

## LAPORAN KASUS

### PERIOPERATIVE ANESTESI PADA OPERASI DRAINAGE ABSES SEREBRI PASIEN PEDIATRI DENGAN TETRALOGY OF FALLOT

**Bhirowo Yudo Pratomo, I Gusti Ngurah Rai Artika, Ressi Bhakti Wiratnolo\***

Dokter anestesi dan staff pengajar program pendidikan dokter spesialis I Anestesiologi dan Terapi Intensif FK UGM / RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta

\*Peserta program pendidikan dokter spesialis I Anestesiologi dan Terapi Intensif FK UGM / RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta

#### ABSTRAK

Dilaporkan penatalaksanaan anestesi pada operasi drainage abses serebri pada seorang anak laki-laki usia 2 tahun 9 bulan, berat badan 10 kg, status fisik ASA III, karena memiliki riwayat tetralogy of fallot dengan general anestesia.

Penderita di premedikasi dengan midazolam 0,5 mg dan ketamin 5 mg, induksi dengan sevoflurane dan fasilitas intubasi dengan atracurium 5 mg. Pemeliharaan anestesi dengan Sevoflurane, O<sub>2</sub>, Fentanyl intermitten 1mcg/kgBB dan selama operasi pernafasan di kontrol secara manual. Operasi berlangsung sekitar 2 jam, dengan perdarahan minimal.

Selama operasi tidak didapatkan penyulit anestesi maupun pembedahan. Pasca operasi pasien di rawat di bangsal.

**Kata Kunci :** abses, cerebri, tetralogy of fallot, anestesi

#### ABSTRACT

We Reported anesthesia management on drainage procedure of a cerebral abscess in a 2-year-old boy 9 months, 10 kg weight, physical status of ASA III, because of history of tetralogy of fallot with general anesthesia. Patients were premedicated with 0.5 mg midazolam and ketamine 5 mg, induction with sevoflurane and intubation facilities with atracurium 5 mg. Maintenance of anesthesia with Sevoflurane, O<sub>2</sub>, Fentanyl intermittent 1mcg / kgBB. The operation lasts about 2 hours, with minimal bleeding. During surgery there is no complication of anesthesia or surgery. Postoperative patients back to the ward.

**Keywords :** abscess, cerebri, tetralogy of fallot, anesthesia

#### A. PENDAHULUAN

Akhir-akhir ini terdapat kurang lebih 750,000 hingga 1,000,000 anak dan dewasa dengan penyakit jantung congenital menjalani operasi non cardiac. Pasien-pasien ini mempunyai banyak variasi anatomis congenital dan postsurgical. Walaupun dengan intervensi medis dan operasi sebelumnya, beberapa pasien tidak mempunyai kelainan anatomi dan gangguan fisiologis. Bila pasien ini menjalani operasi non cardiac, management anestesi

tergantung pada sifat dari defek penyakit jantung congenitalnya, tingkat kelainan kardiopulmonernya dan tipe prosedur operasi yang telah direncanakan tidak kalah pentingnya penanganan analgetik post operatif<sup>1</sup>.

Abses serebri merupakan infeksi serius yang mengancam jiwa. Faktor predisposisi termasuk penyakit jantung kongenital (Tetralogy of Fallot), infeksi telinga tengah, mastoid, sinus paranasal, fraktur tulang kepala atau pembedahan intrakranial<sup>2</sup>.

Penyakit jantung bawaan dan sistim kardiovaskuler terjadi antara 7–10 per 1000 kelahiran (0,7–1%), dan 10% dari seluruh kelainan bawaan. Angka kejadian *tetralogy of fallot* (TOF) adalah 3-10.00 kelahiran hidup atau 9,4% dari seluruh penyakit jantung bawaan<sup>3</sup>.

Tetralogi fallot sendiri pertama kali ditemukan tahun 1672, dan merupakan bentuk yang paling sering ditemukan pada penyakit jantung bawaan sianotik yang ditandai dengan adanya defek septum ventrikel, stenosis pulmonalis, *overriding (dextroposition) aorta*, hipertrofi ventrikel kanan. Derajat stenosis pulmonal sangat menentukan gambaran kelainan, pada obstruksi ringan tidak terdapat sianosis sedangkan pada obstruksi berat sianosis tampak nyata<sup>4</sup>.

Dengan adanya gangguan hemodinamik yang dapat menyebabkan hipoksia maka penatalaksanaan anaestesi pada operasi bedah bukan jantung harus dilakukan sedini mungkin diusahakan agar tidak terjadi serangan hipoksia baik sebelum anestesi, selama anestesi maupun setelah anestesi<sup>4</sup>.

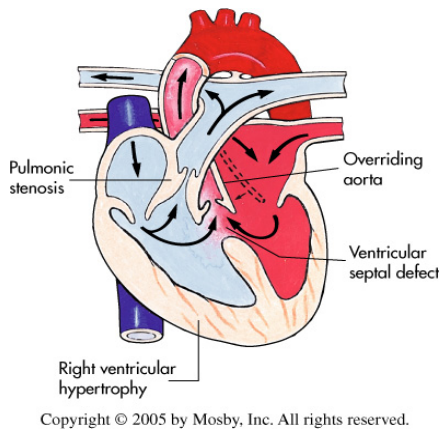
#### **Penyakit Jantung Sianotik**

Penyakit jantung sianotik ditunjukkan dengan wujudnya penyimpangan intracardial kanan ke kiri dengan penurunan aliran darah pulmonary dan pembentukan hipoksemia arterial. Magnitude penyimpangan menentukan keparahan hipoksemia arterial. Erithrositosis sekunder dari hipoksemia arteri kronis meningkatkan resiko thromboembolisma terutama apabila hematokrit mencapai 70%. Pasien dengan erithrositosis sekunder mampu mengalami kecacatan dalam koagulasi yang diakibatkan kekurangan vit-K dependent clotting factor dalam liver dan agregasi platelet yang rusak. Perkembangan abses otak adalah resiko utama dalam pasien dengan penyakit jantung kongenital sianotik. Onset abses otak sering menyerupai stroke. Survival dalam kewujudan penyimpangan kanan ke kiri memerlukan komunikasi diantara kedua sirkulasi sistemik dan pulmonal. TOF adalah prototip kelainan ini. Kebanyakan anak-anak dengan kelainan jantung sianotik tidak bertahan hidup hingga dewasa tanpa pembedahan. Prinsip manajemen anestesi adalah sama bagi semua kelainan jantung kongenital sianotik<sup>5</sup>.

Sebuah shunt yang dihasilkan oleh defek tidaklah restriktif jika tidak ada gradien tekanan yang terjadi pada defek, dan akan menjadi restriktif jika terdapat tahanan yang signifikan pada defek tersebut, yang menghasilkan gradien tekanan diantara dua ruang. Tahapan sebelumnya dari shunt intrakardiak meliputi desaturasi arterial (kanan ke kiri), embolisasi paradoksikal, *overload* sirkulasi pulmonal dengan perubahan vaskular yang berhubungan (kiri ke kanan), *overload* volume ventrikel kanan, dan perubahan ventilasi<sup>6</sup>.

Sindrom Eisenmenger terjadi pada pasien dengan peningkatan hipertensi pulmonal karena shunt dari kiri ke kanan yang lama, yang mengakibatkan pembalikan aliran shunt, *cor pulmonale*, dan perburukan sianosis. Aliran darah pulmonal yang berlebihan dan tekanan yang memberikan kontribusi terhadap terjadinya penyakit obstruksi vaskular pulmonal. Manajemen anestesi pada pasien ini harus meliputi penghindaran hipovolemia dan penurunan SVR dengan agen anestesi atau peningkatan PVR karena dingin, asidosis, hiperkarbia, hipoksia, dan katekolamin<sup>6</sup>.

Tetralogy of Fallot adalah defek jantung yang paling sering ditemukan, disertai oleh VSD, overriding aorta, hipertrofi ventrikel kiri dan obstruksi outflow ventricular kanan. (subvalvular, valvular, supra valvular, cabang arteri pulmonary) dan hipertrofi ventricular kanan. Sebagian kelainan bisa terjadi akibat dari TOF termasuk ASD, right aortic arch, dan kelainan arteri koronari. Hipertrofi ventricular kanan terjadi karena VSD membolehkan eksposur berterusan ventrikel kanan kepada tekanan tinggi yang ada pada ventrikel kiri. Penyimpangan kanan ke kiri terjadi karena peningkatan resisten aliran ke dalam jalur outflow ventrikulaer kanan, keparahan menentukan besarnya penyimpangan. Karena resisten untuk aliran ke ventrikel kanan diperbaiki, perubahan resisten vaskuler sistemik mungkin mempengaruhi magnitud penyimpangan. Penurunan resisten vaskuler sistemik meningkatkan penyimpangan kanan ke kiri dan memungkinkan terjadi hipoksemi arterial, dimana peningkatan resisten vaskuler sistemik menurunkan penyimpangan kiri ke kanan yang mengakibatkan peningkatan aliran darah pulmonary<sup>5</sup>.



Gambar 1. Tetralogy of Fallot

*Tetralogy of fallot* merupakan penyakit jantung sianotik yang paling sering terjadi. TOF dikarakteristikan dengan adanya VSD besar, overriding aorta, obstruksi outflow ventrikel kanan dan hipertropi ventrikel kanan<sup>7</sup>.

VSD yang terjadi dalam ukuran besar dan biasanya tipe perimembraneus dan terletak proksimal dekat dengan jaringan konduksi jantung. Hal ini perlu diperhatikan setelah koreksi VSD pada TOF akan kehilangan jaringan tersebut yang nantinya akan berlanjut pada adanya blok jantung baik sementara ataupun permanen. Dengan adanya overriding aorta tersebut akan menyebabkan terganggunya outflow dari arteri pulmonal<sup>5</sup>.

Adanya obstruksi outflow ventrikel kanan dapat bersifat fixed maupun dinamis. Bersifat fixed karena adanya gangguan pada katup pulmonal dan biasanya berupa kekakuan, hipoplasti dan bikuspid, sedangkan yang bersifat dinamis adalah adanya spasme infundibulum. Spasme infundibulum tersebut dapat terjadi karena adanya peningkatan tonus simpatis yang mengakibatkan meningkatnya kontraksi miokard dan spasme dari infundibulum. Hipertropi ventrikel kanan terjadi karena adanya respon terhadap afterload yang tinggi yang mengakibatkan kompensasi terhadap kekakuan dari dinding ventrikel. Adanya obstruksi dari outflow ventrikel kanan tersebut akan menyebabkan peningkatan tekanan pada ventrikel kanan yang akan menyebabkan perubahan gradient pressure antara ventrikel kanan dan kiri yang nantinya akan menyebabkan shunt dari kanan ke kiri. Adanya shunt dari kanan ke kiri dan dikombinasikan dengan

obstruksi outflow ventrikel kanan tersebut akan menyebabkan penurunan aliran darah pulmonal yang akan mendorong pada keadaan hipoksia arterial. Setiap keadaan yang menyebabkan peningkatan resistensi pembuluh darah pulmonal dan penurunan dari resistensi pembuluh darah sistemik akan mempengaruhi besarnya shunting dan akan menyebabkan peningkatan kejadian hipoksia arterial<sup>5</sup>.

Berdasarkan hal tersebut maka sering pada penderita TOF terjadi episode serangan hipersianotik atau yang sering disebut dengan tet spells. Terjadinya peningkatan secara akut dari obstruksi outflow ventrikel kanan yang disebabkan karena keadaan tertentu (dinamis) spasme infundibulum akan memicu pada keadaan hipersianosis tersebut. Adanya spasme infundibulum akan menyebabkan penurunan dari aliran darah pulmonal dan adanya peningkatan dari tekanan ventrikel kanan yang nantinya akan menyebabkan shunting darah yang terdesaturasi ke sirkulasi sistemik. Kejadian ini bisa terjadi secara spontan, namun biasanya merupakan respon dari menangis, mengejan karena defekasi, gelisah, trauma atau ketakutan yang akan meningkatkan respon tonus simpatisnya untuk meningkatkan kontraktilitas miokard yang juga infundibulum. Selain dari peningkatan obstruksi outflow ventrikel kanan, juga dapat disebabkan karena penurunan akut dari resistensi pembuluh darah sistemik. Hal ini dapat terjadi pada pasien selama induksi anestesi dan terlebih pada kondisi yang hipovolemia. Oleh karena itu memastikan pasien yang TOF tidak dalam kondisi dehidrasi sangatlah penting dalam persiapan preoperatif<sup>5</sup>.

Kondisi lain yang dapat memperburuk sianosis adalah anemia, asidosis, infeksi dan posisi. Pada penderita TOF disebutkan bahwa saturasi pada arteri pulmonalis sama dengan vena kava superior, sedangkan saturasi pada aorta lebih rendah dari pada vena pulmonalis. Kedua hal ini disebabkan karena adanya shunt dari kanan ke kiri pada level ventrikel<sup>8</sup>.

Sebagian besar pasien dengan TOF memberikan gejala sianosis dari sejak kelahiran sampai selama satu tahun kehidupannya. Adakalanya pada pasien dengan TOF tidak menunjukkan gejala sianosis yang

sering disebut dengan pink tets, hal ini disebabkan karena obstruksi dari outflow ventrikel kanan masih minimal. Pada bayi dengan obstruksi outflow ventrikel kanan yang minimal biasanya datang ke dokter dengan gejala gagal jantung kongestif yang disebabkan karena shunt dari kiri ke kanan setinggi ventrikel. Sianosis belum muncul saat lahir, namun dengan bertambahnya hipertropi infundibulum ventrikel kanan dan pertumbuhan, sianosis kemudian muncul pada satu tahun pertama. Sianosis muncul paling mencolok pada mikosa bibir dan mulut, dan pada kuku jari kaki dan tangan. Pada bayi yang lahir dengan derajat obstruksi ventrikel kanan yang berat maka sianosis akan muncul, namun dengan adanya duktus arteriosus yang masih terbuka maka darah akan dapat melalui duktus tersebut. Namun setelah beberapa jam duktus arteriosus tertutup maka sianosis yang berat dan kolaps sirkulasi dapat terjadi<sup>7</sup>.

Pada anak-anak yang lebih besar sesak nafas terjadi saat beraktifitas. Anak yang bermain dalam jangka waktu pendek tiba-tiba akan sesak nafas dan akan jongkok atau tiduran. Khas anak menganggap posisi jongkok melegakan karena upaya fisik<sup>7</sup>.

Berjongkok adalah posisi yang paling sering didapatkan pada anak dengan TOF. Ini adalah karena dengan berjongkok meningkatkan resisten vaskular sistemik dengan cara menekan arteri di kawasan inguinal. Ini menyebabkan peningkatan resisten vaskular sistemik dan menurunkan besarnya penyimpangan kanan ke kiri yang mana mengarahkan ke peningkatan aliran darah pulmonary dan perbaikan oksigenasi<sup>5</sup>.

Masalah hipersianotik atau tet spell merupakan masalah pada dua tahun pertama. Bayi atau anak menjadi hiperpneu dan gelisah, sianosis bertambah dan dapat berlanjut ke sinkop atau pingsan. Serangan paling sering terjadi pada pagi hari setelah bangun tidur atau setelah menangis keras. Tet spells pada pasien sadar biasanya akan memberikan gejala hiperventilasi sekunder akibat dari asidosis metabolik dan hipoksemianya<sup>7</sup>.

Selain gejala tersebut pada penderita TOF akan ditemukan adanya bising jantung. Bising akan ditemui terutama sepanjang tepi sternum kiri yang disebabkan karena stenosis katup pulmonal.

Walaupun gagal jantung kongesti dapat terjadi pada penderita TOF, namun kejadian ini jarang terjadi karena adanya VSD yang besar akan menyebabkan keseimbangan tekanan antara jantung kanan dan kiri. Dari rontgen dada akan terlihat adanya penurunan gambaran vaskularisasi pulmonal dan adanya bentuk jantung seperti sepatu bot. Hal ini disebabkan adanya pembesaran ventrikel kanan sehingga akan mendorong apeks ke atas. Gambaran EKG karakteristik dengan adanya perubahan aksis ke kanan dan adanya pembesaran ventrikel kanan. Pada hasil analisa gas darah menunjukkan adanya hipoksemia meskipun bernafas dengan oksigen 100%. PaCO<sub>2</sub> dan PH selalu normal<sup>5</sup>.

Abses serebral adalah penimbunan pus dalam intraparenkim. Insiden yaitu 8% di negara berkembang dan 1-2% di negara barat. Penyakit jantung sianotik merupakan 12,8–69,4% dari semua penyebab abses serebri dengan insiden lebih tinggi pada anak-anak<sup>9</sup>.

Abses serebral dengan onset cepat nyeri kepala, demam, lethargi yang diikuti emesis persisten dan kemunculan aktivitas kejang. Penyebab paling mungkin adalah tumbuhnya arterial kedalam kawasan infark cerebri<sup>5</sup>.

Pada TOF terjadi hipoksemia kronik hal tersebut akan memacu pada eritropoesis dan dapat terjadi eritrositosis sekunder. Hal tersebut terkadang akan diikuti dengan keadaan polisitemia sehingga dapat menyebabkan mudahnya terjadi tromboemboli. Sekunder dari eritrositosis tersebut juga dapat menyebabkan gangguan pada faal koagulasi, sehingga pada pasien yang TOF yang terjadi eritrositosis terutama hematokrit sampai 70% sangat beresiko terjadinya perdarahan durante operasi dikarenakan terganggunya faal hemostasis<sup>5</sup>.

Pada keadaan dimana defek pada septum ventrikel besar tetapi tekanan ventrikel kanan sama dengan ventrikel kiri maka tidak akan terjadi pintasan kanan ke kiri, tetapi apabila terjadi gangguan keseimbangan oleh karena adanya peningkatan isi sekuncup maka tekanan pada ventrikel kanan akan lebih tinggi daripada ventrikel kiri terjadi pintasan balik dari kanan ke kiri dan akan terjadi sianosis. Beratnya stenosis dan besarnya defect septum ventrikel menentukan gambaran

klinis. Akibat dari kelainan tersebut menyebabkan penurunan aliran pulmoner dan adanya pintasan dari kanan ke kiri (right to left shunt) yaitu sejumlah darah kembali ke atrium kanan, aliran darah dari ventrikel kanan ditolak masuk ke pulmoner, selanjutnya memasuki aorta masuk ke sirkulasi tanpa melewati paru. Sehingga PaO<sub>2</sub> bisa sangat rendah. Sebagai kompensasi sumsum tulang akan memproduksi lebih banyak eritrosit dapat mencapai 6 juta dengan Hb 17 gr % dan hematokrit bisa lebih dari 50 % bahkan sampai 90 %. Hemokonsentrasi ini mengakibatkan penyulit, terbentuknya trombosis<sup>10</sup>.

Predisposisi dari abses serebral dapat dihasilkan dari fakta bahwa shunting dari kanan ke kiri dapat membypass aksi filter fagosit dari kapiler pulmoner. Predisposisi ini juga dihasilkan dari polisitemia dan viskositas darah yang tinggi sehingga menyebabkan hipoksia jaringan dan mikroinfark dari otak yang kemudian menyebabkan kolonisasi bakteri. 3 gejala dari abses serebral adalah demam, sakit kepala dan defisit neurologi<sup>11,12</sup>.

#### ***Serangan Hipersianotik (Spell)***

Serangan hipersianotik atau sering disebut dengan tet spell terjadi karena adanya perburukan hipoksremia yang memberikan gambaran sianosis, takipneu, dan pada beberapa kasus sampai muncul gangguan pada sistem saraf pusat seperti gangguan kesadaran sampai koma, kejang, dan bahkan kematian. Kejadian ini biasanya spontan dan dapat terjadi dengan berbagai provokasi namun biasanya disebabkan karena berhubungan dengan menangis dan terjadi pada pagi hari. Terjadinya merupakan mekanisme yang sepenuhnya belum jelas diketahui namun diketahui karena terjadinya penurunan aliran darah pulmonal, yang disebabkan karena obstruksi dari outflow ventrikel kanan yang meningkat karena spasme infundibulum. Selain itu juga berhubungan dengan penurunan resistensi sistemik yang akan memperparah shunt kanan ke kiri melalui VSD sehingga darah yang terdesaturasi akan banyak terbawa ke sirkulasi sistemik. Tujuan penatalaksanaan dari terapi hipersianotik adalah untuk mengurangi spasme infundibulum dan mengurangi shunting kanan ke kiri pada VSDnya dan dengan maksud untuk memperbaiki hipoksemianya.

Pemberian oksigen tidak untuk mencegah atau memperbaiki spasme infundibulumnya tetapi untuk mencegah vasokonstriksi pulmonal karena hipoksemianya. Pemberian cairan infus untuk mengatasi hipovolemia yang terjadi mensupport tekanan darah dan meningkatkan pengisian jantung kanan. Pemberian beta antagonis seperti esmolol 50 mcg/KgBB atau propranolol 0,1 mg/KgBB akan mencegah spasme infundibulum. Pemberian vasopresor seperti phenyleprin 5-10 mcg/KgBB akan meningkatkan resistensi sistemik. Pada pasien yang teranestesi dengan menjaga kedalaman anestesi dengan agent inhalasi akan mengurangi kontraktilitas jantung yang akan menyebabkan penurunan spasme infundibulum. Meskipun halotan sering digunakan pada kasus tersebut namun dalam penelitian menunjukkan sevofluran lebih bagus karena pengaruhnya yang sedikit pada penurunan SVR dibandingkan pada halotan dan isoflurane pada 1,5 MAC. Isoflurane adalah pilihan yang sedikit karena efek vasodilasinya dan takikardinya. Morpin sering digunakan pada pasien spell yang sadar, namun pada pasien yang teranestesi morpin bukan pilihan karena bersama-sama dengan agent inhalasi morpin akan menghasilkan vasodilatasi yang akan menyebabkan penurunan SVR. Manipulasi untuk menaikkan SVR salah satunya dengan posisi knee chest dan dilakukan kompresi perut<sup>15</sup>.

Serangan ini tidak berlaku pada orang dewasa. Dewasa dengan TOF menunjukkan dyspnea dan toleransi olahraga yang sebentar. Mereka juga sering melaporkan keluhan sianosis kronis termasuk erythrocytosis, hiperviskositas, kelainan hemostasis, abses serebral atau stroke, dan endokarditis infeksi<sup>5</sup>.

Manajemen anestesi pada pasien dengan TOF sangat penting untuk dapat memahami patofisiologi dan farmakologi obat anestesi yang akan mempengaruhi pada shunting kanan ke kiri dari VSDnya. Ketika shunting tersebut secara aktual meningkat maka akan terjadi penurunan aliran darah pulmonal dan akan terjadi penurunan PaO<sub>2</sub>. Shunting kanan ke kiri melalui VSDnya tersebut dapat meningkat pada keadaan penurunan resistensi pembuluh darah sistemik, peningkatan resistensi pembuluh darah pulmonal, peningkatan kontraktilitas miokard yang disebabkan karena

tonus simpatis yang akan mendorong pada spasme infundibulum yang akan menyebabkan peningkatan obstruksi outflow ventrikel kanan. Secara farmakologi penggunaan obat-obat yang menginduksi hipotensi karena penurunan SVR seperti agent inhalasi, yang melepaskan histamin terlebih pelumpuh otot, blokade ganglionik, alfa bloker, akan meningkatkan magnitude shunting kanan ke kirinya. Pemberian tekanan positif pada paru-paru juga akan dapat meningkatkan tekanan intratorakal dan akan mendorong pada peningkatan PVR, dengan meningkatnya PVR tersebut akan dapat menurunkan aliran darah pada pulmonal sirkulasi. Oleh karena itu pemberian tekanan positif pada saat kontrol pernafasan juga perlu dilakukan dengan hati-hati. Oleh karena diperkirakan akan ada banyak masalah pada anestesi pasien dengan TOF tersebut maka persiapan anestesi akan meliputi perioperatif baik itu preoperatif, durante maupun postoperatif<sup>5</sup>.

Sebelum dilakukan pembedahan dan anestesi kondisi pasien harus dalam keadaan yang optimal. Menghindari dehidrasi sangatlah penting. Hal ini dapat dijaga dengan menjamin intake oral dan jika pada kondisi yang diperlukan dapat diberikan melalui pemeliharaan dengan akses intravena. Obat-obatan jantung yang sudah diberikan pada pasien tersebut harus tetap diberikan sampai saat menjelang operasi kecuali diugetrika<sup>6</sup>.

Menangis pada pasien TOF sangatlah dihindari karena hal tersebut dapat memacu pada kondisi hipersianosis. Oleh karena itu pemberian obat-obatan seperti sedativ dan anxiolitik diperlukan pada pasien tersebut. Permasalahannya adalah harus dicari cara yang tepat dari pemberian obat tersebut. Pemberian intramuskuler biasanya dilakukan pada pasien yang tidak terpasang jalur intra vena. Namun cara ini terkadang memberikan rasa nyeri dan dapat menyebabkan anak menangis. Pemberian dapat dilakukan dengan cara peroral seperti midazolam dengan dosis 0,75 mg/KgBB dapat sebagai alternatif Pada sebuah penelitian juga disebutkan pemberian dengan cara intranasal. Pada penelitian tersebut dilakukan premedikasi dengan cara intranasal pada pasien yang akan menjalani operasi repair TOF. Diusebutkan pemberian intranasal dengan

ketamin 10 mg/KgBB memberikan efek yang bagus terhadap sedasi, dan pemisahan dari orang tua serta kemudahan dalam hal pemasangan akses intravena<sup>6</sup>.

Begitu juga yang diberikan campuran dari ketamin 7,5 mg/KgBB dengan midazolam 0,1mg/kgBB. Namun pada pemberian intranasal midazolam 0,2 mg saja hanya memberikan efek yang bagus pada sedasi namun pada penilaian pada pemisahan terhadap orang tua dan kemudahan akses intravena kurang bagus. Pada prinsipnya pemberian anxiolitik dan sedasi dalam kondisi yang ringan agar respirasi tetap terjaga. Pada kondisi kondisi pasien yang sangat cemas, intramuskuler dengan ketamin dan midazolam dapat diberikan tapi dengan sarat ketika pasien akan dibawa ke meja operasi. Selama prosedur tersebut monitoring terus dilakukan salah satunya dengan stetoskope precordial dan pulse oximetri<sup>6</sup>.

Sebagian besar tulisan merekomendasikan induksi anestesi pada pasien dengan TOF menggunakan ketamin. Ketamin menjadi pilihan karena dapat mempertahankan resistensi pembuluh darah sistemik. Meskipun pada orang dewasa ketamin dilaporkan dapat menyebabkan peningkatan dari resistensi pulmonal namun pada anak-anak disebutkan ketamin tidak menyebabkan perubahan pada resistensi pembuluh darah pulmonal, terlebih jika dilakukan premedikasi dengan baik sebelumnya. Pemberian ketamin dapat dilakukan dengan cara intravena maupun intramuskuler. Ketamin intravena diberikan dengan dosis 1-2 mg/KgBB dan intramuskuler dengan dosis 3-5 mg/kgBB. Dosis kecil midazolam 0,1mg/KgBB dapat diberikan bersama dengan ketamin untuk mencegah efek disporia. Keamanan penggunaan etomidat dalam hal kestabilan hemodinamik sudah umum diketahui namun penggunaannya sebagai induksi pada pasien dengan TOF masih perlu dilakukan penelitian lanjut terutama pada neonatus dan anak-anak. Penggunaan opioid dosis tinggi dilaporkan dapat menjaga kestabilan hemodinamik pada induksi. Namun dilaporkan juga bahwa pemberian opioid dalam hal ini fentanyl dosis tinggi 18-50mcg/KgBB tersebut dikombinasi dengan pelumpuh otot pankuronium. Pada penggunaan

dengan pelumpuh otot yang lain yang tidak memiliki efek vagolitik maka tetap memberikan penurunan hemodinamik saat induksi anestesia<sup>16</sup>.

Penggunaan ketamin dikombinasi dengan fentanyl juga dilaporkan memberikan efek yang bagus terhadap kestabilan hemodinamik saat induksi anestesia. Propofol dan thiopental kurang menjadi pilihan karena efek dari depresi miokardnya. Penggunaan harus hati-hati dan dikatakan aman pada kondisi yang reserve kardiovaskulernya masih bagus<sup>16</sup>.

Sementara itu induksi pada pasien TOF dengan cara inhalasi juga dapat dipergunakan, namun hal ini agak terbatas pada kondisi koepertif tidaknya pasien. Induksi dengan inhalasi akan berguna pada kondisi belum adanya akses intravena. Dari berbagai tulisan menyebutkan bahwa pada pasien dengan TOF induksi inhalasi akan lebih lambat dibandingkan dengan intravena. Namun dalam sebuah tulisan disebutkan data pada anak-anak dengan shunting kanan ke kiri tidak menunjukkan adanya perpanjangan yang bermakna dari lamanya induksi inhalasi, namun hal itu disebabkan karena untuk mencapai konsentrasi inhalasi yang potent untuk anestesi dengan tanpa menyebabkan depresi miokard yang berat<sup>16</sup>.

Dari beberapa tulisan disebutkan bahwa sevoflurane dan isoflurane memberikan cardiac indeks yang stabil untuk induksi inhalasi dengan sevoflurane saja yang menjaga penurunan resistensi pembuluh darah sistemik paling rendah dibandingkan agent inhalasi yang lain. Dalam hal ini telah dibandingkan penggunaan sevoflurane, isoflurane dan halotan. Isoflurane mungkin bukan merupakan pilihan yang bijaksana dalam hal induksi anestesi pada pasien TOF disebabkan karena penggunaan isoflurane sebagai inhalasi anestesi lebih pada meningkatkan resiko jalan nafasnya termasuk spasm laring. Hal ini disebabkan karena sifat isoflurane yang iritatif. Adanya problem jalan nafas tersebut akan dapat memicu terjadinya peningkatan PVR. Halotan sendiri disebutkan dapat menyebabkan hilangnya irama sinus normal oleh karena depresi pada SA node selektif. Karena respon ventrikuler tergantung pada SA node pada jantung yang kompromise kehilangan mekanisme

ini mungkin dapat membahayakan. Namun pada pasien dengan derajat shunting yang tidak terlalu berat induksi dengan halotan dapat digunakan sebagai alternative sevoflurane<sup>16</sup>.

Intubasi trakea dapat difasilitasi dengan menggunakan pelumpuh otot. Disebutkan penggunaan pelumpuh otot yang dapat menyebabkan release histamin harus dihindari, karena dapat menyebabkan vasodilatasi dan menurunkan SVR<sup>16</sup>.

### ***Pemeliharaan anestesi***

Pemeliharaan anestesi pada pasien dengan TOF harus tetap mengupayakan kondisi kestabilan hemodinamik dan menjaga dari peningkatan PVR dan tetap menjaga trias anestesi tercapai. Pemeliharaan anestesi pada pasien tersebut dapat diberikan dengan menggunakan agent inhalasi dalam hal ini N<sub>2</sub>O dan ketamin. Keuntungan dari kombinasi ini dapat menjaga kestabilan hemodinamik. Namun penggunaan N<sub>2</sub>O ini secara teori dapat meningkatkan PVR meskipun demikian disebutkan bahwa keuntungannya lebih banyak dengan tetap menjaga SVR walaupun PVR sedikit meningkat. Selain itu pada tulisan yang lain disebutkan penggunaan N<sub>2</sub>O 70% dan halotan untuk induksi anestesi dan pada pasien sianotik tidak menurunkan SaO<sub>2</sub> dan tidak meningkatkan PVR secara substantial<sup>16</sup>.

Problem lain yang menjadi kontroversi penggunaan N<sub>2</sub>O adalah pada pasien TOF yang sianotik dengan SaO<sub>2</sub> yang biasanya sudah rendah dengan adanya N<sub>2</sub>O maka akan dapat menurunkan SaO<sub>2</sub>. Oleh karena itu disarankan penggunaan N<sub>2</sub>O tidak lebih dari 50%. Selain itu adanya kemungkinan perluasan emboli udara secara sistemik merupakan hal yang tidak diinginkan. Disarankan pada pasien yang kemungkinan besar terjadinya emboli udara untuk tidak menggunakan N<sub>2</sub>O. Pilihan lain penggunaan opioid juga dapat diberikan namun harus dilakukan dengan hati-hati dalam pengaturan dosisnya yang berhubungan dengan penurunan SVR.

Penggunaan pelumpuh otot untuk fasilitasi relaksasi dan nafas kontrol dipertimbangkan yang tidak melepaskan histamin. Pankuronium disarankan untuk digunakan, disamping efek yang dapat mempertahankan SVR. Ventilasi pada

pasien seharusnya dikontrol, tapi harus hati-hati karena peningkatan yang berlebihan dari tekanan intrapulmonal dapat menyebabkan peningkatan PVR (Stoelting&Dierdoff).

Keseimbangan cairan dan kebutuhannya dipelihara untuk mencegah pasien dalam kondisi hipovolemia. Pemberian transfusi pada pasien ini perlu diperhatikan kondisinya. Pada pasien yang memang sudah diketahui adanya eritrositosis maka pemberian transfusi mungkin tidak diperlukan sampai perdarahan mencapai lebih dari 18% volume darah estimasinya<sup>5</sup>.

Obat-obat emergensi seperti alfa adrenergik penileprin tetap tersedia untuk menterapi kondisi penurunan SVR durante operasi. Selain itu dapat digunakan norepineprine yang juga sebagai alfa adrenergik. Obat-obat beta bloker seperti propanolol atau esmolol juga tersedia sebagai obat emergensi<sup>5</sup>.

**Pasca operasi**

Pada kasus penggunaan opioid dosis besar maka ventilator perlu dipertimbangkan untuk mengontrol nafas pasien selama efek deprsri nafas masih ada. Penatalaksanaan nyeri pasca operasi sangatlah penting karena nyeri dapat menyebabkan peningkatan tonus simpatik yang nantinya akan dapat menyebabkan pasien

TOF jatuh pada kondisi serangan hipersianotik. Opioid seperti fentanil dapat digunakan sebagai analgesia post operatif. Alfentanil sebagai opioid shorter- acting poten sering digunakan sebagai infus continue untuk analgesia pascaoperasi. Penggunaan dexmedetomdine dengan dosis 0,1-0,5 mcg/kgBB/jam, memberikan efek sedasi ringan sampai sedang dan anegesia yang bagus untuk terapi pasca operasi. Dexmedetomidine bermanfaat untuk fasilitasi diskontinuitas akut dalam penggunaan opiod dan atau benzodiasepin<sup>6</sup>.

**B. LAPORAN KASUS**

Anak Laki-laki umur 2 tahun dengan berat badan 10 kg sejak dua minggu sbelum masuk rumah sakit mengalami demam, lemas, muntah, makan-minum berkurang dan kemudian pasien dirawat di RSS. Batuk, pilek, demam, kejang, disangkal. Pasien memiliki riwayat. *Tetralogi of fallot* dan tegak sejak umur 1th. Jika pasien menangis kuat sejak umur 1 bln maka timbul biru-biru pada pasien. Pasien lahir secara vakum, langsung menangis dengan berat badan 3300 gram

Dari Pemeriksaan fisik didapatkan laju napas : 22-24 x/mnt, Nadi ± 118 x/mnt, dan didaptkan bising pansistolik (+) grade 3/6, pasien tampak compos mentis.

Tabel 1. Pemeriksaan Penunjang

<b>Laboratorium:</b>					
Hb : 12,9 g/dl	TP : 6,97				
Na : 136	PPT : 14,8 (13,5)				
Hct : 37,3	Alb : 3,8	K : 5	APTT : 24,7 (31,6)		
AE : 4,66	BUN : 12,1	Cl : 100	INR : 1,09		
AL : 24,8	CRE : 0,32				
AT : 189	GLU : 73				
<b>AGD</b>					
: S	: 36,3°C	FiO <sub>2</sub>	: 0,25		
pH	: 7,45	HCO <sub>3</sub>	: 17,1		
pCO <sub>2</sub>	: 28	BE	: -3,3		
pO <sub>2</sub>	: 39,4	AaDO <sub>2</sub>	: 76,7		
		SO <sub>2</sub>	: 68,3%		
<b>Foto Thorax</b>	: Besar Cor dbn, Pulmo: Bronkopneumonia				
<b>Echocardiogram</b>	: Tetralogy of Fallot				
<b>CT-Scan Kepala</b>	: Abses di lobus parietooccipitale sinistra yang mendesak midline shift ke dextra				

Pasien status fisik ASA III, dilakukan general anestesi dengan menggunakan endotracheal tube no 4,5 . premedikasi diberikan midazolam 0,5 mg

dan ketamin 5 mg. Preemptive analgesia diberikan fentanyl 10 mcg, dan induksi menggunakan ketamin Pelumpuh otot rocuronium 5 mg dan pemeliharaan



anestesi dengan O<sub>2</sub>, sevoflurane dan fentanyl intermittent. Pasca operasi pasien diawasi di ruang pemulihan sampai dengan stabil dan kemudian dirawat kembali di bangsal.

## PEMBAHASAN

### PENGELOLAAN ANESTESI

Pengelolaan anestesi pasien dengan *tetralogi of fallot* memerlukan perhatian dan ketelitian, kapan terjadinya dan obat apa yang dapat menambah besarnya shunt dari jantung kanan ke kiri, misalnya shunt akan meningkat secara cepat dengan penurunan aliran darah paru dan PaO<sub>2</sub>, dan akibat obat inhalasi dan injeksi secara farmakologi.

Secara umum besarnya shunt dari kanan ke kiri dipengaruhi oleh:

1. Penurunan resistensi vaskuler sistemik,
2. Peningkatan vaskuler paru,
3. Peningkatan kontraktilitas jantung, ini berkaitan dengan adanya obstruksi dari infundibulum aliran darah dari ventrikel kanan<sup>5</sup>.

### Preoperatif

Kunjungan pra bedah sangat penting terutama untuk mengetahui status fisik derajat kelainan *tertralogi Fallotnya* serta mempersiapkan kondisi yang optimal.

#### 1. Anamnesa

Alloanamnesa kepada keluarga terdekat mengenai sianosis, sejak kapan mulai timbulnya. Pada tetralogi Fallot yang berat sering mengalami episode hipersianotik yang sering disebut *Tet spells* terutama pada 6 bulan pertama, kemudian saat sedang apa, bagaimana keadaan waktu serangan<sup>7</sup>.

#### 2. Pemeriksaan fisik

Pada pemeriksaan fisik yang perlu diperhatikan terutama adanya sianotik atau asianotik terlihat pada mukosa dan kulit, terlihat adanya sesak nafas atau tidak.

Pada pemeriksaan jantung dengan auskultasi didapatkan bising sistolik yang khas pada VSD dan stenosis pulmonalis. Bising VSD, bising sistolik keras dengan nada rendah terdengar pada s.i.c. IV linea parasternalis kiri

Sedangkan bising dari stenosis pulmonalis, bising sistolik dengan nada sedang, dengan amplitudo maksimum pada akhir sistolik<sup>8</sup>.

#### 3. Pemeriksaan laboratorium

Kadar Hb : biasanya lebih besar dari normal (misal 17 gr%), kadar Hb tereduksi 3 gr%, apabila penderita sudah tampak sianosis, kadarnya sudah lebih dari 5 gr%. Usahakan kurang dari 5 gr% misal dengan pemberian morfin 0,1 mg/Kg BB sub cutan. Pemberian ini dimaksudkan agar otot infundibuler mengendor, sehingga jumlah aliran darah dari ventrikel kanan ke pulmo bertambah<sup>7</sup>.

Jumlah eritrosit: semakin besar jumlahnya maka semakin berat sianotiknya. Biasanya didapatkan lebih dari 5.000.000/cc, Hematokrit, agar dijaga lebih dari 50%. Pemeriksaan clotting time dan bleeding time. Apabila sudah terjadi pemanjangan atau belum. Analisa gas darah, pada penderita tetralogi Fallot akan diketahui apakah terdapat hipoksia. Pemeriksaan elektrolit darah : pemeriksaan ini diindikasikan terutama penderita yang telah menggunakan obat-obat diuretik. Ditekankan adalah pemeriksaan natrium dan kalium.<sup>7</sup>

#### 4. Pemeriksaan foto

Hasil foto polos (BNO) dada menunjukkan vaskularisasi

#### 5. Elektrokardiografi

Sumbu jantung ke kanan. P meninggi pada lead II dan V<sub>1</sub> (hipertrofi atrium kanan). Suatu gambaran yang karakteristik pada tetralogi Fallot ialah adanya transisi yang tiba-tiba dari gambaran kompleks QRS pada V<sub>1</sub> (seluruhnya positif) ke V<sub>2</sub> (bentuk rs).

#### 6. Kateterisasi jantung

Pemeriksaan ini merupakan suatu keharusan karena untuk mengetahui derajat dan sifat stenosis pulmonalis atau hipertensi pulmoner arterial dan tekanan sistolik ventrikel kanan.

#### 7. Angiokardiografi

Angiokardiografi pemeriksaan ini juga suatu keharusan pemeriksaan ini akan memberi kesan perbandingan anatomis dari ukuran *overriding aorta*, sifat stenosis pulmonal,

besarnya ventrikel kiri, kedudukan septum ventrikel<sup>17</sup>. Kepentingan dari pemberian premedikasi adalah mengurangi stres psikologi dan kardiovaskuler sebelum dan selama induksi anestesi, ini dapat mengurangi rangsangan stimulasi simpatis sebagai predisposisi terjadinya sianotik dan gagal jantung.

Pada Penderita tetralogi Fallot sering terjadi serangan sianotik/hipoksia yang mekanismenya sudah diterangkan dimuka, yakni adanya spasme pada infundibuler sehingga mempercepat terjadinya *right – to – left shunting*. Untuk tujuan premedikasi dapat digunakan obat-obat untuk menenangkan/menghilangkan rasa takut. Untuk anak usia dibawah 6 bulan pada umumnya tidak menggunakan premedikasi. Sedangkan untuk usia yang lebih besar dapat digunakan midazolam 0,5 mg/kgbb peroral, ini dapat mereduksi terjadinya episode hipersianotik, diazepam 0,2 – 0,4 mg/Kg per oral, 1,5 – 2 jam pre operasi. Pada pasien ini diberikan premedikasi midazolam 0,05mg/kgBB dan Ketamin 0,5mg/kgBB. Anak dengan tetralogi Fallot yang mempunyai riwayat *hypoxic spell*, apabila akan diberikan premedikasi intra muskuler harus disediakan masker dan peralatan resusitasi. Dalam hal ini bisa diberikan morphin 0,1 mg/Kg i.m. 1 – 1,5 jam pre operasi. Obat ini diharapkan dapat mengurangi/menghilangkan spasme infundibuler atau meringankan derajat stenosis pulmonalis, dan menambah aliran darah pulmoner serta tidak mengadakan depresi terhadap miokard.

Scopolamin diberikan dengan harapan dapat bekerja sebagai vagolitik maupun sebagai sedatif dengan dosis : 0,01 mg/Kg im kurang dari 1 jam pre operasi. Pemeliharaan cairan harus adekuat mengingat polisitemia mudah menyebabkan hiperviskositas darah. Puasa juga harus dipertimbangkan dengan baik untuk mencegah dehidrasi.

Kebutuhan untuk melakukan puasa dalam waktu yang lama sebelum pembedahan elektif pada pasien pediatri yang sehat telah dipertanyakan. Penelitian-penelitian telah menunjukkan bahwa anak-anak yang diizinkan

untuk meminum cairan jernih sampai 2 jam induksi anestesia tidak memberikan manifestasi peningkatan volume dan asiditas lambung, jika dibandingkan dengan mereka yang berpuasa semalaman. Makanan padat masih belum diizinkan sampai hari pembedahan dilakukan<sup>18</sup>.

Anak-anak boleh meminum cairan jernih sampai 2 jam dari waktu pembedahan yang dijadwalkan. Bayi yang masih minum ASI diizinkan untuk tetap menyusui sampai 4 jam preoperasi. Manfaat yang mungkin untuk waktu puasa yang diperpendek adalah meminimalkan rasa haus dan rasa tidak nyaman selama menunggu pembedahan, lebih kecil kemungkinan terjadinya hipotensi karena hipovolemia selama induksi, menghindari hemokonsentrasi yang berbahaya dan masif pada anak yang sianotik, dan sedikit perhatian untuk mencegah hipoglikemia. Penting untuk mencatat bahwa panduan baru tersebut hanya diperlakukan untuk cairan jernih (bukan makanan padat) dan untuk anak yang benar-benar sehat.

Bahkan setelah periode puasa yang pendek, sebagian besar anesthesiolog masih beranggapan bahwa mempertahankan akses intravena sangat bijaksana pada anak-anak penderita penyakit jantung kongenital selama pembedahan non kardial. Hal ini mengizinkan hidrasi yang adekuat, manipulasi farmakologis untuk hemodinamik, pemberian antibiotik profilaksis, dan pemberian pengobatan resusitasi dengan cepat jika diperlukan<sup>18</sup>.

Pada pasien ini telah dipuaskan sejak jam 6 pagi (rencana puasa 4 jam preoperasi). Tetapi pasien sudah dipasang infus saat mulai puasa. Sehingga walaupun operasi dimulai jam 10.30, namun pasien tetap dianggap puasa 4-5 jam.

### **Pengobatan Preanestesi**

Keputusan untuk menggunakan pengobatan preanestesi dan pemilihan obatnya didasarkan pada usia anak, status fisiologis, dan fungsi kardiovaskular. Tujuan premedikasi adalah untuk mengurangi stres psikologis dan kardiovaskular sebelum dan selama induksi anestesi. Ini menurunkan kecenderungan

eksitasi dan perangsangan simpatis yang bisa menyebabkan anak berhadapan dengan berbagai tipe gangguan kardiovaskular yang pada akhirnya bisa menyebabkan sianosis dan gagal jantung kongestif. Anak-anak dengan penyakit jantung kongenital kompensata bisa menerima sebuah dosis standar untuk agen-agen yang banyak digunakan (seperti, midazolam oral 0,5 mg/kg)<sup>18</sup>. Pada pasien ini telah digunakan midazolam 0,05 mg/kgBB dan Ketamin 0,5mg/kgBB intravena sebagai premedikasi.

Untuk menurunkan risiko episode hipertoniik, pada pasien ini penting diberikan premedikasi, hal ini terutama berguna untuk menghindari pemburukan hipoksemia saat tereksitasi atau teragitasi. Observasi dan pengawasan saturasi oksigen yang ketat sangat diperlukan. Pada pasien ini setelah diberikan premedikasi di ruang persiapan kemudian diberikan O<sub>2</sub> 10ltr/mnt dengan Jackson Rees sampai ke ruang operasi.

Sebagian besar tulisan merekomendasikan induksi anestesi pada pasien dengan TOF menggunakan ketamin. Ketamin menjadi pilihan karena dapat mempertahankan resistensi pembuluh darah sistemik. Meskipun pada orang dewasa ketamin dilaporkan dapat menyebabkan peningkatan dari resistensi pulmonal namun pada anak-anak disebutkan ketamin tidak menyebabkan perubahan pada resistensi pembuluh darah pulmonal, terlebih jika dilakukan premedikasi dengan baik sebelumnya<sup>16,21</sup>.

Pemberian ketamin dapat dilakukan dengan cara intravena maupun intramuskuler. Ketamin intravena diberikan dengan dosis 1-2 mg/KgBB dan intramuskuler dengan dosis 3-5 mg/kgBB. Dosis kecil midazolam 0,1mg/KgBB dapat diberikan bersama dengan ketamin untuk mencegah efek disporia<sup>16,21</sup>.

Efek simpatomimetik ketamin mempertahankan kontraktilitas dan SVR. Pada ketiadaan hipoventilasi, dosis ketamin 2 mg/kg intravena tidak meningkatkan PVR pada anak dengan penyakit jantung kongenital, termasuk mereka yang dengan penyakit jantung valvular<sup>18</sup>.

Penggunaan ketamin dikombinasi dengan fentanyl juga dilaporkan memberikan efek yang bagus terhadap kestabilan hemodinamik saat induksi anestesia<sup>22</sup>. Pada pasien ini telah diberikan

ketamin 5 mg iv sebagai premedikasi untuk analgesi dan sedativa dan fentanyl 10mcg untuk preemptive analgesi.

Penggunaan opioid dalam anestesi untuk anak-anak dengan penyakit jantung kongenital berhubungan dengan stabilitas hemodinamik yang bagus. Teknik narkotik dosis tinggi bisa digunakan pada anak yang menjalani prosedur pembedahan yang besar yang akan memerlukan dukungan ventilasi setelah operasi. Baik fentanyl (25 sampai 75 µg/kg) dan sulfentanil (5 sampai 18 µg/kg) bisa digunakan pada bayi dan anak yang sangat sakit dengan semua bentuk penyakit jantung kongenital, karena kedua agen tersebut memiliki efek yang minimal terhadap perubahan hemodinamik sistemik dan pulmonal. Remifentanil bisa digunakan bahkan pada anak yang menjalani prosedur bedah yang singkat tanpa pemulihan yang lama. Pancuronium, atau agen volatil yang spesifik, sering dikombinasikan dengan opioid pada anak-anak ini karena cenderung untuk mencegah pelambatan berlebihan denyut jantung, yang akan mengakibatkan hal yang sebaliknya.

Narkotik dosis rendah mungkin digunakan untuk mengganti penurunan konsentrasi zat anestesi pada anak yang menjalani prosedur yang tidak terlalu besar. Mereka juga bisa dikombinasikan dengan perelaksasi otot (muscle relaxant) dan N<sub>2</sub>O dengan teknik intravena yang seimbang. Teknik anestesi yang 'ringan' mempertahankan tonus simpatis, cardiac output, dan SVR, dua yang terakhir mungkin diinginkan pada anak dengan stenosis valvular yang parah atau gagal ventrikel<sup>18</sup>.

#### Durante operatif

Anak-anak dengan penyakit jantung kongenital yang menjalani prosedur pembedahan nonkardial yang mengalami kehilangan darah yang banyak dan translokasi cairan yang tidak terantisipasi harus dimonitor dengan cara yang sama dengan pasien pediatri lain yang menjalani prosedur yang sama. Ini termasuk stetoskop prekordial dan esofageal, EKG untuk memonitor denyut jantung dan mendeteksi disritmia, monitor tekanan darah non invasif, monitor temperatur, monitor kadar O<sub>2</sub> inspirasi, *pulse oximetry* kontinyu, pengukuran

CO<sub>2</sub> tidal akhir. Pada pasien ini dipasang stetoskop prekordial, EKG, monitor kadar O<sub>2</sub> (pulse oximetry). Tidak terpasang monitor tekanan darah noninvasif dan monitor temperatur. Pengawasan saturasi O<sub>2</sub> arteri dengan *pulse oximetry* adalah penting pada anak dengan penyakit jantung kongenital sianotik karena kemungkinan bahwa manipulasi anestesi dan pembedahan mungkin akan lebih menurunkan aliran darah pulmonal dan memperberat hipoksemia..

Adanya gelembung udara atau benda-benda kecil tertentu pada pembuluh darah anak yang memiliki lesi shunt dari kanan ke kiri bisa menyebabkan emboli sistemik. Bahkan shunt yang terutama dari kiri ke kanan mungkin saja dua arah pada tingkat lesi dan memungkinkan udara untuk lewat dari sisi kanan ke sisi kiri. Karenanya diperlukan kehati-hatian selama pemasangan jalur intravena dan pemberian agen-agen intravena. Profilaksis yang cermat adalah pencegahan yang terbaik untuk embolisasi vena ke arteri. Semua perlengkapan intravena –tabung, tempat koneksi, tempat injeksi, dan stopcock harus diperiksa dengan hati-hati untuk memastikan bahwa mereka bebas udara sesaat sebelum dihubungkan dengan pasien. Selama injeksi kedalam kateter intravena atau arteri, harus diperhatikan bahwa tidak ada udara atau benda kecil yang masuk. Beberapa anesthesiolog memilih untuk tidak memasukkan N<sub>2</sub>O setelah induksi pada anak dengan penyakit jantung kongenital yang memiliki shunt dari kanan ke kiri atau pencampuran vena sistemik dan pulmonal untuk menghindari peningkatan ukuran gelembung udara yang mungkin tidak sengaja dimasukkan kedalam jalur intravena. Pada pasien ini tidak berikan N<sub>2</sub>O, sehingga kami memilih menggunakan fentanyl intermitten 1mcg/kgbb untuk dipergunakan sebagai analgetik durante operasi.

#### **Pemilihan Obat Anestesi**

Pemilihan obat-obatan anestesi untuk anak-anak dengan penyakit jantung kongenital tergantung pada tipe operasi yang akan dilakukan, perkiraan lama operasi, pilihan dari anesthesiolog, dan status kardiovaskular pasien. Meskipun tidak ada teknik anestesi yang telah terbukti paling baik untuk anomaly tertentu, klasifikasi lesi sesuai dengan gangguan pada aliran darah dan penampakan klinis menyarankan

tujuan-tujuan hemodinamik yang akan meningkatkan atau mempertahankan sirkulasi anak<sup>18</sup>.

Pilihan teknik induksi anestesi tergantung pada umur anak, kesiapan psikologis, status kardiovaskular, dan apakah terdapat kateter intravena. Pengetahuan tentang efek-efek kardiovaskular dari obat-obatan anestesi harus diperhatikan. Induksi anestesi bisa juga dipengaruhi oleh faktor-faktor yang mengganggu pengambilan dan distribusi obat-obatan inhalasi atau intravena.

Kecepatan induksi sebuah zat anestesi ditentukan oleh tingkat aliran zat anestesi ke dalam paru, transfer agen anestesi dari paru ke darah arteri, dan transfer agen anestesi dari darah arteri. Keadaan ekuilibrium agen anestesi antara alveoli dan darah arteri, dan juga otak, biasanya cepat tercapai. Kecepatan induksi tergantung pada faktor-faktor yang menentukan tingkat kemunculan kadar anestetik alveolar. Pada anak-anak dengan penyakit jantung kongenital dengan aliran darah pulmonal yang terbatas, transfer agen dari paru-paru ke darah arteri menjadi lebih lambat. Induksi inhalasi pada pasien dengan shunt dari kanan ke kiri bisa menjadi lebih lama karena darah yang dishuntkan menurun atau adanya dilusi tekanan parsial zat anestesi dalam darah yang mencapai otak, dibandingkan dengan tekanan parsial dalam darah yang meninggalkan paru-paru. Konsentrasi inspirasi agen-agen anestesi yang tinggi, dikombinasikan dengan ventilasi yang berlebihan, bisa digunakan untuk melawan efek ini<sup>18</sup>.

N<sub>2</sub>O sering digunakan sebagai gas pembawa dengan zat anestesi volatil lain untuk memfasilitasi induksi inhalasi pada anak. Harus diperhatikan potensi pembesaran gelembung udara yang berbahaya pada anak dengan adanya shunt, dan kenyataan bahwa penggunaan N<sub>2</sub>O bisa menghalangi pemberian O<sub>2</sub> hirupan berkonsentrasi tinggi. N<sub>2</sub>O bisa juga menyebabkan peningkatan PVR pada anak nonsianotik.

Agen-agen anestesi volatil secara luas digunakan selama pembedahan kardial dan noncardial pada anak-anak dengan penyakit jantung kongenital. Induksi masker dengan sevofluran (dan halotan dengan derajat yang lebih rendah) dihubungkan dengan usaha yang minimal dan sering dipilih jika kateter intravena belum dipasang<sup>18</sup>.

Penggunaan zat anestesi volatil memungkinkan pemberian oksigen konsentrasi tinggi jika diperlukan. Meskipun semua agen-agen volatil merupakan depresan myokardium, efek sebenarnya terhadap *cardiac output* dan tekanan darah arterial dimodifikasi oleh faktor-faktor lain seperti efek terhadap SVR. Baik halotan dan isofluran bisa menyebabkan penurunan tekanan darah arterial yang tergantung dosis; mekanismenya berbeda pada masing-masing kasus.

Penurunan dalam tekanan darah yang berhubungan dengan penggunaan halotan terutama adalah karena penurunan *cardiac output*. SVR tetap tidak berubah. Penurunan tekanan darah arterial dengan isofluran, di sisi lain, adalah karena penurunan SVR sementara *cardiac output* tetap berada dalam nilai rujukan. Perbedaan efek kedua agen yang sering digunakan tersebut terhadap SVR penting untuk dikenali pada anak-anak dengan shunt yang seimbang, dimana penurunan tahanan sistemik bisa mengakibatkan peningkatan shunt dari kanan ke kiri dan hipoksia. Penting untuk mengenali bahwa efek-efek sirkulasi ini bersifat tergantung dosis, bisa dititrasi, dan ditoleransi dengan baik oleh sebagian besar anak dengan penyakit jantung kongenital. Sevofluran berhubungan dengan lebih sedikit kejadian bradikardi atau disritmia daripada halotan. Perubahan-perubahan kardiovaskular pada konsentrasi ekuipoten dari sevofluran dan halotan pada anak yang sehat telah diukur dengan ECG. Sevofluran menghasilkan penurunan *cardiac output* yang lebih sedikit daripada halotan. Halotan menyebabkan penurunan yang lebih besar pada denyut jantung dan indeks jantung pada semua konsentrasi daripada sevofluran<sup>18</sup>, karena itu pada pasien ini digunakan maintenance dengan agent sevoflurane-O<sub>2</sub>.

Bahaya yang potensial dari agen anestesi volatil secara umum berhubungan dengan overdosis zat anestesi relatif. Depresi myokardium yang diakibatkan oleh overdosis zat anestesi akan menurunkan *cardiac output* dan mengakibatkan hipotensi sistemik pada pasien dengan stenosis aorta yang parah. Pada anak dengan stenosis pulmonal yang parah, halotan bisa menurunkan aliran darah pulmonal dan mengganggu oksigenasi. Efek hemodinamik dari obat-obatan ini, di sisi lain, mungkin diinginkan pada beberapa anak.

Sebagai contoh, efek kronotropik dan inotropik negatif halotan bisa menurunkan derajat obstruksi aliran keluar dan meningkatkan *cardiac output* ke depan pada pasien dengan stenosis aorta subvalvular, atau peningkatan aliran darah pulmonal pada pasien dengan stenosis pulmonal atau tetralogi Fallot<sup>18</sup>.

Tiopental (4 sampai 6 mg/kg intravena) akan ditoleransi dengan baik pada anak dengan normovolemia dengan penyakit jantung kongenital terkompensasi. Penurunan dosis harus dilakukan pada anak yang fungsi sirkulasinya terganggu. Efek hemodinamik dari propofol pada anak dengan penyakit jantung kongenital sama dengan tiopental. Metohexital rektal bisa digunakan pada anak dengan penyakit jantung kongenital selama anak tersebut dimonitor dengan ketat untuk kemungkinan hipoksia atau hipoventilasi selama induksi.

Pilihan agen *neuromuscular blocking* yang khusus pada anak dengan penyakit jantung kongenital biasanya dibuat dengan dasar perkiraan efek obat terhadap sistem kardiovaskular dan durasi aksinya. Pancuronium adalah pilihan yang populer pada sebagian besar kasus karena efek vagolitiknya menjaga denyut jantung dan *cardiac output*, khususnya pada anak yang menerima opioid dosis tinggi<sup>18</sup>. Penggunaan pelumpuh otot untuk fasilitasi relaksasi dan nafas kontrol dipertimbangkan yang tidak melepaskan histamin. Pancuronium disarankan untuk digunakan, disamping efek yang dapat mempertahankan SVR. Ventilasi pada pasien seharusnya dikontrol, tapi harus hati-hati karena peningkatan yang berlebihan dari tekanan intrapulmonal dapat menyebabkan peningkatan PVR<sup>16,18</sup>. Pada pasien ini digunakan rocuronium 5 mg sebagai fasilitas intubasi. Namun melihat teori dari literatur bahwa pancuronium merupakan pilihan yang lebih baik, mungkin dilain waktu dapat dipertimbangkan untuk mengusahakan penggunaan pancuronium.

### Manajemen Post Operatif dan Analgesia

Rencana manajemen postoperatif tergantung dari status *cardiac* anak dan besarnya intervensi bedah. Anak-anak dengan penyakit jantung kompensata yang dijadwalkan untuk operasi minor bisa menjadi calon yang sesuai untuk pembedahan rawat jalan. Mereka bisa dipulangkan jika

kriterianya terpenuhi. Anak-anak dengan penyakit jantung kongenital, di sisi lain, mungkin memerlukan rawat inap untuk memastikan hidrasi intravena yang adekuat bahkan setelah prosedur minor seperti pembedahan gigi jika intake oral tidak diberikan dengan cepat setelah operasi. Pencegahan dan/atau penanganan mual dan muntah setelah operasi penting untuk memastikan asupan oral yang adekuat dan hidrasi yang baik. Pasien yang telah menjalani pembedahan yang besar dan/atau mereka yang status kardiaknya tidak terkompensasi mungkin memerlukan perawatan intensif setelah operasi<sup>18</sup>. Pada pasien ini post operasi dilakukan ekstubasi dan diobservasi di ruang pemulihan.

### Analgesik Ringan

Asetaminofen adalah analgesik ringan yang paling sering digunakan pada pasien pediatri. Untuk anak yang usianya lebih muda, dosis awal sering diberikan secara rektal (sampai 45 mg/kg) sebelum sadar dari anestesi. Dosis tambahan diberikan secara oral (10 sampai 18 mg/kg) setiap 4 sampai 6 jam (tidak jika perlu) untuk mempertahankan kadar darah sehingga memiliki kadar analgesi yang efektif. Dosis harian maksimal asetaminofen adalah tidak boleh melebihi 100 mg/kg. Asetaminofen bisa dikombinasikan dengan kodein untuk kontrol rasa nyeri sedang dan atau rasa tidak nyaman yang lebih efektif. Elixir asetaminofen dengan kodein mengandung 12 mg kodein per 5 ml. Dosis yang sering digunakan adalah 5 ml untuk anak-anak berusia 3 sampai 6 tahun, dan 10 ml untuk anak-anak berusia 7 sampai 12 tahun<sup>18</sup>. Pada pasien ini diberikan antalgin i.v 10mg/kgbb setiap 6 jam.

### Postoperatif

Pasien ditransport ke Rr dengan jackson rees O<sub>2</sub> 8 L/mnt, pasien tampak tenang dan tidak terlihat kesakitan. Pasien diberikan analgetik antalgin i.v 10mg/kgBB setiap 6 jam. Setelah 2 jam diobservasi, kardiorespirasi stabil, gerak mulai aktif, kesadaran baik akhirnya pasien kembali ke bangsal

### KESIMPULAN

Pasien dengan TOF sering kali ditemukan kelainan lain yang menyertainya. Dan terkadang

pasien dengan TOF memerlukan tindakan operasi selain dari koreksi kelainan jantungnya tersebut. Untuk itu perlu pemahaman yang baik dari patofisiologi dari TOF untuk dapat menerapkan prinsip anestesi yang aman pada pasien tersebut. Selain itu pemahaman yang baik terhadap farmakologi obat anestesi diharapkan dapat meningkatkan outcome pasien TOF yang menjalani tindakan anestesia.

Tindakan *asesment* pasien dari awal preoprertif sangat penting untuk menilai kondisi awal pasien sebelum tindakan anestesi, dan dapat diperhitungkan problem yang potensial akan terjadi sehingga dapat dipersiapkan tindakan antisipasinya. Persiapan pasien sebelum operasi sangat penting dari hal keseimbangan cairan, sampai mengatasi kecemasan pada pasien. Pemilihan obat –obat anestesi dipertimbangkan pada kondisi pasien dan farmakologi obat tersebut. Selama tindakan anestesi pada pasien TOF harus selalu dijaga kestabilan hemodinamik dan peningkatan PVR yang dapat mencetuskan serangan hipersianotik. Obat emergency dipersiapkan untuk mengatasi kondisi gawat seperti serangan hipersianotik seperti alfa agonis fenileprine, norepineprin dan beta bloker. Dan yang tidak kalah penting adalah perawatan pascaoperasi. Kontrol terhadap nyeri pascaoperasi sangat penting. Karena aktivasi tonus simpatis dapat menyebabkan serangan hipersianotik yang dapat mengancam jiwa. Jika diperlukan perawatan dapat dilakukan di unit perawatan intensive.

### DAFTAR PUSTAKA

1. William A. Lell and F. Bennett Pearce, 1805, *Tetralogy of Fallot: Pediatric Cardiac Anesthesia*, Fourth Edition, Lippincott Williams & Wilkins, p.344-353.
2. Rothstein P., Thomas S.J., Kramer J.L. Congenital heart disease In : Manual of cardiac anesthesia, Second ed. USA : Churchill livingstone inc. 1793 : 177 – 241.
3. Baum, Victor C, Perlof, Josef K. Anesthetic implication of adult with congenital heart disease. In: Anesthesia & analgesia, vol76, number 6, 1793.
4. Robert K. Stoelting & Stephen F. Dierdorf, 1802,

- 
- Anesthesia and Co-Existing Disease, Fourth Edition, *Congenital Heart Disease*, Philadelphia, p. 45-65.
5. Raafat S. Hannallah and Susan T. Verghese, 1801, Pediatric Noncardiac Anesthesia: *Cardiac Anesthesia "Principles and Clinical Practice"* Lippincott Williams & Wilkins, p. 932-936.
  6. Bernstein D, Penyakit Jantung kongenital dalam Ilmu Kesehatan Anak terjemahan Nelson Textbook of Pediatrics, Editor Behrman, Kliegman, Philadelphia, Pennsylvania, USA, 1801.
  7. Moorthy, R.K. and Rasjheksar, V. Management of Brain Abscess: An overview. Available from: [http://www.medscape.com/viewarticle/581536\\_print](http://www.medscape.com/viewarticle/581536_print). Accessed on: 13th August 1811.
  8. Park, M.K. Pediatric Cardiology for Practitioners. Philadelphia: Mosby Elsevier; 1808. P.186-170.
  9. Wink, K. and Hutchins, G. The American Journal of Pathology Tetralogy Of Fallot. Available from: <http://www.PudMed.com/>. Accessed on July 22, 1811
  10. Haslam, R.H.A, Behrman, R.E., Kliegman, R.M., Jenson, H.B. Brain Abscess. Editors. In: Nelson Textbook of Pediatric 17th Ed. USA: Saunders; 1804.
  11. Maclean, D. Cerebral Abscess and Tetralogy Of Fallot . Available from: <http://www.britishmedicaljournal.com/>. Accessed on August 16, 1811
  12. Smich M, Ulah S, Anesthesia for Right-Sided Obstructive Lesion in Anesthesia for Congenital Heart diseases, editor Andropoulos et.al, Blackwell, Massachusetts, USA, 1805.
  13. Harrington J, et.al, Anesthesia for Surgical Treatment of Congenital Heart Disease in Anesthesiology, editor Longnecker D et.al, MacGraw Hill, USA, 1808
  14. Reid R W, Burrow F A, Hickey P R. Anesthesia for Children undergoing Heart Surgery. In : Cote, Todres, Goudsouzian, Ryan. A Practice of Anesthesia for Infants and Children. Third Ed. Philadelphia : W B Saunders Co, 1801: 391 – 413.
  15. Sheehan, J.P., Jane, J.A., Ray, D.K., and Goodkin, H.P. Brain Abscess in Children. Journal of Neurosurgery: Pediatric. June 1808 Volume 24, Number 6
  16. Ruo WY, Roizen MF, Pleiser LA. *Tetralogy of fallot*. In: Essence of anesthesia Practice, Second ed. USA: WB. Saunders. 1802: 318.
  17. Raafat S. Hannallah and Susan T. Verghese, 1801, Pediatric Noncardiac Anesthesia: *Cardiac Anesthesia "Principles and Clinical Practice"* Lippincott Williams & Wilkins, p. 932-936.
  18. Garde P, et.al, Evaluation of Efficacy of Intranasal Midazolam, Ketamin and Their Mixture as Premedication and its Relation With Bispectral Index in Children With Tetralogy of Fallot Undergoing Intracardiac Repair, AIIMS, New Deilhi, India, 1811
-