

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Anestesi Spinal

Anestesi spinal atau blok *subarachnoid* adalah salah satu teknik regional anestesi dengan cara menyuntikkan obat anestesi lokal secara langsung ke dalam cairan serebrospinalis di dalam ruang subaraknoid pada regio lumbal di bawah lumbal 2 dan pada regio sakralis di atas vertebra sakral 1, untuk menimbulkan atau menghilangkan sensasi dan blok motorik. Anestesi spinal pertama kali diperkenalkan oleh Corning pada tahun 1885. Pada tahun 1889, anestesi spinal dipraktekkan dalam pengelolaan anestesi untuk operasi pada manusia oleh Bier. Pitkin (1928), Cosgrove (1937) dan Adriani (1940) merupakan pelopor lain yang berperan dalam perkembangan anestesi spinal sehingga populer sampai saat ini (Longnecker, 2008).

Faktor yang mempengaruhi anestesi spinal adalah jenis obat, dosis obat, berat jenis obat, penyebaran obat, posisi tubuh, efek vasokonstriksi, tekanan intra abdomen, lengkung tulang belakang, operasi tulang belakang, usia pasien, obesitas dan kehamilan (Szadkowski, 2005).

Anestesi regional merupakan tipe blok konduktif syaraf yang luas dengan memasukkan anestesi lokal ke dalam ruang subaraknoid di tingkat lumbal (biasanya L4 dan L5), cara ini menghasilkan anestesi pada ekstremitas bawah, perineum dan abdomen (Smeltzer & Bare, 2004).

Hal-hal yang mempengaruhi anestesi regional adalah jenis obat, dosis yang digunakan, efek vasokonstriksi, berat jenis obat, posisi tubuh, tekanan intraabdomen, lengkung tulang belakang, operasi tulang belakang, usia pasien, obesitas, kehamilan, kelahiran, dan penyebaran otot. Anestesi regional dapat diberikan pada tindakan yang melibatkan tungkai bawah, panggul, dan perineum. Anestesi ini juga digunakan pada keadaan khusus seperti bedah endoskopi urologi, bedah rektum, perbaikan fraktur tulang panggul, bedah obstetrik, dan bedah anak. Anestesi spinal pada bayi dan anak kecil dilakukan setelah bayi ditidurkan dengan anestesi umum (Mansjoer, dkk, 2008).

Kontraindikasi mutlak meliputi infeksi kulit pada tempat dilakukan fungsi lumbal, bakteremia, hipovolemia berat (syok), koagulopati, dan peningkatan tekanan intrakranial. Kontraindikasi relative meliputi neuropati, *prior spine surgery*, nyeri punggung, penggunaan obat-obatan praoperasi golongan *AINS* (*Antiinflamasi Nonsteroid* seperti *aspirin*, *novalgin*, *parasetamol*), heparin, subkutan, dosis rendah dan pasien yang tidak stabil dan a *resistant surgeon* (Mansjoer, dkk, 2000).

Keuntungan penggunaan anestesi spinal adalah waktu mula yang cepat, obat yang dibutuhkan relatif lebih sedikit dan menghasilkan keadaan anestesi yang memuaskan (Tarkkila, 2007).

Tujuan anestesi spinal : (Tarkkila, 2007)

- 1) Level dari blokade sesuai dengan dermatom yang diinginkan
- 2) Durasi dari anestesi spinal melebihi dari waktu prosedur pembedahan

Tabel 2.1. Indikasi dan Kontraindikasi Anestesi Spinal

Indikasi	Kontraindikasi
Bedah ekstremitas bawah	a. Absolut
Bedah panggul	1) Kelainan pembekuan
Tindakan sekitar rektum perineum	2) Koagulopati atau mendapat terapi koagulopati
Bedah obstetrik – ginekologi	3) Tekanan intrakranial tinggi
Bedah urologi	4) Infeksi kulit pada daerah pungsi
Bedah abdomen bawah	5) Fasilitas resusitasi minim.
	b. Relatif
	1) Infeksi sistemik (sepsis, bakterium)
	2) Nyeri punggung kronis
	3) Kelainan neurologis
	4) Distensi abdomen
	5) Penyakit jantung.

Sumber: Latief dan Kartini (2002)

Komplikasi analgesi spinal : (Latief dan Kartini, 2002)

1) Komplikasi tindakan

- a. Hipotensi berat akibat blok simpatis terjadi venous pooling. Pada dewasa dicegah dengan memberikan infus cairan elektrolit 1000ml atau koloid 500ml sebelum tindakan.
- b. Bradikardi terjadi akibat blok sampai T 2-3. Dapat terjadi tanpa disertai hipotensi atau hipoksia.
- c. Hipoventilasi akibat paralisis saraf frenikus atau hipoperfusi pusat kendali nafas.
- d. Trauma saraf dan pembuluh saraf

e. Mual – muntah

2) Komplikasi paska tindakan

a. Nyeri tempat suntikan

b. Nyeri punggung

c. Nyeri kepala karena kebocoran likour

d. Retensio urine

e. Meningitis

Obat-obat anestesi spinal ideal yang digunakan pada pembedahan harus memenuhi syarat-syarat berikut : (Tarkkila, 2007)

1) Blokade sensorik dan motorik yang dalam

2) Mula kerja yang cepat

3) Pemulihan blokade motorik cepat sesudah pembedahan sehingga mobilisasi lebih cepat diperbaiki

4) Toleransi baik dalam dosis tinggi dengan resiko toksisitas lokal dan sistemik yang rendah.

Potensi dan lama kerja anestesi spinal berhubungan dengan sifat individual obat anestesi spinal dan ditentukan oleh kecepatan absorpsi sistemiknya, sehingga semakin tinggi tingkat daya ikat protein pada reseptor, semakin panjang lama kerja anestesi spinal tersebut. Potensi dan lama kerja dapat ditingkatkan dengan meningkatkan konsentrasi dan dosis. Potensi yang kuat berhubungan dengan tingginya kelarutan dalam lemak, karena hal ini akan memungkinkan kelarutan dan memudahkan obat anestesi regional (Szadkowski, 2005).

2. Tekanan Darah

a. Definisi Tekanan Darah

Tekanan darah merupakan kekuatan yang ditimbulkan oleh jantung yang berkontraksi seperti pompa sehingga darah terus mengalir dalam pembuluh darah, kekuatan itu menekan dinding pembuluh nadi. Tekanan ini diperlukan supaya darah tetap dapat mengalir dan melawan gravitasi serta hambatan dalam dinding arteri (Siauw, 2003).

Pada pemeriksaan tekanan darah akan didapat dua angka. Angka yang lebih tinggi diperoleh pada saat jantung berkontraksi (*sistolik*), angka yang lebih rendah diperoleh pada saat jantung berelaksasi (*diastolik*). Tekanan darah kurang dari 120/80 mmHg didefinisikan sebagai “normal”. Pada tekanan darah tinggi, biasanya terjadi kenaikan tekanan sistolik dan diastolik. Hipertensi biasanya terjadi pada tekanan darah 140/90 mmHg atau ke atas, diukur di kedua lengan tiga kali dalam jangka beberapa minggu (Wikipedia, 07 November 2012).

Pada hipertensi sistolik terisolasi, tekanan sistolik mencapai 140 mmHg atau lebih, tetapi tekanan diastolik kurang dari 90 mmHg dan tekanan diastolik masih dalam kisaran normal. Hipertensi ini sering ditemukan pada usia lanjut.

Sejalan dengan bertambahnya usia, hampir setiap orang mengalami kenaikan tekanan darah, tekanan sistolik terus meningkat sampai usia 80 tahun dan tekanan diastolik terus meningkat sampai

usia 55-60 tahun, kemudian berkurang secara perlahan atau bahkan menurun drastis. Dalam pasien dengan diabetes mellitus atau penyakit ginjal, penelitian telah menunjukkan bahwa tekanan darah di atas 130/80 mmHg harus dianggap sebagai faktor resiko dan sebaiknya diberikan perawatan.

Pada sebagian besar penderita, hipertensi tidak menimbulkan gejala, meskipun secara tidak sengaja beberapa gejala terjadi bersamaan dan dipercaya berhubungan dengan tekanan darah tinggi (padahal sesungguhnya tidak). Gejala yang dimaksud adalah sakit kepala, perdarahan dari hidung, pusing, wajah kemerahan dan kelelahan, yang bisa saja terjadi baik pada penderita hipertensi, maupun pada seseorang dengan tekanan darah yang normal.

Faktor yang mempengaruhi tekanan darah menurut Siauw (2003), antara lain :

- a. Jumlah darah yang dipompa jantung (*cardiac output*)
- b. Resistensi vaskular perifer
- c. Tonus dan elastisitas arteri
- d. Viskositas darah

Tekanan darah dirumuskan (TD) :

$TD = \text{curah jantung (cardiac output)} \times \text{tahanan perifer.}$

Pada pengaturan perubahan tekanan yang berlangsung cepat kesemuanya merupakan mekanisme pengaturan tekanan yaitu:

- a. Mekanisme umpan balik baroreseptor.

- b. Mekanisme iskemik pada sistem saraf pusat.
- c. Mekanisme komoreseptor.

Jadi, garis pertahanan tekanan yang abnormal adalah mekanisme saraf yang dipakai untuk mengatur tekanan darah (Guyton, 2005).

Tabel 2.2. Klasifikasi Tekanan Darah menurut JNC

Klasifikasi Tekanan Darah	TDS (mmHg)	TDD (mmHg)
Normal	< 120	< 80
Prehipertensi	120 – 139	80 – 90
Hipertensi derajat 1	140 – 159	90 – 99
Hipertensi derajat 2	≥ 160	≥ 100

TDS = Tekanan Darah Sistolik, TDD = Tekanan Darah Diastolik

- b. Hipotensi pada Anestesi Spinal

Segera setelah teranestesi spinal akan timbul vasodilatasi perifer, penurunan tahanan vaskuler sistemik yang seringkali diikuti hipotensi. Hipotensi didefinisikan sebagai TDS < 80% dari TDS awal. Hipotensi terjadi bila TDS < 90 mmHg atau terjadi penurunan TDS 25% dari nilai *base line* (Salinas, 2009).

Penyebab utama terjadinya hipotensi pada anestesi spinal adalah blokade tonus simpatis. Blok simpatis ini akan menyebabkan terjadinya hipotensi, hal ini disebabkan oleh menurunnya resistensi vaskuler sistemik dan curah jantung. Pada keadaan ini terjadi pooling darah dari jantung dan thoraks ke mesenterium, ginjal, dan ekstremitas bawah (Tarkkila, 2007).

Manifestasi fisiologi yang umum pada anestesi spinal adalah hipotensi dengan derajat yang bervariasi dan bersifat individual. Terjadinya hipotensi biasanya terlihat pada menit ke 20 – 30 pertama setelah injeksi, kadang dapat terjadi setelah menit ke 45 – 60. Derajat hipotensi berhubungan dengan kecepatan obat lokal anestesi ke dalam ruang subarachnoid dan meluasnya blok simpatis (Novara, 2009)

Tabel 2.3. Etiologi hipotensi selama anestesi

Etiologi hipotensi selama anestesi	
1) Hipovolemi	Hipovolemi pra anestesi, perdarahan bedah
2) Anestetika	Halotan, enfluran, isofluran
3) Obat pelumpuh otot	d-tubukurarin
4) Anelgesia spinal	Mencapai segmen tinggi atau epidural
5) Penyakit kardio vaskuler	Infrak miokard, aritmia, hipertensi
6) Penyakit pernafasan	Pneumotorak
7) Reaksi hipersensitivitas	Obat induksi, obat pelumpuh otot, reaksi transfusi

Faktor-faktor pada anestesi spinal yang mempengaruhi terjadinya hipotensi : (Liguori, 2007)

1) Ketinggian blok simpatis

Hipotensi selama anestesi spinal dihubungkan dengan meluasnya blokade simpatis dimana mempengaruhi tahanan vaskuler perifer dan curah jantung. Blokade simpatis yang terbatas pada rongga thorax tengah atau lebih rendah menyebabkan vasodilatasi anggota gerak bawah dengan kompensasi

vasokonstriksi pada anggota gerak atas atau dengan kata lain vasokonstriksi yang terjadi diatas level dari blok, diharapkan dapat mengkompensasi terjadinya vasodilatasi yang terjadi dibawah level blok.

2) Posisi Pasien

Kontrol simpatis pada sistem vena sangat penting dalam memelihara venous return, vena-vena mempunyai tekanan darah yang besar dan sebagian besar berisi darah sirkulasi (70%). Hal ini menyebabkan sistem kardiovaskuler memelihara homeostasis selama perubahan postural. Blokade simpatis pada anestesi spinal menyebabkan hilangnya fungsi kontrol dan menyebabkan venous return menjadi tergantung pada gravitasi. Jika anggota gerak bawah lebih rendah dari atrium kanan dan vena-vena berdilatasi, maka akan terjadi sequestering volume darah yang banyak (pooling vena). Jika terjadi penurunan venous return dan curah jantung yang bersamaan serta terjadinya penurunan tahanan perifer dapat menyebabkan hipotensi yang berat. Hipotensi pada anestesi spinal sangat dipengaruhi oleh posisi pasien. Pasien dengan posisi head-up akan cenderung terjadi hipotensi diakibatkan oleh venous pooling. Oleh karena itu pasien sebaiknya pada posisi slight head-down selama anestesi spinal untuk mempertahankan venous return.

3) Faktor yang berhubungan dengan kondisi pasien

Kondisi fisik pasien yang dihubungkan dengan tonus simpatis basal, juga mempengaruhi derajat hipotensi. Pada pasien

dengan keadaan hipovolemia, tekanan darah dipertahankan dengan peningkatan tonus simpatis yang menyebabkan vasokonstriksi perifer. Hipovolemia dapat menyebabkan depresi yang serius pada sistem kardiovaskuler selama anestesi spinal, karenanya hipovolemia merupakan kontraindikasi relative pada anestesi spinal. Tetapi, anestesi spinal dapat dilakukan jika normovolemi dapat dicapai dengan penggantian volume cairan. Pasien hamil, sensitif terhadap blokade simpatis dan hipotensi. Hal ini dikarenakan obstruksi mekanis venous return oleh uterus gravid. Pasien hamil harus ditempatkan dengan posisi miring lateral, segera setelah induksi anestesi spinal untuk mencegah kompresi vena cava. Demikian juga pada pasien-pasien tua dengan hipertensi dan ischemia jantung sering menjadi hipotensi selama anestesi spinal dibanding dengan pasien-pasien muda sehat.

4) Faktor Agen Anestesi Spinal

Derajat hipotensi tergantung juga pada agen anestesi spinal. Pada level anestesi yang sama, bupivacaine mengakibatkan hipotensi yang lebih kecil dibandingkan tetracaine. Hal ini mungkin disebabkan karena blokade serabut-serabut simpatis yang lebih besar dengan tetracain di banding bupivacaine. Barisitas agent anestesi juga dapat berpengaruh terhadap hipotensi selama anestesi spinal. Agen tetracaine maupun bupivacaine yang hiperbarik dapat lebih menyebabkan hipotensi dibandingkan dengan agen yang isobarik ataupun hipobarik. Hal ini dihubungkan

dengan perbedaan level blok sensoris dan simpatis. Dimana agen hiperbarik menyebar lebih jauh daripada agent isobarik maupun hipobarik sehingga menyebabkan blokade simpatis yang lebih tinggi.

Mekanisme lain yang dapat menjelaskan bagaimana anestesi spinal dapat menyebabkan hipotensi adalah efek sistemik dari obat anestesi lokal itu sendiri. Obat anestesi lokal tersebut mempunyai efek langsung terhadap miokardium maupun otot polos vaskuler perifer. Semua obat anestesi mempunyai efek inotropik negatif terhadap otot jantung. Obat anestesi lokal tetracaine maupun bupivacaine mempunyai efek depresi miokard yang lebih besar dibandingkan dengan lidocaine ataupun mepivacaine (Pinelopi, 2013).

Empat alternatif cara pencegahan hipotensi pada anestesia spinal adalah pemberian vasopresor, modifikasi teknik regional anestesia, modifikasi posisi dan kompresi tungkai pasien untuk menambah aliran balik (seperti pemakaian Esmarc Bandages), pemberian cairan intravena (Salinas, 2009).

Salah satu cara untuk menurunkan insidensi hipotensi paska anestesi spinal dapat menggunakan vasopresor. Vasopresor yang ideal sebaiknya mempunyai efek sebagai berikut:

- 1) Mempunyai efek kronotropik dan inotropik positif
- 2) Tidak menstimulasi saraf pusat

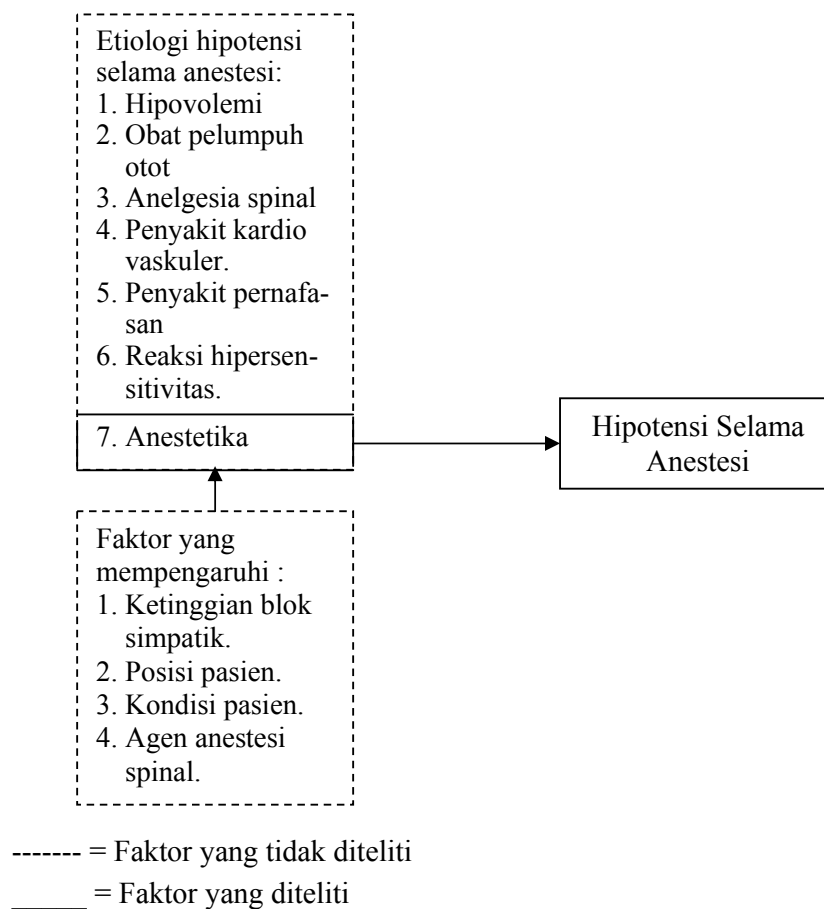
3) Tidak menyebabkan hipertensi yang berkepanjangan

Vasopresor yang sering di gunakan untuk kasus hipotensi adalah ephedrine. Karena ephedrine memiliki efek kardiovaskuler, yang dapat meningkatkan tekanan darah, laju nadi, kontraktilitas, dan curah jantung. Selain itu juga memiliki efek bronkodilator. Ephedrine memiliki durasi yang lebih panjang, kurang poten, memiliki efek langsung maupun tidak langsung dan dapat menstimulasi susunan saraf pusat. Efek tidak langsung dari ephedrine dapat menstimulasi sentral, melepaskan norepinephrine perifer postsinaps, dan menghambat reuptake norepinephrine. Efek tidak langsungnya dapat meningkatkan vasokonstriksi dengan jalan meningkatkan pelepasan dari noradrenaline dan menstimulasi secara langsung kedua reseptor (β) beta untuk meningkatkan curah jantung, laju nadi, tekanan darah sistolik dan diastolik. Vercauteren, et.al., dalam penelitiannya mengatakan pemberian ephedrine sebelum anestesi spinal juga dapat digunakan sebagai tindakan preventif terjadinya hipotensi. Dalam penelitiannya dengan pemberian 5mg ephedrine IV (bolus) dapat mengurangi insidensi terjadinya hipotensi. Kol, et.al., dalam penelitiannya juga mengatakan bahwa pemberian ephedrine 0.5 mg/kg sebagai profilaksis dapat secara signifikan menurunkan angka kejadian hipotensi pada anestesi spinal. Pemberian ephedrine sebagai profilaksis dapat menurunkan angka kejadian hipotensi dari 95 % menjadi 38 %.¹⁵ Ephedrine dengan dosisi 10-25mg intravena pada orang dewasa, merupakan suatu simpatomimetik yang dapat

meningkatkan tekanan darah sistemik akibat blok sistem saraf simpatis pada anestesi spinal, hipotensi karena inhalasi atau obat-obatan anestesi intravena (Salinas, 2009).

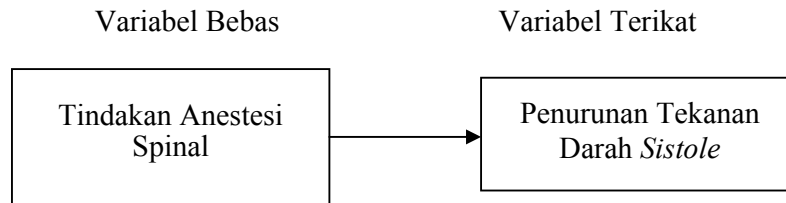
Selain menggunakan vasopresor ephedrine, insidensi hipotensi juga dapat diturunkan dengan pemberian preload kristaloid sebagai salah satu tindakan preventif yang meningkatkan volume cairan sentral dengan pemberian cairan intravena (Salinas, 2009).

B. Kerangka Teori



Gambar 2.1. Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Gambar 2.2. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Ada hubungan anestesi spinal dengan penurunan tekanan darah *sistole* pada pasien di Kamar Operasi RSUD Dr. Moewardi.