kelompok terjadi penurunan TIO secara bermakna, tetapi setelah intubasi terjadi peningkatan TIO yang bermakna pada ke dua kelompok.³⁴ Penelitian yang dilakukan Chiu dkk, mendapatkan bahwa induksi anestesi dengan propofol dan fentanil 2 ug/kg BB serta fasilitas intubasi dengan rocuronium 0,9 mg/kg BB, tidak menyebabkan peningkatan TIO yang bermakna dibandingkan dengan suksinilkolin.¹¹

Pada penelitian ini, tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada ke dua kelompok, baik setelah pemberian pelumpuh otot maupun setelah intubasi ($p > 0,05$). Pada kelompok rokuronium-suksinilkolin, setelah pemberian pelumpuh otot terjadi penurunan TIO dari $13,65 \pm 1,00$ menjadi $13,28 \pm 1,14$, sedangkan pada kelompok rokuronium dari $13,75 \pm 1,09$ menjadi $13,05 \pm 1,44$. Setelah dilakukan intubasi endotrakhea pada kelompok rokuronium-suksinilkolin terjadi peningkatan TIO dari $13,28 \pm 1,14$ menjadi $14,32 \pm 1,05$, sedangkan pada kelompok rokuronium, setelah intubasi endotrakhea terjadi peningkatan TIO dari $13,05 \pm 1,44$ menjadi $13,77 \pm 1,14$.

Hampir semua operasi intraokuler yang dilakukan dengan membuka bilik mata depan, memerlukan pengendalian TIO.³⁵ Pengendalian TIO menjadi hal yang penting karena dapat mengurangi resiko keluarnya isi bola mata pada saat bola mata dibuka.³⁶

Faktor-faktor yang menentukan TIO adalah volume cairan intraokuler, pembuluh darah arteri dan vena (volume khoroidal), volume vitreus, rigiditas sklera, komplians intraokuler dan tonus otot-otot ekstraokuler. Sedangkan volume cairan intraokuler ditentukan juga oleh kecepatan produksi humor aqueous dan drainasenya.^{36,40} Secara klinis sulit dilakukan pengukuran terhadap faktor-faktor tersebut. Yang dapat dilakukan adalah mengukur interaksi antara faktor-faktor tersebut yang tercermin dalam pengukuran TIO. Komponen dalam bola mata yang dapat berubah volumenya secara bermakna adalah humor aqueous dan darah, sehingga perubahan pada kedua komponen tersebut akan menyebabkan perubahan yang bermakna pada TIO. Komplians sklera dan dinding kornea mata ternyata juga dapat berubah, tetapi secara klinis hal ini boleh dikatakan tidak bermakna.³⁹

Suksinilkolin merupakan pelumpuh otot depolarisasi yang umumnya dipakai pada intubasi cepat, terutama pada pasien dengan lambung penuh. Oleh karena efek samping terhadap peningkatan TIO cukup bermakna, maka penggunaannya menjadi kontroversial terutama pada kasus-kasus trauma tembus mata.¹¹ Suksinilkolin dapat meningkatkan TIO sebesar 10-20 mmHg.³ Pandey dkk, melaporkan bahwa TIO mulai meningkat 1 menit setelah pemberian suksinilkolin dan mencapai puncaknya setelah 2-4 menit serta kembali pada nilai awal sekitar 6 menit.⁵ Peningkatan TIO tersebut disebabkan oleh kontraksi otot-otot ekstraokuler akibat fasikulasi sehingga menyebabkan distorsi dan kompresi bola mata.⁵ Penyebab lain peningkatan TIO setelah pemberian suksinilkolin adalah vasodilatasi arterial khoroid sehingga terjadi peningkatan volume darah khoroid dan peningkatan TIO.³⁷ Variasi tekanan darah arteri memberi efek yang minimal pada TIO karena kemampuan sistem autoregulasinya. Peningkatan tekanan darah arteri yang tiba-tiba, dapat menyebabkan sedikit peningkatan pada TIO dan bersifat sementara. Penelitian pada manusia menunjukkan bahwa penurunan TIO terjadi pada penurunan tekanan sistolik dibawah 90 mmHg, akibat dari berkurangnya volume khoroidal. Pada tekanan sistolik kira-kira 60 mmHg, TIO sekitar 3-4 mmHg.³⁶

Perubahan pada tekanan vena sentral akan menyebabkan perubahan TIO secara paralel. Peningkatan tekanan vena sentral akan menyebabkan aliran darah dari vena episklera akan terhambat, mengakibatkan peningkatan volume darah khoroid dan drainase humor aqueous berkurang, sehingga TIO meningkat.³⁹ Oleh karena itu, hal-hal yang dapat menyebabkan peningkatan tekanan vena sentral seperti : batuk, mencejan, muntah, menahan nafa, sumbatan jalan nafas, atau intubasi dapat menyebabkan peningkatan TIO.³⁶ Intubasi meningkatkan aktivitas simpatis menyebabkan

vasokonstriksi dan meningkatkan tekanan vena sentral, sehingga meningkatkan TIO. Disamping itu, rangsangan adrenergik dapat menyebabkan peningkatan TIO akut melalui hambatan drainase humor aqueous.⁴¹ Batuk kira-kira dapat meningkatkan TIO sebesar 40 mmHg. Laringoskopi saja dapat meningkatkan TIO sebesar 10-15 mmHg.⁴² Posisi head up 15⁰ dapat menurunkan TIO secara bermakna dan posisi sebaliknya dapat meningkatkan TIO.^{35,36} Pada beberapa penelitian penggunaan *pretreatment* rokuronium, 0,06 mg/kg BB mempunyai hasil yang memuaskan dalam mencegah fasikulasi dibandingkan dengan *pretreatment* yang lain.¹⁰ *Pretreatment* dengan pelumpuh otot non depolarisasi pada pemberian suksinilkolin dapat melemahkan terjadinya peningkatan TIO.³⁸ Sedangkan rokuronium tidak menyebabkan terjadinya kontraksi otot-otot ekstraokuler dan vasodilatasi khoroid, sehingga tidak terjadi peningkatan TIO. Penurunan TIO pada ke dua kelompok mungkin dapat juga disebabkan oleh obat-obat lain seperti midazolam, fentanil dan propofol yang digunakan dalam penelitian ini.

Premedikasi dengan midazolam atau diazepam dapat mengurangi TIO melalui relaksasi otot-otot secara sentral.³⁶ Pemberian morfin, alfentanil, fentanil, atau droperidol dilaporkan dapat menurunkan TIO. Kecuali ketamin, semua obat induksi intravena menyebabkan penurunan TIO. Mekanismenya diperkirakan melalui penekanan pada pusat pengaturan TIO dan juga efek vasodilasinya yang mengakibatkan peningkatan drainase humor aqueous.³⁶ Ketamin tidak digunakan pada pembedahan intraokuler karena dapat menyebabkan peningkatan TIO melalui efek simpatomimetiknya. Disamping itu ketamin menimbulkan nystagmus dan blefarospasme sehingga mengganggu proses pembedahan.^{35,36}

Obat-obat anestesi inhalasi dikatakan dapat menyebabkan penurunan TIO yang sesuai dengan kedalaman anestesi. Penurunan TIO tersebut disebabkan oleh penekanan pada pusat pengaturan TIO, penurunan tekanan darah sehingga mengurangi volume khoroid, peningkatan drainase humor aqueous, serta relaksasi otot-otot ekstraokuler dan intraokuler sehingga dinding bola mata menjadi kendur.³

Pemberian halothane dengan konsentrasi 1-5 % pada pasien bernafas spontan dapat menurunkan TIO kira-kira 18-33 %, sedangkan enflurane menurunkan TIO kira-kira 21-40 %.³⁹ Zindel dkk mendapatkan bahwa pemberian halothane 0,5 % pada pasien dengan nafas kontrol, menyebabkan penurunan TIO kira-kira 14 %, sedangkan dengan enflurane 0,5 % menyebabkan penurunan TIO kira-kira 21 %. Dengan meningkatkan konsentrasi enflurane menjadi 1 %, terjadi penurunan TIO sebesar 41 % dan pada konsentrasi 1,5 % TIO menurun kira-kira 44 %.⁴³

Pengaruh N₂O terhadap TIO sampai saat ini belum diketahui dengan jelas. Pada tindakan vitrektomi, dimana bola mata diberikan campuran gas udara dan sulfur hexafluorida, pemberian N₂O dapat meningkatkan TIO sampai 200 % karena N₂O dapat berdifusi dengan cepat kedalam campuran gas tersebut.³

Obat-obat lain yang juga dipergunakan untuk menurunkan TIO adalah manitol, urea, sucrose, dan gliserol. Mekanisme obat-obat tersebut terutama melalui perbedaan osmolaritas intravaskuler dan vitreus, menyebabkan cairan vitreus tertarik ke intravaskuler sehingga TIO menurun. Obat lain yang juga sering dipergunakan adalah acetazolamide (carbonic anhydrase inhibitor), timolol topikal, epinefrin, calcium blocker, ACE inhibitor, dan α 2-agonist.³⁶ Blok retrobulbar, masase pada mata, dan

penekanan bola mata dengan balon Honan's juga dapat membantu menurunkan TIO (Mirakhur.³⁶

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

I. KESIMPULAN

Hasil yang didapatkan dari 48 pasien yang telah diteliti dapat disimpulkan bahwa secara statistik tekanan intraokuler (TIO) berbeda tidak bermakna pada ke dua kelompok baik setelah pemberian pelumpuh otot maupun setelah dilakukan intubasi, tetapi secara klinis terjadi perbedaan penurunan tekanan intraokuler (TIO) antara kelompok I dan kelompok II saat pemberian pelumpuh otot, serta terdapat perbedaan peningkatan tekanan intraokuler (TIO) setelah intubasi . Sehingga kedua tehnik tersebut dapat digunakan untuk pencegahan kenaikan tekanan intraokuler.

II. SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan pretreatment pelumpuh otot non depolarisasi lain dengan suksinilkolin, efeknya terhadap pencegahan peningkatan tekanan intraokuler.

BAB VIII

DAFTAR PUSTAKA

1. Cartright DP. Suxamethonium in day-case anaesthesia. *Br J Anaesth* 1993 ; 71 : 164-9.
2. Durant NN, Katz RL. Suxamethonium. *Br J Anaesth* 1982 ; 54 : 195-205.
3. Morgan GE, Mikhail MS. *Clinical anesthesiology*. 1st ed. Connecticut : Appleton & Lange, 1992; 135-48, 397-8.
4. McLoughlin C, Leslie K, Cadwell JE. Influence of dose on suxamethonium-induced muscle damage. *Br J Anaesth* 1994; 73: 194-8.
5. Zimmerman, A. Andrew, Funk, Kent J, Tidwell, James L. Propofol and alfentanil prevent the increase in intraocular pressure caused by succinylcholine and endotracheal intubation during rapid sequence induction of anesthesia. *Anesth Analg* 1996 ; 83:814-7
6. Donlon JV. Anesthesia for eye, ear, nose, and throat surgery. In : Miller RD, ed. *Anesthesia* 5th ed. Philadelphia : Churchill Livingstone, 2000 ; 2176-8.
7. Bennetts FE, Khalil LI. Reduction of post suxamethonium pain by pretreatment with four non-depolarizing agents. *Br J Anaesth* 1981; 53: 531-6.
8. McLoughlin C, Elliot P, McCathy G, Mirakhur RK. Muscle pain and biochemical changes following suxamethonium administration after six pretreatment regimens. *Anaesthesia* 1992; 47: 202-6.
9. Tortosa J, Noguera J, Alonso B. Pretreatment with rocuronium prevents fasciculations and blood chemical changes after suxamethonium administration. *Br J Anaesth* 1999; 82: 139.
10. Martin J, Jean-Piere. Rocuronium is the best non-depolarizing relaxant to prevent succinylcholine fasciculations and myalgia. *Can J Anaesth* 1998; 45: 521-25.

11. Chiu CL, Jaais F, Wang CY. Effect of rocuronium compared with succinylcholine on intraocular pressure during rapid sequence induction of anaesthesia. *Br. J. Anaesth.* 1999; 82:757-760.
12. Product monograph rocuronium bromide. Organon teknika, 1996
13. Atkinson RS, Rushman GB, Lee JA. Depolarizing relaxants. In : A synopsis of anaesthesia. 10th ed Singapore : PG Publishing, 1987 ; 274-81.
14. Churchill-davidson's HC. Neuromuscular blocking drugs. in : A practice of anaesthesia. 5th ed. Singapore : PG Publishing, 1984 ; 687-93.
15. Maddineni VR, McCoy EP, Mirakhur RK, McBride RJ. Onset and duration of action and hemodynamic effect of rocuronium's pharmacokinetics and infusion requirement. *Pharmacotherapy.* 1995; 15: 36-41.
16. Bevan DR, Donati F. Muscle relaxants and clinical monitoring. In : A practise of anaesthesia 6th ed. London : Bath press, 1995 ; 148-52.
17. Stanley MF. Armentarium, drugs and technique. In : Sedation 3rd ed. Missouri : Mosby,1995 ; 483-5.
18. Sunatrio S. Pemakaian rasional pelumpuh otot pada tahun 1990-an. Dalam : Kumpulan makalah simposium anestesia dan trauma. Jakarta, 1998 ; 20-9.
19. Bartkowski RR, Horrow JC. Complications associated with muscle relaxants. In : Gravenstein N, Kirby RR (eds) Complications in anesthesiology. 2nd ed. Philadelphia : Lippincott-Raven, 1998; 181-203.
20. Collier CB. Suxamethonium fasciculations : a topographical study. *Anaesth Intens Care* 1980;8: 26-33.
21. Stoelting RK. Neuromuscular blocking drugs. In : Pharmacology and physiology in anesthetic practice. 2nd ed. Philadelphia : JB Lippincott, 1991 ; 169-98.

22. Magorian T, Flannery KG, Miller RD. Comparison of Rocuronium, succinylcholine, and vecoronium for rapid-sequence induction of anaesthesia in adult patients. *Anesthesiology*. 1993; 79: 913-8.
23. Marshall RJ, Muir AW, Sleigh T, Savage DS. Research and development of aminosteroid neuromuscular blocking agents : past and future. *European journal of anaesthesiology* 1995 ; 12: 5-10.
24. Donati F. Effect of dose and potency on onset. *Anaesthetic pharmacology review* 1993; 1: 34-43.
25. Vinik HR. Rapid sequence induction and intubation with rocuronium without increasing intraocular pressure. *Anesth Analg*. 1995 ; 80: 531.
26. Cooper RA, Mirakhur RK, Maddineni VR. Neuromuscular effect of rocuronium bromide (Org 9426) during fentanyl and halotane anaesthesia. *Anaesthesia* 1993 ; 48: 103-5.
27. Viby-Mogensen J. Dose – response relationship and time course of action of rocuronium bromide in perspective. *Eur J Anesth*. 1994 ; 11: 28-32.
28. Mirakhur RK. Dose-response and time course of action of rocuronium bromide. *Eur J Anesth*. 1995 ; 12: 23-5.
29. Pollard BJ, Chetty MS, Wilson A, Healy TEJ. Intubation on condition and time course of action of low-dose rocuronium bromide in day case dental surgery. *Eur J Anesth*. 1995 ; 12: 81-3.
30. Khuenl-Brady K, Castagnoli KP, Canfell PC, et al. The neuromuscular blocking effect and pharmacokinetic of Org 9426 and Org 9616 in the cat *Anesthesiology* 1990 ; 72: 669-74.
31. Stamper RL, Lieberman MF, Drake MV. *Becker-Shaffer's diagnosis and therapy of the glaucomas*. 7th ed. Saint Louis. Mosby Co, 1999 ; 65-79.

32. Sastroasmoro S. Perkiraan besar sampel. Dalam : Sastroasmoro, Ismael S. Dasar-dasar metodologi penelitian klinis. Edisi 2. Sagung seto. Jakarta, 2002; 259-86.
33. Pratiknya AW. Rancangan penelitian eksperimental I pola umum. Dalam : Pratiknya AW. Dasar-dasar metodologi penelitian kedokteran dan kesehatan. Edisi 1. Raja grafindo persada. Jakarta. 2001 ; 117-143.
34. Hull JM, Robertson EN, Booij LHDJ, Verbeek AM. Effect of rocuronium and vecuronium on intraocular pressure. Br J Anaesth. 1992;69:534.
35. Aitkenhead AR, Smith G. Anaesthesia for ophthalmic surgery. In: Textbook of anaesthesia. 3th ed. Glasgow. Churchill Livingstone, 1998;487-491.
36. Mirakhur RK, Gaston JH. Anaesthesia for ophthalmic surgery. In: Healy TEJ, Cohen PJ ed. A practice of anaesthesia. 6th ed. London. Edward arnold, 1995;63:1265-75.
37. Kelly RE, Dinner M, Turner LS, Haik B. Succinylcholine increases intraocular pressure in the human eye with the extraocular muscles detached. Anaesthesiology, 1993; 79: 948-52.
38. Lydon A, Acquardo MA. Anesthesia for head and neck surgery. [on line]: URL. <http://www.anesthesia.org.cn/books/massa-clini-per/ch0025.htm>. 2001
39. Murphy DF. Anesthesia and intraocular pressure. Anesth Analg. 1985; 64: 520-30
40. Artru AA. Rate of anterior chamber aqueous formation, traacular outflow facility, and intraocular compliance during desflurane or halothane anesthesia in dog. Anesth Analg. 1995; 81: 585-90
41. Watcha MF, White PF, Tychsens L, Stevens JL. Comparative effects of laryngeal mask airwa and endotracheal tube insertion on intraocular pressure in children. Anesth Analg. 1992; 75: 355-60
42. Edmondson L. Intraocular pressure and suxamethonium. Br J Anaesth. 1997; 79: 146

43. Zindell GC, Meistelman, Gaudy JH. Effect of increasing enflurane concentration on intraocular pressure. *Br J Anaesth.* 1987; 59: 440-3