



**PENGARUH MAGNESIUM SULFAT 30 Mg/KgBB
INTRAVENA TERHADAP RESPON KARDIOVASKULER
AKIBAT TINDAKAN LARINGOSKOPI DAN INTUBASI**

**LAPORAN HASIL
PENELITIAN KARYA TULIS ILMIAH**

Diajukan untuk memenuhi tugas dan
melengkapi syarat dalam menempuh
Program Pendidikan Sarjana
Fakultas Kedokteran

Oleh :
Prayoga Octa Randika
G2A005151

**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2009**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Akhir Penelitian Karya Tulis Ilmiah

**PENGARUH MAGNESIUM SULFAT 30 Mg/KgBB INTRAVENA
TERHADAP RESPON KARDIOVASKULER AKIBAT TINDAKAN
LARINGOSKOPI DAN INTUBASI**

Oleh

Prayoga Octa Randika

G2A005151

**Telah dipertahankan di depan tim penguji Fakultas Kedokteran
Universita Diponegoro Semarang, pada tanggal 21 Agustus 2009 dan telah
diperbaiki sesuai saran-saran yang diberikan**

Semarang, 25 Agustus 2009

Pembimbing,

Dr. Ery Leksana, Sp.An, KIC

NIP. 140 135 347

Ketua Penguji,

Penguji,

Dr. Witjaksono, Sp.An, M.Kes

NIP. 130 605 723

Dr. Widya Istanto, Sp,An, KAKV

NIP. 19660423199703-1-001

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
DAFTAR ISI	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GRAFIK	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1.Latar belakang	1
1.2.Rumusan masalah	2
1.3.Tujuan penelitian	2
1.4.Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Laringoskopi dan intubasi endotrakeal	4
2.2. Magnesium	6
BAB 3 KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP & HIPOTESIS	
3.1. Kerangka teori	9
3.2. Kerangka konsep	10
3.3. Hipotesis	10

BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN	
4.1. Rancangan penelitian	11
4.2. Sampel penelitian	11
4.3. Data	12
4.4. Instrumen	13
4.5. Cara pengumpulan data	13
4.5. Alur penelitian	15
4.6. Analisa data	16
BAB 5 HASIL PENELITIAN	17
BAB 6 PEMBAHASAN	22
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	29

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah yang telah memberikan rahmatNya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas dalam rangka menempuh program pendidikan sarjana kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.

Pada kesempatan ini kami juga menyampaikan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ery Leksana, Sp.An, KIC selaku pembimbing. Kami mengucapkan terima kasih atas segala bimbingan sehingga karya tulis ilmiah ini dapat selesai.
2. Dr. Witjaksono, Sp.An, M.Kes, selaku penguji. Kami mengucapkan terima kasih atas segala dukungan sehingga karya tulis ilmiah ini dapat selesai.
3. Dr. Widya Istanto, Sp.An, KAKV, selaku penguji. Kami mengucapkan terima kasih atas segala dukungan sehingga karya tulis ilmiah ini dapat selesai.
4. Dr. Sukron, Sp.An, yang telah memperkenankan kami mengutip data dari tesisnya untuk membantu penelitian kami, dan
5. semua pihak yang telah membantu terselesaikannya karya tulis ini.

DAFTAR TABEL

	hal
Tabel 1. Data karakteristik demografi sampel	17
Tabel 2. Data tekanan darah awal (sebelum laringoskopi dan intubasi)	17
Tabel 3. Gejolak Kardiovaskuler pada menit pertama setelah intubasi	18
Tabel 4. Gejolak Kardiovaskuler pada menit ketiga setelah intubasi	18
Tabel 5. Gejolak Kardiovaskuler pada menit kelima setelah intubasi	19

DAFTAR GRAFIK

	hal
Grafik 1. Perubahan rerata tekanan sistolik	20
Grafik 2. Perubahan rerata tekanan diastolik	20
Grafik 3. Perubahan rerata tekanan arteri rerata	21
Grafik 4. Perubahan rerata laju jantung	21

PENGARUH MAGNESIUM SULFAT 30 Mg/KgBB INTRAVENA TERHADAP RESPON KARDIOVASKULER AKIBAT TINDAKAN LARINGOSKOPI DAN INTUBASI

Prayoga Octa Randika¹⁾, Ery Leksana²⁾

ABSTRAK

Latar Belakang: Tindakan laringoskopi dan intubasi seringkali menimbulkan refleks simpatis dan simpatoadrenal yang menimbulkan peningkatan tekanan darah, laju jantung, dan aritmia. Beberapa obat telah dicoba untuk mengurangi respon ini meliputi lidokain, opioid (fentanil, alfentanil), *beta adrenergik blocker*, vasodilator, *calcium channeel blocker*, dan *alfa 2 adrenergik agonis* (clonidin, deksmedetomidin). Magnesium sulfat merupakan obat alternatif untuk mengurangi respon hemodinamik.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan apakah magnesium sulfat efektif mengurangi respon kardiovaskuler akibat tindakan laringoskopi dan intubasi.

Metode: Penelitian ini menggunakan teknik *One Group Pre and Post Test Design*. Sebanyak 24 pasien status ASA I dan II yang direncanakan operasi elektif di Rumah Sakit Dr. Kariadi Semarang diberikan magnesium sulfat intravena 30 mg/kgBB 15 menit sebelum tindakan laringoskopi dan intubasi. Semua pasien diberikan premedikasi dengan diazepam 5 mg malam hari sebelum operasi. Induksi anestesi menggunakan propofol 2 mg/kgBB intravena dan vecuronium 0,1 mg/kgBB intravena. *Maintenance* menggunakan isofluran 1 %, N₂O : O₂ = 50 % : 50 %. Tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, tekanan arteri rerata, dan laju jantung dicatat pada menit ke-1, 3, dan 5 setelah intubasi. Data dianalisa dengan *paired-t-test* dengan derajat kemaknaan $p < 0,05$.

Hasil: Pada menit pertama, ketiga, dan kelima setelah laringoskopi dan intubasi endotrakea magnesium sulfat efektif mengurangi peningkatan tekanan darah (sistolik dan diastolik), laju jantung, dan tekanan arteri rerata secara bermakna ($p=0,000$).

Kesimpulan: Magnesium sulfat intravena 30 mg/kgBB efektif mengurangi peningkatan tekanan darah dan laju jantung pada tindakan laringoskopi dan intubasi.

Kata kunci: Magnesium sulfat, gejala kardiovaskuler, laringoskopi intubasi

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

²⁾ Staf pengajar Bagian Anestesi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

**EFFECT OF 30 Mg/KgBW MAGNESIUM SULPHATE
INTRAVENOUSLY ON CARDIOVASCULAR RESPONSES DUE TO
LARYNGOSCOPY AND INTUBATION**

Prayoga Octa Randika¹⁾, Ery Leksana²⁾

ABSTRACT

Background: Laryngoscopy and intubation often provoke a reflex with increase in both sympatic dan sympatoadrenal activity, which may result increasing blood pressure, heart rate, and dirhythmia. Many pharmacological technique have been devised to reduce these responses, including lidocain, opioid (fentanil, alfentanil), beta adrenergik blocker, vasodilator, calcium channeel blocker, and alfa 2 adrenergik agonis (clonidin, deksmedetomidin). Magnesium sulphate is an alternative drug to decrease hemodinamic responses.

Objective: This aim of this study was to show whether magnesium sulphate is effective to reduce cardiovascular response after laryngoscopy and intubation.

Method: in this *One Group Pre and Post Test Design* study, 24 physical ASA I or II patients undergoing elective surgery with general anesthesia in Dr. Kariadi Hospital Semarang received 30 mg/kgBW magnesium sulphate intravenously 15 minute before laryngoscopy and intubation. All of patients received premedication with 5 mg diazepam night before surgery. Induction of anesthesia using 2 mg/kgBW propofol dan 0,1 mg/kgBW vecuronium, then maintenance with 1 volume 1 % isofluran in 50 %, N₂O : 50 %O₂. Systolic, diastolic, mean arterial pressure, and hearth rate were monitored at first, third, and fiveth minute after laryngoscopy and intubation. Data was analyzed using *paired-t-test* and p<0,05 as significant.

Result: At first, third, and fiveth minute after laryngoscopy and intubation magnesium sulphate effectively reduce increased blood pressure (sistole and diastole), hearth rate, and mean arterial pressure significantly (p=0,000).

Conclusion: 30 mg/kgBW intravenous magnesium sulphate effectively decrease cardiovascular response to laryngoscopy intubation.

Keyword: Magnesium sulphate, cardiovascular response, laryngoscopy intubation

¹⁾Student of Medical Faculty of Diponegoro University

²⁾Lecturer of Anaesthesiology Department, Medical Faculty of Diponegoro University

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Tindakan laringoskopi dan intubasi endotrakea adalah tindakan yang banyak dilakukan pada anestesi umum.^{1,2,3} Tindakan laringoskopi dan intubasi endotrakea sering menimbulkan respon kardiovaskuler yang berlebihan. Respon ini berupa peningkatan tekanan darah, peningkatan laju jantung, dan aritmia.^{4,5,6} Hal ini terjadi karena timbulnya refleks simpatis dan simpatoadrenal yang berlebihan. Respon ini mungkin pada orang sehat tidak berbahaya, tetapi sangat berbahaya bagi pasien dengan faktor risiko sebelumnya seperti hipertensi, *coronary artery disease*, *cerebrovascular disease*, dan aneurisma intrakranial.⁴⁻⁸

Ada beberapa teknik yang telah digunakan dalam mengatasi respon kardiovaskuler tersebut. Teknik-teknik itu antara lain dengan : mendalamkan anestesi, memberikan obat anestesi lokal, memberikan opioid (fentanil, alfentanil), memberikan *beta adrenergik blocker*, vasodilator (nitrogliserin, sodium nitroprusid), *calcium channel blocker* (diltiazem), dan *alfa 2 adrenergik agonis* (clonidin, deksmedetomidin) dan magnesium sulfat. Teknik-teknik tersebut memiliki keuntungan dan kerugiannya sendiri.^{1,4,9,10}

Magnesium sulfat menjadi salah satu pilihan dalam teknik tersebut. Magnesium sulfat bekerja memblok secara langsung pelepasan katekolamin dari ujung saraf adrenergik dan kelenjar adrenal. Magnesium sulfat bekerja

sebagai nonkompetitif inhibitor pada pintu saluran kalsium IP3 (*inositol 1,4,5-triphosphate*) dan ikatan IP3. Hal ini akan melibatkan beberapa proses termasuk ikatan reseptor hormon, pintu saluran kalsium, dan aliran ion antarmembran dan regulasi *adenylate cyclase*, kontraksi otot, aktivitas saraf, kontrol tonus vasomotor, eksitabilitas otot jantung dan pelepasan neurotransmitter.¹¹⁻¹⁴

Michael James, tahun 1989, melakukan penelitian tentang efektivitas Magnesium sulfat dengan dosis 60 mg/kgBB intravena dalam menurunkan peningkatan tekanan darah dan laju jantung pada tindakan laringoskopi dan intubasi. Magnesium terbukti menurunkan gejala kardiovaskuler pada tindakan laringoskopi dan intubasi.¹⁵

Pada penelitian ini peneliti berusaha membuktikan bahwa pemberian MgSO₄ 40% 30 mg/kgBB intravena 15 menit sebelum tindakan laringoskopi dan intubasi efektif menurunkan tekanan darah dan laju jantung.

1.2. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut : apakah magnesium sulfat 30 mg/kgBB intravena efektif mengurangi peningkatan tekanan darah dan laju jantung pada tindakan laringoskopi dan intubasi.

1.3. Tujuan penelitian

Untuk mengetahui apakah pemberian MgSO₄ 30 mg/kgBB intravena efektif mengurangi peningkatan tekanan darah dan laju jantung pada tindakan laringoskopi dan intubasi

1.4. Manfaat penelitian

1.4.1. Hasil penelitian ini dapat menjelaskan teori tentang pengaruh magnesium sulfat dalam mengurangi gejala kardiovaskuler pada tindakan laringoskopi dan intubasi.

1.4.2. Hasil penelitian ini dapat menjadi landasan untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Laringoskopi dan intubasi endotrakeal

Laringoskopi dan intubasi endotrakea adalah suatu tindakan untuk menjaga jalan nafas dengan cara memasukkan pipa endotrakea ke dalam trakea melalui mulut atau hidung dengan menggunakan bantuan laringoskop. Laringoskopi dan intubasi endotrakea pertama kali dilakukan pada tahun 1895 oleh Kirsten.¹⁻⁴

Ahli anestesi rutin melakukan intubasi endotrakea pada anestesi umum.^{1,2,3} Perkembangan peralatan dan pemakaian pelumpuh otot yang disertai ketrampilan ahli anestesi menjadikan intubasi endotrakea tindakan yang aman dan umum dilakukan dalam dunia anestesi.^{3,4,5}

Laringoskopi dan intubasi endotrakea berisiko menimbulkan berbagai komplikasi dan efek samping. Tindakan laringoskopi maupun intubasi endotrakea menyebabkan terjadinya respon pada system kardiovaskular, respirasi, susunan saraf pusat, mata, saluran pencernaan, dan lain-lain. Respon tersebut terjadi akibat adanya peningkatan rangsangan simpatis. Peningkatan rangsangan ini terjadi karena penekanan pada saraf *laryngeus superior* dan saraf *recurren laryngeus* oleh ujung laringoskop maupun pipa endotrakea.^{1,3,4} Peningkatan rangsangan simpatis ini akan menyebabkan kelenjar suprarenalis mensekresi hormon adrenalin dan noradrenalin sehingga pada sistem

kardiovaskuler akan menyebabkan terjadinya peningkatan tekanan darah, laju jantung, dan disritmia.^{16,17}

Rangsangan simpatis terhadap jantung akan menimbulkan efek yang berlawanan dengan efek yang terjadi pada rangsangan nervus vagus, yaitu meningkatkan kecepatan timbulnya impuls pada nodus SA, meningkatkan kecepatan rangsang terhadap semua bagian jantung, serta meningkatkan kontraksi otot jantung.^{1,5,6}

Perangsangan terhadap saraf simpatis akan menyebabkan kelenjar suprarenal akan mensekresi hormon adrenalin dan noradrenalin. Hormon ini akan meningkatkan permeabilitas membran sel otot jantung terhadap ion natrium dan ion kalsium, dan meningkatkan frekuensi denyut jantung pada nodus SA. Peningkatan permeabilitas terhadap ion kalsium menyebabkan meningkatnya kekuatan kontraksi otot jantung.^{14,18}

Peningkatan tekanan darah sebagai respon sistem kardiovaskuler terhadap laringoskopi terjadi mulai 5 detik sejak tindakan laringoskopi, mencapai puncaknya dalam 1-2 menit, dan akan kembali seperti sebelum tindakan laringoskopi dalam waktu 5 menit. Pada orang sehat rata-rata peningkatan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik masing-masing lebih dari 53 mmHg dan 34 mmHg. Laju jantung meningkat rata-rata 23 kali/menit. Respon peningkatan laju jantung pada laringoskopi bervariasi, meningkat pada 50% kasus. Selama tindakan laringoskopi jarang terjadi perubahan EKG (biasanya *extrasystole* atau *premature contraction*), tetapi lebih sering terjadi pada tindakan intubasi.^{5,9,16}

Respon ini mungkin kurang berarti klinis pada pasien yang sehat, tetapi dapat berbahaya pada pasien dengan kelainan *cerebrovascular disease*.^{19,20} Peningkatan tekanan darah dan laju jantung akan meningkatkan kebutuhan oksigen otot jantung. Keadaan ini bisa berkembang menjadi iskemik dan infark otot jantung.^{5,13,21-23} Beberapa penelitian mengatakan bahwa pasien yang sebelumnya mempunyai riwayat infark miokard, kejadian reinfark setelah operasi lebih tinggi daripada pasien yang pada periode intraoperatif terjadi peningkatan tekanan darah dan laju jantung.^{17,24}

Untuk mencegah komplikasi tersebut perlu persiapan baik sebelum melakukan intubasi di samping obat pelumpuh otot, pelumas pipa endotrakhea, pipa endotrakea, laringoskop, tekanan cuff, obat-obat untuk mengatasi gejala kardiovaskular dan obat emergensi.^{5,7,9}

2.2. Magnesium

Magnesium adalah ion bervalensi dua. Magnesium berperan penting sebagai salah satu kation di dalam cairan interseluler tubuh. Magnesium juga berperan dalam beberapa proses termasuk hormon *receptor binding*, kanal ion kalsium, pergerakan ion di transmembran, pengaturan enzim adenilat siklase, kontraksi otot, kontrol tonus vasomotor, eksitabilitas jantung dan pelepasan neurotransmitter. Mekanisme kerjanya seperti berperan sebagai antagonis ion kalsium.^{11,24}

Magnesium dapat mempengaruhi pergerakan ion lain seperti natrium, kalium, dan kalsium dalam melewati membran sarkolema, sehingga

magnesium dapat mempengaruhi kontraktilitas otot jantung, aktivitas listrik sel otot jantung dan sistem konduksi jantung. Magnesium juga mempengaruhi tonus otot polos pembuluh darah. Perubahan konsentrasi ion magnesium dalam sel dapat menyebabkan perubahan maturitas dan proliferasi sel. Magnesium juga sangat penting dalam proses sintesa asam nukleat dan protein, pada reaksi yang memerlukan energi, dan untuk aksi spesifik berbagai sistem organ seperti kardiovaskuler dan neuromuskuler.²⁵

Ion magnesium penting peranannya dalam berinteraksi dengan ion-ion lain pada tingkat seluler, di mana konsentrasi ion kalsium diatur dalam batas yang sangat sempit. Dalam batas ini, ion kalsium segera dapat kembali ke tingkat konsentrasi yang normal begitu terjadi perubahan yang cepat. Kalsium interseluler berperan penting dalam banyak fungsi sel, baik fungsi dasar maupun fungsi spesialistik. Jalur utama pelepasan ion kalsium dari berbagai stimulus seperti hormon, faktor pertumbuhan dan neurotransmitter adalah melalui aktivasi *phospholipase C* dan hidrolisis *phosphatidylinositol 4,5-biphosphat* menjadi *inositol 1,4,5-triphosphat* (IP3). IP3 bekerja dengan cara berikatan dengan reseptor transmembran IP3 sehingga menyebabkan terbukanya kanal kalsium yang juga terbuka untuk molekul-molekul yang sama. Magnesium bekerja sebagai kompetitif inhibitor gerbang IP3 pada kanal kalsium dan mencegah ikatan IP3 dengan reseptornya. Karena itu magnesium adalah antagonis kalsium di tingkat seluler pada kanal IP3.^{24,25}

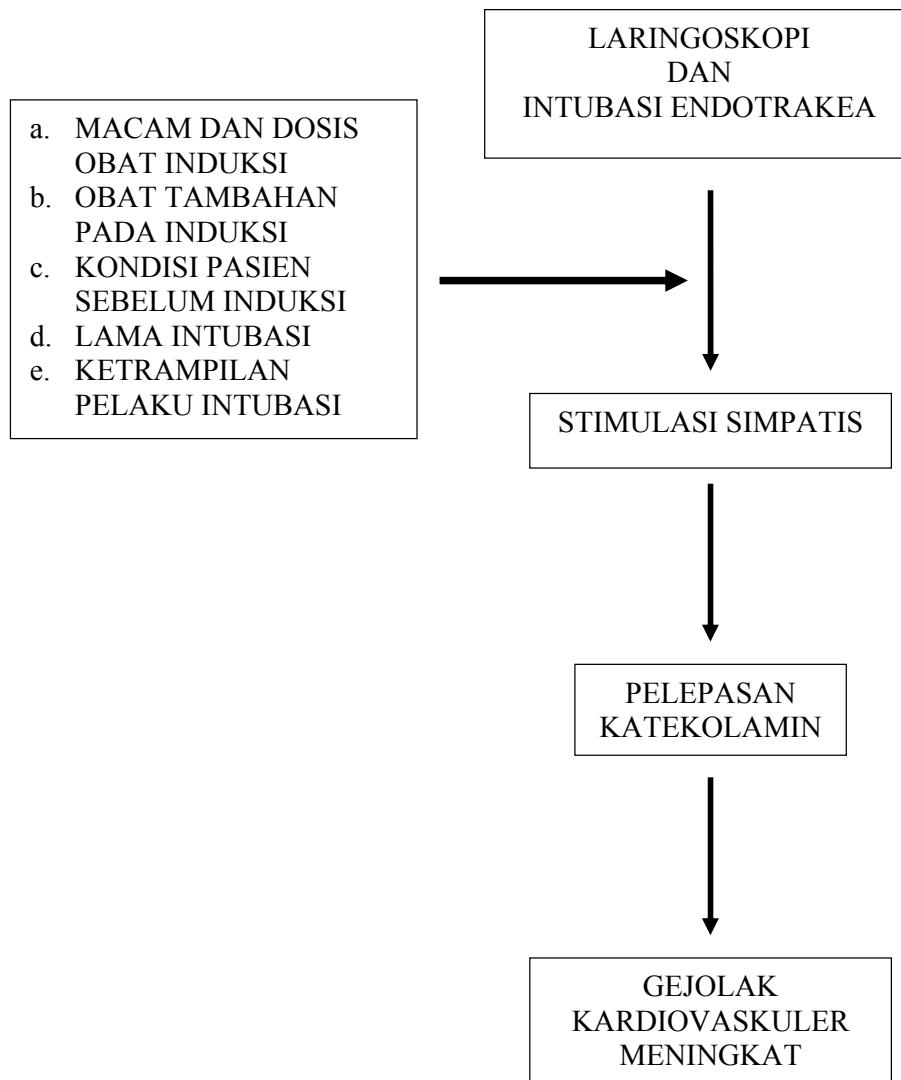
Ion magnesium mempunyai efek depresi pada sel otot jantung dan otot polos pembuluh darah, menghambat pelepasan katekolamin dari medula

adrenal, dan akhiran saraf adrenergik. Ion magnesium memblok secara langsung reseptor katekolamin, menurunkan curah jantung, dan tonus vaskuler sehingga terjadi hipotensi. Oleh karena itu, magnesium sering digunakan unntuk mengatasi peningkatan tekanan darah dan laju jantung pada tindakan laringoskopi dan intubasi.^{11,25}

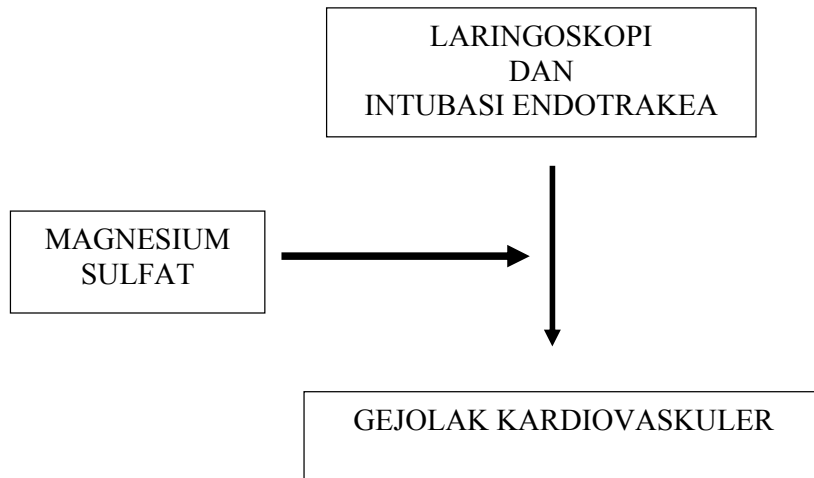
BAB 3

KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, & HIPOTESIS

3.1. Kerangka teori



3.2. Kerangka konsep



3.3. Hipotesis

Pemberian magnesium sulfat 30 mg/kgBB intravena 15 menit sebelum tindakan laringoskopi dan intubasi efektif mengurangi peningkatan tekanan darah dan laju jantung.

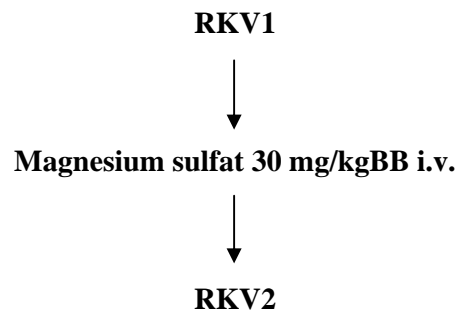
BAB 4

METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Rancangan penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *observasional retrospektif* dan *cross-sectional*, yang menggunakan *One Group Pre and Post Test Design* karena menggunakan suatu kelompok subyek serta melakukan pre dan post perlakuan.

Skema penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Keterangan: RKV1, respon kardiovaskuler sebelum perlakuan.

RKV2, respon kardiovaskuler setelah perlakuan.

4.2. Sampel penelitian

Penelitian dilakukan pada pasien pria dan wanita yang akan menjalani tindakan bedah atau operasi elektif di Instalasi Bedah Sentral Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang, dengan anestesi umum yang akan dilakukan tindakan laringoskopi dan intubasi endotrakea.

Kriteria inklusi:

1. Usia antara 18 - 40 tahun, status fisik ASA I atau II, mallampati I atau II

2. Pria dan wanita, untuk wanita tidak dalam keadaan hamil
3. Tekanan darah dalam batas normal
4. Tidak ada kelainan jantung, hati, ginjal dan *cerebrovascular disease*
5. Berat badan dalam kondisi normal

Kriteria eksklusi:

- a. Laringoskopi dan intubasi endotrakea lebih dari 30 detik
- b. Terjadi efek samping yang memerlukan intervensi.

Besar sampel pada penelitian ini dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N = \left\{ \frac{(Z\alpha + Z\beta) Sd}{d} \right\}^2$$

N = besar sampel

Sd = perkiraan simpang baku = 15 mmHg (*clinical judgment*)

d = selisih rerata dua kelompok = 10 mmHg (*clinical judgment*)

α = tingkat kesalahan tipe I = 5%, maka $Z\alpha = 1,960$

β = tingkat kesalahan tipe II = 10%, maka $Z\beta = 1,282$

dari $Z\beta = 1,282$ maka didapatkan power penelitian = 90%

Dari perhitungan di atas didapatkan besar sampel $N = 23,65$ orang, sehingga dalam penelitian ini digunakan sampel sebesar 24 orang.

4.3. Data

Data merupakan data sekunder yang diambil dari penelitian dr. Sukron berjudul "Perbandingan Efek Pemberian Magnesium Sulfat 30 Mg/KgBB

Intravena dengan Lidokain 1,5 Mg/KgBB Intravena terhadap Respon Kardiovaskuler akibat Tindakan Laringoskopi dan Intubasi” pada tahun 2009.

Data yang diambil berupa data status fisik, umur, berat badan, tinggi badan, BMI, TDS, TDD, TAR, dan laju jantung.

4.4. Instrumen

- a. Pengukur berat badan dan tinggi badan
- b. Stetoskop
- c. Siemens SC 7000 untuk mengukur TDS, TDD, TAR, LJ
- d. Infus set
- e. Kateter intravena 18G
- f. Normal salin
- g. Semprit 1 cc, 5 cc, 10 cc
- h. Magnesium sulfat 30 %, propofol, vecuronium, isofluran, N₂O, O₂

4.5. Cara pengumpulan data

Seleksi penderita dilakukan pada saat kunjungan prabedah, penderita yang memenuhi kriteria dimasukkan sebagai sampel penelitian. Penelitian dilakukan terhadap 24 penderita yang sebelumnya telah mendapatkan penjelasan dan setuju mengikuti semua prosedur penelitian serta menandatangani *informed consent*. Semua penderita dipuasakan selama 6 jam dan diberikan premedikasi diazepam 5 mg malam sebelum tidur. Dilakukan pemasangan infus dengan kateter intravena 18G, diberikan cairan NaCl 0,9 % sebanyak 6 x 2 cc/kgBB selama 1 jam sebelum operasi sebagai pengganti puasa.

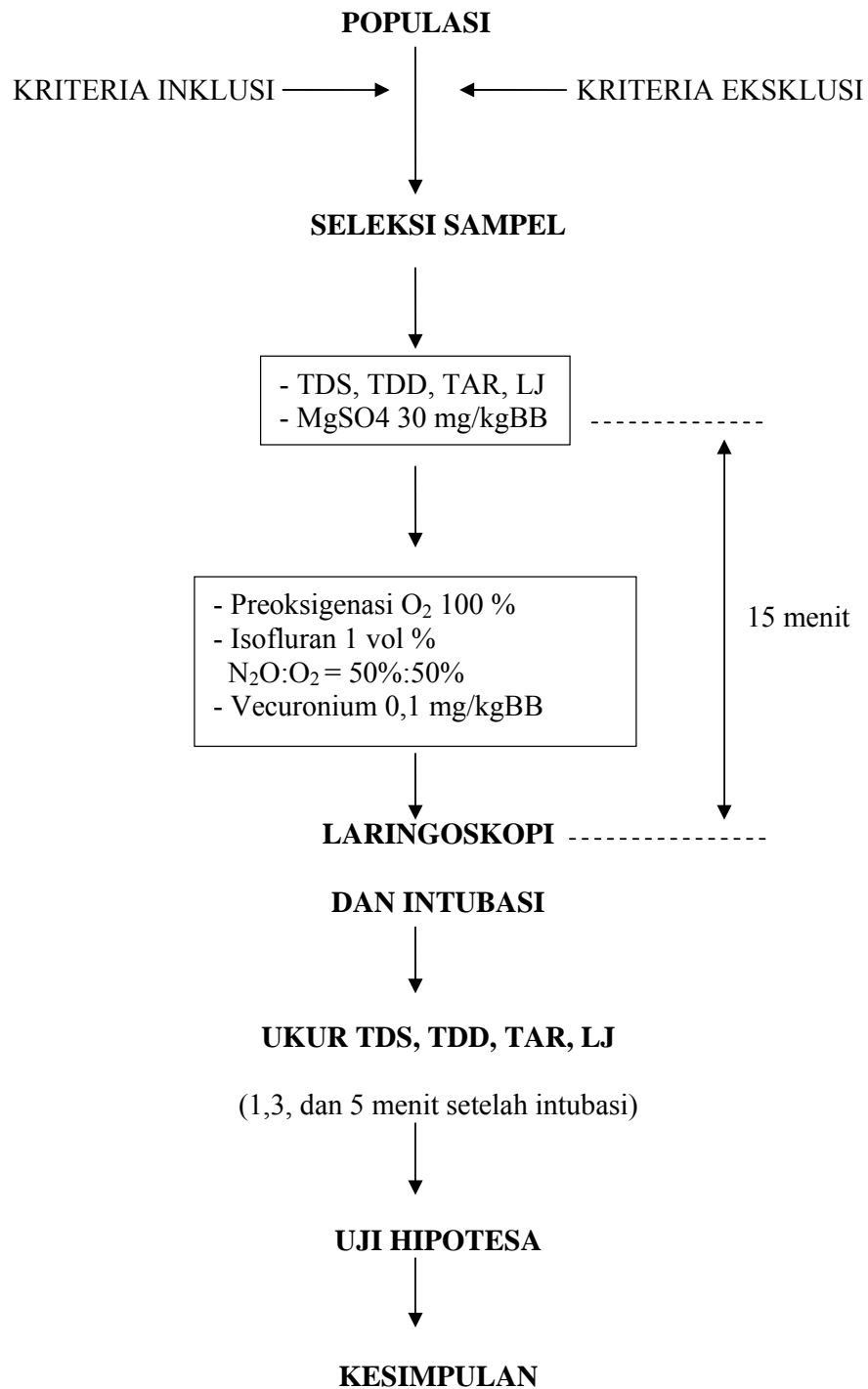
Setelah sampai di kamar operasi, dilakukan pemeriksaan tekanan darah sistolik (TDS), tekanan darah diastolik (TDD), tekanan arteri rerata (TAR) dan laju jantung (LJ) sebagai data dasar. Saturasi oksigen dan EKG dipakai sebagai monitoring selama operasi. Cairan NaCl 0,9 % diberikan 2 cc/kgBB.

Magnesium sulfat diberikan sesuai dengan kebutuhan berdasarkan berat badan (30 mg/kgBB) 15 menit sebelum tindakan laringoskopi dan intubasi dilakukan. Magnesium sulfat dilarutkan dalam NaCl 0,9 % hingga 10 cc, lalu disuntikan pelan selama 5 menit. Kemudian menunggu onset magnesium sulfat selama 15 menit.

Untuk induksi anestesi, digunakan propofol 2 mg/kgBB intravena selama 30 detik. Setelah 15 detik diberikan vecuronium 0,1 mg/kgBB intravena sebagai fasilitas intubasi selama 15 detik. Dua menit setelah vecuronium diberikan, NaCl diberikan 0,9 % 10 cc selama 15 detik. Setelah refleks bulu mata hilang, pasien diberikan isofluran 1 %, N₂O : O₂ = 50 % : 50 %, dan ventilasi manual 12 kali/menit dengan volume tidal antara 8 - 10 cc/kgBB oleh peneliti.

Respon kardiovaskuler diukur pada menit 1,3 dan 5 setelah laringoskopi dan intubasi, dilembar penelitian oleh pembantu peneliti.

4.6. Alur penelitian



4.7. Analisa data

Analisis data meliputi analisis deskriptif dan uji hipotesis menggunakan program SPSS *Windows version 15.00*. Pada analisis deskriptif, data yang berskala kategorial (jenis kelamin, status ASA) akan dinyatakan dalam bentuk frekuensi, sedangkan data yang berskala kontinyu/numerik (umur, berat badan, tinggi badan, TDS, TDD, TAR, dan laju jantung) akan dinyatakan dalam bentuk rerata dan simpang baku. Data dasar diolah dengan uji *shapiro-wilk*, untuk menguji homogenitas data yang ada. Bila sebaran data yang diambil tidak normal, maka dilakukan transformasi data dulu sebelum dilakukan uji hipotesis.

Uji hipotesis untuk perbedaan (delta) dua kelompok menggunakan uji *paired t-test* (bila data berdistribusi normal) atau menggunakan uji wilcoxon (bila distribusi data tidak normal).

Derajat kemaknaan adalah apabila $p < 0,05$ dengan interval kepercayaan 95 % dan *power* 90 %.

BAB 5

HASIL PENELITIAN

Didapatkan data 24 orang penderita yang mendapat MgSO₄ 30 mg/KgBB intravena dalam operasi elektif di Instalasi Bedah Sentral RSUP Dr. Kariadi Semarang.

Tabel 1. Data karakteristik demografi sampel

Variabel	Nilai (n=24)
Status fisik (ASA)	
a. I	20
b. II	4
Jenis kelamin	
a. laki-laki	8
b. perempuan	16
Umur (tahun)	31,95±12,27
Berat Badan (kg)	52,54±7,65
Tinggi Badan (cm)	152,71±9,15
Indeks massa tubuh	22,41±1,04

Data untuk umur, berat badan dan tinggi badan, dan BMI disajikan dalam bentuk mean±standar deviasi, sedangkan data untuk ASA dan jenis kelamin disajikan dalam bentuk frekuensi.

Data demografi sampel menunjukkan status pasien termasuk dalam ASA I dan II, usia antara 18 – 40 tahun, dan indeks massa tubuh normal/baik.

Tabel 2. Data tekanan darah awal (sebelum laringoskopi dan intubasi)

Variabel	Nilai (n=24)
TDS (mmHg)	128,46±11,62
TDD (mmHg)	79,67±7,68

Data dalam bentuk mean±standar deviasi. TDS = tekanan darah sistolik, TDD = tekanan darah diastolik

Data tekanan darah awal menunjukkan tekanan darah pasien dalam batas normal sebelum tindakan laringoskopi dan intubasi.

Tabel 3. Gejolak kardiovaskuler pada menit pertama setelah intubasi

Variabel	Sebelum intubasi (n=24)	Setelah intubasi menit ke-1 (n=24)	p
TDS (mmHg)	128,46 ±11,62	122,08±19,98	0,000
TDD (mmHg)	79,67±7,68	75,70±7,34	0,000
TAR (mmHg)	96,33±9,21	91,12±8,26	0,000
LJ (x/menit)	91,83±9,60	80,75±6,99	0,000

Data dalam bentuk mean± standar deviasi. Analisa dengan t-test dengan derajat kemaknaan $p < 0,05$. TDS = tekanan darah sistolik, TDD = tekanan darah diastolik, TAR = tekanan arteri rerata, LJ = laju jantung

Satu menit setelah intubasi terjadi penurunan gejala kardiovaskuler yang bermakna ($p < 0,05$) pada semua variabel (TDS, TDD, TAR, dan LJ).

Tabel 4. Gejolak kardiovaskuler pada menit ketiga setelah intubasi

Variabel	Sebelum intubasi (n=24)	Setelah intubasi menit ke-3 (n=24)	p
TDS (mmHg)	128,46 ±11,62	116,87±10,59	0,000
TDD (mmHg)	79,67±7,68	72,50±6,93	0,000
TAR (mmHg)	96,33±9,21	87,37±7,93	0,000
LJ (x/menit)	91,83±9,60	78,04±6,49	0,000

Data dalam bentuk mean± standar deviasi. Analisa dengan t-test dengan derajat kemaknaan $p < 0,05$. TDS = tekanan darah sistolik, TDD = tekanan darah diastolik, TAR = tekanan arteri rerata, LJ = laju jantung

Pada menit ketiga setelah intubasi terjadi penurunan gejala kardiovaskuler yang bermakna ($p < 0,05$) pada semua variabel (TDS, TDD, TAR, dan LJ).

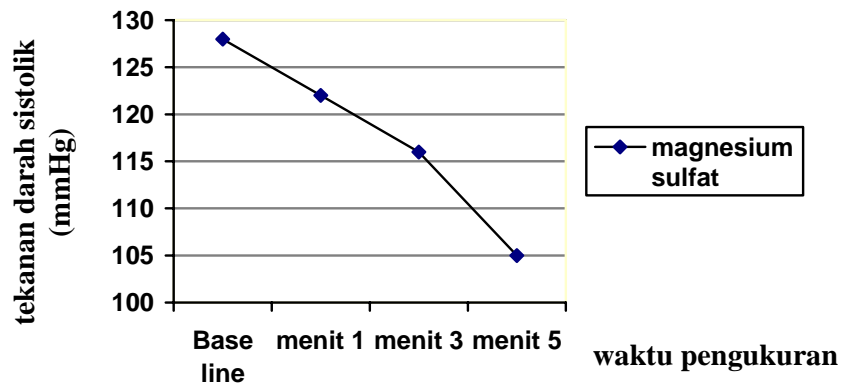
Tabel 5. Gejala kardiovaskuler pada menit kelima setelah intubasi

Variabel	Sebelum intubasi (n=24)	Setelah intubasi menit ke-5 (n=24)	p
TDS (mmHg)	128,46 ±11,62	105,29±9,60	0,000
TDD (mmHg)	79,67±7,68	65,37±6,37	0,000
TAR (mmHg)	96,33±9,21	78,63±7,10	0,000
LJ (x/menit)	91,83±9,60	80,29±6,86	0,000

Data dalam bentuk mean± standar deviasi. Analisa dengan t-test dengan derajat kemaknaan $p < 0,05$. TDS = tekanan darah sistolik, TDD = tekanan darah diastolik, TAR = tekanan arteri rerata, LJ = laju jantung

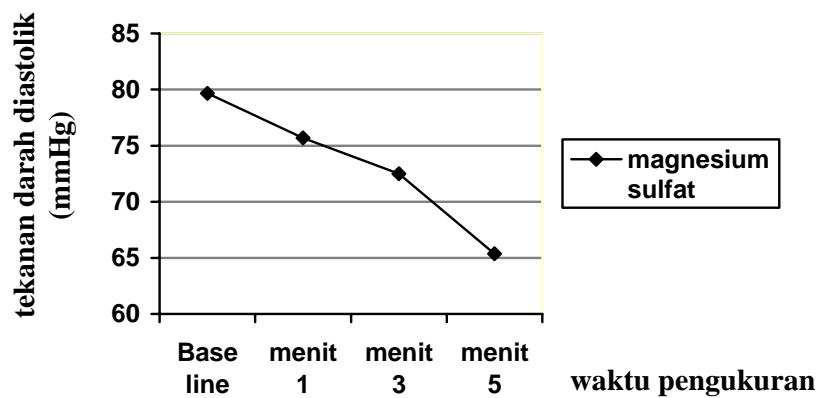
Pada menit kelima setelah intubasi terjadi penurunan gejala kardiovaskuler yang bermakna pada semua variabel (TDS, TDD, TAR, dan LJ).

Grafik 1 memperlihatkan rerata perubahan tekanan darah sistolik (TDS), pada menit pertama terjadi penurunan bermakna ($p=0,000$), pada menit kedua terjadi penurunan bermakna ($p=0,000$), dan pada menit kelima terjadi penurunan bermakna ($p=0,000$).



Grafik 1. perubahan rerata tekanan darah sistolik

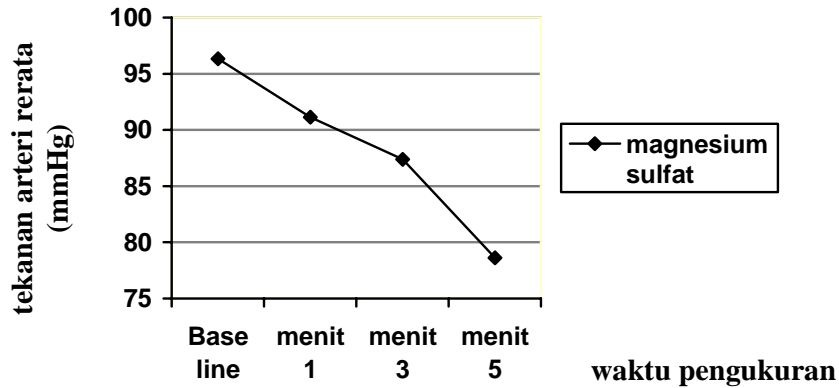
Grafik 2 memperlihatkan rerata perubahan tekanan darah diastolik (TDD), pada menit pertama terjadi penurunan bermakna ($p=0,000$), pada menit kedua terjadi penurunan bermakna ($p=0,000$), dan pada menit kelima terjadi penurunan bermakna ($p=0,000$).



Grafik 2. perubahan rerata tekanan darah diastolik

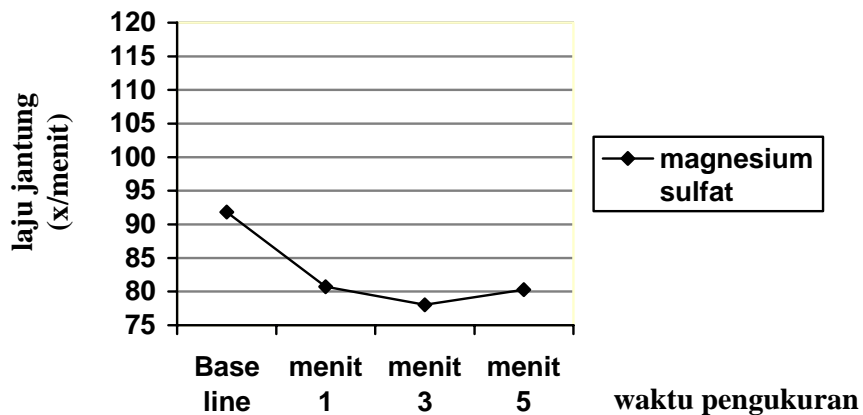
Grafik 3 memperlihatkan rerata perubahan tekanan arteri rerata (TAR), pada menit pertama terjadi penurunan bermakna ($p=0,000$), pada menit kedua

terjadi penurunan bermakna ($p=0,000$), dan pada menit kelima terjadi penurunan bermakna ($p=0,000$).



Grafik 3. perubahan rerata tekanan arteri rerata

Grafik 4 memperlihatkan rerata perubahan laju jantung (LJ), pada menit pertama terjadi penurunan bermakna ($p=0,000$), pada menit kedua terjadi penurunan bermakna ($p=0,000$), dan pada menit kelima terjadi penurunan bermakna ($p=0,000$).



Grafik 4. perubahan rerata laju jantung

BAB 6

PEMBAHASAN

Laringoskopi dan intubasi endotrakea berisiko menimbulkan efek samping terjadinya respon pada system kardiovaskular berupa peningkatan tekanan darah, peningkatan laju jantung, dan perubahan irama jantung. Respon tersebut terjadi akibat adanya peningkatan rangsangan simpatis. Efek samping ini berbahaya bagi pasien dengan risiko perdarahan serebral, kegagalan ventrikel kiri dan lainnya. Beberapa teknik yang telah digunakan dalam mengatasi respon kardiovaskuler tersebut, salah satunya adalah magnesium sulfat yang diberikan intravena. Dalam penelitian ini magnesium sulfat yang diberikan secara intravena 15 menit sebelum laringskopi dan intubasi diuji efektivitasnya.

Pada menit pertama setelah intubasi magnesium sulfat efektif dalam menurunkan tekanan sistolik, tekanan diastolik, dan laju jantung secara bermakna ($p < 0,05$). Pada menit ketiga magnesium sulfat mampu menurunkan kenaikan tekanan darah sistolik dan diastolik serta kenaikan laju jantung secara bermakna ($p < 0,05$). Pada menit kelima magnesium sulfat efektif dalam menurunkan tekanan sistolik, tekanan diastolik, dan laju jantung secara bermakna ($p < 0,05$).

Secara statistik magnesium sulfat efektif untuk mencegah peningkatan gejala kardiovaskuler pada tindakan laringskopi dan intubasi endotrakea. Penelitian-penelitian sebelumnya juga menunjukkan hal yang sama pada

respon kardiovaskuler akibat laringoskopi yang ditekan dengan magnesium sulfat intravena. Michael James, tahun 1989, melakukan penelitian tentang efektivitas magnesium sulfat 60 mg/kgBB intravena dalam menurunkan gejala kardiovaskuler. Pada penelitian tersebut magnesium sulfat efektif untuk mencegah peningkatan gejala kardiovaskuler akibat laringoskopi.

Magnesium sulfat efektif untuk mencegah peningkatan gejala kardiovaskuler akibat laringoskopi disebabkan kemampuan magnesium dalam menekan secara langsung pelepasan katekolamin dari akhiran saraf simpatis dan medula kelenjar adrenal sehingga menyebabkan penurunan kadar norepinefrin plasma yang menghasilkan stabilisasi kardiovaskuler.^{9,14}

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

Magnesium sulfat 30 mg/kgBB intravena efektif dalam mengurangi peningkatan tekanan darah dan laju jantung akibat tindakan laringoskopi dan intubasi.

7.2. Saran

Magnesium sulfat 30 mg/kgBB intravena yang diberikan 15 menit sebelum tindakan laringoskopi dan intubasi endotrakea dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengurangi peningkatan tekanan darah dan laju jantung akibat laringoskopi dan intubasi endotrakea.

DAFTAR PUSTAKA

1. Stone DJ, Gal TJ. Airway management. In: Miller RD. Anesthesia 5th ed. Philadelphia: Churchill livingstone; 2000. 1414-48.
2. Rosenbalt WH. Airway management. In: Barash PG, CullenBF, Stoelting RK. Clinical Anesthesia 5th ed. Philadelphia: William & Wilkins; 2006. 1247-346.
3. Lecanwasam H, Dunn PF. Airway evaluation and management. In: Huford WE, Bailin MT, Davidson JK. Clinical anesthesia procedures of the Massachusetts general hospital. 6th Ed. Philadelphia: William & Wilkins; 2002. 568-621.
4. Mallick A, Klein H, Mosse E. Prevention of cardiovascular response to tracheal intubation. Br J Anesth. 1996. 296-77.
5. Flemming DC, Orkin Fk, Kirby RR. Hazards of tracheal intubation. In: Nikolous G, Robert RK. Complication in anesthesiology 2nd ed. Philadelphia: Lippincottraven; 1996. 229-37.
6. Shribman AJ, Achola KJ. Cardiovascular and catecholamine responses to laryngoscopy with and without tracheal intubation. Br. J. Anesth. 1997; 59: 295-99.
7. Soliz JM, Sinha AC, Thakkar DR. Airway management: a review and up to date. Internet Journal of Anesthesiology. 2002; 6-1.

8. Stress and essential hypertension. In: Larkin KT. Stress and essential hypertension examining the relation between psychological stress and high blood pressure. London: Yale University Press; 2005. 92-126.
9. Henderson J. Tracheal intubation of adult patient. In: Caldent F, Pearce A. Core Topics in Airway Management. New York: Cambridge University press; 2005. 69-80.
10. King M. Biochemistry of neurotransmitter. Available URL. [http://www.indstate.edu//theme//mwking/nerve.html\(2004\)](http://www.indstate.edu//theme//mwking/nerve.html(2004))
11. Pokharel M. Comparative study of intravenous magnesium sulphat and lidocain in attenuation of hemodynamic response to laryngoscopy and tracheal intubation. Can J. Anaesth. 2004; 49: 11286.
12. Hung O. Understanding hemodynamic response to tracheal intubation. Can. J Anesth. 2001; 48: 723-26.
13. Tong JI, Smith JE. Cardiovascular changes following insertion of oropharyngeal and nasopharyngeal airways. Br. J. Anesth. 2005; 93: 339-43.
14. Oezenski W, Krenn H, Dahaba A, Binder M. Hemodynamic and catecholamine stress response to insertion of the combitube, LMA, or tracheal intubation. Anesth Analg. 2001; 88: 1389.
15. James MFM, Bear RE, Esser JD. Intravenous magnesium sulphate inhibit catecholamine release associated with tracheal intubation. Anesth Analg. 1998; 68: 772-6.

16. Kumasaka T, Lindeman KS, Lande B, Croxton TL, Hirsman CA. Magnesium sulphate relaxes porcine airways smooth muscle by reducing Ca^{2+} entry. *Am J Physiol*. 1996; 270: 469-74.
17. Peralta R, Poterack KA, Kelly RF. Toxicity lidocaine 2008. available from: <http://www.emedicene.com>
18. Singh M. Stress response and anesthesia altering the peri and post-operative management. *Indian J Anesth*. 2003; 47: 427-34.
19. Fuji Y, Saitoh Y, Shinji. Combined diltiazem and lidocaine reduces cardiovascular response to tracheal extubation and anesthesia emergence in hypertensive patients. *Can J Anesth*. 1999; 46: 952-6.
20. Malde AD, Sarode V. Attenuation of the hemodynamic response to endotracheal intubation: fentanyl versus lidocaine. *The Journal of Anesthesiology*. 2007; 12: 1.
21. Woods KC, Fletcher S, Roffe C, Halder Y. Intravenous magnesium sulphate in suspected AMI: result of the scound leicesth intervension trial lancet. 1992; 339: 1553-8.
22. Sugiri. Penggunaan magnesium sulfat dalam tata laksana paroksismal atrial takikardia. *Media Medika Indonesia*. 2002; 36(4): 127-34.
23. Steuer G, Yang P, Rao V, Mohl W, Glogar D, Smetana R. Acute myocardial infarction, reperfusion and intravenous magnesium therapy: basic concept and clinical implication. *Am Hearth Journal*. 1996; 132: 478-82.

24. Stoelting RK. Cardiac antidysrhythmic drugs. In: Stoelting RK. Pharmacology and Physiology in anesthetic Practice 4th Ed. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins; 2006. 370-86.
25. Glaaser IW, Clancy CE. Cardiac Na⁺ channel as therapeutic targets for antiarrhythmic agents. In: Kas RS, Clancy CE. Basic and Treatment of Cardiac Antiarrhythmias. Berlin: Springer; 2006. 99-120.
26. Sukron. Perbandingan efek pemberian magnesium sulfat 30 mg/KgBB intravena dengan lidokain 1,5 mg/KgBB intravena terhadap respon kardiovaskuler akibat tindakan laringoskopi dan intubasi. 2009; 70-35.