

BUKU AJAR ANESTESI UROLOGI



dr. Johan Arifin, Sp.An, KIC, KAP
dr. Hariyo Satoto, Sp.An (K)

Bagian / KSM Anesthesiologi dan Terapi Intensif
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / RSUP Dr. Kariadi
SEMARANG

2021

Manajemen Anestesi Bedah Urologi
dr. Johan Arifin, Sp.An, KAP, KIC

Editor

dr. Johan Arifin, Sp.An, KAP, KIC
dr. Hariyo Satoto, Sp.An (K)
dr. Mochamat, Msi.Med, Sp.An
dr. Bondan Irtani, Sp.An

Penerbit

Undip Press

Jl. Prof H. Soedarto, Tembalang
Semarang - 50275

Cetakan I,

Copyright © 2021

Hak Cipta ada pada Pengarang,
Dilindungi undang-undang

LEMBAR PENGESAHAN

Ketua Program Studi
Anestesiologi dan Terapi Intensif



dr. Taufik Eko Nugroho, Sp.An., M.Si.Med.
NIP. 198306092010121008

Kepala Bagian
Anestesiologi dan Terapi Intensif



dr. Satrio Adi Wicaksono, Sp.An. KAO
NIP. 197912282014041001

VISI DAN MISI PROGRAM STUDI ANESTESIOLOGI DAN TERAPI INTENSIF

VISI

Tahun 2024, Prodi Anestesiologi dan Terapi Intensif FK UNDIP menjadi Pusat Pendidikan Anestesi berbasis riset yang unggul di bidang Kardiovaskular

MISI

Dalam menunjang pencapaian misi FK Undip, Prodi Anestesiologi dan Terapi Intensif FK UNDIP sebagai pengelola pendidikan di bidang kedokteran dan kesehatan, menetapkan misi sebagai berikut:

1. Menyelenggarakan program pendidikan Anestesiologi dan Terapi Intensif yang bermutu dan unggul serta kompetitif di tingkat nasional dan atau internasional
2. Menyelenggarakan penelitian yang menghasilkan publikasi, hak kekayaan intelektual, buku, kebijakan, dan teknologi kedokteran dan kesehatan yang berhasil guna dan berdaya guna dengan mengedepankan keunggulan spesifik di bidang Anestesi Kardiovaskular baik di tingkat nasional dan atau internasional
3. Menyelenggarakan pengabdian kepada masyarakat yang dapat menghasilkan publikasi, hak kekayaan intelektual, buku, kebijakan, dan teknologi kedokteran dan kesehatan yang berhasil guna dan berdaya guna di bidang Kardiovaskular dalam rangka meningkatkan derajat kesehatan masyarakat dengan mengedepankan budaya dan sumber daya lokal
4. Menyelenggarakan tata kelola pendidikan tinggi yang efisien, akuntabel, transparan, dan berkeadilan

KATA PENGANTAR.

Puji syukur, saya ucapkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karuniaNya, yang telah dilimpahkan kepada keluarga kami dan atas perkenanNya saya dapat menyelesaikan penulisan buku ini.

Buku ini disusun sebagai dasar untuk mengajar kepada peserta PPDS1 program studi Anestesiologi FK Undip Semarang.

Saya menyadari masih banyak kekurangan dalam buku ini, untuk itu saya menerima segala saran yang membangun.

Sebagai akhir kata, semoga buku ini dapat bermanfaat bagi peserta PPDS1 program Anestesiologi FK Undip.

Semarang, 2021

A handwritten signature in black ink, consisting of a long horizontal stroke followed by a series of loops and a final upward stroke.

dr. Johan Arifin, Sp.An., KIC., KAP.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	1
VISI DAN MISI PROGRAM STUDI ANESTESIOLOGI DAN TERAPI INTENSIF	2
KATA PENGANTAR.	3
BAB I ANATOMI DAN FISILOGI	7
1. Anatomi Ginjal	6
2. Fisiologi Ginjal	10
BAB II KANKER PROSTAT	14
Risiko Perioperatif	14
Gambaran Singkat	15
Etiologi	15
Terapi Umum	16
Poin Penilaian	17
Masalah yang perlu Diantisipasi	19
BAB III KANKER KANDUNG KEMIH	21
Faktor Risiko	21
Risiko Perioperatif	21
Gambaran Singkat	21
Survival dan Stadium	22
Kekhawatiran	22
Etiologi	23
Terapi Umum	23
Poin Penilaian	23
BAB IV GAGAL GINJAL AKUT (ARF)	27

Faktor Risiko	27
Risiko Perioperatif	27
Kekhawatiran.....	27
Gambaran Singkat	28
Etiologi	28
Terapi Umum	29
Poin Penilaian	29
Implikatif Perioperatif	30
Masalah yang Harus Diantisipasi.....	32
BAB V GAGAL GINJAL KRONIS	34
Faktor Risiko	34
Risiko Perioperatif	34
Kekhawatiran.....	34
Gambaran Singkat	35
Etiologi	35
Terapi Umum	36
Poin Penilaian	37
Masalah yang Perlu Diantisipasi	40
BAB VI Sirkumsisi	41
Kekhawatiran.....	41
Gambaran Singkat	41
Indikasi dan Terapi Umum	42
Poin Penilaian	43
Tahap Operasi.....	44
Masalah yang Perlu Diantisipasi.....	45
Risiko	46
Risiko Perioperatif	46
Kekhawatiran.....	47
Gambaran Singkat	47

Etiologi	48
Indikasi dan Terapi Umum	48
Poin Penilaian	49
Tahapan Operasi	51
BAB VIII NEFREKTOMI/NEFREKTOMI RADIKAL	53
Risiko Perioperatif	53
Kekhawatiran.....	53
Gambaran Singkat	54
Indikasi dan Terapi Umum	55
Poin Penilaian	56
Masalah yang Perlu Diantisipasi.....	58
BAB IX ORCHIOPEXY	59
Risiko Perioeratif	59
Kekhawatiran.....	60
Gambaran Singkat	60
Indikasi dan Terapi Umum	61
Poin Penilaian	62
Tahapan Operasi	63
Masalah yang Perlu Diantisipasi.....	64
BAB X RESEKSI TRANSURETHRAL PADA TUMOR (KANDUNGKEMIH)	65
Risiko	65
Risiko Perioperatif	66
Kekhawatiran.....	66
Gambaran Singkat	66
Indikasi dan Terapi Umum	67
Poin Penilaian	68
Tahapan Operasi	69
Masalah yang Perlu Diantisipasi.....	71

BAB XI RESEKSI TRANSURETHRAL PADA PROSTAT (IURP).....	72
Risiko	72
Risiko Perioperatif	72
Kekhawatiran.....	72
Gambaran Singkat	73
Indikasi dan Terapi Umum	73
ICD-9-CM Code : 600 (Benign Prostatic Hypertrophy)	73
Manajemen Perioperatif.....	74
Tahapan Operasi	75
Masalah yang Perlu Diantisipasi.....	76
BAB XII REIMPLANTASI URETRA.....	78
Risiko Perioperatif	78
Kekhawatiran.....	79
Gambaran Singkat	79
Etiologi.....	79
Terapi Umum	80
Poin Penilaian.....	82
BAB XIII PENEMPATAN STENT URETERAL.....	86
Risiko Perioperatif	86
Kekhawatiran.....	87
Gambaran Singkat	87
Indikasi dan Terapi Umum	87
Poin Penilaian.....	88
Tahap Operasi.....	90
Masalah yang Perlu Diantisipasi.....	90
BAB XIV TRANSPLANTASI GINJAL	91
Pertimbangan Pra-Operatif	93
Pertimbangan Intraoperatif	101
Agen Induksi	101

Neuromuscular Blocker Agent	102
Opioid.....	103
Agen Inhalasi.....	104
Tatalaksana Anestesi	105
Perawatan Postoperatif	108
Terapi Imunosupresan	110
Kesimpulan.....	110
BAB XV UJI FUNGSI GINJAL.....	111
Risiko	111
Gambaran Singkat	111
Indikasi Uji	111
Uji Tambahan/Alternatif.....	112
Poin Penilaian.....	112
Implikasi Perioperatif	114
Pertimbangan Khusus	114
REFERENSI.....	116

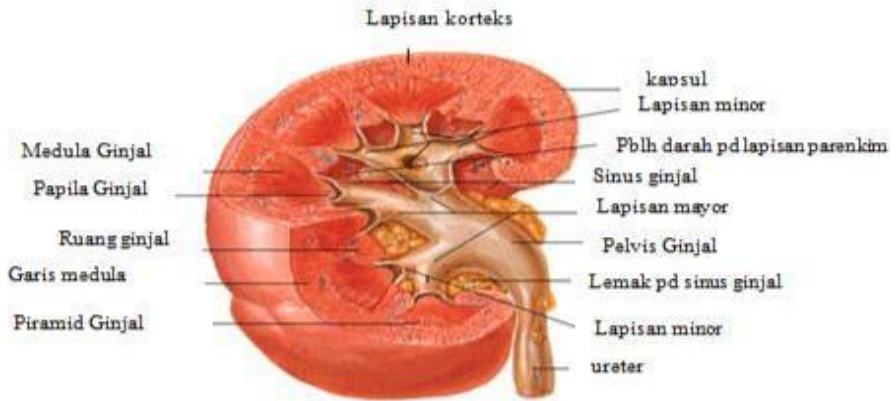
BAB I

ANATOMI DAN FISILOGI

GINJAL

1. Anatomi Ginjal

Ginjal terletak pada bagian dorsal dari rongga abdominal pada tiap sisi dari aorta dan vena kava, tepat pada posisi ventral terhadap beberapa vertebra lumbal yang pertama. Ginjal dikatakan retroperitoneal, artinya terletak di luar rongga peritoneal. Ginjal kanan terletak sedikit lebih rendah daripada ginjal kiri karena besarnya lobus hepatis kanan. Secara mikroskopis, sebuah ginjal dengan potongan memanjang memberi dua gambaran dua daerah yang cukup jelas. Daerah perifer/tepi yang beraspek gelap diebut korteks, dan selebihnya yang agak cerah disebut medulla, berbentuk piramid terbalik. Secara mikroskopis, korteks yang gelap tampak diselang dengan interval tertentu oleh jaringan medulla yang berwarna agak cerah, disebut garis medulla (medullary rays). Substansi korteks di sekitar garis medulla disebut labirin korteks. Medulla tampak lebih cerah dan tampak adanya jalur-jalur yang disebabkan oleh buluh-buluh kemih yang lurus dan pembuluh darahnya



Gambar Anatomi Ginjal Secara Umum (Granovsky, 2011)

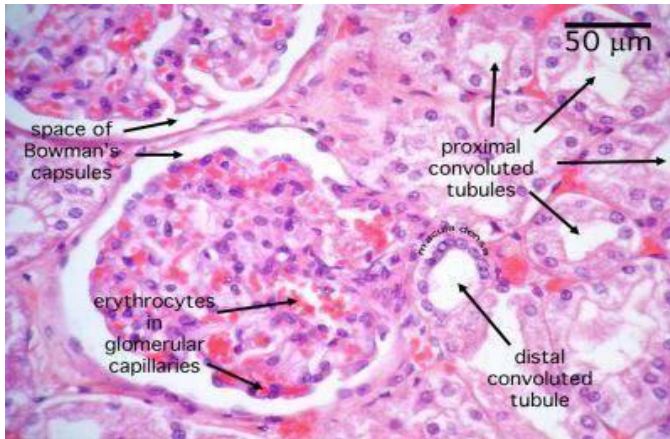
Secara histologi ginjal terdiri atas tiga unsur utama, yaitu

1. Glomerulus, yakni suatu gulungan pembuluh darah kapiler yang masuk melalui aferen,
2. Tubuli sebagai parenkim yang bersama glomerulus membentuk nefron, suatu unit fungsional terkecil dari ginjal, dan
3. Interstisium berikut pembuluh-pembuluh darah, limfe dan syaraf.

a. Mikrostruktur Nefron Ginjal

Unit kerja fungsional ginjal disebut sebagai nefron. Didalam setiap ginjal terdapat sekitar 1 juta nefron yang pada dasarnya mempunyai struktur dan fungsi yang sama. Setiap nefron terdiri dari *kapsula bowman*, *tubulus kontraktus proksimal*, *lengkung henle* dan *tubulus kontraktus distal* yang mengosongkan diri ke duktus

pengumpul. Glomerulus bersama *Kapsul Bowman* juga disebut badan Malpigi.



Gambar 2.2. Gambaran Mikrostruktur Nefron Ginjal Tikus (Christensen *et.al.*,2002)

Jalinan glomerulus merupakan kapiler-kapiler khusus yang berfungsi sebagai penyaring. Kapiler glomerulus dibatasi oleh sel-sel endotel mempunyai sitoplasma yang sangat tipis, yang mengandung banyak lubang disebut fenestra dengan diameter $500-1000\text{\AA}$.

Setiap korpus renal berdiameter $200\text{ }\mu\text{m}$ dan terdiri atas seberkas kapiler yaitu *glomerulus*, dikelilingi oleh kapsul epitel ber dinding ganda yang disebut *kapsula Bowman*. Lapisan luar membentuk batas luar korpuskulus renal (*lamina parietalis*) yang terdiri atas epitel selapis gepeng yang ditunjang lamina basalis dan selapis tipis serat retikulin.

Lapisan dalam (*lamina visceralis*) meliputi kapiler glomerulus yang terdiri dari sel-sel *podosit*. Pada kutub urinarius dari korpuskulus renal, epitel gepeng dari lapisan parietal kapsula Bowman, berhubungan langsung dengan epitel selindris dari tubulus kontraktus proksimal. Tubulus ini lebih panjang dari tubulus kontraktus distal dan karenanya tampak lebih banyak dekat korpuskulus renalis dalam labirin korteks.

Lengkung henle adalah struktur berbentuk U terdiri atas ruas tebal *descenden* dengan struktur yang sangat mirip tubulus kontraktus proksimal; ruas tipis *descenden* dan ruas tebal *ascenden* strukturnya sangat mirip dengan tubulus kontraktus distal. Lebih kurang sepertujuh dari semua nefron terletak dekat batas korteks-medula yang disebut dengan *nefronjuktamedula*. Nefron lainnya disebut *nefron kortikal*. Semua nefron turut serta dalam proses filtrasi, absorpsi dan sekresi.

Bila ruas tebal *ascend* lengkung henle menerobos korteks, struktur histologisnya tetap terpelihara tetapi menjadi berkelok-kelok dan disebut *tubulus kontortus distal*, yaitu bagian terakhir nefron yang dilapisi oleh epitel selapis kuboid. Lumen tubulus distal lebih besar dan karena sel-sel tubulus distal lebih gepeng dan lebih kecil dari tubulus proksimal, maka tampak lebih banyak sel dan inti dinding tubulus distal.

Urin mengalir dari tubulus kontortus distal ke tubulus koligens, yang saling bergabung dan membentuk duktus koligens yang lebih besar dan lebih lurus yaitu duktus papilaris Belli yang berangsur-angsur melebar sewaktu mendekati puncak piramid. Tubulus koligens yang lebih kecil dilapisi oleh epitel kuboid dan berdiameter kurang lebih 40 μ m. Dalam medulla, duktus kolagens merupakan komponen utama dari mekanisme pemekatan urine.

2. Fisiologi Ginjal

Ginjal menjalankan fungsi yang vital sebagai pengatur volume dan komposisi kimia darah dan lingkungan dalam tubuh dengan mengekskresikan zat terlarut dan air secara selektif. Fungsi vital ginjal dicapai dengan filtrasi plasma darah melalui glomerulus dengan reabsorpsi sejumlah zat terlarut dan air dalam jumlah yang sesuai di sepanjang tubulus ginjal. Kelebihan zat terlarut dan air di ekskresikan keluar tubuh dalam urin melalui sistem pengumpulan urin (Price dan Wilson, 2005).

Secara singkat fungsi utama ginjal yaitu :

- a. Fungsi Eksresi
 - Mempertahankan osmolalitas plasma sekitar 285 mili Osmol dengan mengubah-ubah ekresi air.
 - Mempertahankan volume ECF dan tekanan darah dengan mengubah-ubah ekresi natrium.
 - Mempertahankan konsentrasi plasma masing-masing elektrolit individu dalam rentang normal.

- Mempertahankan derajat keasaman/pH plasma sekitar 7,4 dengan mengeluarkan kelebihan hidrogen dan membentuk kembali karbonat.
- Mengeksresikan produk akhir nitrogen dari metabolisme protein (terutama urea, asam urat dan kreatinin). Bekerja sebagai jalur ekskretori untuk sebagian besar obat.

b. Fungsi Non ekskresi

- Menyintesis dan mengaktifkan hormon
- Renin : penting dalam pengaturan tekanan darah
- Eritropoitin : merangsang produksi sel darah merah oleh sumsum tulang
- 1,25-dihidroksivitamin D3 sebagai hidroksilasi akhir vitamin D3 menjadi bentuk yang paling kuat.
- Prostaglandin : sebagian besar adalah vasodilator bekerja secara lokal dan melindungi dari kerusakan iskemik ginjal
- Degradasi hormon polipeptida, insulin, glukagon, parathormon, prolaktin, hormon pertumbuhan, ADH, dan hormon gastrointestinal.

Sistem ekskresi terdiri atas dua buah ginjal dan saluran keluar urin.

Ginjal sendiri mendapatkan darah yang harus disaring dari arteri yang masuk ke medialnya. Ginjal akan mengambil zat-zat yang berbahaya dari darah dan mengubahnya menjadi urin. Urin lalu akan dikumpulkan dan dialirkan ke ureter. Dari ureter, urin akan ditampung terlebih dahulu di kandung kemih. Bila orang tersebut merasakan keinginan mikturisi dan keadaan memungkinkan, maka urin yang ditampung dikandung kemih akan dikeluarkan lewat uretra.

Unit fungsional ginjal terkecil yang mampu menghasilkan urin disebut nefron. Tiap ginjal bisa tersusun atas 1 juta nefron yang saling disatukan oleh jaringan ikat. Nefron ginjal terbagi 2 jenis, nefron kortikal yang lengkung Henlenya hanya sedikit masuk medula dan memiliki kapiler peritubular, dan nefron jukstamedulari yang lengkung Henlenya panjang ke dalam medulla dan memiliki Vasa Recta. Vasa Recta adalah susunan kapiler yang panjang mengikuti bentuk tubulus dan lengkung Henle. Secara makroskopis, korteks ginjal akan terlihat berbintik-bintik karena adanya glomerulus, sementara medula akan terlihat bergaris-garis karena adanya lengkung Henle dan tubulus pengumpul.

Tiga proses utama akan terjadi di nefron dalam pembentukan urin, yaitu filtrasi, reabsorpsi, dan sekresi. Pembentukan urin dimulai dengan filtrasi sejumlah besar cairan yang hampir bebas protein dari kapiler glomerulus ke kapsula Bowman. Kebanyakan zat dalam plasma, kecuali protein, di filtrasi secara bebas sehingga konsentrasinya pada filtrat glomerulus dalam kapsula bowman hampir sama dengan plasma. Awalnya zat akan difiltrasi secara bebas oleh kapiler glomerulus tetapi tidak difiltrasi. Kemudian di reabsorpsi parsial, reabsorpsi lengkap dan kemudian akan diekskresi. Setiap proses filtrasi glomerulus, reabsorpsi tubulus, dan sekresi tubulus diatur menurut kebutuhan tubuh.

BAB II

KANKER PROSTAT

Faktor Risiko

- Penyebab kematian akibat kanker terbanyak kedua pada pria setelah kanker paru
- Diperkirakan terdapat 192.280 kasus baru dan 27.360 kematian akibat kanker prostat di USA pada tahun 2009
- Skrining dengan antigen prostats spesifik (PSA) dan pemeriksaan rektal digital meningkatkan deteksi stadium awal
- Insidensi meningkat seiring usia, lebih dari 75% kanker terdiagnosis pada pria berusia lebih dari 65 tahun
- Pria yang menjalani prostatektomi memiliki kemungkinan tingkat survival yang tinggi diatas 15 tahun

Risiko Perioperatif

- Mortalitas perioperatif untuk prostatektomi radikal terbuka (ORP) diperkirakan sebesar 0,3%
- Risiko ORP meliputi kehilangan darah masif, laserasi rektal, injuri ureter, infeksi luka, DVT, emboli paru, kebocoran anastomosis, MI, dan limfokel tertunda, inkontinensia, impotensi, dan striktur anastomosis
- Laparoscopi prostatektomi radikal (LRP)—morbiditas lebih rendah dan jarang membutuhkan transfusi darah

- Laparoskopi prostatektomi robotik (RALP)–kehilangan darah lebih sedikit dan jarang membutuhkan transfusi darah, kecenderungan ileus simtomatik lebih prevalen
- Komplikasi periop: Risiko kehilangan darah, injuri rektal

Gambaran Singkat

- Dx dini dengan trias dari peningkatan serum PSA, abnormalitas pemeriksaan rektal digital, dan biopsi prostat dengan dipandu ultrasound transrektal (TRUS)
- Penyakit yang terlokalisir–jarang menimbulkan gejala
- Penyebaran lokal atau metastasis–obstruksi miksi dan simtom miksi iritatif, nyeri tulang
- Sistem TNM adalah sistem grading klinis yang paling sering digunakan. Ringkasnya, pada sistem TNM, tumor T1 dan T2 terbatas pada prostat, sedangkan tumor T3 dan T4 sudah mengalami persebaran lokal. Sistem grading histologis yang paling menonjol adalah sistem skoring Gleason
- Tumor heterogen (biasanya adenokarsinoma asinar) terdiri atas sel sensitif hormon dan sel tak sensitif hormon,

ICD-9-CM Code: 185

Etiologi

- Predisposisi genetik, pengaruh hormonal, pengaruh makanan dan lingkungan karsinogenik, agen infeksius

Terapi Umum

- Isu kualitas hidup dan kondisi komorbid membantu menentukan pilihan terapi
- *Watchful waiting*—terutama jika terdapat penyakit lain atau usia >70 tahun dengan diferensiasi moderat, kanker volume rendah, dan harapan hidup kurang dari 10 tahun
- Prostatektomi radikal terbuka (ORP)—(secara retropubis atau retroperineal)—pada pasien terpilih dengan kanker prostat yang dibatasi, biasanya untuk yang berusia <70 tahun.
- Laparoskopi prostatektomi radikal (LRP)—menawarkan penurunan kehilangan darah dan angka transfusi, dan lebih singkatnya waktu tinggal di rumah sakit
- Laparoskopi prostatektomi robotik (RALP)—memiliki keunggulan sbb: Robotik menyediakan visualisasi tiga dimensi, pembesaran, filtrasi tremor, derajat kebebasan yang lebih luas dan instrumen yang dapat dikendalikan, lebih sedikit kehilangan darah dan nyeri postop, dan waktu tinggal di rumah sakit lebih singkat. Permintaan prosedur ini meningkat diseluruh dunia—lebih dari setengah operasi prostatektomi di USA dilakukan secara robotik
- Terapi radiasi dan brakiterapi—radioterapi sinar eksternal atau implantasi benih radioaktif interstisial, terapi foton

- Terapi hormon—untuk persebaran lokal atau kanker metastasis: estrogen, orchiektomi bilateral, agonis LH-RH, anti-androgen, dan kombinasi blokade androgen
- Lainnya—kemoterapi sitotoksik; cryosurgery, ultrasound terfokus intensitas tinggi; ablasi radiofrekuensi tumor interstisial

Poin Penilaian

Sistem	Efek	Penilaian berdasar Riwayat	PF	Test
RESP	Perubahan terkait usia	PPOK, riwayat merokok		CXR
CV	Perubahan terkait usia	Hipertensi, CAD, toleransi latihan		ECG
HEME	Pada stadium lanjut: anemia, azotemia, uremia		Anemia pada metastasis ekstensif	Blood work, T & Screen atau T & C
GU	Std awal—Asimptomatik, std akhir—hesitency, intermittensi, urgensi, frekuensi, retensi, infeksi, impotensi, hematospermia	Temuan patologis pada jaringan prostat; gangguan fungsi ginjal	Rock-hard nodul pada pemeriksaan rektal digital	Test fungsi ginjal
METAB	Peningkatan insidensi DM; malnutrisi	Malaise	Penurunan BB pada metastasis ekstensif	Blood work
CNS and	Perubahan	Riwayat CVA,	Defisit	Dokumentasi

EYE	terkait usia, glaukoma, metastasis	Alzheimer	neurologis pada tungkai bawah	perubahan neurologis
MS	Artritis Metastasis spinal	Nyeri tulang (biasanya area lumbosakral)	Fraktur patologis (tidak umum)	Scan tulang radionuklida jika terdapat metastasis tulang

Implikasi Perioperatif

Persiapan perioperatif

- Nilai status CV dan paru
- Pompa tungkai atau stocking kompresi atau dosis rendah coumadin untuk mengurangi DVT
- Tindakan persiapan usus yang tepat

Teknik Anestesi

- ORP: General, mungkin dapat menggunakan epidural atau spinal pada beberapa kasus
- RALP dan LRP: General
- Pertimbangkan penyakit pasien yang menyertai, posisi meja operasi, kehilangan darah intraop, dan kemungkinan kejadian tromboembolik dalam memilih teknik anestesi

Pengawasan

- Pertimbangkan kebutuhan arterial line pada op

- Pertimbangkan CVP dan/atau kateter PA untuk kehilangan darah eksekif yang diperkirakan dan/atau penyakit penyerta parah

Adjuvant

- Peningkatan risiko *Adverse Drugs Effect* pada pasien lansia
- Terapi hormon menyebabkan metabolisme hepar abnormal

Tahap Operasi

- Pada RALP: akses ke pasien berkurang segera setelah robot diturunkan, letakkan monitor invasif preop pada pasien resiko tinggi; pijakan yang nyaman digunakan pada posisi litotomi yang dimodifikasi; pasien diikat dengan baik pada meja operasi untuk mencegah pasien tergelincir jatuh dari meja; lengan dan tungkai diposisikan dan diganjal dengan adekuat; dekompresi perut; restriksi cairan meminimalisir edema wajah dan luaran urin eksekif; relaksasi otot sempurna adalah hal yang esensial; pneumoperitoneum dengan CO₂; insufflasi dikaitkan dengan efek adverse hemodinamik dan resp, terutama pada pasien dengan cadangan jantung terbatas atau fungsi resp terganggu; *occult blood loss* mungkin dapat terjadi
- Pada ORP—kehilangan darah intraop lebih tinggi pada kelompok retropubik; risiko injuri rektal lebih tinggi pada kelompok perineal

Masalah yang perlu Diantisipasi

- Emboli udara dari fossa prostat selama operasi pada posisi Trendelenberg

- Pendarahan intraop—khususnya dengan pendekatan ORP retropubik
- Pada prostatektomi radikal terbuka—injuri pada nervus obturator, ureter, atau rektum; DVT segera pascaop dan emboli paru; limfokel pelvis simptomatik; luka atau ISK; komplikasi CV utama periop—MI dan aritmia postop; komplikasi operasi jangka panjang—inkontinensia dan impotensi
- Pada LRP dan RALP—kemungkinan komplikasi dihasilkan dari posisi Trendelenberg yang curam (25-45 derajat head down) termasuk resp distress post-ektubasi sekunder akibat edema laring, injuri pleksus brachialis; konsekuensi okuler serius sekunder akibat peningkatan tekanan intraokuler
- Untuk operasi nonprostat—kekhawatiran pada efek agen kemoterapi, hormon, atau radiasi pada hematologi, hepar, ginjal, dan sistem vaskuler

BAB III

KANKER KANDUNG KEMIH

Faktor Risiko

- Faktor risiko primer adalah merokok (perokok lebih dari dua kali berisiko menderita kanker kandung kemih daripada non-perokok)
- Insidensi pria 37 per 100.000; wanita 9 per 100.000
- Tidak terdapat hubungan peningkatan risiko konsumsi alkohol dan kafein
- Kaukasia > Afrika-Amerika
- Berhenti merokok menurunkan risiko seiring waktu (baseline 5-8 tahun)
- Insidensi menurun sejak 1999

Risiko Perioperatif

- Risiko bervariasi bergantung pada prosedur bedah dan penyakit yang menyertai
- Kemoterapi: fibrosis paru, disfungsi ginjal dan jantung
- Infiltrasi lemak hepar pada pasien dengan status nutrisi buruk
- Malnutrisi protein-kalori karena kanker, metabolisme, dan anoreksia: anemia, hipoalbuminemia, dehidrasi

Gambaran Singkat

- Kanker sel transisional umumnya saat terdiagnosis 60% akan mati karena komplikasi metastasis
- Pasien biasanya lansia dengan riwayat merokok yang panjang, dengan demikian juga mendorong penyakit lain secara bersamaan: PPOK, kanker paru, aterosklerosis, angina, CAD, CHF, hipertensi
- Kemoterapi/ terapi radiasi mungkin dapat dilakukan preop, sehingga memperumit periode preop

Survival dan Stadium

- 5 tahun survival relatif (%):
 - In situ (hanya pada lapisan sel awal): 96,6
 - Terlokalisir (terbatas pada lesi primer): 73,3
 - Regional (menyebar ke limfonodi): 36,1
 - Distant (kanker telah bermetastasis): 5,6

Kekhawatiran

- Kehilangan darah signifikan (tipe dan produk darah)
- Hiperekstensi lumbal/ pelvis dan kompresi vena iliaka menyebabkan penurunan *venous return* dari volume darah
- Padding adekuat pada saraf perifer (ekstremitas atas dan bawah)
- Rumatan posisi leher netral pada posisi tubuh fleksi
- Pengawasan UO sulit setelah ligasi/ pemutusan ureter

ICD-9-CM Code 188.9

Etiologi

- Paparan amin aromatik (*arylamines*) β -*naphthylamine* pada rokok menyebabkan kanker kandung kemih pada tikus
- Paparan terkait kerja: β -*naphthylamine* dan benzena pada pabrik produk karet, *arylamines* pada tekstil sintetis dan pewarna rambut, pigmen cat
- Supir truk diesel
- *slow acetylators* (homozigot, autosom resesif) mungkin memiliki risiko lebih tinggi; *N-acetyltransferase* mungkin dapat mendetoksifikasi amin aromatik.

Terapi Umum

- Kemoterapi
- Doxorubisin/bleomisin/siklofosfamide/cisplatin/metotreksat; 5-fluorourasil/vinblastin/teniposide
- Terapi radiasi
- Fulgerasi transuretra
- Sistektomi radikal

Poin Penilaian

Sistem	Efek	Penilaian berdasar riwayat	PF	Test
KV	Toksisitas Doxorubisin (Adriamisin);	>550 mg/m ² , sebelumnya atau	Tanda CHF	Biopsi endomiokard, ECHO serial;

	<p>kardiomiopati</p> <p>5-fluorourasil Iskemia miokard (jarang)</p> <p>Siklofosfamide Perikarditis dengan efusi</p>	<p>bersamaan dengan terapi radiasi</p> <p>Angina</p> <p>CHF</p>	<p>Tanda CHF</p>	<p>angiografi radionuklida, DL_{CO}, ECG</p> <p>ECG</p> <p>ECHO</p>
RESP	<p>Injuri terkait merokok</p> <p>Toksisitas bleomisin atau siklofosfamide: fibrosis paru</p> <p>Metotreksat: inflamasi</p>	<p>Batuk, sputum, infeksi</p> <p>>500 mg (bleo), batuk, dyspneu</p>	<p>Wheezing, ronkhi, <i>barrel chest</i></p> <p>Ronkhi, demam</p> <p>Edem paru, efusi, infiltrat</p>	<p>CXR PFT</p> <p>CXR</p> <p>CXR</p>
RENAL	<p>Cisplatin: ATN</p> <p>Metotreksat: Gagal ginjal</p>	<p>Terjadi 3-5 hari setelah pemberian</p>		<p>BUN, Cr, proteinuria, hiperurisemia</p> <p>Hematuria, proteinuria</p>
HEPATIK	<p>Metotreksat: Fibrosis</p>			<p>SGPT</p>
CNS	<p>Metotreksat: Ensefalopati</p>	<p>Konfusi, somnolen, ataksia, tremor, tanda fokal</p>		

Implikasi Preoperatif

Persiapan preoperatif

- Pertimbangkan rehidrasi setelah tindakan persiapan usus
- 2 IV line dengan jarum besar atau satu IV perifer ditambah satu central line

Pengawasan

- Pertimbangkan kateterisasi arteri
- Perfusi renal sulit dinilai setelah pemutusan ureter: Pertimbangkan CVP atau PAC atau TEE
- Teknik Anestesi
- Pertimbangkan kombinasi general-epidural anestesi untuk mengatasi nyeri insisional postop, mengurangi kehilangan darah dan kebutuhan cairan untuk sistektomi seperti halnya postop ileus
- Penempatan epidural idealnya T9, T11

Induksi

- Perhatikan hipotensi karena deplesi volume dari tindakan persiapan dan/atau penurunan fungsi sistolik dari agen kardiotosik kemoterapi

Rumatan

- Hindari konsentrasi O₂ tinggi pada fibrosis paru
- Pertimbangkan penghindaran N₂O (*bowel surgery*)
- Maksimalkan usaha pencegahan hipotermia

Pertimbangan postoperatif

- Pertimbangkan ventilasi semalam jika prosedur panjang, kehilangan darah signifikan/ resusitasi cairan. Kateter epidural dapat mengoptimalkan pulm toilet dan pemulihan
- Pergeseran cairan terjadi selama 48 jam pertama
- EBL: TURBT sekitar 200 mL; sistektomi antara 500-1000 mL
- Skor nyeri: 7-9 (sistektomi)

BAB IV

GAGAL GINJAL AKUT (ARF)

Faktor Risiko

- Insidensi di USA: 1% dari seluruh penerimaan rumah sakit (*community-acquired*), 5% dari seluruh pasien rumah sakit pusat (*hospital-acquired*), 10-30% pasien ICU
- Populasi dengan prevalensi tertinggi: Lansia (>65 tahun)

Risiko Perioperatif

- Keseluruhan mortalitas periop ARF: 60-90%
- Hiperkalemia (dan aritmia), asidosis metabolik, edema paru akut
- Aspirasi
- Pendarahan (disfungsi trombosit)

Kekhawatiran

- Asidosis metabolik dan hiperkalemia (penurunan pH 0,1 menyebabkan peningkatan K^+ 0,5 mEq/L)
- Aritmia ventrikel (dapat terjadi tanpa peringatan)
- Ensefalopati (risiko aspirasi, peningkatan sensitivitas terhadap seluruh sedatif dan anestetik)
- Gejala GI dan aspirasi (N/V, pendarahan, dan ensefalopati)
- Koagulopati (disfungsi trombosit) dan pendarahan operasi

- Intoleransi hemodinamik pada hemodialisis, dialisis peritoneal membahayakan FRC

Gambaran Singkat

- Bedah elektif dikontraindikasikan dengan onset awal ARF; prosedur mendesak atau darurat
- Anestesi regional relatif dikontraindikasikan (disfungsi trombosit, ensefalopati)
- Hemodinamik repetitif mengganggu pemulihan ginjal secara nyata
- Dialisis secara sebagian mengontrol trombositopati dan enteropati, tetapi tidak menurunkan risiko sepsis dan penyembuhan luka yang buruk

ICD-9-CM Codes: 584 (Acute); 977.5 (Due to procedure)

Etiologi

- Iskemia ATN
 - Syok (hemoragik, kardiogenik, septik)
- Nefrotoksik ATN
 - Hemolisis, rhabdomiolisis, nefropati radiokontras (RCN), obat
- Injuri Vaskuler (tromboemboli, oklusi, sindrom kompartemen)
- Penyakit sistemik (emboli eterosklerotik, vaskulitis akut, krisis sel sabit)
- Nefritis interstisial akut, glomerulonefritis akut

- Penyakit Ginjal Kronis (CKD) fase Akut

Terapi Umum

- Obat penyebab (syok, rhabdomyolisis, dll)
- Terapi medikamentosa
 - Restriksi cairan dan elektrolit: loop diuretics
 - Hiperkalemia: agonis beta-adrenergik, hiperventilasi, bikarbonat, Ca^{2+} , insulin-glukosa, enema kayeksalat
- Dialisis (terapi pengganti ginjal [RRT]): hemodialisis venovenous berkelanjutan peritop (CVVHD) adalah pilihan terapi

Poin Penilaian

Sistem	Efek	Penilaian berdasar Riwayat	PF	Test
HEENT	Edema Koagulopati	Epistaksis, Pendarahan GI	Edema jalan napas Petechial hemorrhages	
CARDIO	VT, VF Efusi Perikardial	Syncope, cardiac arrest Dyspneu, nyeri dada pleuritik	Bunyi jantung menjauh	ECG, serum K^+ , Mg^{2+} ECG, CXR, TTE
RESP	Edem paru	Dyspneu, orthopneu	Sputum berbusa, crackles	CXR
GI	Refluks Ileus Serositis	Refluks Abd discomfort Abdomen	BU menghilang, timpani Nyeri tekan,	Esofagogram KUB serial KUB, CT Scan

	Ulserasi, pendarahan	akutum Hematemesis, melenas	defans muskular Idem	Guaiac feses, endoskopi
HEME	Disfungsi trombosit	Pendarahan hebat	Petechial hemorrhages	
RENAL	AKI	Oliguria, Anuria	Edema	Urinalisis, BUN, Cr, Cr clearance, Renal US, scintigrafi
CNS	Ensefalopati	Konfusi, disorientasi, koma	Idem + asteriksias	EEG CT Scan
MS	Rhabdomyolisis	<i>Crush injury</i> , iskemia tungkai	—urin merah	Mioglobin urin Serum CK

Rujukan Kunci: Mehta RL. *From acute renal failure to acute kidney injury: emerging concepts*. Crit Care Med. 2008;36:1641-1642

Implikatif Perioperatif

Persiapan Preoperatif

- Dialisis untuk mengendalikan kelebihan cairan, hiperkalemia, asidosis metabolik, uremia akut
- Pertimbangkan metoklopramid, H₂-blocker, induksi sekuens cepat untuk menurunkan risiko refluks
- Pertimbangkan DDAVP 0,3 µg/kg untuk meningkatkan fungsi trombosit (efektif 8-12 jam)
- Teknik regional mungkin di kontraindikasikan karena koagulopati

Pengawasan

- ECG untuk deteksi aritmia
- Pertimbangkan kateter PA atau TEE untuk operasi dengan pergeseran cairan yang besar dengan atau tanpa disfungsi LV

Airway

- Pertimbangkan intubasi dalam keadaan sadar pada edema jalan napas
- Hindari intubasi nasal (epistaksis)
- Tangani seperti pada perut penuh: Head up, tekanan krikoid
- Suksinilkolin relatif dikontraindikasikan (hindari jika konsentrasi $K^+ \geq 5,0$ mEq/L)

Preinduksi/ Induksi

- Kelola induksi dan/atau penggantian cairan sebagaimana fungsi ginjal normal (risiko hipovolemia)
- Antisipasi peningkatan efek farmakodinamik dari seluruh sedativa dan/atau agen anestesi (ensefalopati)

Rumatan

- Restriksi cairan rumatan; ganti kehilangan cairan yang dipandu secara tepat oleh pengawasan hemodinamik
- Hindari morfin, meperidin, pancuronium
- Pertimbangkan agen independen eliminasi renal (anestesi volatil, propofol, fentanil, remifentanil, cisatracurium, esmolol, clevidipin)

- Tingkatkan frekuensi ventilasi untuk mengkompensasi asidosis metabolik; pemberian sedatif-hipnotik mungkin dapat menyebabkan asidosis dengan mengeliminasi kompensasi alkalosis respiratorik pada pasien dengan napas spontan
- Antisipasi peningkatan volume distribusi tapi menurunkan clearance kebanyakan obat
- Cek ABGs, serum K^+

Ekstubasi

- Antisipasi kegawatan tertunda, muntah, aspirasi
- Tangani seperti pada perut penuh
- Eliminasi neostigmin tertunda pada ARF
- Pertimbangkan periode singkat ventilasi mekanik postop jika pasien mengalami asidosis intraop (tidak mampu mengadakan kompensasi resp spontan)

Periode Postoperatif

- Penilaian CV hati-hati, status resp; cek ABGs, serum K^+
- Morfin, meperidin memiliki metabolit aktif yang diekskresikan oleh ginjal: Gunakan dengan sangat berhati-hati
- Mungkin membutuhkan ultrafiltrasi dan/atau CVVHD untuk kelebihan cairan dan/atau hiperkalemia pada periode postop awal

Masalah yang Harus Diantisipasi

- Perhatian utama adalah selalu pada hiperkalemia, asidosis, edema paru
- Aritmia hiperkalemik mungkin terjadi tanpa tanda ECG premonitor
- Fluks cepat K^+ lebih buruk daripada serum tinggi K^+ yang stabil

BAB V

GAGAL GINJAL KRONIS

Faktor Risiko

- Insidensi di USA dan dunia: >100 kasus penyakit ginjal stadium akhir (ESRD)/ 1 juta populasi
- Prevalensi rasial: Afrika-Amerika ~200 kasus/1 juta; Hispanik ~100/1 juta; Kaukasia ~50/1 juta

Risiko Perioperatif

- Mortalitas periop keseluruhan pada pasien dengan ESRD: 4%
- Morbiditas periop keseluruhan pada pasien dengan ESRD: 50% (hiperkalemia, infeksi, hipotensi/hipertensi, pendarahan, disritmia, fistula tersumbat)
- Odds ratio yang disesuaikan, hubungan dengan gagal ginjal sebesar 3,56 pada sebuah studi

Kekhawatiran

- Progresi periop dari insufisiensi ginjal kronis (CRI) yang tidak membutuhkan dialisis menjadi ESRD yang bergantung dialisis
- Hipovolemia dan hipokalemia (khususnya jika melakukan dialisis dalam waktu dekat)
- Hipervolemia, asidosis metabolik, dan hiperkalemia (khususnya jika dalam waktu dekat tidak dialisis)

- Disfungsi otonom (respon hipotensi berlebihan)
- Repon hipertensi yang terlalu besar terhadap stimulus nyeri
- Perpanjangan respon terhadap obat-obatan dan metabolit yang diekskresikan oleh ginjal (contoh: vecuronium, pancuronium, narkotik)
- Status imun terganggu
- CAD tersembunyi

Gambaran Singkat

- Penurunan ekskresi dan fungsi lain dari ginjal terkait dengan penyakit jangka panjang; dengan dialisis, suatu penyakit yang terjadi selama beberapa tahun
- Hubungan dengan komplikasi multipel dari kegagalan fungsi ekskretorik ginjal, termasuk overload volume, akumulasi produk katabolisme (contoh: K^+ dan ion hidrogen), disfungsi trombosit, dan efek samping terapi dialisis, termasuk hipovolemia
- Berhubungan dengan komplikasi penyakit yang menyertai (contoh: DM, hipertensi)
- Status volume dan keseimbangan elektrolit terkait seberapa sering dialisis telah dilakukan

ICD-9-CM Code: 585

Etiologi

- Hipertensi (15% Hispanik; 20% Kaukasia; 40% Afrika-Amerika)

- DM (20% Kaukasia; 30% Afrika-Amerika; 37% Hispanik), menggambarkan 43,8% dari seluruh kasus
- Glomerulonefritis (12% Afrika-Amerika; 22% Hispanik; 25% Kaukasia)
- Penyebab lain: penyakit polikistik, *collagen vascular disease*, pielonefritis

Terapi Umum

- CRI: Restriksi cairan, restriksi protein, diuretik, antihipertensi
- Dialisis peritoneal atau hemodialisis; hemofiltrasi venovenous berkelanjutan atau homodialisis venovenous berkelanjutan saat mondok
- Transplantasi ginjal (kadang dikombinasikan dengan transplantasi pankreas pada diabetes)

Poin Penilaian

Sistem	Efek	Penilaian berdasar Riwayat	PF	Test
CARDIO	CHF LVH Disritmia	Intoleransi latihan Hipertensi Palpitasi	Crackles; S ₁ , S ₄ Nadi, auskultasi	CXR ECG
GI	N/V, anoreksia Pendarahan GI	N/V, anoreksia Melena, pendarahan rektal	Malnutrisi	Occult Blood positif
HEME	Disfungsi trombosit Anemia	Mudah memar Fatigabilitas	Ekimosis Pucat	Bleeding time, Hb
RENAL	↓ kemampuan mengonsentrasikan urin (CRI)	Nokturia, frekuensi		Urine Osm, BUN, Cr
CNS	Ensefalopati Disfungsi otonom	↓ ketajaman mental, disorientasi, hipotensi postural	Status mental Uji Tilt table: ↓ TD, ↑ HR saat di miringkan	
PNS	Neuropati perifer	Parastesi, rasa terbakar, gatal pada ekstremitas bawah	Ekskoriasi	

Implikasi Perioperatif

Persiapan Preoperatif

- Nilai adekuasi terapi dialisis, volume dan status asam-basa, konsentrasi Hb, status CV, serum K⁺.
- Jika tidak bergantung dialisis, nilai fungsi cadangan ginjal, status CV
- Pertimbangkan akses vaskuler

Pengawasan

- Suhu, ECG (Ritme, rate, hiperkalemia)
- Pulse oksimeter, capnometer, stimulator saraf perifer
- Pertimbangkan kateter arteri jika hipertensi kronis, pertimbangkan kateter PA untuk operasi risiko tinggi pada pasien dengan disfungsi jantung

Airway

- Pencegahan gastroparesis jika diabetes

Preinduksi/ Induksi

- Kurangi dosis thiopental
- Tingkatkan dosis propofol untuk mencapai level yang sama pada indeks BIS
- Respon berlebihan pada benzodiazepin

- Pertimbangkan penghindaran NM blocker yang diekskresikan oleh ginjal (vecuronium, pancuronium)
- Gunakan narkotika secara hati-hati
- Jika tidak bergantung dialisis, perhatian teoritis pada sevoflurane, walaupun tidak nampak relevan secara klinis
- TD swings yang berlebihan dengan induksi dan intubasi
- Kurangi dosis anestesi lokal jika nampak gambaran asidosis metabolik atau jika pemberian sedativa akan menyebabkan asidosis respiratorik

Rumatan

- Manajemen volume yang tepat
- Propofol infus berhubungan dengan pembukaan mata yang lebih cepat

Ekstubasi

- Pastikan reverse NM blocker adekuat
- Evaluasi refleks jalan napas

Adjuvant

- Hindari NM blocker yang diekskresikan dari ginjal

Periode Postoperatif

- Berikan dialisis jika perlu
- Pantau penyebab tersering morbiditas postop

Masalah yang Pelu Diantisipasi

- Hiperkalemia: Terapi dengan CaCl_2 , insulin/glukosa, atau NaHCO_3 mungkin dibutuhkan; dialisis intraop kadang dibutuhkan
- Menyeimbangkan kebutuhan volume intraop dengan kebutuhan dari penghilangan cairan postop
- Efek obat berlebihan

BAB VI

SIRKUMSISI

Risiko Perioperatif

- Dianggap minimal yaitu 0,2-0,6% (aspirasi, pendarahan, hematoma, hipertermia maligna dilaporkan sebanyak 1 serial [2/476], demam post-op); komplikasi dari anestesi lokal jarang
- Nekrosis kulit lokal setelah blok saraf penis dorsal (<0,5%)

Kekhawatiran

- Kondisi preop neonatus yang rumit: sepsis, hipospadia, imaturitas

Gambaran Singkat

- Prosedur yang paling sering dilakukan di USA. Tidak umum dilakukan pada beberapa bagian di dunia. Pemeluk agama Yahudi dan Islam mengimani prosedur sirkumsisi dengan alasan agama dan budaya. Jumlah sirkumsisi juga bervariasi antar ras dan kelompok etnik, dengan orang kulit putih jauh lebih mungkin melakukan sirkumsisi.
- Terdapat peningkatan jumlah antara tahun 1985 hingga 1992; peningkatan tertinggi mengikuti pernyataan *American Academy of Pediatrics* pada tahun 1989 mengenai –manfaat dan keuntungan yang potensial dari prosedur sirkumsisi

- Menurut *Agency of Healthcare Research and Quality*, 56% bayi laki-laki disirkumsisi pada tahun 2005; namun, beberapa memperkirakan persentase tersebut berada pada pertengahan maupun lebih tinggi dari 60%. Risiko dari ISK pada laki-laki yang tidak melakukan sirkumsisi 4-10 kali lebih tinggi daripada laki-laki yang telah sirkumsisi, dengan risiko terbesar pada bayi <1 tahun. Risiko absolut dari perkembangan ISK pada laki-laki yang tidak disirkumsisi rendah (~1%)

ICD-9-CM Diagnosis Code: V50.2 (Circumcision [no medical indication, ritual, routine]); 605 (Phimosis); 607.1 (Balanitis)

ICD-9-CM Procedure code: 64.0 (Circumcision, excision of the prepuce or part of it).

Indikasi dan Terapi Umum

- Pilihan orang tua
- Kebetulan bersamaan dengan operasi lain
- Balanopostitis berulang
- Kesulitan dalam meretraksi kulup : *-tight prepuce*
- ISK
- True phimosis
- Tiga metode yang digunakan pada bayi laki-laki baru lahir menggunakan satu alat yaitu : Klem Gomco, *Plastibell device*, atau klem Mogen. Setelah periode neonatus, prosedur bedah yang lebih

formal dilakukan, mengharuskan hemostasis dan penjahitan tepi kulit; sering dilakukan dengan GA.

Poin Penilaian

Sistem	Efek	PF	Test
GU	Hipospadia Balanopostitis, fimosis ISK	Permukaan urethra ventral pada penis Kulup nonretraktil atau <i>tight ring</i>	Analisis urin, mikroskopis
KESELURUHAN	Imaturitas, sepsis		

Manajemen Perioperatif

- Terdapat bukti yang cukup kuat jika sirkumsisi pada neonatus tanpa analgesia dapat mengalami rasa nyeri dan stress fisiologis, bermanifestasi pada perubahan denyut jantung, TD, Sat O₂, dan kadar kortisol.
- Dulu, prosedur dilakukan tanpa analgesia maupun anestesia. Rekomendasi saat ini menegaskan penggunaan analgesia prosedural.
- Blok cincin subkutan: injeksi subkutan cincin melingkar dengan 0,8 mL Lidokain 1% tanpa epinefrin pada midshaft penis ditemukan lebih efektif daripada krim EMLA atau blok saraf penis dorsal (DPNB).
- 1-2 gr krim EMLA diaplikasikan pada setengah bagian distal penis dan dibungkus dengan perban oklusif selama 60-90 menit sebelum prosedur. Terdapat risiko methemoglobinemia dari metabolit

prilokain, yang mana dapat mengoksidasi hemoglobin menjadi methemoglobin.

- DPNB: jarum 27-g digunakan untuk menginjektikan 0,4 mL Lidokain 1%, diberikan dengan arah jam 10 dan jam 2 pada dasar penis. Jarum diarahkan posteromedial 3-5 mm pada tiap sisi hingga memasuki fascia Buck. Setelah aspirasi, anestesi lokal diinjektikan. Lebam mungkin dapat terlihat dari injeksi.
- GA mungkin lebih disukai pada anak-anak maupun orang dewasa.

Pengawasan

- Rutin

Airway

- Rutin: masker, sungkup laring, intubasi

Tahap Operasi

Insisi kulit/ Operasi definitif

- Dua metode, *sleeve* atau *freehand*, yang mana insisi cincin dibuat melingkari kulup, menggunakan klem (Plastibell, Gomco, atau Mogen). Rangsangan bedah maksimal pada saat ini. Pendarahan dikontrol dengan kompresi atau elektrokauter; jarang menggunakan jahitan.
- Biasanya kasa berbasis petrolatum digunakan untuk perban tepi luka yang disatukan\

- Sirkumsisi dewasa sering dilakukan tanpa menggunakan klem dan membutuhkan 4-6 minggu untuk sembuh

Pertimbangan postoperatif

- Skor nyeri : 2-4
- Nyeri berkurang dengan penggunaan acetaminophen rektal pada neonatus
- Pada pasien yang lebih tua mungkin membutuhkan opiat

Masalah yang Perlu Diantisipasi

- Bayi baru lahir merasakan nyeri yang bermanifestasi pada perubahan fisiologis (Peningkatan TD, HR, keringat, penurunan oksigenasi), perubahan perilaku, yang mana bertahan paling tidak selama 22 hari'. Efek perilaku dilemahkan menggunakan anestesi lokal atau regional.
- Nyeri terkadang *undertreated*
- Infeksi mungkin menjadi mungkin pada neonatus, karena kebersihan mungkin terganggu.

BAB VII

REPAIR HIPOSPADIA

Risiko

- Terjadi pada 1 dari 250 laki-laki
- Hipospadia ditemukan 6-8% dari para ayah yang memiliki anak laki-laki yang mengalami hipospadia
- Hipospadia ditemukam sebanyak 14% pada saudara kandung dari anak laki-laki yang mengalami hipospadia
- 7-9% memiliki keterkaitan dengan kriptorkidisme
- 9-16% memiliki keterkaitan dengan hernia inguinalis dan atau hidrokel
- Klasifikasi :
 - 50% hipospadia distal
 - 30% hipospadia *mid shaft*
 - 20% hipospadia proksimal

Risiko Perioperatif

- Tingkat komplikasi
 - 5% pada perbaikan hipospadia distal
 - 10% pada perbaikan hipospadia *mid shaft*
 - 15-20% pada perbaikan hipospadia proksimal
- Komplikasi Post Operatif

- Perdarahan dan atau hematoma (paling sering terjadi)
- Infeksi daerah luka
- Perbaikan gagal
- Terbentuk fistula ureterokutaneus dan atau diverticulum
- Terbentuk struktur dan atau stenosis urethral dan meatal.
- Infeksi traktus urinarius terutama pada pemasangan kateter *in situ* post operasi.

Kekhawatiran

- Anestesi pada infan (anak-anak)
- Nyeri paska operasi mulai derajat sedang hingga berat
- Kemungkinan adanya asosiasi dengan sindrom lainnya seperti Schnizel-Giedion, Smith-Lemli-Opitz, dll.
- Jarang berhubungan dengan interseks dan disfungsi adrenal
- Perdarahan post operasi, membutuhkan re-eksplorasi

Gambaran Singkat

- Fusi yang belum sempurna pada lipatan uretra bagian depan pada garis tengah
- Berhubungan dengan 3 anomali :
 - Pembukaan bagian depan yang tidak normal pada meatus uretra
 - Lengkungan ventral pada penis (*chordee*)

- Distribusi tidak merata pada bagian kulup/preputium dengan tudung pada bagian dorsal dan kekurangan kulit pada bagian ventral
- Biasanya didiagnosa pada pemeriksaan fisik bayi baru lahir
- Waktu operasi mencapai 1 jam pada bagian distal dan 2-3 jam pada perbaikan di bagian proksimal
- Perdarahan minimal saat operasi

Etiologi

- Multifaktor
 - Kekurangan produksi hormon androgen
 - Terbatasnya sensitivitas androgen pada jaringan target saat perkembangan genitalia
 - Penghentian premature stimulasi androgenik

Indikasi dan Terapi Umum

- Koreksi deformitas yang mengganggu fungsi berkemih dan/atau prokreasi.
- Biasanya dilakukan operasi pada usia 6-12 bulan
- Terapi pembedahan tergantung pada klasifikasi hipospadia
- Biasanya cukup dibutuhkan satu tahap pendekatan pembedahan pada hipospadia bagian distal dan *mid shaft*.
- Bisa dibutuhkan dua atau lebih tahap pendekatan pembedahan pada hipospadia tipe proksimal.

Poin Penilaian

Sistem	Efek	Penilaian dari Riwayat Sebelumnya	Pemeriksaan Fisik	Test
ENDO	Keadaan interseks dengan disfungsi renal yang akan mengarahkan pada krisis adrenal	Riwayat keluarga dengan keterkaitan adanya kematian infant yang tidak dapat dijelaskan, adanya sanak keluarga perempuan yang infertile atau mengalami amenore	Mikropenis, kriptorkidisme, hipospadia bagian proksimal	Jika kecurigaan tinggi, dilakukan karyotype US pada abdomen dan pelvis Pemeriksaan dan penilaian steroid adrenal, elektrolit, dan kadar glukosa
HEME	Perdarahan	Apakah akhir-akhir ini ada NSAID yang dikonsumsi? Apakah keluarga ada yang mengalami gangguan perdarahan	Memar, bintik perdarahan (Petechiae)	Tes koagulasi apabila riwayat keluarga ada yang memiliki gangguan perdarahan atau pemeriksaan fisik bernilai positif

Manajemen Perioperatif

Persiapan preoperatif

- Hanya diperbolehkan mengkonsumsi cairan yang bening (tidak berwarna) pada 2 jam sebelum operasi
- Pada anak yang normal tidak dibutuhkan pemeriksaan laboratorium.
- Kebanyakan pasien yang telah dioperasi boleh langsung rawat jalan
- Mendiskusikan dengan ahli bedah perihal kebutuhan untuk mengambil *graft* dari bagian tubuh lain semisal mukosa bukal.
- Menjelaskan risiko dan keuntungan kepada orang tua bahwa teknik analgesik regional terutama bagian kaudal digunakan dalam tindakan.

Pengawasan

- Pengawasan rutin monitor ASA dan monitor temp.

Teknik/Induksi Anestetik

- Anestesi Umum/General
- Telah tersedia kemampuan termoregulasi, contohnya *bair hugger*, lampu pemanas, dan selimut penghangat.
- Biasanya induksi inhalasi dengan N₂O/O₂/Sevoflurane
- Intubasi/sungkup laring (LMA) dengan ventilasi tekanan positif/napas spontan tergantung pada lamanya operasi

- Adanya kemungkinan membutuhkan beberapa cakupan antibiotik terutama pada kateterisasi uretra.
- Mendiskusikan dengan ahli bedah terkait pemberian ketorolac intravena karena hal ini kemungkinan akan meningkatkan risiko terjadinya perdarahan post operasi.
- Tambahan dengan teknik analgesik regional :
 - Bloking saraf dorsal penis, bloking *SQ penile ring* atau kaudal pada operasi perbaikan hipospadia tipe distal atau *midshaft*
 - Tidak diberikan tambahan epinefrin pada bloking saraf dorsal penis dan bloking *SQ ring*
 - Untuk memperpanjang durasi bloking kaudal, dapat ditambahkan epinefrin atau opioid (jika pasien rawat inap) untuk anastesi lokal.

Tahapan Operasi

- Tergantung pada derajat keparahan hipospadia
 - Koreksi *chordee* apabila ditemukan pada pasien
 - Urethroplasti
 - Meatoplasti dan granuloplasti
- Rekonstruksi dari cakupan preputium atau kulup

Pertimbangan postoperatif

- Anak-anak kelompok usia pediatri berisiko terhadap N/V

- Nyeri post operasi dapat diredakan dengan kaudal 0,25% bupivacaine + epinephrine 1:200.000 pada 1 mL/kg akan bertahan selama 4-6 jam.

Boleh diulang separuh dosis pada konsentrasi yang lebih rendah, tambahan satu dosis injeksi di akhir apabila operasi berlangsung 2 jam atau lebih

- Jika terpasang kateter *in situ*, kemungkinan dibutuhkan oksibutinin untuk meredakan spasme kandung kemih.
- Mengalirkan per post kriteria anestetik.

BAB VIII

NEFREKTOMI/NEFREKTOMI RADIKAL

Risiko

- 85-90% nefrektomi radikal dilakukan pada karsinoma sel renal.
- Insidensi : 51.000 kasus/tahun. Mortalitas : 13.000 kematian/tahun.
- Rasio pria : wanita = 1,6 : 1
- Daerah perkotaan > pedesaan
- 5-10% dari lesi akan meluas ke dalam intra vena cystografi (IVC)
- Nefrektomi simple diindikasikan untuk obstruksi ginjal nonfungsional, polikistik ginjal, transplantasi donor ginjal, hipertensi renal yang tidak terkontrol.

Risiko Perioperatif

- Tingkat mortalitas perioperasi jarang (2%)
- Tingkat morbiditas tinggi (15%), termasuk DVT/Trombosis vena dalam, embolisme pulmo atelectasis, disfungsi renal, ileus yang prolong/memanjang, kebutuhan untuk transfusi

Kekhawatiran

- Kehilangan darah dalam jumlah masif (cedera pada vena renalis, vena cava, arteri renalis, hepar, dan lien)
- Pneumothorax dalam upaya pembedahan thorakoabdominal

- Hipotensi pada posisi menyamping (*flank position*) dengan ginjal yang diistirahatkan
- Pelestarian sisa fungsi ginjal (memantau perfusi renal)
- Augmentasi terhadap fungsi ginjal untuk donor nefrektomi (manitol)
- Thrombus pada IVC/vena hepatica, berpotensi menjadi embolus
- Arteri renalis/vena mengalami avulsi selama tindakan pembedahan laparoskopi.

Gambaran Singkat

- Ginjal dan pedikel ginjal diangkat pada nefrektomi simple/sederhana
- Ginjal, kelenjar adrenal, lemak perinefron dan fascia Gerota diangkat secara en bloc pada nefrektomi radikal.
- Memantau kebutuhan tergantung dari keterlibatan IVC dan komorbid pasien.
- Perdarahan signifikan yang dapat terjadi jika melibatkan adanya IVC.
- CPB diindikasikan jika terdapat trombus atrium besar. Kateterisasi jantung bagian kanan sebaiknya dihindari, monitoring atau pengawasan melalui EKG lebih baik dipilih.
- Aliran balik vena yang terhambat oleh karena adanya trombus tumor pada IVC bisa memicu terjadinya hipotensi dan dapat memberikan peningkatan palsu pada CVP.
- Embolisasi pulmo kemungkinan dapat terjadi untuk saat mobilisasi trombus tumor.

- Analgesik epidural untuk nyeri postoperasi banyak digunakan jika prosedur terbuka. Pada obstruksi vena cava, vena renal berdilatasi dan ruangnya makin sempit.
- Nefrektomi dengan dibantu laparoscopi menjadi lebih sering dilakukan, menjadi standar untuk donor hidup nefrektomi, berhubungan dengan pendeknya waktu untuk menginap.

Indikasi dan Terapi Umum

- Nefrektomi radikal merupakan salah satu terapi yang dinilai paling efektif dan paling banyak diterapkan pada kasus karsinoma sel renal.
- Radiasi dan kemoterapi merupakan terapi tambahan yang efeknya tidak terlalu besar. Embolisasi preop dan imunoterapi dinilai lebih bermanfaat.
- Ginjal yang sudah tidak berfungsi atau mengalami obstruksi sebaiknya diangkat untuk mencegah terjadinya sepsis, hipertensi renovascular, serta disfungsi pada ginjal kontralateral.
- Donor nefrektomi dinilai elektif dan hadir pada subjek yang sehat.

Poin Penilaian

Sistem	Efek	Penilaian berdasarkan Riwayat	PF	Pemeriksaan
Cardio	Thrombus meluas hingga IVC dan atrium kanan	SOB	Edema ekstremitas inferior Dinding abdomen kolateral Varikokel Murmur	MRI MRA MRV EHC
Respirasi	Metastasis pulmo Efusi Pleura Embolisme pulmo	SOB	Auskultasi Takikardi JVD	CVR CT ABG
Hepar	Oklusi vena (Budd chiari syndromes)	Nyeri abdomen	Ascites Hepatomegaly	CT Venogram US
CNS	Brain metastase	Perubahan status mental	Defisit fokal	CT MRI
MS	Bone metastase	Nyeri	Deformitas tulang Fraktur patologis	XRy Bone scan PET SCAN

Manajemen Perioperatif

Persiapan preoperatif

- Melihat adanya metastasis melalui US, CT, MRI
- Kardiorespirasi, evaluasi renal

Teknik Anestesi

- GA dengan ventilasi terkontrol
- Kombinasi epidural/general atau epidural sebagai analgesia post operasi (jika CPB tidak menjadi indikasi).
- CPB dan operasi kardiothoraks tersedia apabila terdapat bukti keterlibatan dari atrium.
- Upaya penyelamatan melalui darah pada lesi non kanker, dan transfusi jika tersedia.

Pemantauan

- Memantau *arterial line*
- Memantau CVP dan/atau kateter jantung bagian kanan (kateter jantung bagian kanan merupakan kontraindikasi apabila terdapat trombus intraatrial).
- Mempertimbangkan ECHO jika IVC atau adanya keterlibatan atrial
- *Foley Catheter*

Tahapan Operasi

- Perdarahan selama diseksi renal, adanya cedera pada vena renalis dan/atau IVC, atau cedera pada lien/hepar.
- Hipotensi akibat posisi menyamping atau *kidney position*
- Menurunnya aliran darah renal selama pengangkatan IVC dan/atau trombus intra atrial
- Emboli pulmo (udara atau trombus) selama trombektomi
- Pleura dapat masuk melalui diafragma
- EBL: 500-2000 mL (minimal untuk nefrektomi donor laparoskopi)

Pertimbangan postoperasi

- Skor nyeri : 5-10 untuk kasus terbuka
- Analgesik epidural memperbaiki fungsi respirasi, memperpendek masa rawat inap di rumah sakit. IV PCA bisa menjadi alternatif.
- Adanya risiko DVT atau emboli paru.
- Atelektasis akibat pembidaian
- Edema pada kepala dan leher selama posisi kepala di bawah
- Pemendekan masa inap di rumah sakit melalui pendekatan laparoskopi.

Masalah yang Perlu Diantisipasi

Kehilangan darah, emboli paru, pneumothoraks, atelektasis.

BAB IX

ORCHIOPEXY

Risiko

- Bayi (infants) premature : risikonya tidak turunnya testis menjadi 30% pada satu atau kedua testis.
- Pada infant yang normal atau cukup bulan, risikonya menjadi 3%.
- 60% dari kasus undescensus testis ditemukan pada posisi inguinalis, 8% intra abdomen, dan hanya 24% pada daerah inguinalis yang lebih bawah/skrotum namun agak lebih tinggi yang mudah dioperasi.
- Cedera yang progresif terjadi apabila testis sebelah kiri yang undescensus. Penurunan produksi sperma setelah usia 6 tahun, gangguan produksi hormonal, peningkatan risiko degenerasi maligna.
- Risiko degenerasi maligna kemungkinan tidak akan membaik setelah dilakukan orchiopexy, namun pemeriksaan diri sendiri lebih dapat diandalkan.

Risiko Perioeratif

- Mortalitas perioperative jarang ditemukan pada bayi yang cukup bulan ($<0,01\%$)
- Risiko pada anak yang dulunya prematur tergantung pada faktor morbiditas yang sudah ada sebelumnya (contoh : displasia bronkopulmoner, penyakit pada jalan napas yang reaktif, stenosis

subglotis, hidrocephalus, dan kejang yang disebabkan adanya perdarahan intrakranial, disfungsi traktus GI akibat *necrotizing enterocolitis*, malnutrisi, anemia, hipertrofi atau adanya kegagalan pada ventrikel kanan jantung, sulit untuk akses intravena).

- Risiko operatif terhadap atrofi testicular atau hipotrofi : 8% untuk yang berada di luar cincin eksternal, 13% pada kanalikuli, 26% pada lokasi intra-abdomen.

Kekhawatiran

- Komorbid berhubungan dengan prematuritas
- Kriptorkidisme merupakan anomali kongenital (a/w : alive/well) hingga mencapai 4,4% pasien : daftar Smith mengenai Kriptorkidisme sebagai suatu bentuk yang sering muncul pada 53 sindroma atau sekuens yang tidak diketahui, sesekali pada 31 sindrom lainnya.
- Emboli udara pada vena, aspirasi, gangguan pada diafragma apabila laparoskopi digunakan untuk tindakan perbaikan.
- Injeksi intravaskular dari anestetik lokal.

Gambaran Singkat

- Testikel dilokasikan dan *spermatic cord*, disertai dengan pembebebasan vaskulatur dan mobilisasi sehingga testikel bisa direlokasi dalam hemiskrotum. Vasa spermaticus dapat digantikan oleh vaskulatur dari vas deferens yang mensuplai bagian kolateral.

- Operasi laparoskopi meningkatkan kesempatan dalam relokasi testikel intraabdominal atau inguinalis yang agak tinggi
- Waktu perkiraan operasi sekitar 1 jam (terbuka, lokasi letak rendah) hingga 3 jam (laparoskopi)

ICD-9-CM Code : 752.5 (Kriptorkidisme)

Indikasi dan Terapi Umum

- Testikel tidak akan turun pada usia lebih dari 1 tahun.
- risiko menjadi 2% per bulan pada deplesi sel germ karena tidak dilakukan tindakan operasi terhadap testis dan penghitungan sperma atau melihat mobilitas sperma berikutnya akan meningkat apabila operasi dilakukan pada tahun pertama kehidupan. Usia rerata untuk operasi telah diturunkan menjadi 0-12 bulan.
- Beberapa studi menunjukkan bahwa kadar Hcg kemungkinan mempengaruhi penurunan testis, jadi ini merupakan suatu upaya yang buruk terhadap operasi.

Poin Penilaian

Sistem	Efek	Penilaian dari Riwayat Sebelumnya	Pemeriksaan Fisik	Pemeriksaan
HEENT	stenosis subglotis		Stridor, wheezing, croup	CXR, bronkoskopi
CARDIO	Hipertensi pulmonal, PDA, hipertrofi ventrikel kanan	FTT	Peningkatan S ₂ , murmur	ECG, Cardiac ECHO/kateter
RESP	Penyakit bronkopulmoner displasia,	Adakah asthma, gangguan O ₂ ? Monitoring apnea Diuretik		CXR
RENAL	Nefrokalsinosis	Hipertensi		BP, elektrolit, BUN, Cr
CNS	Perdarahan intraventrikuler, kejang, hidrosefalus.	Status mentalis Perkembangan Tipe kejang, frekuensi Adanya <i>shunt ventriculoperitoneal</i>		Evaluasi shunt Manajemen kejang dengan obat antiepilepsi.

Manajemen Perioperatif

Persiapan preoperatif

- Hanya diperbolehkan mengonsumsi cairan bening tanpa pewarna hingga 2 jam sebelum induksi
- Tidak diperlukan pemeriksaan lab jika yang lainnya normal

- Jika tidak ada hal yang rumit, pasien bisa langsung menjalani prosedur rawat jalan.

Teknik Anestesi

- Mengkombinasikan anestetik general/umum dengan regional pada beberapa kasus terbuka
- Biasanya diberikan masker biasa atau sungkup (LMA) dn injeksi kaudal untuk anestetik lokal (2Ml/kg 0,25% bupivacaine atao 0,2% ropivacaine) atau bloking saraf ilioinguinal/iliohipogaster untuk analgesik intra dan post operasi.
- Mengkombinasika teknik laparoscopi sambil dilakukan intubasi trakea.

Pengawasan

- Rutin

Induksi

- Induksi melalui inhalasi masker dengan sevoflurane dan akan dipantau dengan sevoflurane atau isoflurane dan NO.
- Intra vena kemudian suntikan tunggal di kaudal disesuaikan dengan induksi anesthesia.

Tahapan Operasi

Diseksi

- Bagian kaudal umumnya tidak efektif dalam memblokir nyeri visceral yang mungkin muncul dengan menariknya pada *spermatic chord*; kemungkinan dibutuhkan konsentrasi anestetik volatile secara temporer.
- Adanya kemungkinan penekanan respirasi jika menggunakan prosedur laparoskopi.
- Meminimalisir kehilangan banyak darah.

Pertimbangan Postoperatif

- Jika 0,025% bupivacaine digunakan untuk kaudal, maka 6 jam dibutuhkan untuk analgesik seperti biasa.
- Kebanyakan anak-anak membutuhkan opioid enteral.
- Insidensi emesis pasca operasi mencapai 45%, biasanya akan sembuh sendiri.

Masalah yang Perlu Diantisipasi

Sebagai anak yang tidak premature, memiliki peningkatan insidens dari wheezing dan desaturasi pasca operasi. Dibutuhkan pengawasan selama kurang lebih satu malam.

BAB X

RESEKSI TRANSURETHRAL PADA TUMOR (KANDUNG KEMIH)

Risiko

- Insidensi di Amerika Serikat mencapai 69.000 kasus baru pada tahun 2008. Merupakan kanker keempat yang paling banyak dialami pria.
- Merupakan kanker kesembilan yang paling banyak diderita oleh wanita
- Penyebab kematian kesembilan akibat kanker pada laki-laki di Amerika.
- Ras yang terkena antara kaum kulit putih hingga Afrika-Amerika memiliki perbandingan 2:1, tetapi kaum Afrika Amerika memiliki tingkat mortalitas dua kali lipat lebih besar. Kaum kulit putih dibanding Hispanic perbandingannya 2 : 1 dan kaum Hispanic memiliki angka mortalitas yang lebih rendah.
- Kanker VU menyebabkan 1 % kematian oleh kanker pada pria dan 1,5% pada wanita
- Dari segi gender, perbandingan pria : wanita adalah 3 : 1, tetapi wanita memiliki angka mortalitas 30% lebih tinggi daripada pria.
- Faktor risiko : merokok, faktor usia, paparan zat kimia, penyalahgunaan analgesik kronik, penggunaan pemanis buatan, sistitis kronik (kalkulus, kateter menetap, infeksi), gangguan pada pelvis.

Risiko Perioperatif

- Angka mortalitas preop cenderung rendah ($\leq 1\%$)
- Pengguguran sel tumor
- Obstruksi urethral dari tumor atau tumor reseksi
- Berkurangnya risiko dari sindroma tersebut daripada TURP.

Kekhawatiran

- Perforasi VU
- Hematuria tidak terkontrol,
- Neuropati pada saraf peroneal dan skiatik akibat posisi litotomi.
- Stimulasi dari saraf obturator yang memicu adanya perforasi pada VU

Gambaran Singkat

- Turb diindikasikan sebagai pemeriksaan diagnostik dan terapeutik bagi pasien yang curiga mengalami kanker
- TURBT merupakan metode yang relatif mudah dan cepat pelaksanaannya (30-60 menit)
- Kanker VU dapat diderita dari berbagai kalangan usia, tetapi usia pertengahan adalah sekitar usia 69 tahun pada laki-laki dan 71 tahun pada wanita sehingga insidensi kanker VU meningkat seiring pertambahan usia.

- Berhubungan dengan komorbiditas multiple yang dialami pasien di usia lanjut.

ICD-9-CM Code : 57.49 (Other transurethral excision or destruction of lesion or tissue of bladder).

Indikasi dan Terapi Umum

- Kebanyakan pasien mengalami hematuria tanpa sakit (85%) dan iritatif (frekuensi, urgensi, dysuria).
- Test penunjang termasuk sitopatologi mikroskopik traktus urinarius (sensitivitas rendah untuk tumor derajat rendah tetapi akan terasa bagi orang yang memiliki tumor derajat tinggi dengan 8% sensitivitas). Pemeriksaan radiologi CT dengan atau tanpa kontras, urografi eksretori jika CT tidak tersedia, sistoskopi.
- Prosedur TURBT merupakan prosedur diagnostik dengan tahapan reseksi dan terapeutik menggunakan reseksi dan fulgurasi semua jaringan tumor yang tampak.
- Pengulangan TURBT sering dilakukan dengan adanya rekurensi atau opini kedua bagi invasi otot.
- Tambahan lain seperti resep termasuk Mitomycin C (MMC) intravesikal untuk mencegah implantasi se tumor, dikombinasi dengan kemoterapi intravesikal dengan MMC dan BCG, imunoterapi intravesikal, radioterapi, terapi laser, dan sistektomi.

Poin Penilaian

Sistem	Efek	Penilaian dari Riwayat Sebelumnya	Pemeriksaan Fisik	Pemeriksaan
CARDIO	CAD, PV, CHF	Nyeri dada, SOB, palpitasi, klaudikasi, edema pada ekstremitas inferior	Pemeriksaan jantung JVD Edema	ECG, ECHO, Stress Test
RESP	COPD	SOB, batuk	Fase ekspirasi memanjang, wheezing, rales	CXR, PFTs
RENAL	CKD ISK Kronis	Oliguria, hematuria, dysuria, frekuensi, urgensi	Pemeriksaan bimanual VU dan pelvis	UA, BUN/Cr, GFR
CNS	Penyakit cerebrovascular, stroke	Kirkali I, Chan T	Melakukan beberapa tes	

Manajemen Perioperatif

Persiapan perioperatif

- Hasil lab darah rutin, hitung jenis, serum elektrolit, koagulasi darah dalam keadaan normal
- Urinalisis dalam batas normal dan sudah dikultur
- Antibiotik profilaksis intravena

Pengawasan

- Pengawasan standar ASA
- Pengawasan yang sifatnya ganas seperti CVP tergantung pada tingkat morbiditas dan inabilitas untuk mengukur UOP.

Induksi/Teknik Anestetik

- GA : agen induksi berbeda-beda sesuai dengan status medis pasien, pelumpuh otot tidak diperlukan apabila tumor terletak di dasar kandung kemih atau di kubah tetapi apabila terletak pada dinding lateral kandung kemih maka dibutuhkan pelumpuh otot karena perlu adanya elektrokauter untuk mereseksi, di mana tanpa pelumpuh otot, prosedur ini akan mempengaruhi nervus obturator dan akan menyebabkan kontraksi kaki tiba-tiba.
- Anestesi Spinal : pada T10 tingkat sensorik secukupnya, menutupi tingkat yang lebih tinggi. Gejala dari perforasi kandung kemih. Anestesi spinal tidak akan mencegah stimulasi pada nervus obturator. Bloking nervus obturator dibawah ramus pubicum jika reseksi di dinding lateral kandung kemih.

Tahapan Operasi

- Posisi dorsal litotomi
- Pemeriksaan bmanual pada kandung kemih dilakukan di bawah pengaruh anestesi.
- Waktu actual dalam reseksi sekitar <30 menit.

- Pan-endoskopi untuk mengidentifikasi dan melokalisir tumor juga melokalisir orificium kandung kemih.
- Air digunakan sebagai irigasi kandung kemih selama prosedur karena sifatnya sitolitik.
- Absorpsi intravena dari solusio irigasi jarang oleh karena vena yang terbuka minimal, tetapi salah satu yang panjang akan memungkinkan untuk mengabsorpsi air karena imbalance elektrolit, volume overload, dan hemolisis intravaskuler (hemolisis bisa dicegah dengan manitol sorbitol, atau larutan glisin lain yang lebih isotonik).
- Elektroreseksi bipolar dilaporkan sebagai metode dalam transurethral resection insulin (TURIS) dan hasilnya sebaik penurunan risiko refleks obturator.
- Perforasi dinding kandung kemih pada ekstra maupun intraperitoneal sangat jarang, perforasi yang kecil seringkali tidak menimbulkan gejala signifikan dan bisa diterapi melalui drainase kandung kemih dan antibiotik post operasi tetapi perforasi simptomatik atau perhatian pada cedera usus melalui laparoskopi atau eksplorasi terbuka untuk perbaikan lebih direkomendasikan.
- Cegah overdistensi pada kandung kemih untuk menurunkan insiden perforasi kandung kemih.
- Rendahnya insidensi dari adanya penempatan tumor pasca perforasi dinding kandung kemih.
- Biasanya kehilangan darah dalam jumlah minimal.

Pertimbangan Postoperatif

- Nyeri dan iritasi pada kandung kemih
- Adanya perdarahan dan pembentukan clot/gumpalan di kandung kemih
- Tanda dan gejala iritasi peritoneal kemungkinan menandakan adanya perforasi kandung kemih.
- Nervus peroneal dan sciatic yang cedera dari posisi litotomi
- Observasi untuk obstruksi urethral jika reseksi dekat dengan orificium uretra

Masalah yang Perlu Diantisipasi

- Penyakit kaum lansia (CAD, COPD, CKD)
- Hipotensi mendadak dan kehilangan irigan menandakan adanya perforasi
- Operasi yang berdurasi lama dengan perubahan mental status menandakan adanya keabnormalan elektrolit dan overload cairan
- Kehilangan darah (perdarahan dan terbentuknya gumpalan perlu dibutuhkan evakuasi.
- Waspada apabila stimulasi nervus obturator muncul tiba-tiba jika NMB hilang.

BAB XI

RESEKSI TRANSURETRAL PADA PROSTAT (TURP)

Risiko

- Adanya bukti histologi dari BPH : 50% pada pria di usia 50; 75% pada usia 80.
- BPH secara klinis signifikan pada 40-50% pasien
- Sekitar 400.000/tahun muncul kasus ini
- Mortalitas 0,2%-6% (meningkat seiring dengan usia, dan komorbiditas)

Risiko Perioperatif

- Berhubungan komorbiditas yang memiliki keterkaitan dengan usia (jantung, paru, cerebrovascular)
- Sindroma TURP
- Perforasi dinding kandung kemih, hipotermi, koagulopati, dan/atau DIC, septicemia
- Keracunan dari komponen cairan untuk mengirigasi

Kekhawatiran

- Sindrom TURP : Berbagai spektrum dari kondisi klinis, kondisi fisiologis yang memberikan hasil dari penyerapan cairan irigasi melalui paparan sinus venosus dari kapsul operasi.
- Hipervolemia : 20ml/menit diserap; rerata 45-60 menit

- Neuraxial versus anestesi umum.

Gambaran Singkat

- TURP SX : Berhubungan dengan pengalaman ahli bedah, keagresifan dengan elektrokauter, ukuran dari kelenjar, jumlah jaringan yang diangkat dan cairan irigasi yang digunakan; manifestasi dari overload cairan dalam sirkulasi, intoksikasi air, hiponatremia, tekanan dan volume irigan, durasi reseksi.
- Solusio irigan :Hipotonik ringan, solusio non elektrolit (glisin, sorbitol, manitol), solusio elektrolit bisa bercampur dengan arus dari elektrokauter; air hipotonis akan melisisikan RBCs.

Indikasi dan Terapi Umum

- TURP dapat dilakukan pada kelenjar prostat dengan volume <40-50ml; pendekatan alternatif apabila volume > 80 mL.
- Tingkat invasif, morbiditas, tingkat kemahalannya lebih rendah dibanding prostatektomi terbuka.
- *Transurethral laser coagulation, microwave thermotherapy* adaah beberapa teknik baru yang dapat meneliminasi komplikasi dari hiponatremi, elektrovaporisasi bipolar yang memungkinkan penggunaan irigasi salin

ICD-9-CM Code : 600 (Benign Prostatic Hypertrophy)

Poin Penilaian

Sistem	Efek	Penilaian berdasar Riwayat	PF	Test
CARDIO	Hipervolemia/ Hipertensi, disritmia, hipotensi/CHF	Angina, palpitasi, SOB	BP, HR, JVD, edema pedal, crackles, murmur	EKG, ECHO, stress test, elektrolit
RESP	Edema Pulmo	SOB	Saturasi oksigen, crackles, dispneu	CXR, ABG
GU	Hipoonatremia, hipo osmolalitas, ARF	CRF, DM, Hipertensi	Edema pedal	[Na], osmolaritas, Cr, BUN
CNS	Agitasi, kejang, koma, kematian, kebutaan transien (glisin)	Status Mental, adanya bau terbakar	Status Mentalis	Pemeriksaan saraf

Manajemen Perioperatif

Persiapan preoperatif

- Pemeriksaan dan penilaian status jantung, paru dan disfungsi renal sebelum operasi
- Jika neuraxial, mengesampingkan koagulopati, metastasis ke tulang belakang
- Antibiotik preoperasi akan mengurangi risiko bacteremia; septicemia; pada prostat cenderung ada koloni bakteri yang

memasuki darah melalui manipulasi kelenjar, membuka sinus venosus.

Pengawasan

- Monitoring standa; O₂ mengindikasikan overload cairan; perubahan EKG (pada 18% pasien); menilai suhu tubuh untuk menghindari hipotermia.
- Menghitung cairan irigasi, tekanan hidrostatik, waktu
- Laboratorium : Na⁺, osmolaritas

Teknik/Induksi Anestetik

- Bloking neuraxial (tingkat sensorik pada T10) memungkinkan pemeriksaan neuro (HA, tingkat kelelahan, AMS),; tidak ada bedanya dengan EBL, fungsi kognitif post operasi, tingkat mortalitas, anestesi umum.

Tahapan Operasi

- Sistoskopi spesialisasi (rektoskop) masuk melalui uretra.
- Area operasi divisualkan oleh irigasi berkelanjutan melalui rektoskop; kandung kemih distensi; membersihkan lapangan pandang dari darah dan jaringan

Diseksi

- Elektrokauter yang *moveable*, pemotong kabel, dan loop masuk melalui rektoskop
- Kandung kemih perforasi : Resektoskop, overdistensi dengan irigasi, hipotensi mendadak, nyeri pada keseluruhan abdomen, peningkatan jalan napas PIP.

Pertimbangan Post Operasi

- Terapi post operasi menggigil; dapat menghilangkan gumpalan darah, koagulopati
- Perforasi ekstrapéritoneal ditandai dengan aliran balik yang rendah dari cairan irigasi.
- DIC bisa muncul sebagai akibat dari pelepasan tromboplastin dari prostat ke sirkulasi; sekitar 6% pasien memiliki gejala subklinis DIC; trombositopenia delusional bisa muncul.
- TURP Sx bisa muncul dalam kisaran waktu 15 menit-24 jam post operasi.

Masalah yang Perlu Diantisipasi

- Terapi TURP SX -- hindari diagnosis sejak dini; penyerapan air harus dieliminir. Terapi dari hiponatremia ringan dengan restriksi cairan, *loop diuretic*, jika berat <115, pertimbangkan pemberian cairan salin hipertonis (awasi pemberian, dapat menyebabkan

overload cairan, menambah komplikasi dalam tatalaksana;
sentralpontine myelinolysis)

- Kejang dengan benzodiazepine, thiopental, pertimbangkan ETT pada AMS.

BAB XII

REIMPLANTASI URETRA

Risiko

- Insidensi : 1-3% dari anak-anak yang sehat; 30-50% pada anak-anak dengan ISK simtomatik
- Predominansi gender oleh Perempuan
- Ras Predileksi : Kaukasian
- Usia : Diagnosis antenatal atau sejak masa anak-anak dengan kebnyakan melakukan prosedur operasi pada usia 5-6 tahun.
- Faktor genetik : Tidak diketahui tapi disugestikan oleh 30-35% insidensi pada saudara kandung dan 67% terjadi secara individual.

Risiko Perioperatif

- Mortalitas sangat jarang
- Kehilangan darah periop minimal
- Obstruksi uretral postop (disebabkan oleh edema, perdarahan, bekuan darah, spasme kandung kemih, atau iskemia uretral) dapat terjadi, biasanya asimtomatis dan hilang secara spontan.
- Obstruksi simtomatik bisa ditunjukkan melalui nyeri abdomen, tetapi biasanya didiagnosis pada masa post op *follow up* renal IS.
- Gangguan inervasi kandung kemih dapat terjadi, terutama perbaikan ekstrasvesikal.

Kekhawatiran

- Kebanyakan pasien merupakan anak-anak yang sehat (ASA I-II), tetapi beberapa pasien membutuhkan prosedur tertentu karena adanya anomali kongenital yang signifikan (seperti disrafisme spinal) atau kelainan pada saluran kelamin dan traktur urinarius (seperti obstruksi UPJ, duplikasi uretral, divertikel kandung kemih, katup posterior urethral, ekstrofi kloaka atau kandung kemih).

Gambaran Singkat

- Implantasi uretral biasanya dilakukan untuk mengatasi refluks vesikourinaria tingkat berat (Grade III-V), ketika proses refluks ini berhubungan dengan penumpulan calyceal, dan pada waktu tersebut, adanya dilatasi uretral.
- Refluks yang tidak ditangani segera akan menghasilkan infeksi ISK yang kronik dan/atau berulang, skar pada renal, insufisiensi renal, hipertensi, dan gangguan pertumbuhan somatik; gagal ginjal jarang (estimasi <1%)

Etiologi

- Refluks menghasilkan aliran balik dari urine menuju kandung kemih melalui ureter, dan naik ke atas hingga ke ginjal.
- Diagnosa dari VUR ditegakkan melalui pemeriksaan renal US dan membatalkan sistoureterogram.

- 1. VUR adalah anomali kongenital yang mengasikkan perkembangan inadekuat pada mekanisme valvular di *junction* ureterovesikal.
- 2. VUR disebabkan oleh anatomi (contoh pada katup posterior uretra atau ureterocoeles) atau fungsionalnya (seperti neuropati pada kandung kemih atau instabilitas kandung kemih) obstruksi kandung kemih bagian luar.

Terapi Umum

- Kebanyakan pasien mendapat terapi awal berupa antibiotik dosis rendah untuk profilaksis (70-90%) dari refluks yang grade rendah akan membaik secara spontan seiring pertumbuhan pasien.
- Indikasi untuk operasi termasuk mengatasi ISK yang sudah diberikan antibiotik namun tidak membaik, peningkatan atau tingkat refluks yang semakin parah (Grade IV dan V), terganggunya fungsi renal, refluks persisten pada anak perempuan yang hendak pubertas, dan berkaitan anomali kongenital di *junction* ureterovesikal.
- Tujuan dari pembedahan adalah membuat mekanisme valvula yang memungkinkan adanya tekanan ureteral; saat pengisian kandung kemih dan kontraksi.
- Teknik operasi terbuka (ureteroneocystostomy) bisa ekstrasvesikal, intravesikal, atau dikombinasikan tergantung dari pendekatan terhadap ureter dan suprahial atau infrahial tergantung pada posisi dari celah submukosa yang baru dan hubungannya dengan hiatus aslinya.

- Perbaikan ekstrasvesikal (seperti reimplantasi uretral Lich-Gregoir modifikasi) memiliki tingkat kesuksesan yang serupa dengan pendekatan intravesikuler. Teknik ini meninggalkan kandung kemih secara utuh, mengurangi risiko kontaminasi urin, spasme kandung kemih, dan hematuria, namun memberikan perhatian kepada invasi kandung kemih yang terganggu dan menyebabkan retensi urin dengan reimplantasi bilateral.
- Intravesikular dan ekstrasvesikular diperbaiki melalui insisi kecil pada daerah suprapubik (2-4 cm) yang bisa dicoba jika teknik pembedahan invasif minimal dipergunakan.
- > 95% kesuksesan dari koreksi pembedahan terbuka
- Injeksi endokopi dari detranomex hyaluronic (Deflux), suatu pembedahan tertutup untuk terapi UR, dinilai 70-90% efektif dalam mengatasi refluks tingkat rendah, namun memiliki risiko meningkatnya kesalahan yang berakibat bisa meningkatnya derajat reflux.
- ketika pembedahan laparoskopi sangat kompleks dan tidak secara umum dapat dikerjakan, suatu teknik pneumovesikal terhadap reimplantasi uretra pada kandung kemih telah dilaporkan.

Poin Penilaian

Sistem	Efek	Penilaian berdasar Riwayat	Pemeriksaan Fisik	Test
HEENT/RESP	Secara umum jarang terlibat	Snoring/Mengorok Toleransi latihan	Pemeriksaan jalan napas rutin dan auskultasi paru	
CARDIO	Hipertensi		Mengukur tekanan darah	
IMMUNE	Munculnya alergi latex pada pasien dengan disrafisme spinal atau ekstrofi	Adanya riwayat ruam, anafilaktik saat terpapar latex.		
RENAL	Kemungkinan adanya insufisiensi renal			Elektrolit, BUN
CNS	Kelemahan atau paralisis dengan disrafisme spinal	Riwayat CNS, termasuk riwayat adanya disfungsi kandung kemih dah usus.	Pemeriksaan CNS,	MRI spinal

Implikasi Perioperatif

Persiapan Preoperatif

- Adanya interval puasa dan premedikasi (bisa per rektal, oral, IM, atau IV, midazolam) diberikan berdasarkan usia pasien dan tingkat kecemasan preop.

Pengawasan

- Rutin ECG, monitoring tekanan darah non invasif, saturasi oksigen, kapnografi, suhu.

Jalan Napas

- Anestesi endotrakeal umum untuk prosedur terbuka sementara anestesi general melalui sungkup wajah biasanya cukup ketika operasi endoskopi dikerjakan.

Induksi

- Masker atau induksi intravena tergantung pada umur pasien, preferensi, faktor risiko (GERD)

Pemantauan

- Anestesi endotrakeal umum bisa sendiri atau dikombinasikan dengan teknik (anestesi umum dengan satu injeksi kaudal atau kaudal

dan/atau lumbar kateter epidural yang dimasukkan bersama induksi), keduanya dinilai efektif dalam intraoperasi.

- Anestesia lokal/regional tidak disarankan untuk diberikan kepada pasien.
- Kombinasi teknik ini tidak ditujukan bagi pasien yang mengalami disrafisme spinal.
- Infiltrasi lokal pada insisi kulit bisa ditunjukkan sebelum penutupan kulit jika teknik regional ini tidak termasuk dalam manajemen intraoperasi.

Ekstubasi

- Umumnya diusahakan sebagai konklusi dari prosedur pembedahan

Terapi Adjuvan

- Ketorolac telah menunjukkan bahwa pemberian analgesik dapat menyebabkan penurunan frekuensi dan keparahan dari spasme kandung keme diikuti dengan ureteroneocystomy.

Periode postoperative

- Masa post operasi berlangsung dalam kisaran 1 hingga 6 hari untuk membuka ureteroneocystomy
- Teknik pembedahan dengan invasif minimal diperkirakan mampu mengurangi masa rawat inap di rumah sakit, mengurangi nyeri pasca operasi, dan menurunkan kecenderungan retensi urin.

- Beberapa perbaikan ekstrasikular dengan sifat invasif yang minimal telah dilakukan pada pasien rawat jalan yakni endoskopi dengan injeksi Deflux.
- Nyeri post operasi bisa karena oleh insisi atau oleh karena spasme kandung kemih, dan kemungkinan membutuhkan terapi seperti opioid oral atau intravena, antikolinergik, relaksan otot polos pada kandung kemih (oksibutinin dan diazepam), NSAIDs, dan/atau anestetik lokal epidural/infusan opioid.
- Ketika operasi yang dilanjutkan rawat jalan dipikirkan, harus mendapatkan kriteria spesifik untuk memulangkan pasien, termasuk pengaturan terhadap rasa nyeri, toleransi terhadap makanan biasa, kemampuan untuk buang air besar pada post op (merasa nyaman dengan kateter yang menetap) dan kemampuan untuk ambulasi tanpa kesulitan.
- Komplikasi dari manajemen rasa nyeri post operasi bisa mencakup ileus, depresi pernapasan, sedasi, emesis, dan retensio urin.
- Nyeri post operasi/spasme kandung kemih bisa berubah kekuatannya dan membutuhkan terapi seperti oral opioid, asetaminofen, NSAIDs, oksibutinin, dan diazepam.

BAB XIII

PENEMPATAN STENT URETERAL

Risiko

- Insidens dari obstruksi ureteral unilateral akut adalah 1 : 1000, dan kronik 5 : 1000
- Insidens dari obstruksi ureteral bilateral akut adalah 5 : 10.000 dan kronik 1 : 1000
- Rasio pria : wanita = 1 : 1
- Dapat terjadi pada pasien dari berbagai kalangan usia

Risiko Perioperatif

- Mortalitas sangat rendah (<0,1%)
- Komplikasi serius : 4% dari keseluruhan pasien
- Perforasi ureter atau adanya struktur visceral yang berdekatan
- Perdarahan renal yang membutuhkan transfusi
- Komplikasi minor pda 10% pasien
- ISK dari organ-organ traktus urinarius
- Gejala kandung kemih yang iritasi
- Hematuria mkroskopik
- Nyeri punggung atau pinggang dari refluks vesikorenal atau stent yang membelit.

Kekhawatiran

- Insufisiensi renal yang telah ada sebelumnya atau kegagalan fungsi renal dari proses yang mendasari sebelumnya
- Retensi cairan, edema, CHF
- metabolisme obat yang terhambat (seperti morfin, pancuronium, vancuronium)
- Komplikasi dari bakteremia atau sepsis (seperti hipotensi) pada pasien dengan pyelonephritis obstruktif
- N/V yang berasosiasi dengan gangguan elektrolit dan cairan dalam tubuh pada pasien dengan kolik renal.
- Risiko dari hiperrefleksia otonom pada paraplegi/quadriplegi pada pasien dengan predileksi nefrolitiasis

Gambaran Singkat

- Pertama kali dideskripsikan pada tahun 1967, stent modern dibuat dari polyurethane atau copolymer kompleks
- Lingkaran ekor babi bagian proksimal dan/atau distal mencegah migrasi
- Tergantung dari indikasi, stent bisa dipasang secara temporer, atau menetap. Dengan pergantian selama 3-6 bulan.

Indikasi dan Terapi Umum

- Tujuan utama adalah restitusi atau memantau drainase urin

- Nefrolitiasis : sebagai tambahan untuk gelombang kejut lithotripsy ekstrakorporal untuk batuan besar atau monoterapi untuk batu yang kecil.
- Tumor : untuk melegakan dari kopresi ureteral eksternal dari malignansi retroperitoneal atau intra abdominal
- Kebocoran urine pada intra abdominal : Mengatur dan mengelilingi kecacatan yang disebabkan oleh trauma, operasi atau fistula ureteral.
- Striktur kongenital atau uropati obstruktif; biasanya di populasi pediatrik

Poin Penilaian

Sistem	Efek	Penilaian berdasar Riwayat	PF	Test
CARDIO	Hipovolemia	Rwayat N/V, orthostasis, oliguria	TD orthostatik, membran mukus	Elektrolit, H/H
RESP	Edem paru	Dyspneu, anuria	Crackles, rales, edema perifer	CXR
RENAL	Insufisiensi ginjal kronis, gagal ginjal akut	Nyeri kolik ginjal, oliguria atau anuria, ISK berulang, hematuria, proteinuria	Nyeri flank, edema perifer	Urinalisis, BUN, Cr, elektrolit plasma dan urin, U/S ginjal, IVP
CNS	Uremia, gangguan elektrolit	Obtundasi, koma, kejang	Kelemahan, asteriksis, hiperrefleks, tetanus	Elektrolit serum, BUN/Cr

Manajemen Perioperatif

Persiapan Preoperatif

- Tentukan status NPO, evaluasi volume dan gangguan elektrolit
- Buat akses IV, pertimbangkan IVF jika tanda/gejala IV muncul
- Anxiolisis dan kontrol nyeri untuk kenyamanan pasien; penting untuk pasien dengan batu

Pengawasan

- Pengawasan ASA standar noninvasif pada kebanyakan kasus
- Pertimbangkan kanulasi arterial pada pasien dengan penyakit kritis atau paraplegi atau quadriplegi yang berisiko hiperrefleks otonomik
- Pengawasan CVP jarang dilakukan pada pasien dengan kelebihan cairan akut atau pasien tergantung dialisis

Teknik Anestesi/ Induksi

- GA paling umum. Induksi rutin dengan inhalasi atau rumatan IV, pertimbangan NMB karena ureter tipis dan rentan injuri jika pasien bergerak atau terbatuk selama prosedur, ETT untuk mengamankan jalan napas, tapi mungkin dapat dipertimbangkan LMA untuk prosedur singkat
- Anestesi spinal: Ketinggian sekitar T8 lebih diinginkan
- Anestesi epidural: Mungkin membutuhkan sedasi IV tambahan

Tahap Operasi

- Inseri sitoskop: Potensi ketidaknyamanan pasien dan/atau stimulasi simpatis
- Pengenalan Guidewire kedalam ureter dengan threading stent. Panduan fluoroskopik kadang dibutuhkan; penting untuk mencegah pasien bergerak atau mencegah perforasi dari kandug kemih atau ureter oleh ureteroskop
- Mayoritas prosedur pemasangan stent singkat, biasanya berdurasi 15-45 menit

Pertimbangan postoperatif

- Manajemen nyeri: Biasanya ketidaknyamanan ringan, diatasi dengan dosis kecil dari titrasi opioid IV, ketorolak atau prazosin untuk mengurangi spasme kandung kemih
- N/V: Bukan prosedur berisiko tinggi, pertimbangkan faktor risiko individual pasien

Masalah yang Perlu Diantisipasi

- Posisi litotomi: Risiko injuri nervus peroneus
- Kadang dibutuhkan penempatan perkutan jika pendekatan endourologikal gagal

BAB XIV

TRANSPLANTASI GINJAL

Transplantasi ginjal adalah proses penggantian dengan ginjal baru untuk mengganti ginjal sebelumnya yang rusak. Pada kebanyakan kasus, kebutuhan untuk transplantasi ginjal disebabkan oleh penyakit ginjal stadium akhir yang berasal dari glomerulonefritis, nefritis atau obstruksi interstisial kronik, dan penyakit hereditas atau kistik. Penyakit ginjal stadium akhir /*end stage renal disease* (ESRD) merupakan penyakit ginjal kronik/*chronic kidney disease* (CKD) stadium akhir yaitu ketika ginjal bekerja pada 10-15% kapasitas ginjal normal dan terapi penggantian ginjal menjadi tidak dibutuhkan. Pada Amerika Serikat, prevalensi ESRD adalah 1738 per satu juta penduduk. Jumlah penduduk dengan ESRD meningkat dan kasus baru adalah 3,5 kali lebih tinggi pada ras Afrika-Amerika dibandingkan Kaukasia. Terapi terbatas pada hemodialisis kronik dan dialisis peritoneal sampai pada tahun 1954 ketika Dr. Joseph Murray pertama kali melakukan transplantasi ginjal yang sukses.

Terapi utama yang masih digunakan yaitu terapi dialisis kronik, meskipun demikian sebagian kecil pasien dipilih untuk menjalani transplantasi ginjal setelah pemeriksaan yang panjang dan melelahkan. Dari keseluruhan pasien, transplantasi kebanyakan didapatkan dari ginjal keluarga/kerabat yang masih hidup (23 per satu juta populasi)

dibandingkan dengan pasien yang mendapatkan transplantasi ginjal dari donor yang sudah meninggal (2,5 per satu juta populasi). Terapi dialisis telah diketahui merupakan terapi yang mahal, sekitar 5% dari pengeluaran program Medicare di Amerika Serikat meskipun pasien dialisis merupakan hanya 0,5% dari penerima program. Penelitian lain di Yunani menyimpulkan terapi dialisis lebih mahal dibandingkan transplantasi ginjal. Sebagai tambahan, angka hidup 5 tahun pasien dengan transplantasi ginjal adalah 70% dibandingkan pada pasien dengan hemodialisis yang hanya 30%. Meskipun pasien hanya menerima transplantasi ginjal marginal memiliki angka hidup dan kualitas hidup yang lebih tinggi dibandingkan pasien yang tetap menjalani dialisis. Transplantasi marginal merupakan *graft* dari donor yang lebih tua, donor dengan hipertensi atau diabetes lama, donor kadaver *non-heart-beating* dan *graft* dengan waktu penyimpanan beku yang memanjang.

Jumlah pasien yang dipertimbangkan dan yang layak menjalani transplantasi meningkat dan median waktu tunggu telah meningkat menjadi 2,3 tahun. Selama periode ini, pasien secara mendalam menjalani pemeriksaan dan secara dilakukan optimalisasi medis. Optimalisasi medis merupakan salah satu persyaratan untuk menjadi daftar pasien transplantasi. Pasien yang dijadwalkan untuk menjalani transplantasi ginjal biasanya merupakan pasien paling kompleks yang ditemukan dokter spesialis anestesi. Tujuan dari pemeriksaan

perioperatif adalah untuk menentukan rencana tatalaksana perioperatif dimana pasien yang menjalani transplantasi biasanya merupakan pasien yang sakit kronis dengan kondisi lain seperti diabetes melitus, hipertensi, penyakit jantung koroner dan komplikasi lainnya. Kebanyakan pasien telah menjalani hemodialisis atau dialisis peritoneal dan dihadapkan kepada dokter spesialis anestesi dengan riwayat panjang pengobatan. Tujuan dari artikel ini adalah untuk meninjau tatalaksana perioperatif pasien yang akan menjalani transplantasi ginjal.

PERTIMBANGAN PRA-OPERATIF

Dengan perkembangan teknik bedah dan anestesi, pasien yang lebih tua dan kompleks dapat dipertimbangkan untuk mendapatkan transplantasi ginjal. Kebanyakan pasien datang ke dokter spesialis anestesi untuk menjalani pemeriksaan pra pembedahan dapat menjalani pemeriksaan kesehatan yang mendalam dan *follow up* pasien yang lebih lanjut untuk mengoptimalkan komorbid pasien sebagai bagian dari persiapan rutin untuk transplantasi.

Kontraindikasi absolut untuk transplantasi

1. Infeksi aktif
2. Keganasan yang tidak tertangani
3. Prediksi umur hidup pasien yang kurang dari 5 tahun
4. Resiko transplantasi *graft* lebih dari 50% dalam 1 tahun

5. Ketidakmampuan untuk menerima regimen imunosupresan
6. Imunosupresan diprediksi akan menyebabkan komplikasi yang membahayakan nyawa

Setelah sebuah ginjal donor tersedia, selanjutnya akan dicocokkan dengan resipien yang sebaik mungkin dengan *blood cross matching*, *HLA typing*, dan pemeriksaan sel T donor terhadap serum resipien.

Kardiovaskular

Resiko penyakit kardiovaskular adalah 10 sampai 30 kali lebih tinggi pada pasien dialisis dibandingkan populasi normal dan lebih dari 50% dari kematian pasien dialisis disebabkan oleh penyakit kardiovaskular. Sehingga, pemeriksaan yang mendalam dari sistem kardiovaskular dibutuhkan pada pasien yang dipertimbangkan untuk menjalani transplantasi ginjal.

Pemeriksaan penting yang harus dilakukan yaitu:

1. Pemeriksaan status volume intravaskular
2. Tekanan darah
3. Hemoglobin
4. Pemeriksaan EKG dengan 12 sandapan
5. Ekokardiografi transtorakal pada saat istirahat (TTE saat istirahat)

Pemeriksaan EKG dan ekokardiografi harus dilakukan untuk memeriksa fungsi jantung sebagai bukti adanya kardiomiopati dan hipertrofi konsentris yang akan berkembang sebagai respon terhadap meningkatnya volume intravaskular dan meningkatnya *afterload* yang biasanya terjadi pada pasien ini.

Secara umum, –status fungsional merupakan sebuah indikasi seberapa baik pasien dapat melakukan aktivitasnya sehari-hari meskipun pasien tersebut memiliki ESRD dan dapat memberikan bukti adanya penyakit kardiovaskular pada pasien dengan ESRD dimana pasien tersebut lebih jarang mengalami rasa nyeri saat iskemia miokardium atau infark miokardium. Tes stres non invasif harus dipertimbangkan pada pasien tanpa penyakit kardiovaskular yang memiliki 3 atau lebih faktor resiko yang berhubungan dengan penyakit jantung koroner (PJK) seperti yang disebutkan dalam pedoman tatalaksana. Faktor resiko ini meliputi:

1. Diabetes melitus
2. Penyakit kardiovaskuler dahulu
3. Durasi dialisis lebih dari 1 tahun
4. Hipertrofi ventrikuler kiri
5. Umur lebih dari 60 tahun
6. Merokok
7. Hipertensi

8. Dislipidemia

Faktor resiko ini dianggap relevan terhadap kandidat transplantasi dan diadaptasi sejak Konferensi Lisbon pada tahun 2007. Tipe tes stress non invasif digunakan untuk pembagian resiko lebih lanjut (*dobutamine stress echocardiography* dan *myocardial perfusion scintigraphy*) merupakan pilihan dari pemeriksa perioperatif.

Pasien yang menunggu transplantasi lebih dari satu tahun harus dilakukan skrining tahunan yaitu pemeriksaan EKG dengan 12 sandapan dan TTE saat istirahat, meskipun kegunaan skrining berkala untuk fungsi ventrikel kiri saat istirahat masih belum jelas kecuali jika pasien memiliki stenosis aorta sedang yang harus dilakukan tatalaksana sebagai stenosis aorta yang cepat memburuk sehingga pasien menjalani pemeriksaan ekokardiografi saat istirahat setiap tahunnya. Penelitian terkini telah menemukan bahwa meningkatnya tekanan arteri pulmonaris berhubungan dengan hasil transplantasi ginjal. Kandidat transplantasi ginjal yang ditemukan memiliki hipertensi pulmonal pada TTE harus menjalani kateterisasi jantung kanan untuk memastikan diagnosis dan pemeriksaan lengkap harus dilakukan oleh klinisi dengan keahlian dibidang tatalaksana hipertensi pulmonal. Kesimpulannya, tujuan dari pemeriksaan kardiovaskuler adalah untuk mendiagnosis penyakit jantung koroner aktif maupun kronis, menentukan status

fungsional pasien, dan terapi optimalisasi untuk menghadapi transplantasi ginjal.

Paru

Tantangan sistem respiratori harus dihadapi dokter spesialis anestesi ketika pembedahan transplantasi ginjal yang paling sering muncul dari *overload* volume dan kongesti paru. Hal ini biasanya menyebabkan hipoksemia dan terkadang hiperkapnea. Pada pasien yang menjalani dialisis peritoneal, *splinting* diafragma dapat menyebabkan atelektasis basal paru dan menyebabkan *shunting* arteriovenosa. Dialisis dan pembuangan cairan sebelum pembedahan bermanfaat untuk menurunkan tingkat kongesti paru. Tidak ada indikasi khusus untuk tatalaksana paru pada pasien transplantasi ginjal kecuali pasien memiliki komorbid lain yaitu penyakit paru.

Gastrointestinal

Uremia dari kegagalan ginjal dapat menyebabkan gastroparesis. Beberapa pasien ESRD memiliki diabetes melitus dan neuropati saraf otonom sehingga pasien harus diterapi namun dengan adanya peringatan lambung penuh. Terapi pra operatif dengan histamin-2 *blocker* dan metoklorperamid sangat disarankan. Infeksi virus hepatitis C biasanya berhubungan dengan nefropati membranosa dan glomerulonefritis proliferaatif dimana sering didapatkan pada pasien dialisis. Sebagai tambahan, pasien dengan dialisis kronis meningkatkan resiko terjadinya infeksi HCV diakibatkan oleh transfusi darah yang sering. Infeksi HCV

merupakan faktor resiko kematian pasien transplantasi yang mengalami sepsis dan syok sepsis.

Ginjal dan metabolik

Karena pasien dengan ESRD menjalani baik dialisis peritoneal ataupun hemodialisis, pasien tersebut dapat memiliki kelainan elektrolit dan metabolik seperti hiponatremia, hiperkalemia, hipokalsemia, dan hipermagnesemia, dan asidosis metabolik. Keparahan dari gangguan elektrolit ini biasanya berhubungan dengan sesi dialisis pasien yang terakhir. Hiperkalemia perioperatif merupakan periode yang paling diperhatikan. Karena pasien biasanya mengalami hiperkalemia kronis, perubahan EKG biasanya terlihat pada pasien hiperkalemia seperti gambaran gelombang T yang menukik, gelombang P datar mungkin tidak terlihat sampai mencapai nilai yang lebih tinggi. Sehingga pemeriksaan periodik untuk mendeteksi adanya hiperkalemia merupakan hal yang penting. Untuk mencegah komplikasi hiperkalemis, terapi dengan insulin, sodium bikarbonat, dan beta agonis harus dipertimbangkan apabila kadar kalium lebih dari 5,5 mEq/L. Pemeriksaan pra operatif rutin harus dilakukan sebelum pembedahan.

Hematologi

Pasien dengan ESRD biasanya pasien dengan anemia normokromik dan normositik. Anemia telah dihubungkan dengan morbiditas dan mortalitas kardiovaskular serta Harnett dkk menemukan

resiko relatif independek untuk mortalitas pada pasien dialisis adalah 1,18 per 1,0 penurunan kadar hemoglobin. Anemia pada ESRD menuebalkan eritropoeisis yang terganggu disebabkan penurunan sintesis dan pelepasan eritropoeitin serta penurunan usia hidup sel darah merah. Sebagai tambahan, meningkatnya hemolisis, kehilangan darah berulang saat dialisis, uremia memicu supresi sumsum tulang dan defisiensi besi, vitamin B6/B12 berkontribusi pada anemia. Kebanyakan pasien diterapi dengan eritropoeitin sintesis untuk meningkatkan hemoglobin. Anemia dapat ditoleransi dengan banyak pada kebanyakan pasien karena peningkatan kompensasi pada curah jantung, 2-3-DPG, dan pergesaran ke kanan dari kurva disosiasi oksigen yang menyebabkan oksigenasi jaringan yang lebih baik.

Koreksi dari penurunan eritropoeisis dengan eritropoeitin membantu transportasi oksigen dan penurunan curah jantung, laju detak jantung, dan kerja jantung yang menurunkan hipertrofi ventrikel kanan dan perbaikan keseluruhan kondisi jantung. Kapasitas *exercise*, fungsi kognitif dan otak serta kualitas hidup juga meningkat. Angka mortalitas juga menurun. Pasien dapat juga mengalami trombositopenia dari uremia yang berkaitan dengan trombositopati. Riwayat pasien yang lengkap harus didapatkan untuk mendeteksi adanya disfungsi platelet. *Prothrombin time* (PT), *Partial thromboplastin time* (PTT), INR, pemeriksaan darah lengkap, dan tes fungsi hati harus dilakukan selama masa pra transplantasi.

Endokrin

Diabetes melitus merupakan komorbid paling sering pada pasien ESRD. Pasien dengan nefropati diabetikum diketahui memiliki mortalitas yang lebih tinggi dibandingkan pasien dengan penyebab lain ESRD. Resiko penyakit kardiovaskuler adalah tinggi sehingga dibutuhkan skrining dan penatalaksanaan penyakit jantung koroner pada pasien diabetes yang menjalani transplantasi. Kontrol gula darah yang baik penting sebelum dan selama transplantasi dan berhubungan dengan mortalitas yang rendah. Kontrol gula darah harus dilakukan pra operatif dimana gula darah pasien diperiksa sebelum pembedahan. Kontrol gula darah disarankan 120-200 mg/dl dibandingkan kontrol gula yang ketat. Hiperfosfatemia yang disebabkan ekskresi dari fosfat dan hipokalsemia karena menurunnya absorpsi kalsium dari traktus GI dan defisiensi vitamin D sering terjadi. Hal ini menyebabkan hiperparatiroidisme sekunder dan demineralisasi tulang yang mungkin menyebabkan fraktur patologis.

Sistem Saraf

Manifestasi SSP seperti malaise, keletihan, dan ketidakmampuan berkonsentrasi, kejang serta koma dapat terjadi pada pasien uremia. Komplikasi ini menurun dengan dialisis [17]. Manifestasi lain seperti stroke sebelumnya dapat terjadi karena penyakit vaskular yang

menyertai ESRD. Neuropati perifer dan otonom dapat menyebabkan hipotensi ortostatik dan iskemik miokardium jenis *silent*.

PERTIMBANGAN INTRAOPERATIF

Farmakologi

ESRD tidak hanya mempengaruhi farmakokinetik dan farmakodinamik dari zat yang diekskresikan melalui ginjal namun juga mengubah disposisi zat lain melalui perubahan pengikatan protein atau metabolisme hati. Zat yang dimetabolisme melalui hati dipengaruhi induksi ataupun inhibisi enzim hepar atau gangguan dari aliran darah hepatic dan produksi serta eliminasi dari metabolit. Perubahan distribusi cairan tubuh dan volume sirkulasi yang terjadi pada pasien ESRD juga mempengaruhi disposisi zat. Dokter spesialis anestesi harus menyadari perubahan dalam metabolisme zat yang diberikan selama periode perioperatif. Distribusi dan klirens dari midazolam benzodiazepin kerja singkat secara relatif tidak berubah menjadikan zat tersebut pilihan untuk ansiolitik pada kelompok pasien ini.

Agen Induksi

Farmakokinetik dan farmakodinamik dari propofol hipnotis tidak berubah pada pasien ESRD. Propofol tetap dimetabolisme pada hepar dan metabolitnya tidak memiliki aktivitas farmakologis. Telah ditunjukkan propofol aman untuk induksi dan mempertahankan anestesi

pada pasien dengan gagal ginjal. Kebutuhan dosis infus juga ditemukan serupa pada pasien ESRD dengan pasien dengan fungsi ginjal normal meskipun waktu onset yang lebih singkat muncul pada pasien ESRD dibandingkan pasien dengan fungsi ginjal normal. Tiopental merupakan agen induksi lain yang hampir seluruhnya dimetabolisme di hepar. Produk pemecahannya diekskresikan ginjal dan traktus gastrointestinal. Sisa-sisa diekskresikan melalui urin dalam bentuk yang belum diubah. Tidak ada efek permanen yang ditemukan dari agen ini pada fungsi ginjal.

Neuromuscular Blocker Agent

Suksinilkolin sering digunakan pada anestesi general untuk memfasilitasi intubasi trakea karena memiliki onset cepat dan durasi kerja yang singkat. Zat tersebut dapat meningkatkan konsentrasi kalium serum yang menyebabkan aritmia jantung dan juga henti jantung; terutama pada pasien ESRD. Sehingga, suksinilkolin harus digunakan dengan hati-hati pada dengan ESRD. Agen bloking neuromuskular kerja panjang non depolarisasi sebagian besar dieliminasi dengan ekskresi ginjal dan efek dari agen bloking neuromuskular kerja panjang non depolarisasi dapat secara signifikan memanjang pada pasien dengan ESRD menyebabkan blokade residu yang tinggi pada akhir pembedahan. Sehingga pada pasien dengan ESRD, relaksan otot yang tidak secara primet bergantung pada fungsi ginjal dapat digunakan untuk anestesi general. Cisatracurium merupakan relaksan otot kerja

sedang. Zat tersebut dimetabolisme melalui eliminasi Hofmann dan menghasilkan sebuah metabolit, Laudanosine yang sebagian dieliminasi parsial melalui ginjal sehingga memiliki waktu paruh eliminasi yang sedikit memanjang pada pasien dengan gagal ginjal. Secara keseluruhan, durasi kerja cisatracurium sedikit memanjang pada pasien dengan penyakit ginjal.

Relaksan otot lain seperti vecuronium dan rocuronium juga dieliminasi independen dari fungsi ginjal. Kedua zat tetap dimetabolisme di hati namun metabolit diekskresikan melalui ginjal dan hati. Durasi kerja vecuronium dan rocuronium pada pasien dengan gagal ginjal telah dilaporkan sedikit meningkat dan efek kumulatif telah ditunjukkan pada pemberian berulang. Cisatracurium merupakan relaksan otot yang lebih dipilih pada pasien dengan ESRD.

Opioid

Analgesik perioperatif harus diberikan dengan hati-hati pada pasien ESRD yang menjalani transplantasi dimana agen ini atau metabolit aktifnya bergantung pada ekskresi ginjal dan dapat berakumulasi. Efek dari morfin diperpanjang pada pasien dengan gagal ginjal kronik sebagai akibat dari akumulasi metabolit aktif yaitu morfin-6-glukuronide. Pemberian meperidin dosis tinggi atau berulang pada pasien ini dapat menyebabkan kejang karena akumulasi metabolit yaitu normeperidin. Eliminasi oksikodon juga terganggu pada pasien ESRD yang menjalani transplantasi ginjal. Farmakokinetik dari fentanil,

alfentanil, sufentanil tidak mengganggu pada gagal ginjal kronik karena metabolitnya merupakan metabolit inaktif dan tidak mempengaruhi efek opioid meskipun zat tersebut berakumulasi. Remifentanil, opioid kerja sangat singkat dimetabolisme pada jaringan perifer oleh enzim esterase dan tidak membutuhkan perubahan dosis pada pasien dengan fungsi ginjal normal. Meskipun demikian, klirens total zat dan volume distribusinya dapat meningkat signifikan.

Agen Inhalasi

Semua agen inhalasi poten menyebabkan penurunan aliran darah ginjal dan laju filtrasi glomerulus sesuai dengan proporsi dosis. Beberapa melepaskan fluoride sebagai produk sampingan dan fluoride berhubungan dengan kegagalan ginjal. Meskipun fluoride merupakan metabolit mayor dari isofluran, memanjangnya metabolisme zat tersebut menghasilkan fluoride dengan jumlah yang kecil dan tidak menyebabkan kerusakan ginjal. Zat tersebut dapat digunakan untuk anestesi dalam transplantasi ginjal. Agen inhalasi lainnya, sevofluran, dimetabolisme menjadi compound A dengan absorben karbon dioksida yang digunakan pada mesin anestesi standar. Ketika sevofluran digunakan dengan aliran lebih rendah dari gas sefar, bahan A dapat berakumulasi pada sirkuit gas mesin anestesi. Compound A telah terbukti bersifat nefrotoksik pada mencit namun belum dilaporkan meningkatkan disfungsi ginjal pada manusia dengan penyakit ginjal yang sudah ada sebelumnya. Sebagai bukti, Conzen dkk melaporkan

anestesia sevofluran aliran rendah adalah aman dan tidak mengganggu fungsi ginjal pada pasien dengan penyakit ginjal yang sudah ada sebelumnya. Sehingga, anestesia sevofluran aliran rendah dapat secara aman digunakan pada resipien transplantasi ginjal. Serupa, desfluran dapat juga digunakan pada pasien dengan disfungsi ginjal dan tidak ada gangguan fungsi ginjal yang ditemukan pada pasien dengan penyakit ginjal terdahulu yang diberikan desfluran.

Tatalaksana Anestesi

Transplantasi ginjal biasanya dilakukan dibawah anestesi general endotrakea meskipun dapat dilakukan dengan anestesi spinal pada kasus yang jarang. Sebagai bukti, transplantasi ginjal terdahulu dilakukan dibawah anestesi spinal dan beberapa pusat di Amerika Serikat masih melakukan anestesi neuraksial untuk transplantasi ginjal. Anestesi general endotrakeal memberikan hemodinamik yang stabil, relaksasi otot yang sempurna, dan kedalaman anestesi yang dapat diperkirakan. Teknik kombinasi menggunakan GETA dan analgesi epidural dapat juga dilakukan. Hemodinamik dan fungsi ginjal belum dilaporkan berbeda secara signifikan diantara teknik tersebut. Monitoring yang adekuat penting untuk pasien yang menjalani transplantasi ginjal. Monitor ASA standar dapat mencukupi bila pasien tidak memiliki komorbid lain kecuali ESRD. Kebanyakan pasien masih mendapatkan manfaat dari monitoring CVP dan monitoring tekanan darah arterial yang mungkin bersifat invasif dilakukan bila parameter

hemodinamik diprediksi memiliki perubahan yang besar selama pembedahan. Pasien dengan penyakit jantung koroner yang berat, disfungsi ventrikel kiri, kelainan katup, atau hipertensi pulmonal dapat mendapat manfaat dari monitoring intraoperatif seperti monitoring *pulmonary capillary wedge pressure* atau ekokardiografi transesofageal intraoperatif. Ekspansi volume agresif untuk target CVP 10-15 mmHg adalah optimal. Ekspansi volume berhubungan dengan aliran darah ginjal dan gangguan fungsi *graft*.

CVP mengalami penurunan pada akhir periode intraoperatif dan langsung pada postoperatif meskipun balans cairan adalah positif dan telah dilakukannya resusitasi cairan yang baik. Etiologinya masih belum jelas namun dapat dikarenakan meningkatnya permeabilitas vaskular dan gangguan pada tonus vaskular selama pembedahan. Redistribusi cairan pada kompartemen yang berbeda merupakan hasil dari permeabilitas vaskular sebelumnya dapat menjadi penyebab penurunan CVP. Nekrosis tubular *graft* akut telah dilaporkan lebih rendah pada pasien yang secara terus menerus mendapatkan hidrasi. Ferris dkk menemukan tidak adanya hubungan antara penurunan CVP dan balans cairan meskipun balans cairan resipien berhubungan kuat dengan fungsi *graft* post operatif langsung [46]. Penurunan maksimum nilai CVP terjadi antara ruang operasi dan instalasi perawatan intensif.

Agen lain digunakan untuk meningkatkan aliran darah ginjal seperti dopamin, dobutamin, dan fenoldopam dan juga osmotik dan

diuretik loop (manitol dan furosemid) telah membantu fungsi ginjal setelah reperfusi. Diantara zat-zat tersebut, hanya manitol yang menunjukkan penurunan insidensi nekrosis tubuler akut. Dua meta analisis telah menunjukkan efek negatif dari dopamin pada fungsi ginjal pasien dengan gagal ginjal akut. Kebalikannya, dobutamin dapat digunakan sebagai inotropik positif untuk pasien dengan curah jantung rendah. Normotensi atau sedikit hipertensi harus dipertahankan untuk membantu fungsi *graft*, namun harus berhati-hati dengan penggunaan agonis alfa dimana vasokonstriksi dapat mempengaruhi perfusi ginjal. Tujuan anestesi secara keseluruhan pada ginjal yang baru ditransplantasikan adalah mempertahankan volume intravaskular dan mencegah penurunan perfusi pada ginjal baru. Salin normal adalah cairan intravena intraoperatif pilihan pada resipien transplantasi ginjal. Cairan yang mengandung kalium seperti ringer laktat dihindari untuk meminimalkan resiko terjadinya hiperkaliemia. Asidosis metabolik dapat terjadi setelah pemberian volume besar salin normal. Asidosis yang diamati biasanya akibat infus klorida. Asidosis metabolik hiperkloremia dapat menyebabkan pergeseran kalium dan hiperkalemia. Salin normal masih cairan pilihan pada pasien yang menjalani transplantasi.

Koloid dapat dipertimbangkan pada resipien dengan defisit volume intravaskular berat yang membutuhkan resusitasi cairan volume besar. Albumin, sebuah koloid endogen normal dengan margin keamanan lebar direkomendasikan pada defisit cairan besar. Koloid

sintesis telah menggantikan albumin pada praktek klinis; dekstran, gelatin dan hetastarch solusio; tidak lebih dipilih dibandingkan albumin. Koloid telag dilaporkan memiliki efek samping pada fungsi ginjal dan dapat meningkatkan komplikasi perdarahan. Tingginya kalium dan kalsium dari gelatin tidak dapat dipakai pada perawatan perioperatif selama transplantasi ginjal. Dekstran berhubungan dengan reaksi hipersensitivitas dan masalah koagulasi. Hidroksietil starch (HES) meskipun merupakan koloid sintesis namun merupakan alternatif albumin. HES merupakan cairan dengan berat molekul sedang dan memiliki berat molekular vivo terendah diatas batas untuk eliminasi ginjal. Zat tersebut juga mudah untuk didegradasi. Penelitian menyimpulkan HES diberikan pada dosis maksimum 15ml.kg/hari pada donor tidak memiliki efek detrimental pada fungsi ginjal resipien *graft*. Jumlah yang cukup dari kristaloid harus diberikan bersamaan dengan HES.

PERAWATAN POSTOPERATIF

Tidak semua pasien post operasi transplantasi membutuhkan perawatan di instalasi perawatan intensif. Kebanyakan pasien dirawat pada bangsal bedah. Tanpa memandang tempa perawatan postoperatif, status volume intravaskular dan output urin harus dimonitor dengan ketat. Pasien ini membutuhkan bangsal dengan pengawasan khusus. Penurunan tiba-tiba output urin dapat berujung pada eksplorasi ulang

pembedahan. Pasien transplantasi yang membutuhkan ventilasi mekanik dengan waktu memanjang pada periode postoperatif memiliki hasil yang lebih buruk dibandingkan pasien yang diekstubasi pada akhir pembedahan.

Pereda nyeri postoperatif penting untuk setelah transplantasi ginjal, kontrol nyeri yang tidak adekuat dapat menyebabkan agitasi, takikardia, hipertensi dan meningkatnya resiko komplikasi pulmonal. Penatalaksanaan nyeri postoperatif dapat dilakukan dengan pemberian analgesik epidural apabila tersedia atau analgesia dengan kontrol pasien. Morfin, fentanil atau hidromorfin diberikan sebagai analgesia dengan kontrol pasien dapat memberikan efek pereda nyeri yang adekuat. Analgesik epidural memberikan analgesik yang superior namun terkadang menyebabkan hipotensi dan penurunan perfusi ginjal yang memperburuk bertahannya *graft*. Analgesik dengan kontrol pasien yang kurang efektif untuk kontrol pasien jarang menyebabkan hipotensi. Penggunaan obat anti inflamasi non steroid (OAINS) harus dihindari. Penggunaan dosis tinggi OAINS pada pasien dengan gangguan ginjal kronis telah menunjukkan peningkatan resiko progresi penyakit pada kelompok lansia. Inhibitor enzim siklo-oksigenase-2 juga dilaporkan merupakan nefrotoksik bagi resipien tranplantasi dan pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal.

TERAPI IMUNOSUPRESAN

Regimen immunosupresan yang digunakan pada transplantasi ginjal dapat berupa regimen konvensional dosis tinggi atau regimen induksi antibodi. Regimen konvensional terdiri dari inhibitor kalsineurin (siklosporin atau takrolimus), sebuah kortikosteroid, dan sebuah antimetabolit (mikofenalar mofetil atau aztoprin). Regimen induksi antibodi yang memiliki hasil akhir *graft* yang lebih baik menggunakan pengobatan konvensional dengan dosis yang lebih rendah ditambah antibodi dengan target antigen sel T: antibodi anti limfosit (contoh timoglobulin, OKT3) atau antagonis reseptor interleukin-2: basiliximab (nama dagang Simulect) atau daclizumab (nama dagang Zenapax). Regimen induksi antibodi telah menunjukkan hasil yang lebih baik dari *graft*. Induksi immunosupresan dimulai biasanya dengan kortikosteroid dan anti limfosit yang diberikan sesaat sebelum reperfusi *graft* ginjal.

KESIMPULAN

Pasien ESRD dan tranplantasi ginjal memiliki tantangan yang signifikan, bagi dokter spesialis anestesi pada periode perioperatif. Pendekatan optimal dari pemberian anestesi adalah untuk menentukan rencana anestesi sesuai dengan komorbid pasien. Kunci keberhasilan transplantasi ginjal meliputi optimisasi keseluruhan pasien dengan komorbid lain pada periode operatif, monitoring intraoperatif yang ketat dan optimisasi status cairan dan hemodinamik dan juga penggunaan yang tepat dari agen anestesi.

BAB XV

UJI FUNGSI GINJAL

Risiko

- Tidak ada risiko yang berhubungan dengan uji fungsi ginjal serum maupun urin. Reaksi tidak tepat yang tersimpan berdasarkan pada data yang salah atau misinterpretasi data.

Gambaran Singkat

- Biomarker tingkat lanjut pada kerusakan sel tubulus ginjal
 - *Gluthatione-S-transferase* urin (GST)
 - *B-N-acetyl- β -d-glucosaminidase* (NAG)
- Uji untuk memprediksi fungsi cadangan ginjal periop, prediksi atau diagnosis morbiditas ginjal selama operasi risiko tinggi (trauma, vaskuler, kardioraks) pada pasien yang berisiko tinggi mengalami gagal ginjal (insufisiensi ginjal preop, sindroma CO rendah, dll)

Indikasi Uji

- Produksi urin dimulai dari ultrafiltrasi glomerulus dan berlanjut pada reabsorpsi tubuler dan sekresi tubuler. Seluruh agen anestesi memiliki potensi untuk mempengaruhi fungsi ginjal dengan mengubah TD dan cardiac output sehingga aliran darah ginjal terredistribusi. Redistribusi ini bersamaan dengan konservasi natrium dan air dan penurunan produksi urin. Diagnosis, evaluasi fungsi

tubular ginjal, GFR pada pasien untuk menilai risiko periop dan/atau morbiditas

Uji Tambahan/Alternatif

- Film KUB polos mungkin dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyakit ginjal dengan hematuria,nyeri, dan/atau demam karena trauma R/O
- US untuk membedakan massa ginjal (kista vs massa), lokasi sumber nefropati obstruktif
- US Doppler dapat memfasilitasi penemuan penyebab disfungsi allograf saat mengevaluasi aliran darah ginjal setelah transplantasi
- Scan aliran darah ginjal (^{99m}Tc-DTPA) juga berguna untuk analisis RBF khususnya saat membandingkan antar ginjal
- Angio ginjal dapat digunakan untuk memvisualisasikan anatomi arteri sedang dan/atau kecil
- Alternatif dari uji diatas mungkin termasuk MRI dan US kontras

Poin Penilaian

Test	Hasil Positif	Faktor yang Membedakan	Informasi Dx
Urinalisis	Hematuria (>1-2 RBC) Piuria (>4 WBC) Silinder sel Proteinuria (>3+)	Penyebab multipel	Penyakit glomeruler, Hb bebas atau mioglobinuria, ISK, nefritis interstisial, pielonefritis

Na ⁺ urin	<20 mEq >40 mEq	Sekresi hormon (ADH, aldosteron), keadaan tinggi Na ⁺ (CHF, sirosis), infus cairan saline, diuretik, dopamin	Sensitivitas azotemia prerenal 50% (PPV 50%, sensitivitas ATN 55% (PPV 50%)
Osm urin	>500 mOsm/kgH ₂ O <350 mOsm/kgH ₂ O	Protein, glukosa, mannitol, dekstran, diuretik, usia lanjut, suhu ekstrim	Sensitivitas azotemia prerenal 30% (PPV 60-90%, sensitivitas ATN 80% (PPV 65- 95%))
Cr serum	>2 mg/dL >20% peningkatan postop	↑N balance, penghancuran jaringan, metabolisme basal, diet, aktivitas, penyakit hepar, hematom, pendarahan GI, obat	Berkaitan dengan ↑risiko insufisiensi ginjal postop, LOS, dan biaya perawatan setelah operasi CABG saat >1,4 mg/dL varian NmL atau ↓fungsi cadangan ginjal GFR ↓hingga >50%
Fe, Na ⁺ , urin _{Na} plasma _{Cr} /urin _{Cr} plasma _{Na}	<1% >1%	Depleksi volume Diuretik, ATN, CHF, sirosis, asupan garam tinggi, infus saline	Hanya berguna setelah ATN Tidak menggambarkan prediksi
Free water clearance: vol urin (Osm urin x vol urin/Osm plasma)	>-20 mL/jam	Lihat Osm urin	Indikator jika penundaan disfungsi ginjal yang tidak prediktif
Cr clearance: Urin _{Cr} /Plasma _{Cr}	<25 mL/menit	Perubahan kondisi hidrasi, pengumpulan vol inakurat, variasi NmL dari hari ke	Memprediksi ↑morbidity ginjal periop, gagal ginjal

		hari	
PPV = <i>positive predictive value</i>			

Rujukan Kunci: Thakar CV, Arrigain S, Worley S, Yared JP, Paganini EP. *A clinical score to predict acute renal failure after cardiac surgery.* J Am Soc Nephrol. 2005;16:162-168

Implikasi Perioperatif

- Gagal ginjal periop setelah prosedur berisiko tinggi dilaporkan memiliki insidensi sebesar 0,1-50% bergantung pada populasi yang dianalisis dan metode yang digunakan untuk menentukan gagal ginjal; dihubungkan dengan laporan mortalitas sebesar 20-90%
- Gagal ginjal periop terhitung setengah dari seluruh pasien yang membutuhkan dialisis ginjal akut
- Tidak ada uji fungsi ginjal yang sederhana, dan tidak ada uji yang murah yang secara adekuat menggambarkan fungsi ginjal
- Saat ini Cr clearance merupakan uji yang tampak paling efisien untuk mengestimasi cadangan fungsi ginjal
- Perubahan serum Cr terisolasi menunjukkan ↑morbiditas prediktif dan biaya perawatan pasca op CABG

Pertimbangan Khusus

- ATN terhitung mendekati 70% kasus gagal ginjal periop
- RBF tidak adekuat adalah penyebab yang paling sering terjadi untuk morbiditas ginjal periop

- Cr clearance serial saat ini merupakan uji yang paling sensitif untuk memprediksi onset disfungsi ginjal periop
- Kriteria AKIN dan RIFLE menggunakan indeks fungsi ginjal untuk memprediksi keparahan disfungsi ginjal akut

REFERENSI

1. Ganong WF. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 20. Jakarta: EGC. 2003. Hal. 182-185.
2. Guyton AC, Hall JE. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 11. Jakarta: EGC. 2008. Hal. 693-700.
3. Fleisher LA, Roizen MF. Essence of anesthesia practice. 3rd ed. Philadelphia. 2011:62-703.
4. Whalley DG, Berrigan MJ. Anesthesia for Radical Prostatectomy, cystectomy, nephrectomy, pheochromocytoma, and laparoscopic procedures. *Anesthesiol Clin North America*, 2000; 18:899-917.
5. Hernandez J, Thompson IM, Diagnosis and treatment of prostate cancer. *Med Clin North Am*. 2004;88:267-279.
6. Mehta RL. From acute renal failure to acute kidney injury: emerging concepts. *Crit Care Med*. 2008;36:1641-1642.
7. Craig RG, Hunter JM. Recent developments in the perioperative management of adult patients with chronic kidney disease. *Br J Anesth*. 2008;101(3):296-310.
8. American Academy of Pediatrics Task Force on Circumcision. Circumcision policy statement. *Pediatrics*. 2005;103:686-693.
9. Baskin LS, Ebbers MB. Hypospadias: anatomy, etiology, and technique. *J Pediatr Surg*; 2006; 41(3):463-472.
10. Malhotra V, Sudheendra V, O'hara J, et al. Anesthesia for the renal and genitourinary systems. In: Miller R, ed. *Miller's anesthesia*, 7th ed. Vol 2. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2009:2105-2134.
11. Ritzen EM, Bergh A, Bjerknes R, et al. *Acta paediatr*. 2007;96(5):638-643. Review.
12. Wihlborg A, Johansen C. Incidence of kidney, pelvis, ureter and bladder cancer in a nationwide, population-based cancer registry, Denmark, 1944-2003.
13. Hahn RG. Fluid absorption in endoscopic surgery. *Br J Anaesth*. 2006;96:8-20.

14. Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, eds. Campbell-Walsh urology. 9th ed. Philadelphia: Saunders; 2007: 3423-3481.
15. Walsh PC, ed. Campbell's Urology. 8th ed. Philadelphia: Elsevier Science;2002.
16. Martines BS, Gasanova I, Adesanya AO, Anesthesia for kidney transplantation – A Review. Texas: Anesthesia.2013
17. Thakar CV, Arrigain S, Worley S, Yared JP, Paganini EP. A clinical score to predict acute renal failure after cardiac surgery. f Am Soc Nephrol. 2005;16:162-168.

