

Toleransi fungsi paru untuk tindakan bedah

¹Widhy Yudistira Nalapraya, ²Faisal Yunus

¹ Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung

² Departemen Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi Fakultas Kedokteran
Universitas Indonesia, RSUP Persahabatan, Jakarta
Email: widhynalapraya@gmail.com

Abstrak. Pemeriksaan faal paru sebelum pembedahan sangat berguna dalam menentukan risiko kematian dan komplikasi kardio pulmoner saat pembedahan. Perkembangan teknik bedah pada saat ini sangat berkembang namun tetap memiliki risiko kematian dan risiko kardiopulmoner. Saat proses pembedahan secara fisiologis akan terjadi penurunan kapasitas vital (KV) dan kapasitas residu fungsional (KRF) pada seseorang. Pemeriksaan yang dilakukan berupa spirometri, kapasitas difusi paru untuk karbon monoksida (DLco), dan uji latihan fisis sederhana. American College of Chest Physicians (ACCP) dan British Thoracic Society (BTS) merekomendasikan pemeriksaan spirometri dan DLco sebelum menjalani pembedahan sebab penurunan nilai DLco merupakan faktor risiko utama kematian dan komplikasi perioperatif.

Kata Kunci: Kapasitas Vital (KV), Kapasitas residu fungsional (KRF), spirometri, kapasitas difusi paru untuk karbon monoksida (DLco), uji latihan fisis sederhana.

Abstrac. Lung function test in perioperative periode had important value for predicting risk of the cardiopulmonary complication and death in or after surgical procedure. Surgical technique recently has been developed but still remain have risk of death and cardiopulmonary complication, at the surgical procedure physiologically changes vital capacity (VC) and Functional Residual Capacity (FRC). The examination procedure is spirometry, diffusing capacity of the lungs for carbon monoxide (DLco), and physical exercise test. American College of Chest Physician and British Thoracic Society recommendation spirometry and DLco useful as examination before surgical procedure because reduction of DLco is major risk for mortality and perioperative complication.

Key words: Vital Capacity (VC), Functional Residual Capacity (FRC), spirometry, diffusing capacity of the lungs for carbon monoxide (DLco), physical exercise test.

Pendahuluan

Perkembangan teknik bedah saat ini telah banyak berkembang dengan kemajuan teknik bedah tentunya tetap memiliki faktor risiko yang dapat mengancam jiwa pasien yang menjalani pembedahan. Tindakan bedah di daerah toraks dan abdomen memiliki komplikasi pasca bedah yang tinggi.^{1,2} Komplikasi pulmoner pasca operasi di Amerika dilaporkan sebanyak 2–39% termasuk diantaranya atelektasis, pneumonia dan gagal napas.² Empat puluh tahun terakhir telah berkembang banyak penelitian yang bertujuan menilai risiko perioperatif dalam bidang bedah paru.³

Pemeriksaan faal paru pra-bedah adalah suatu pemeriksaan objektif untuk menilai kondisi paru penderita. Pemeriksaan tersebut memiliki peranan penting bila terdapat kelainan pada hasil pemeriksaannya maka dapat diketahui tingkat kelainannya sehingga dapat meramalkan risiko yang akan terjadi saat tindakan pembedahan dan para operator di ruang operasi memiliki persiapan penanggulangan komplikasi bedahnya.¹ Pada akhir tahun 80-an perhatian terfokus pada parameter spirometri terutama aliran udara dan volume, sebagai prediktor yang menilai risiko pada saat pembedahan. Pada perkembangannya saat ini menjadi jelas bahwa evaluasi spirometri saja tidak mampu membedakan satu per satu risiko pembedahan dan pemeriksaan lain seperti kapasitas difusi paru harus dipertimbangkan untuk menilai kesakitan dan kematian.³

Volume Paru

Jumlah udara dalam paru sangat bergantung pada gaya mekanik dari paru dan dinding dada serta aktivitas dari otot inspirasi dan ekspirasi. Volume paru pada berbagai kondisi dipengaruhi oleh proses fisiologis dan patologis. Standardisasi pengukuran volume paru dibandingkan orang normal maupun sakit dapat memberikan

gambaran bahwa ukuran paru seseorang bergantung pada tinggi badan serta umur dan jenis kelamin sehingga pada pasien data yang diambil selalu dibandingkan dengan nilai prediksi yang disesuaikan umur, jenis kelamin dan ukuran tubuh yang diambil pada suhu tubuh normal.⁴ Terdapat 4 kriteria volume paru dan 4 kriteria kapasitas paru yaitu :⁴

Volume tidal (VT)

Volume tidal adalah jumlah udara yang masuk dan keluar dari hidung atau mulut dalam sekali napas. Fungsi pernapasan ini diatur oleh pusat pernapasan di otak yang mempengaruhi otot pernapasan dan pergerakan paru serta dinding dada. Pada saat bernapas normal volume tidal orang dewasa sekitar 500 ml sekali napas dan akan sangat meningkat pada saat berolahraga.⁴

Volume residu (VR)

Volume residu adalah jumlah udara yang keluar dari paru setelah melakukan ekspirasi paksa yang maksimal. Hal ini dihasilkan dari kontraksi otot ekspirasi dan mengempisnya paru akibat peningkatan tekanan di dalam rongga dada. Tekanan dinamis dari saluran napas saat upaya ekspirasi paksa menggambarkan volume residu terjadi akibat kolaps saluran napas sehingga udara terjebak di alveolus.⁴ Volume residu pada dewasa sehat sekitar 1500 ml dan akan sangat meningkat pada kondisi penyakit seperti emfisema dalam hal tersebut terdapat kondisi menurunnya elastisitas paru yang mengakibatkan banyak udara yang terjebak di dalam paru.⁴ Volume residu pada seseorang yang sehat memiliki peranan yang penting yaitu mencegah kolapsnya paru pada volume paru yang rendah, karena bila terjadi kolaps alveolus akan membutuhkan upaya inspirasi yang sangat besar untuk mengembangkan kembali alveolus yang kolaps.⁴

Volume cadangan ekspirasi (VCE)

Saat akhir ekspirasi tidal sejumlah udara yang dapat dikeluarkan dengan ekspirasi paksa ialah volume cadangan ekspirasi. Volume cadangan ekspirasi pada laki-laki dewasa berkisar pada 1500 ml.⁴

Volume cadangan inspirasi (VCI)

Saat akhir inspirasi sejumlah udara yang dapat masuk ke dalam paru dengan inspirasi paksa ialah volume cadangan inspirasi. Volume cadangan inspirasi menggambarkan kekuatan kontraksi otot inspirasi, elastisitas paru dan dinding dada. Volume cadangan inspirasi pada laki-laki dewasa berkisar 2500 ml.⁴

Kapasitas Residual Fungsional (KRF)

Kapasitas residu fungsional adalah sejumlah gas yang tertinggal didalam paru pada saat akhir ekspirasi tidal. Dikarenakan pada saat ekspirasi merupakan gerakan pasif tidak menggunakan kontraksi otot maka KRF menggambarkan kesetimbangan elastisitas kembalinya paru dan elastisitas mengembangkannya dinding dada, KRF pada laki – laki dewasa berkisar 3000 ml.⁴

Kapasitas inspirasi (KI)

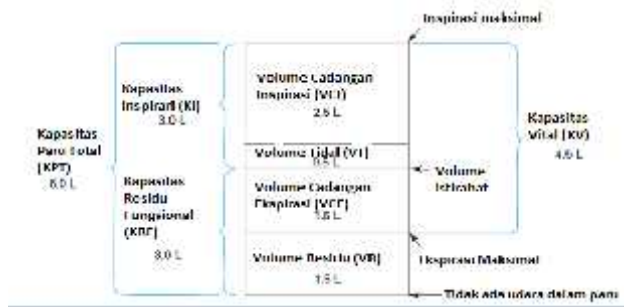
Kapasitas inspirasi adalah sejumlah udara yang dapat di inhalasikan ke dalam paru saat upaya inspirasi maksimal setelah ekspirasi tidal. Kapasitas inspirasi pada laki – laki dewasa berkisar 3000 ml.⁴

Kapasitas paru total (KPT)

Kapasitas paru total adalah sejumlah udara yang berada di dalam paru setelah usaha inspirasi maksimal. KPT menggambarkan kekuatan otot inspirasi dan elastisitas paru serta rongga dada. Kapasitas paru total pada laki – laki dewasa berkisar 6000 ml.⁴

Kapasitas vital (KV)

Kapasitas vital adalah jumlah udara yang bisa dikeluarkan dari paru saat ekspirasi paksa maksimal setelah melakukan inspirasi paksa maksimal. Pada laki – laki dewasa volumenya berkisar 4500 ml.⁴



Gambar 1. Volume dan Kapasitas Paru

Dikutip dari(4)

Ventilasi

Ventilasi adalah suatu proses Bergeraknya udara dari atmosfer ke alveolus dan sebaliknya.^{5,6} Suatu gas dapat bergerak dari tekanan tinggi ke tekanan rendah bila terdapat suatu perbedaan tekanan, pada fisiologi paru perbedaan tekanan tersebut yang menyebabkan udara dari lingkungan luar dapat masuk kedalam alveolus.⁵ Konsep penting dari perpindahan udara yaitu udara selalu bergerak dari tekanan tinggi kedalam tekanan yang rendah, prinsip tersebut sesuai dengan hukum Boyle's yang berbunyi volume dari gas selalu proporsional dengan tekanan pada temperatur yang konstan.⁵ Rumus dari hukum Boyle sebagai berikut : $(P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2)$.⁵ Pergerakan ventilasi pada manusia didahului inspirasi yang terjadi saat otot diafragma kontraksi ke arah bawah menyebabkan volume rongga toraks meningkat sehingga menyebabkan tekanan pleura menurun. Penurunan tekanan pada rongga pleura tersebut diantarkan ke dalam alveolus sehingga tekanan intra-alveolar menurun yang menghasilkan suatu perbedaan tekanan intra-alveolar yang lebih rendah dibandingkan dengan lingkungan sehingga udara mengalir dari atmosfer kedalam alveolus.⁵

Udara akan terus mengalir sampai pada suatu titik kesetimbangan antara tekanan intra-alveolus dengan atmosfer, saat terjadi titik kesetimbangan kedua tekanan maka aliran udara akan berhenti periode ini dinamakan periode inspirasi akhir pada siklus respirasi.⁵ Pada saat ekspirasi, diafragma akan mengalami relaksasi dan bergerak keatas menyebabkan volume rongga toraks menurun.⁵ Gerakan tersebut menyebabkan tekanan intra-pleura meningkat, peningkatan tekanan tersebut ditransmisikan kedalam intra-alveolar sehingga tekanan intra-alveolar meningkat yang menghasilkan tekanan intra-alveolar lebih tinggi dibandingkan tekanan atmosfer. Akibat tekanan intra-alveolar lebih tinggi dibandingkan atmosfer udara dari dalam alveolus akan mengalir keluar, aliran tersebut terus menerus terjadi sampai pada suatu titik kesetimbangan antara tekanan di dalam alveolus dan atmosfer udara akan berhenti mengalir keadaan tersebut dinamakan periode ekspirasi akhir pada siklus respirasi.⁵

Perubahan fisiologis saat pembedahan

Komplikasi pulmoner yang muncul pasca pembedahan kebanyakan diakibatkan oleh perubahan fisiologis yang terjadi saat pembedahan dan anestesi, perubahan ini banyak terjadi bila melakukan pembedahan daerah toraks dan abdominal bagian atas, untuk bagian tubuh lainnya tidak menimbulkan perubahan fisiologis paru.⁷ Komplikasi respirasi diakibatkan juga oleh gangguan terhadap aktivitas nervus prenikus yang mengakibatkan penurunan fungsi diafragma dan peningkatan tonus otot sela iga dan abdominal sesaat mulai induksi anestesi.⁸ Berikut ini faktor – faktor yang berperan menyebabkan perubahan fisiologis pasca pembedahan :⁷ nyeri, sedasi, Pemberian opiat jangka panjang, dan penghambat neuromuskuler, durasi dari anestesi dan pembedahan, disfungsi diafragma, posisi supinasi, Ileus dan dilatasi usus, bronkospasme.

Perubahan fisiologis yang terjadi yaitu perubahan volume paru yaitu kapasitas vital menurun sebanyak 50–60% dan akan tetap menurun selama 1 minggu, kapasitas residu fungsional akan menurun hingga 30%, volume tidal akan menurun, laju napas akan meningkat.⁷ Penurunan KV dan KRF menunjukkan proses restriksi.⁸ Pada manusia dewasa KRF akan berkurang dengan perubahan posisi dari berdiri menjadi berbaring sebanyak 700–800 ml dan dengan anestesi umum akan berkurang sebanyak 400 – 500 ml.⁹ Pengurangan KRF menyebabkan ketidakseimbangan ventilasi–perfusi, atelektasis dan hipoksemia.¹⁰ Kelainan patologi tersebut dapat menyebabkan penurunan kemampuan batuk dan mengeluarkan sekresi, atelektasis, pneumonia, pemakaian ventilasi pasca pembedahan akibat komplikasi pembedahan, bertambahnya waktu rawat inap di rumah sakit.⁷

Pemeriksaan fungsi paru pra-pembedahan

Pemeriksaan fungsi paru terbagi menjadi statis dan dinamis, dalam fungsi statis menilai elastisitas paru sedangkan fungsi dinamis paru dapat menilai keseluruhan termasuk saluran napas.¹¹ Uji fungsi paru dinamis terbagi menjadi 4 kategori : kapasitas vital paksa (KVP), kurva aliran-volume, maximal voluntary ventilation (MVV) dan tahanan jalan napas.¹¹ Nilai spirometri dalam menentukan mortalitas dan morbiditas digunakan

oleh Gaensler dkk pada tahun 1955, mereka menggunakan MVV sebagai satu – satunya parameter terbaik.¹ Kematian terjadi bila MVV <50% nilai prediksi, 28 pasien dengan MVV <50% pasca bedah 50% meninggal dan 50% tetap hidup.¹ Spirometri adalah pemeriksaan yang paling sering digunakan untuk menilai fungsi paru, prosedur ini sangat sederhana dan cepat pasien diminta untuk inspirasi maksimal kemudian diminta meniupkan udara dengan paksa dengan cepat selama 6 detik.¹² Hasil penilaian yang dilihat dari spirometri adalah : volume ekspirasi paksa 1 detik (VEP₁), kapasitas vital paksa (KVP), perbandingan dua volume (VEP₁/KVP).¹²

Spirometri

Spirometri terutama VEP₁ dan prediksi VEP₁ pasca operasi (VEP₁-PPO) sejak lama digunakan sebagai pemeriksaan utama dalam menilai risiko pasien kanker paru yang akan dilakukan operasi.¹³ Penurunan spirometri VEP₁ dan VEP₁-PPO meningkatkan risiko komplikasi respirasi, pasien dengan nilai VEP₁ 30% memiliki morbiditas respirasi 43% pasien dengan VEP₁ 60% memiliki morbiditas 12%.¹³ Ferguson dkk tahun 1997 menggunakan klasifikasi dan melakukan analisis regresi menemukan VEP₁ sebagai faktor prediksi morbiditas pulmoner (OR,1.1 untuk setiap penurunan VEP₁ 10%) dan komplikasi kardiovaskuler (OR,1,1 untuk setiap penurunan VEP₁ 10%).¹³ Pada awal rekomendasi nilai VEP₁ yang aman untuk pneumonektomi yaitu sebesar 2000 ml dan 1500 ml untuk lobektomi namun nilai tersebut tidak dapat diterima secara mutlak karena tidak memperhatikan jenis kelamin, tinggi badan dan tidak mempertimbangkan fungsi dari jaringan yang akan diambil.¹⁴ Merujuk pada panduan European Respiratory Society (ERS) dan European Society of Thoracic Surgeon (ESTS) Spirometri dan kapasitas difusi dari paru (Dlco) direkomendasikan pada saat penilaian awal pasien yang akan dilakukan reseksi parenkim paru.¹⁵

Konsep PPO saat ini dikenalkan, nilai yang digunakan sebagai persen PPO (%PPO).¹⁴ Pasien dengan nilai VEP₁ >80% dikombinasikan dengan nilai DL_{CO}>80% secara umum masuk kedalam risiko rendah untuk reseksi hingga pneumonektomi.¹⁴ Mortalitas mencapai 50% pada pasien dengan nilai VEP₁-PPO <40% dan mortalitas sebanyak 60% pada pasien dengan nilai VEP₁-PPO <30%.¹⁴ Pasien yang memiliki nilai VEP₁-PPO 30% dan nilai DL_{CO} PPO 30% mengindikasikan peningkatan risiko kematian saat pembedahan dan komplikasi kardiopulmoner saat reseksi anatomis paru.¹³ Rumus mencari nilai VEP₁-PPO untuk pneumonektomi yaitu $VEP_1\text{-PPO} = VEP_1 \text{ pra-bedah} \times (1 - \text{Fraksi dari total perfusi paru yang direseksi})$, nilai VEP₁ pra-bedah diambil dari nilai terbaik pasca bronkodilator, nilai fraksi dari total perfusi didapatkan dari pemeriksaan perfusi radionuklir.¹³ Rumus yang berbeda untuk lobektomi $VEP_1\text{-PPO} = VEP_1 \text{ pra-bedah} \times (1 - y/z)$ nilai VEP₁ prabedah didapatkan dari nilai terbaik pasca bronkodilator, nilai y adalah jumlah segmen paru yang akan diambil, nilai z adalah total jumlah segmen paru yang ada.¹³

Panduan sebelumnya yang dikeluarkan oleh American College of Chest Physicians (ACCP) pada 2007 dan rekomendasi in 2007 the British Thoracic Society (BTS) pada 2001 hanya merekomendasikan pemeriksaan spirometri dengan pengukuran VEP₁ sebagai pemeriksaan rutin, pemeriksaan Dlco direkomendasikan untuk pasien yang memiliki nilai VEP₁ yang rendah. Panduan terbaru saat ini merekomendasikan pemeriksaan Dlco untuk pemeriksaan sebelum bedah, beberapa penelitian menunjukkan bahwa penurunan nilai DL_{CO} merupakan faktor risiko utama dalam peningkatan kematian dan komplikasi perioperatif meskipun dengan nilai VEP₁ yang normal.¹⁵ Ferguson dkk, meneliti hubungan nilai pra-bedah Dlco dengan morbiditas dan mortalitas pasca reseksi pada 237 pasien, hasilnya nilai Dlco yang rendah lebih berkorelasi menyebabkan kematian dibandingkan dengan nilai VEP₁.¹³

Risiko sangat rendah pasca pembedahan apabila penderita mempunyai fungsi paru normal, sedangkan risiko tinggi bila:¹ KV <1850 ml, VEP₁ <1200 ml atau VEP₁ <35%, MVV <28 liter per menit

Shiozawa membagi toleransi pembedahan pada reseksi paru atas aman mutlak dan aman relatif.¹

Aman mutlak

Tindakan pneumonektomi bila KV paru kolaps kontra lateral >45% dan VEP₁ 60–70%

Pada pembedahan bilateral bila KV>75% VEP₁ sebesar 60-70%

Pembedahan unilateral bila KV>60%, KV paru kontra lateral>40%, VEP₁ 60–70%

Aman relatif

Tindakan pneumonektomi bila KV paru kontralateral >35%, dan VEP₁ sebesar 60-70%.

Pembedahan bilateral bila KV>50% dan VEP₁ sebesar 60-70%.

Pembedahan unilateral bila KV>40%, KV paru kontra lateral >20% dan VEP₁ 60–70%.

Bila KV dan VEP₁ nilainya lebih kecil dari batas aman relative digolongkan kepada keadaan berbahaya atau tidak mungkin dilakukan tindakan pembedahan.¹

Uji kapasitas fisis

Uji latihan fisis telah digunakan secara luas dalam diagnosis masalah pulmoner termasuk mengklasifikasikan pasien yang akan melakukan pembedahan paru karena memiliki nilai prognosis yang tinggi bersamaan dengan

pengukuran VEP_1 dan DL_{CO} .¹⁵ Uji latihan fisis harus dilakukan apabila nilai VEP_1 dan $DL_{CO}<80\%$, uji latihan yang terbaik adalah uji latihan jantung paru menggunakan alat ergospirometer pengukuran yang dinilai adalah puncak ambilan oksigen yang dilihat pada VO_2 maks.¹⁵ Penurunan VO_2 maks mengakibatkan peningkatan risiko komplikasi pasca pembedahan terutama pasien yang memiliki nilai VO_2 maks $<65\%$ prediksi (atau $<16\text{ml/kg/menit}$).¹⁵ Brunelli dkk, melaporkan seluruh kematian setelah lobektomi yaitu pasien yang memiliki nilai VO_2 maks $<20\text{ml/kg/menit}$.¹⁵

Uji fisis kardiopulmoner pada umumnya mahal, beberapa uji fisis yang murah dan mudah dilakukan diantaranya uji jalan 6 menit, uji naek tangga, uji jalan 2 titik.¹⁵ Jarak yang dicapai pada uji jalan 6 menit berkorelasi baik dengan nilai VO_2 maks pada pasien yang akan menjalani pembedahan, namun bukan indikator prognosis yang baik untuk menilai komplikasi pasca pembedahan.¹⁵ Uji jalan 2 titik yaitu pasien berjalan diantara dua titik yang berjarak 10 meter dan berjalan akan semakin cepat sesuai arahan suara, jarak yang dicapai berkorelasi baik dengan nilai VO_2 maks.¹⁵ Panduan sebelumnya menggunakan nilai patokan 250m sebagai nilai batas peningkatan frekuensi komplikasi pasca pembedahan.¹⁵ Pada penelitian lain beberapa pasien yang capaian berjalan kurang dari 250m memiliki VO_2 maks nilai $>15\text{ml/kg/menit}$, pada studi kelompok semua pasien yang berjalan lebih dari 400m mencapai VO_2 maks yang $>15\text{ ml/kg/menit}$.¹⁵

Uji jalan 2 titik saat ini direkomendasikan untuk uji penapisan mengklasifikasikan pasien yang akan menjalani pembedahan, pada pasien yang memiliki nilai capaian 400m harus dilakukan uji latihan jantung paru untuk mengkonfirmasi nilai VO_2 maksnya.¹⁵ Uji naik tangga adalah pemeriksaan lain yang direkomendasikan untuk mengklasifikasikan pasien yang akan menjalani pembedahan.¹⁵ Pada uji yang sederhana ini pasien memanjat di anak tangga lalu dihitung jarak dan jumlah tingkat yang mampu ditempuh pasien, pasien yang hanya mampu memanjat kurang dari 12m atau 3 tingkat memiliki risiko 2 kali terjadinya komplikasi pembedahan dibandingkan pasien lain yang mampu memanjat lebih.¹⁵

Analisis gas darah

Belum ada data yang mendukung temuan hiperkapnia diidentifikasi sebagai pasien yang memiliki risiko tinggi pasca pembedahan, terdapat studi laporan kasus bahwa risiko tinggi terjadi komplikasi pulmoner pada pasien yang memiliki nilai $PaCO_2>45\text{mmHg}$ biasa ditemukan pada Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) berat.⁷ Namun risiko yang berhubungan dengan peningkatan kadar $PaCO_2$ tidak menjadi kontra indikasi mutlak perlu dinilai kembali indikasi prosedur dan perlu dinilai persiapan prapembedahan yang baik.^{1,7} Hipoksemia secara umum bukan merupakan faktor prediktor terjadinya komplikasi setelah dinilai faktor perancu lainnya.⁷ Terdapat hipoksemia dengan perbedaan tekanan parsial oksigen di alveoli dengan kapiler ($AaDO_2$) yang besar merupakan kontraindikasi untuk tindakan pembedahan, misalnya bila PaO_2 kurang dari 50 Torr. Kontraindikasi ini tidak mutlak, misalnya pada kanker paru daerah yang akan dibedah tidak mempunyai ventilasi sedangkan perfusinya baik, disini terjadi right to left shunt dan potensial terjadi hipoksemia bila dilakukan reseksi maka paru akan kembali normal.¹ Data saat ini tidak mendukung penggunaan analisis gas darah digunakan sebagai faktor penilaian risiko komplikasi pasca pembedahan.⁷

Penilaian risiko bedah

Pasien yang memiliki nilai VEP_1 -PPO dan DL_{CO} -PPO $>60\%$ memiliki risiko kematian saat pembedahan dan komplikasi kardiopulmoner yang rendah pasca reseksi seperti pneumonektomi.¹³ Pada pasien yang memiliki nilai VEP_1 -PPO dan DL_{CO} 30–60% direkomendasikan untuk melakukan uji naik tangga dan uji jalan dua titik.¹³ pada pasien yang memiliki nilai VEP_1 -PPO dan DL_{CO} -PPO $<30\%$ harus dilakukan uji latihan jantung paru dan dinilai konsumsi maksimal oksigen (O_2 maks), dikarenakan pada nilai kedua komponen $<30\%$ akan meningkatkan risiko kematian dan komplikasi kardiopulmoner saat reseksi paru.¹³ Pada pasien yang memiliki nilai VO_2 maksimal $<10\text{ml/kg/menit}$ atau $<35\%$ direkomendasikan melakukan pembedahan yang minimal atau terapi selain pembedahan.¹³ Nilai faal paru dalam menentukan risiko anestesi/pembedahan :¹

Pembedahan di luar abdomen dan toraks

Risiko ringan bila: $KV>60\%$, $VEP_1>60\%$

Risiko sedang bila: $KV>30\%$, $VEP_1>30\%$

Risiko tinggi bila: $KV<30\%$, $VEP_1<30\%$

Pembedahan abdomen bagian bawah

Risiko ringan bila: $KV>60\%$, $VEP_1>60\%$

Risiko sedang bila: $KV>35\%$, $VEP_1>60\%$

Risiko tinggi bila: $KV<35\%$, $VEP_1<60\%$

Pembedahan abdomen bagian atas

Risiko ringan bila: $KV>60\%$, $VEP_1>60\%$

Risiko sedang bila: $KV>40\%$, $VEP_1>60\%$

Risiko tinggi bila : $KV<40\%$, $VEP_1<60\%$

Pembedahan toraks tanpa pengangkatan jaringan paru risiko tindakan sama dengan pembedahan abdomen bagian atas.

Reseksi paru risiko ringan :

Pneumonektomi: KV paru kontralateral >45%, VEP₁ >60%

Pembedahan unilateral: KV >60%, VEP₁ >60%

Pembedahan bilateral: KV >75%, VEP₁ >60%

Risiko sedang :

Pneumonektomi: KV paru kontralateral >35%, VEP₁ >60%

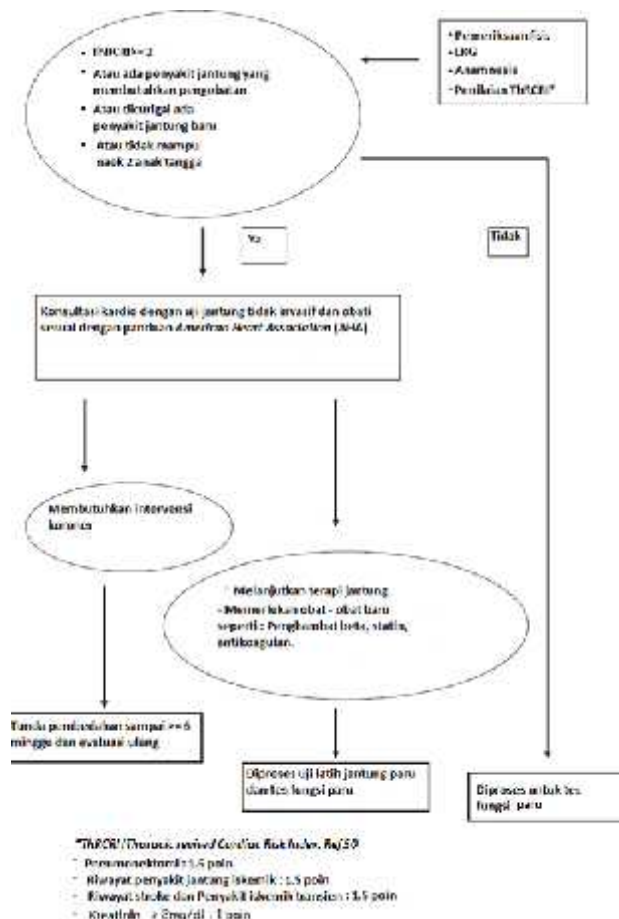
Pembedahan unilateral: KV >60%, KV paru kontralateral >20%, VEP₁ >60%

Pembedahan bilateral: KV >50%, VEP₁ >60%

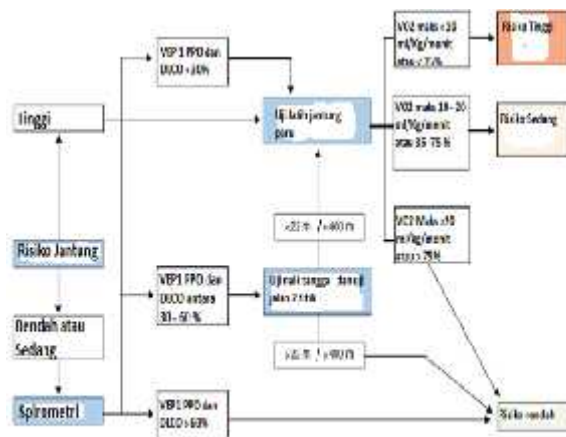
Risiko tinggi keadaan ini berbahaya bahkan pembedahan mungkin tidak dapat dilakukan apabila nilai faal paru kurang dari batas bawah nilai faal paru pada risiko sedang.

Strategi untuk mengurangi risiko

Strategi sebelum pembedahan antara lain menghentikan merokok minimal 8 minggu, mengatasi obstruksi saluran napas untuk pasien dengan PPOK dan asma, pemberian antibiotik dan menunda pembedahan bila terdapat infeksi pernapasan, memulai melatih fisioterapi dada.⁷ Strategi saat pembedahan antara lain membatasi waktu pembedahan kurang dari tiga jam, menggunakan anestesi spinal atau epidural, menghindari penggunaan pankuronium, bila memungkinkan menggunakan laparoskopi, bila memungkinkan mengganti teknik yang tidak memiliki risiko tinggi untuk pembedahan bagian atas abdomen dan toraks.⁷ Pasca pembedahan dengan melakukan latihan napas dalam, menggunakan continuous positive airway pressure (CPAP), menggunakan analgesia epidural, menggunakan penghambat saraf selaya.⁷



Gambar 2. Algoritma penentuan risiko operasi
Dikutip dari (13)



Gambar 3. Pemeriksaan preoperasi dalam penentuan risiko bedah
Dikutip dari (13,16)

Kesimpulan

Tindakan pembedahan akan mengakibatkan perubahan faal paru berupa penurunan kapasitas vital dan penurunan kapasitas residu fungsional paru.

Tindakan pembedahan memiliki risiko terjadinya kematian dan komplikasi kardiopulmoner.

Penilaian kondisi kardiopulmoner sebelum pembedahan perlu dilakukan untuk mengklasifikasi risiko kematian dan risiko komplikasi kardiopulmoner pasien yang akan melakukan pembedahan.

Pemeriksaan faal paru sebelum pembedahan terpenting berupa spirometri, Dlco, dan uji latih fisis memiliki peran penting dalam mencegah kematian dan komplikasi kardiopulmoner.

Risiko pembedahan terbagi menjadi risiko ringan, sedang, dan tinggi, pada risiko tinggi sebaiknya tindakan bedah dihindarkan untuk mencegah kematian dan komplikasi kardiopulmoner.

Daftar Pustaka

1. Yunus F, Fachruroddi H, Rasmin M, Hudoyo A, Mulawarman A, Swidarmoko B. Pulmonologi klinik. In: Evaluasi faal paru prabedah. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Indonesia, 1992:33-40.
2. Restrepo RD, Wettstein R, Wittnebel L, Tracy M. Incentive Spirometry. *Respiratory Care*. 2011;56:10.
3. Salati M, Brunelli A. Risk Stratification in Lung Resection. *Curr Surg Rep*. 2016;4:20.
4. G.Levitzky M. Pulmonary Physiology. In: Ventilation. United States Of America: McGraw-Hill, 2007:54-7.
5. Jardins TD. Cardiopulmonary Anatomy and Physiology Essentials of Respiratory Care. In: Ventilation. United States of America: Delmar Cengage Learning, 2013:145-77.
6. B.West J. Respiratory Physiology. In. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2012:12-23.
7. Derick A, M P. Respiratory risk assessment prior to extrathoracic surgery. *S Afr Fam Pract*. 2012;54(3):193-7.
8. Haliloglu M, Omur D, Yuksel TC, Alan C, Hanci V. Post Operative Effects: Anesthesia. *Anesthesia Clinical Research*. 2012;S7:1-6.
9. Hedenstierna G, Rothen HU. Respiratory Function During Anesthesia: Effects on Gas Exchange. *Comprehensive Physiology*. 2012;2:69-96.
10. Hedenstierna G, Rothen HU. Respiratory function during anesthesia: effects on gas exchange. *Compr Physiol*. 2012;2:69-96.
11. P.Fishman A, A.Elias J, A.Fishman J, A.Grippi M, M.Senior R, I.Pack A. Fishman's pulmonary disease and disorders. In: Pulmonary function testing. United States of America: McGraw-Hill, 2008:579-85.
12. Ranu H, Wilde M, Madden B. Pulmonary Function Tests. *Ulster Medical Journal*. 2011;80:84-90.
13. brunelli A, W.Kim A, I.Berger K, J.Addrizzo-Harris D. Physiologic Evaluation of the Patient With Lung Cancer Being Considered for Resectional Surgery. *CHEST*. 2013.
14. Groote-Bidlingmaier Fv, Koegelenberg CFN, Bolliger CT. Functional evaluation before lung resection. *Clinical Chest Medicine*. 2011;32:773-82.
15. Trzaska-Sobczak M, Skoczynski S, Pierzchata W. Pulmonary function tests in the preoperative evaluation of lung cancer surgery candidates. A review of guidelines. *Anaesthesiology and Intensive Care*. 2014.
16. Degani-Costa LH, Faresin SM, Falcao LFdR. Preoperative evaluation of the patient with pulmonary disease. *Brasiliian Anesthesiology*. 2014;64 (1):22 - 34.