

Waktu

Pencapaian kompetensi

Sesi di dalam kelas	: 2 X 50 menit (<i>classroom session</i>)
Sesi dengan fasilitasi Pembimbing	: 3 X 50 menit (<i>coaching session</i>)
Sesi praktik dan pencapaian kompetensi	: 4 minggu (<i>facilitation and assessment</i>)

Tujuan umum

Setelah mengikuti modul ini peserta didik dipersiapkan untuk mempunyai keterampilan di dalam mengelola gawat napas melalui pembelajaran pengalaman klinis, dengan didahului serangkaian kegiatan berupa *pre-assessment*, pemutaran video, diskusi, *role play*, dan berbagai penelusuran sumber pengetahuan.

Tujuan khusus

Setelah mengikuti modul ini peserta didik akan memiliki kemampuan,

1. Mengetahui gawat napas pada bayi dan anak serta membedakan sumbatan jalan napas atas dan bawah
2. Mampu mendiagnosis, memilih pemeriksaan diagnosis dan tatalaksana kegawatan akibat sumbatan jalan napas anak
3. Menganalisis hasil pemeriksaan gas darah dan data radiologis pada anak dengan gawat napas
4. Menerangkan kepada orang tua tentang kondisi anak, rencana tindakan, pemantauan dan prognosis

Strategi pembelajaran

Tujuan 1. Mengetahui gawat napas pada bayi dan anak serta membedakan sumbatan jalan napas atas dan bawah

Untuk mencapai tujuan ini maka dipilih metode pembelajaran

- *Interactive lecture*
- *Small group discussion (journal reading, studi kasus, kasus sulit, kasus kematian).*
- *Peer assisted learning (PAL).*
- *VCD and Computer-assisted learning*
- *Bedside teaching.*
- Praktek mandiri dengan pasien rawat jalan dan rawat inap.

Must to know key points

- Kekhususan anatomis dan fisiologis sistim pernapasan anak

- Gambaran klinis sumbatan pernapasan atas dan bawah
- Etiologi dan epidemiologi gawat napas pada anak

Tujuan 2. Mampu mendiagnosis, memilih pemeriksaan diagnosis dan tatalaksana kegawatan akibat sumbatan jalan napas atas dan bawah

Untuk mencapai tujuan ini maka dipilih metode pembelajaran

- *Interactive lecture*
- *Small group discussion (journal reading, studi kasus, kasus sulit, kasus kematian).*
- *Peer assisted learning (PAL).*
- *Computer-assisted learning.*
- *Bedside teaching.*
- Praktek mandiri dengan pasien rawat jalan dan rawat inap.

Must to know key points

- Gambaran klinis spesifik croup, epiglottitis, sumbatan akibat benda asing, abses peritonsilar, abses retrofaringeal, trakheitis bakterialis, asma bronkhiale, brokhiolitis dan bronkhopneumonia
- Memilih pemeriksaan penunjang yang tepat
- Melakukan tatalaksana awal
- Melakukan pemantauan

Tujuan 3. Menganalisis hasil pemeriksaan gas darah dan data pencitraan pada anak dengan distress napas

Untuk mencapai tujuan ini maka dipilih metode pembelajaran

- *Interactive lecture*
- Studi kasus
- *Bedside teaching*
- Praktek mandiri dengan pasien rawat jalan dan rawat inap.

Must to know key points

- Menilai analisis gas darah anak dengan sumbatan jalan napas
- *Pulse oxymetry*
- Membaca data pencitraan sumbatan jalan napas atas dan bawah

Tujuan 4. Menerangkan kepada orang tua tentang kondisi anak, rencana tindakan, pemantauan dan prognosis serta langkah yang harus dilakukan orang tua

Untuk mencapai tujuan ini maka dipilih metode pembelajaran

- *Interactive lecture*
- Studi kasus
- *Bedside teaching*
- Praktek mandiri dengan pasien rawat jalan dan rawat inap.

Must to know key points

- Menjelaskan sikap yang harus diambil orang tua dan tenaga medis pada anak dengan distress napas
- Mengenal ancaman gagal napas
- Menerangkan beberapa prosedur tindakan, pemeriksaan penunjang dan pemantauan
- Menjelaskan keberhasilan atau kegagalan tindakan
- Mengetahui indikasi rawat jalan dan rawat inap
- Menerangkan langkah yang harus diambil orang tua pada anak dengan rawat jalan

Persiapan Sesi

- Materi presentasi dalam program power point:

Gawat Napas

Slide

1- 2 :	Pendahuluan
3- 5 :	Anatomi dan fisiologi jalan napas anak
6-10 :	Tanda sumbatan jalan napas
11-13 :	Tatalaksana umum
14-16 :	Croup
17-19 :	Epiglottitis
20-23 :	Sumbatan oleh benda asing
24-26 :	Trakheitis bakterialis
27-29 :	Abses retrofaring
30-33 :	Abses peritonsilar
34-36 :	Asthma Bronchiale
37-39 :	Bronkiolitis
40-42 :	Bronkhopneumonia
43-45 :	<i>Pulseoxymetry</i> dan analisis gas darah

- Kasus : Bronkiolitis
- Lampiran: 1. Intubasi endotrakeal
2. Ekstubasi endotrakeal
3. Suction jalan nafas buatan
4. Inseri pipa nasogastrik
5. Pemasangan *pulse oxymeter*
- Sarana dan Alat Bantu Latih
 - Penuntun belajar (*learning guide*) terlampir
 - VCD
 - Tempat belajar (*training setting*): ruang rawat jalan, ruang rawat inap, ruang tindakan, dan ruang penunjang diagnostik.

Kepustakaan

1. Brili RS, Benzig G. Epiglottitis in infants less than 2 years of age. *Pediatr Emerg Care* 1989; 5:16-21
2. Denny FW. Croup: an 11 year study in pediatric practice. *Pediatrics* 1983; 71:871

3. Kairys. Steroid treatment of croup: a meta-analysis of the evidence from randomized trials. *Pediatrics* 1989; 83:683-93
4. Leffert F. the management of acute severe asthma. *J Pediatr* 1980; 96:1
5. Maze A. Stridor in pediatrics-review. *Anesthesiology* 1979; 50:132
6. Murphy TF. Pneumonia: an eleven-year study in pediatric practice. *Am J Epidemiol* 1081; 113:12
7. National Asthma Education Program of national Heart, Lung and Blood Institute. Guidelines for the diagnosis and management of asthma. Bethesda, MD: 1991. National Institutes of health publication 91-3042
8. Nelson DR. approaches to acute asthma and status asthmaticus in children. *Mayo Clin Proc* 1989; 64:1392
9. Singer J, McCabe J. Epiglottitis at the extremes of age. *Am J Emerg med* 1988; 6:228-231
10. Sklonik NS. Treatment of croup-a critical review. *Am J Dis Child* 1989; 143:1045
11. Super DM. A prospective randomized double-blind study to evaluate the effect of dexamethasone in acue laryngotracheobronchitis. *J Pedatr* 1989; 115:323
12. Waisman Y, Klein BL, Boenning DA, et al. Prospective randomized double-blind study comparing L-epinephrine and racemic epinephrine aerosols int the treatment of laryngotracheitis (croup). *Pediatrics* 1992; 89:302-6

Kompetensi

Mengenal dan melakukan diagnosis & tatalaksana kedaruratan *distress* napas serta komplikasinya

Gambaran umum

Kedaruratan pernapasan akut sering terjadi pada anak. Tatalaksana yang tidak tepat dapat berakibat kematian.

Ukuran lidah yang relatif besar seringkali mengakibatkan sumbatan orofarings pada bayi dengan gangguan kesadaran. Akibat belum sempurnanya pembentukan rawan saluran napas atas, trakhea mudah menyempit pada posisi ekstensi leher yang berlebihan. Bagian tersempit jalan napas atas anak di bawah usia 7-9 tahun terletak pada rawan krikoid. Karena itu daerah ini rawan untuk terjadinya sumbatan benda asing. Sesuai hukum Poiseuille, resistensi berbanding terbalik dengan pangkat empat diameter saluran. Diameter jalan napas yang relatif kecil pada anak mengakibatkan setiap penyempitan berdampak besar pada peningkatan resistensi.

Jalan napas hawah adalah semua struktur jalan napas yang terletak di bawah pertengahan trakea, termasuk bronkus, bronkiolus dan alveolus. Pada bayi jumlah alveol maupun kapiler paru masih terbatas, karena itu bayi rentan terhadap hipoksia dan hiperkarbia. Imaturitas sistim muskuloskeletal serta sistim saraf juga memegang peran penting pada gagal napas anak. Diafragma merupakan otot napas utama pada anak. Otot diafragma anak belum sempurna dan lebih mudah lelah dibandingkan diafragma orang dewasa. Gangguan abdomen yang mengganggu gerakan diafragma dapat mengakibatkan gagal napas. Rangka dada yang elastis amat tidak efektif menopang proses pernapasan, khususnya pada *distress* napas. Ketidakmatangan pusat pernapasan menyebkan risiko yang besar untuk terjadinya hipoksia pada bayi.

Gagal napas terjadi bila sistim pernapasan tidak dapat mempertahankan oksigenasi dan atau ventilasi. Peningkatan *work of breathing* adalah upaya untuk mempertahankan fungsi tersebut saat terjadi gangguan sistim pernapasan. Takipnu merupakan tanda yang paling sering dijumpai.

Sekalipun hipoksia dan hiperkarbia merupakan penyebab tersering, takipnu dapat pula disebabkan oleh keadaan lain seperti asidosis, nyeri, kecemasan dan proses intrakranial. Tanda lain yang sering dijumpai adalah penggunaan otot napas tambahan, retraksi interkostal, subkostal, substernal dan suprasternal disertai napas cuping hidung. Stridor merupakan tanda obstruksi jalan napas atas akibat turbulensi udara inspirasi yang harus melewati lumen sempit di daerah Subglotis. Pada bayi stridor sering dijumpai pada makroglosia, laringomalasia dan trakeomalasia. Di ruang gawat darurat umumnya penyebab stridor adalah epiglotitis, croup atau obstruksi akibat benda asing. Grunting adalah suara napas tambahan akibat penutupan glottis pada akhir ekspirasi dengan tujuan untuk mencegah kolaps alveoli. Grunting sering dijumpai pada neonatus dengan "*respiratory distress syndrome*". Anak dengan obstruksi jalan napas sering memilih posisi anatomis yang paling ideal untuk mengkompensasi gangguan pernapasan, posisi ini dikenal dengan istilah "*position of comfort*". Posisi tripod mempunyai ciri postur tegak, condong kemuka, dengan kedua tangan lurus ke dapat menopang dada. Posisi ini menyebabkan seluruh aksis thoracoabdominal dapat digunakan untuk pernapasan. Anak dengan obstruksi jalan napas atas sering bernapas dengan mulut terbuka. Bila tekanan intratoraks sangat negatif, aliran keluar rongga thoraks dapat terganggu hingga mengakibatkan pulsus paradoksus lebih dari 20 mmHg. Sianosis merupakan tanda bahaya. Keadaan ini menunjukkan gangguan oksigenasi yang dapat terjadi di tingkat alveol atau sistim kardiovaskular. Pada bayi kecil, gangguan oksigenasi biasanya didahului dengan agitasi, iritabilitas dan tidak mau minum. Pada anak yang lebih besar biasanya disertai penurunan kesadaran. Ancaman henti napas harus di curigai pada upaya napas tambahan tidak efektif. Pada auskultasi dapat dijumpai aliran masuk udara yang menurun. Tidak jarang juga dijumpai bradikardia.

Secara umum anak yang mengalami *distress* napas perlu diberikan oksigen yang dilembabkan. Modifikasi pemberian oksigen dapat dilakukan dengan menggunakan kantong kertas atau cara lain bila anak terlihat ketakutan dengan alat terapi oksigen standar.

Epiglotitis adalah salah satu penyebab obstruksi jalan napas yang dapat berakibat fatal bila tidak ditangani dengan benar. Umumnya terjadi pada anak antara usia 2-7 tahun. Penyebab utama adalah *Hemophilus influenzae* type B. Gambaran klasik epiglotitis adalah demam, disfagia dan *distress* napas progresif. Anak memilih "*position of comfort*", tegak dengan ekstensi leher dan rahang yang terbuka, kadang-kadang disertai *drolling*. Biasanya anak tidak mau berbicara, bila berbicara terdengar suara yang menghilang (*aphonic, muffled*). Anak dengan epiglotitis umumnya mengalami demam tinggi dan berpenampilan toksik. Tatalaksana awal epiglotitis meliputi:

1. Menghindari agitasi
2. Pemberian oksigen
3. Membiarkan anak dalam "*position of comfort*"
4. Siapkan *bag-mask-ventilation, endotracheal tube* serta jarum krikotirotomi
5. Pasang akses vaskular
6. Antibiotik intravena (ampicilin dan chloramphenicol atau cefotaxime)
7. Rujuk ke ICU atau ruang operasi untuk membuka jalan napas secara bedah bila dibutuhkan.
8. Bila anak mengalami henti napas buka jalan napas dengan posisi yang benar, lakukan *bag-mask ventilation*, intubasi dengan ukuran tube 1 mm lebih kecil dari ukuran baku, bila gagal lakukan krikotirotomi.

Laringotracheitis (croup) merupakan infeksi saluran napas difus. Sembilan puluh persen kasus dengan demam dan stridor disebabkan croup. Penyebab croup antara lain adalah parainfluenza virus type 1,2 dan 3, adenovirus, respiratory syncytial virus dan influenza. Penyakit

ini biasanya mengenai anak usia 1-3 tahun. Di negara dengan empat musim, lebih sering terjadi pada musim dingin. Gejala croup meliputi batuk yang menyalak, demam antara 38-40°C, suara yang parau dan dapat disertai stridor yang umumnya ringan. Bila terdapat stridor berat, suhu sekitar 40°C dan atau disertai berpenampilan yang toksik, perlu dipikirkan diagnosis lain seperti epiglotitis atau trakeitis bakterialis. Perjalanan penyakit croup biasanya memburuk pada hari ke dua, di malam hari, kemudian membaik pada hari berikutnya. Croup scores adalah suatu metoda penilaian klinis untuk menentukan derajat obstruksi subglotis (tabel 1).

Tabel 1. Skor Croup

	0	1	2
Suara inspirasi	Normal	Kasar dengan ronkhi	Memanjang
Stridor	Tidak ada	Inspirasi	Inspirasi dan ekspirasi
Batuk	Tidak ada	Suara menagis kasar	Menyalak
Retraksi dan napas cuping hidung	Tidak ada	Napas cuping hidung dan retraksi suprasternal	Seperti nilai 1 ditambah retraksi subkostal dan interkostal
Sianosis	Tidak ada	Dengan FiO ₂ 0,21	Dengan FiO ₂ 0,40 atau lebih

Skor croup 4 atau lebih menunjukkan sumbatan sedang berat. Skor 7 atau lebih, apalagi disertai PaCO₂ > 45 mmHg dan PaO₂ < 70 mmHg pada udara ruang mengindikasikan ancaman gagal napas.

Penderita dengan usia lebih dari 6 bulan tanpa komplikasi (misalnya dehidrasi) dengan skor croup ringan dan orang tua yang kooperatif bisa berobat jalan. Pasien dengan skor menengah hingga berat atau terdapat stridor pada keadaan tenang harus dirawat inap untuk pemantauan dan terapi. Terapi oksigen dengan nebulizer epinephrine dapat menghilangkan gejala hingga 2 jam. Dosis epinephrine adalah 0,5 ml/kg/dosis (maksimum 6 ml) larutan 1:1000 yang diencerkan dengan larutan saline normal. Efek puncak nebulizer biasanya sekitar 10-30 menit dengan efektivitas selama 2 jam. Karena itu bila dalam observasi selama 2 jam tidak ada perburukan kembali, pertimbangan untuk berobat jalan baru dapat diambil. Kortikosteroid hanya dipertimbangkan pada sumbatan sedang hingga berat. Dexamethasone 0,6 mg/kg/dosis IM dapat mencegah progresivitas croup dan memperpendek lama penyakit. Karena itu bila diputuskan untuk menggunakan kortikosteroid, pemberiannya harus dilakukan secepatnya. Anak dengan skor croup 7 atau lebih harus dirawat di ICU, oksigen, nebulizer uap air, nebulizer epinephrine dan kortikosteroid harus segera diberikan. Intubasi dilakukan bila terdapat risiko gagal napas, ditandai dengan letargi, upaya napas yang tidak adekuat, PaO₂ < 70 mmHg dengan FiO₂ 1.0 dan atau PaCO₂ >60 mmHg. Bila diperlukan intubasi, gunakan *endotracheal tube* dengan ukuran 1 mm lebih kecil dari ukuran baku. Langkah baku pada croup di ruang gawat darurat meliputi:

1. Upayakan anak tidak mengalami agitasi
2. Biarkan anak dalam "*position of comfort*"
3. Berikan nebulizer uap air, bila tidak menolong berikan oksigen yang dilembabkan
4. Bila terdapat stridor pada keadaan tenang berikan nebulizer epinephrine, bila terdapat perbaikan, lakukan pemantauan selama 2 jam
5. Dexamethasone 0,6 mg/kg IM
6. Intubasi bila terdapat indikasi

7. Foto leher dengan proyeksi anterior-posterior dan lateral (*soft tissue technique*) dapat menyingkirkan penyebab sumbatan lain
8. Pada kasus yang diputuskan untuk rawat jalan, pesankan akan tanda sumbatan jalan napas yang perlu diperhatikan. Sridor selalu merupakan indikasi untuk membawa anak mendapat pertolongan medis

Obstruksi oleh benda asing umumnya terjadi pada anak di bawah usia 5 tahun dengan mortalitas 65% umumnya terjadi pada anak di bawah usia 2 tahun. Benda asing yang umum sebagai penyebab adalah kacang dan benda-benda rumah tangga seperti kelereng, baterai pipih dan lain-lain. Umumnya pasien datang dengan obstruksi parsial. Pemeriksaan harus meliputi foto rontgen saluran napas atas dan bawah dalam keadaan inspirasi dan ekspirasi atau posisi bilateral dekubitus untuk melihat gangguan gerakan salah satu hemitoraks. Pemeriksaan ini sangat bermanfaat bila benda asing bersifat *radioluscent*. Bronkoskopi adalah prosedur definitif untuk memastikan diagnosis sekaligus mengeluarkan benda asing. Tatalaksana sumbatan jalan napas oleh benda asing:

1. Obstruksi parsial (dapat berbicara atau batuk)
 - a. Berikan oksigen
 - b. Biarkan anak dalam "*position of comfort*", hindari stimulasi yang membahayakan
 - c. Siapkan untuk diagnosis dan tatalaksana lebih lanjut
2. Obstruksi total
 - a. Usia <1 tahun: 5 kali *back blows* diikuti 5 kali *chest thrust*
 - b. Usia >1 tahun: *abdominal thrust* berulang-ulang
 - c. Upayakan ventilasi
 - d. Bila gagal lakukan laringoskopi dan gunakan cunam Magill untuk mengeluarkan benda asing
 - e. Bila tidak berhasil lakukan *bag-mask* ventilasi dengan tekanan tinggi, atau lakukan intubasi atau krikotirotomi
 - f. Bila benda asing yang menyebabkan obstruksi total terletak di trakea dan tidak dapat dikeluarkan, secara emergency dapat dilakukan pendorongan benda asing ke salah satu bronkus hingga ventilasi dapat dilakukan melalui bronkus yang lain
 - g. Siapkan bronkoskopi secepatnya

Trakeitis bakterialis adalah infeksi di daerah subglotik, umumnya disebabkan *Staphylococcus aureus*. Namun demikian terkadang juga ditemukan *Streptococcus*, *Hemophilus influenzae* dan *Streptococcus pneumoniae*. Seperti epiglottitis, trakeitis bakterialis dapat progresif dengan sumbatan jalan napas berat. Trakeitis bakterialis harus dipikirkan pada anak yang mengalami stridor mendadak disertai hiperpireksia dan penampilan toksik. Pada foto leher ditemukan kolom udara subglotik dipenuhi debris. Diagnosis pasti ditegakkan saat intubasi dengan menemukan epiglottis yang normal dan terdapatnya pus dan peradangan di daerah subglotis. Kadang-kadang dijumpai pula pseudomembran. Intubasi dan pembersihan pus dengan *suction* secara cermat biasanya dapat mengatasi masalah sumbatan jalan napas.

Abses retrofaring biasanya terjadi akibat penjaralan proses supuratif dari limfadenopati servikal atau akibat luka tusuk di daerah orofaring posterior. Pada umumnya abses retrofaring terjadi pada anak di bawah usia 3 tahun, namun mungkin saja terjadi pada anak yang lebih besar. Gambaran klinis akan menunjukkan suara yang parau, kesulitan menelan, banyak berliur dan stridor inspirasi (jarang). Anak akan memilih posisi tegak. Dapat dijumpai kaku kuduk hingga menyerupai meningitis. Biasanya anak juga mengalami demam. Pemeriksaan faring posterior harus dilakukan dengan hati-hati karena pada umumnya anak tidak kooperatif. Pada anak besar

yang kooperatif, pemeriksaan ini dapat memperlihatkan edema dan penonjola dinding faring posterior ke arah anterior. Foto lateral leher memperlihatkan pembengkakan jaringan lunak paravertebra setinggi faring, sementara epiglottis tampak normal. Intubasi tidak dilakukan pada anak tanpa gejala obstruksi. Bila dijumpai obstruksi parsial, intubasi harus dikerjakan dengan hati-hati untuk menghindari pecahnya abses. Antibiotik yang direkomendasikan harus mencakup bakteri yang sama dengan trakeitis bakterial ditambah kuman anaerob.

Abses peritonsilar biasanya dijumpai pada anak dengan usia di atas 8 tahun. Penyakit ini sering merupakan komplikasi tonsilitis bakterial atau kadang-kadang merupakan superinfeksi pada infeksi Epstein-Barr. Anamnesis akan menunjukkan disfagia, nyeri telinga ipsilateral dan dapat progresif hingga didapatkan trismus, dysarthria dan toksik. Hipersekresi liur umum dijumpai. Saat berbicara akan terdengar cara pengucapan yang khas, dikenal dengan "*hot potato phonation*" yang terjadi akibat gangguan gerakan otot-otot palatum. Faring akan tampak kemerahan dengan pembengkakan tonsil unilateral. Palatum mole dapat bergeser ke medial. Ditemukannya fluktuasi mendukung terdapatnya pus. Adenopati servikal sering dijumpai sebagai reaksi atas peradangan setempat. Sekalipun jarang, pernah dilaporkan adanya spasme otot sternocleidomastoid dan torticollis, fasciitis, mediastinitis dan sumbatan jalan napas. Pada umumnya terdapat peningkatan jumlah leukosit dalam sirkulasi. Tatalaksana abses peritonsilar meliputi kultur usapan tenggorok, aspirasi abses dalam sedasi/analgesi, uji serologi untuk virus Epstein-Barr. Abses dapat disebabkan berbagai bakteri seperti Streptococcus group A (paling sering), Peptostreptococcus, Fusobacterium dan bakteri mulut lainnya termasuk bakteri anaerob. Perawatan inap perlu dilakukan untuk rehidrasi dan persiapan tindakan drainage. Pemilihan antibiotik harus mencakup spektrum bakteri gram positif dan anaerob.

Asthma bronkiale merupakan obstruksi jalan napas bawah yang sering dijumpai, biasanya merupakan penyakit kronik yang datang ke ruang gawat darurat karena eksaserbasi akut. Patogenesis asthma melibatkan proses inflamasi, bronkospasme, peningkatan produksi mukus dan edema jalan napas. Berbagai penyebab dapat menjadi pencetus asthma, paling sering adalah infeksi saluran napas atas dan alergen lingkungan. Obstruksi bronkioli mengakibatkan *air-trapping* dan atelektasis. Inspirasi paksa akan mengakibatkan tekanan negatif intratoraks pada fase inspirasi. Keadaan ini mengakibatkan peningkatan venous return dengan penurunan curah jantung, secara klinis ditandai dengan pulsus paradoxus. Ekspirasi paksa pada kasus dengan *air-trapping* dapat berakibat pneumotoraks atau penumomediastium. Hiperkarbia dan hipoksia yang lanjut akan mengakibatkan asidosis dengan potensial gagal napas. Untuk kepentingan terapi, anamnesis harus meliputi:

1. Frekuensi dan beratnya serangan
2. Usia saat pertama kali diagnosis ditegakkan
3. Riwayat atopik pada pasien dan anggota keluarga lain
4. Riwayat perawatan ICU
5. Penyakit lain yang menyangkut sistem kardiopulmonal (contoh: penyakit jantung bawaan, *bronchopulmonary dysplasia*)
6. Pengobatan rutin saat ini
7. Berapa kali menggunakan steroid dalam setahun

Klasifikasi klinis derajat sumbatan disepakati sebagai berikut:

1. Minimal: ekspirasi memanjang, *air entry* normal
2. Ringan: ekspirasi memanjang, mengi ekspirasi, *air entry* normal
3. Sedang: ekspirasi memanjang, mengi ekspirasi dan inspirasi, *air entry* normal

4. Berat: penurunan suara inspirasi dan ekspirasi, mengi minimal atau tidak ada, *air entry/exit* tidak terdengar

Observasi harus dilakukan dengan cermat secara terus-menerus pada kasus dengan sianosis dan kesadaran menurun.

Beberapa pemeriksaan penunjang:

1. *Peak flow meter* digunakan untuk mengukur keberhasilan terapi, dikerjakan pada anak besar yang kooperatif
2. Analisis gas darah dapat dipakai untuk evaluasi keberhasilan mekanisme kompensasi
3. Foto toraks tidak rutin dilakukan, biasanya digunakan pada kasus dengan dugaan pneumotoraks, atelektasis, pneumonia atau kasus yang mengalami perburukan.

Tatalaksana gawat darurat serangan asma akut meliputi:

1. Pemberian oksigen dengan pemantauan *pulseoxymeter*
2. Cairan intravena untuk mengatasi dehidrasi
3. Nebulizer bronkodilator:
 - Salbutamol 0,1-0,3 mg/kg/dosis, minimum 1,25 mg/dosis, maksimum 5 mg/dosis, dilarutkan dalam 2,5 ml NaCl 0,9%, dapat diulangi tiap 20 menit. Bila dibutuhkan dapat dilakukan nebulisasi kontinu 0,5 mg/kg/jam, maksimum 15 mg/jam
4. Steroid
 - Methylprednisolone 1-2 mg/kg intravena
5. Aminophylline diberikan bila terapi di atas tidak memberikan respon yang baik
 - *Loading dose* 5-7 mg/kg, diberikan dalam 20 menit (dosis harus disesuaikan bila anak dalam terapi teophylline)
 - Rumatan 0,9-1,1 mg/kg/jam
 - Dosis disesuaikan dengan kondisi klinis dan kadar teophylline serum
6. Monitor respon terapi, tanda vital yang lain dan efek samping obat, termasuk hipertensi, muntah, disritmia, hipokalemia dan kejang
7. Intubasi dipertimbangkan pada kasus dengan ancaman gagal napas yang tidak responsif terhadap pengobatan medikamentosa

Indikasi rawat inap:

1. Status asthmaticus yang tidak responsif terhadap terapi dengan ketergantungan terapi oksigen
2. Dehidrasi dengan kesulitan pemberian cairan per oral
3. Perjalanan penyakit progresif ke arah gagal napas yang terindikasi dari pemantauan klinis, pulseoxymetri dan analisis gas darah
4. Riwayat serangan berat yang tidak responsif terhadap pengobatan
5. Untuk anak besar yang kooperatif, nilai *peak flow* pasca terapi kurang dari 70% nilai awal (yang telah diketahui)
6. Indikasi sosial

Bronkiolitis adalah inflamasi saluran napas bawah akibat infeksi virus, biasanya mengenai bayi atau anak di bawah usia 2 tahun. Penyebab tersering adalah respiratory syncytial virus, tetapi dapat juga disebabkan oleh influenza virus, parainfluenza virus dan adenovirus. Di negara barat bronkiolitis sering terjadi pada awal musim dingin. Gejala klinis diawali dengan gejala umum infeksi virus diikuti takipneu, takikardia, mengi, retraksi, batuk dan ronki kasar. Bayi dengan

bronkiolitis berisiko mengalami kelelahan dan apnu. Risiko kematian lebih tinggi pada anak dengan penyakit dasar kardiovaskular seperti penyakit jantung bawaan, bronkopulmonary dysplasia dan gangguan sistem imun. Gejala awal seringkali menyerupai gejala flu dengan rinorrhoea dan batuk sekali-sekali yang kuat. Demam ringan dapat terjadi namun penderita tidak tampak toksik. Bayi dengan bronkiolitis lebih berat seringkali datang dalam keadaan dehidrasi akibat tidak mau minum dan kelelahan, sementara bayi berusia kurang dari 3 bulan dapat dibawa ke rumah sakit karena apnu. Pada pemeriksaan fisis umumnya ditemukan ronkhi dan mengi difus, ekspirasi yang memanjang dan dapat disertai penurunan suara inspirasi. Pemeriksaan gas darah sering menunjukkan hipoksemia. Seringkali bronkiolitis sulit dibedakan dari asthma bronkiale yang terjadi pada usia muda. Respon terhadap bronkodilator juga dapat terjadi pada bronkiolitis karena infeksi respiratory syncytial virus dapat pula mengakibatkan spasme bronkus reaktif. Riwayat atopi dalam keluarga lebih mengarahkan diagnosis ke arah asthma bronkiale. Tatalaksana bronkiolitis meliputi:

1. Hindari agitasi
2. Berikan oksigen sesuai data *pulseoxymetri* atau analisis gas darah
3. Lakukan pengambilan specimen untuk isolasi respiratory syncytial virus
4. Atasi dehidrasi
5. Berikan inhalasi bronkodilator
6. Indikasi rawat inap:
 - a. Ada riwayat apnu
 - b. Riwayat prematur atau penyakit jantung bawaan
 - c. Hipoksia menetap tanpa terapi oksigen
 - d. Gagal napas (pemeriksaan fisis dan atau gas darah/*pulseoxymetri*)
 - e. Indikasi sosial

Bronkopneumonia adalah peradangan yang mengenai bronkiolus dan alveolus. Bakteri penyebab yang sering ditemukan pada infeksi di komunitas adalah berbagai jenis virus, *Streptococcus pneumoniae*, *Hemophyllus influenzae*, *Streptococcus beta-hemoliticus* (biasanya infeksi sekunder pada penderita varicella atau rubeola), *Staphylococcus aureus*, *Chlamydia* (pada bayi) dan *Mycoplasma* (pada anak yang lebih besar). Pada umumnya pasien datang dengan demam, penampilan toksik dan sesak. Gejala utama Bronkopneumonia, dikenal dengan trias, adalah demam, takipnu dan batuk. Gejala ini sering kurang jelas pada pasien dengan usia kurang dari 1 tahun. Pada anak-anak usia ini keluhan utama dapat berupa anoreksia, malaise, penurunan kesadaran atau hanya demam saja. Bronkopneumonia pada bayi kurang dari 3 bulan, seringkali tidak disertai demam. Foto rontgen thorax dapat membantu untuk melihat adanya efusi peura, limfadenopati mediastium serta melihat empyema atau pnumatokel. Pemeriksaan darah perifer dan acute phase reactant tidak dapat secara akurat menentukan etiologi. Kultur darah mempunyai peran yang terbatas, karena penyebab terbanyak adalah infeksi virus. Dengan demikian Anamnesis akan kemungkinan penularan dan gambaran klinis penting untuk menduga organisme penyebab. Seperti pada gangguan pernapasan lainnya, tatalaksana bronkopneumonia meliputi tatalaksana pernapasan, terapi oksigen, mengatasi dehidrasi dan pemantauan status pernapasan, termasuk analisis gas darah, serta pengobatan etiologis.

Pulseosymetri adalah suatu teknik pemantauan saturasi non-invasif yang dilakukan dengan menggunakan sinar infrared. Cara ini amat bermanfaat untuk memberi informasi secara cepat bila terjadi penurunan kondisi pasien. Pengukuran PaCO₂ dengan mesin gas darah bertujuan untuk menilai kecukupan ventilasi alveolar. Pengukuran PaO₂ memberikan data akan pertukaran oksigen

di tingkat alveoli.

Contoh kasus

STUDI KASUS: GAGAL NAFAS

Arahan

Baca dan lakukan analisa terhadap studi kasus secara perorangan. Apabila peserta lain dalam kelompok sudah selesai membaca contoh kasus, jawab pertanyaan yang diberikan. Gunakan langkah dalam pengambilan keputusan klinik pada saat memberikan jawaban. Kelompok yang lain dalam ruangan bekerja dengan kasus yang sama atau serupa. Setelah semua kelompok selesai, dilakukan diskusi studi kasus dan jawaban yang dikerjakan oleh masing-masing kelompok.

Studi kasus: Bronkiolitis

Seorang bayi, usia 8 bulan, di bawa dengan keluhan sesak napas

1. Anamnesis apa yang harus ditanyakan?

Jawaban

- Apakah pernah mengalami sesak serupa?
- Apakah menggunakan obat tertentu?
- Apakah ada demam
- Apakah sesak terjadi secara akut?
- Adakah riwayat tersedak?

Pada kasus ini tidak ada riwayat sesak sebelumnya, anak tidak minum obat apa-apa, demam tidak tinggi dan sesak terjadi dalam 2 hari terakhir, sesak timbul tidak mendadak, tidak ada riwayat tersedak atau trauma. Kesadaran anak baik, perfusi baik, tidak ditemukan sianosis, terdapat retraksi suprasternal dan napas cuping hidung. Tidak ditemukan stridor, frekuensi napas 80/menit, pada auskultasi udara masuk cukup baik, terdengar mengi. Frekuensi jantung 180/menit, kulit teraba hangat dan uji *refill* kapiler normal.

2. Tentukan derajat beratnya distress napas

3. Di mana letak gangguan anatomis?

4. Apa diagnosis kerja?

Jawaban

- Karena oksigenasi dan ventilasi masih terkompensasi, sirkulasi dan kesadaran baik, maka distress napas tidak disertai gagal napas
- Adanya mengi menunjukkan sumbatan terjadi di saluran napas bawah
- Adanya demam tidak tinggi, sesak ringan yang tidak terjadi secara mendadak, pertama kali, anak tidak dalam pengobatan apa-apa serta tidak adanya riwayat tersedak mengarahkan diagnosis ke bronkiolitis

5. Apa tindakan di ruang gawat darurat?

Jawaban

- Cegah agitasi
- Berikan oksigen dengan cara yang tidak mengakibatkan agitasi
- Bila terindikasi, lakukan pengambilan specimen untuk isolasi RSV
- Atasi dehidrasi, bila ada

- Berikan bronkodilator kemudian evaluasi
- Pantau dengan pulseoxymeter dan atau analisis gas darah

6. Apa indikasi rawat bronkiolitis?

Jawaban

- Ada riwayat apnu
- Riwayat prematur atau penyakit jantung bawaan
- Hipoksia menetap tanpa terapi oksigen
- Gagal napas (pemeriksaan fisis dan atau gas darah/*pulseoxymetri*)
- Indikasi sosial

Tujuan pembelajaran

Proses, materi dan metoda pembelajaran yang telah disiapkan bertujuan untuk alih pengetahuan, keterampilan, dan perilaku yang terkait dengan pencapaian kompetensi dan keterampilan yang diperlukan dalam mengenali dan memberikan tata laksana gawat darurat distress napas.

1. Mengetahui kekhususan anatomi dan fisiologi pernapasan anak
2. Mengenali tanda distress napas
3. Mendiagnosis epiglottitis, croup, trakeitis bakterialis, sumbatan jalan napas oleh benda asing, abses retro faring, abses peritonsilar, asthma bronkial, bronkiolitis dan bronkopneumonia
4. Memilih pemeriksaan penunjang yang tepat
5. Tatalaksana kedaruratan distress napas dan pemantauannya

Evaluasi

- Pada awal pertemuan dilaksanakan penilaian awal kompetensi kognitif dengan kuesioner 2 pilihan yang bertujuan untuk menilai sejauh mana peserta didik telah mengenali materi atau topik yang akan diajarkan.
- Materi esensial diberikan melalui kuliah interaktif dan *small group discussion*, pembimbing akan melakukan evaluasi kognitif dari setiap peserta selama proses pembelajaran berlangsung.
- Membahas instrumen pembelajaran keterampilan (kompetensi psikomotor) dan mengenalkan penuntun belajar. Dilakukan demonstrasi tentang berbagai prosedur dan perasat untuk memberikan tata laksana kegawat daruratan pada distress napas. Peserta akan mempelajari prosedur klinik bersama kelompoknya (*Peer-assisted Learning*) sekaligus saling menilai tahapan akuisisi dan kompetensi prosedur pada distress napas
- Peserta didik belajar mandiri, bersama kelompok dan bimbingan pengajar/instruktur, baik dalam aspek kognitif, psikomotor maupun afektif. Setelah tahap akuisisi keterampilan maka peserta didik diwajibkan untuk mengaplikasikan langkah-langkah yang tertera dalam penuntun belajar dalam bentuk “*role play*” diikuti dengan penilaian mandiri atau oleh sesama peserta didik (menggunakan penuntun belajar)
- Penilaian kompetensi pada akhir proses pembelajaran
 - Ujian OSCE (K, P, A) dilakukan pada tahapan akhir pembelajaran oleh kolegium
 - Ujian akhir stase, setiap divisi/ unit kerja di sentra pendidikan
- Peserta didik dinyatakan mahir (*proficient*) setelah melalui tahapan proses pembelajaran,
 - a. Magang : peserta dapat menegakkan diagnosis dan memberikan tata laksana kegawat

- daruratan distress napas dengan arahan pembimbing
- b. Mandiri: melaksanakan mandiri diagnosis dan tatalaksana gawat napas

Instrumen penilaian

● Kuesioner awal

Instruksi: Pilih A bila pernyataan benar dan B bila pernyataan salah

1. Benda asing pada saluran napas anak sering menyumbat di daerah rawan krikoid karena bagian tersempit jalan napas atas anak di bawah usia 7-9 tahun terletak di bagian ini. A/B. Jawaban A. Tujuan 1
2. Gagal napas dapat didiagnosis bila ditemukan stridor, mengi atau ronkhi pada pemeriksaan fisis anak. A/B. Jawaban B. Tujuan 2
3. Stridor inspirasi merupakan petanda sumbatan parsial saluran napas atas. A/B. Jawaban A. Tujuan.1

● Kuesioner tengah

Instruksi: Pilih jawaban yang paling benar

4. Seorang anak usia 5 tahun dibawa ke rumah sakit karena demam tinggi sejak 1 hari, sesak napas yang progresif dan nyeri menelan. Pada pemeriksaan didapatkan anak sadar, tampak toksik, memilih posisi tegak, mulut terbuka, banyak liur, terdengar stridor inspirasi, *work of breathing* meningkat, saat berbicara diketahui suara anak *muffled*, suhu aksila 40°C. Diagnosis kerja pada kasus ini:
 - a. Croup
 - b. Epiglottitis
 - c. Bronkiolitis
 - d. Benda asing dengan obstruksi partial jalan napas atas
5. Penyebab utama croup adalah
 - a. Streptococcus beta-hemolyticus
 - b. Hemophyllus influenzae
 - c. Virus Parainfluenza
 - d. Virus Epstein Barr
6. Seorang anak usia 3 tahun dengan riwayat tersedak saat diberi makan kacang datang dengan keluhan batuk. Dari anamnesis tidak didapatkan demam, riwayat sesak sebelumnya maupun minum obat-obat asma. Pada pemeriksaan fisis, tampak anak sesak ringan dengan stridor inspirasi bila anak menangis. Tindakan yang paling tepat adalah:
 - a. Foto toraks
 - b. Abdominal thrusts berulang-ulang
 - c. Back blow 5 kali dilanjutkan dengan chest thrusts
 - d. Biarkan anak dalam posisi nyaman, berikan oksigen
7. Obstruksi derajat sedang pada asma bronkhiale ditandai dengan:
 - a. ekspirasi memanjang, terdengar mengi, *air entry* normal
 - b. ekspirasi memanjang, tidak terdengar mengi, *air entry* normal
 - c. penurunan suara inspirasi dan ekspirasi, mengi minimal, *air entry* menurun
 - d. ekspirasi memanjang, terdengar mengi pada saat inspirasi dan eskpirasi, *air entry/exit* tidak terdengar

Jawaban

1. A 3. A 5. C 7. D
2. B 4. B 6. D

PENUNTUN BELAJAR (*Learning Guide*)

Lakukan penilaian kinerja pada setiap langkah/tugas dengan menggunakan skala penilaian di bawah ini:

- | | | |
|----------|------------------------|--|
| 1 | Perlu perbaikan | Langkah atau tugas tidak dikerjakan secara benar, atau dalam urutan yang salah (bila diperlukan) atau diabaikan |
| 2 | Cukup | Langkah atau tugas dikerjakan secara benar, dalam urutan yang benar (bila diperlukan), tetapi belum dikerjakan secara lancar |
| 3 | Baik | Langkah atau tugas dikerjakan secara efisien dan dikerjakan dalam urutan yang benar (bila diperlukan) |

Nama peserta	Tanggal
Nama pasien	No Rekam Medis

PENUNTUN BELAJAR TINDAKAN DARURAT PADA GAWAT NAFAS BAYI DAN ANAK						
No.	Kegiatan / langkah klinik	Kesempatan ke				
		1	2	3	4	5
I	Anamnesis gawat napas					
1	Apakah pernah mengalami sesak serupa?					
2	Apakah sedang menggunakan obat tertentu?					
3	Apakah ada demam? Bagaimana ciri demam?					
4	Apakah sesak terjadi secara akut?					
5	Adakah riwayat tersedak?					
6	Apakah ada riwayat atopi dalam keluarga?					
7	Kemungkinan sumber penularan					
8	Apakah ada yang menderita sakit serupa di lingkungan keluarga/ tetangga /sekolah? – Adakah kontak dengan penderita batuk lama/berdarah? – Adakah kontak dengan penderita sakit kuning?					
II	PEMERIKSAAN JASMANI					
1	Menilai peningkatan <i>work of breathing</i> : penggunaan otot napas tambahan, retraksi interkostal, subkostal, substernal dan suprasternal disertai napas cuping hidung					
2	Mengenal tanda khas distress napas seperti: posisi tripod, mulut terbuka, <i>drolling</i> , suara <i>aphonic/muffled</i> , <i>hoarse</i> , batuk menyalak dll.					
3	Mengenal suara napas khas: stridor, mengi, grunting					
4	Menilai derajat sumbatan jalan napas					
5	Menilai kegagalan pernapasan: sianosis, kesadaran menurun, <i>air entry</i> melemah atau tidak terdengar					
6	Pemeriksaan saluran napas atas: eritema dan edema lokal, palatum molle yang tidak simetris, benda asing pada laringoskopi direk					
7	Auskultasi toraks untuk menilai <i>air entry</i> , inspirasi dan ekspirasi, mengi, ronkhi dll					
8	Menilai keadan vital lain seperti tanda dehidrasi, bradikardi dll.					

III	PEMERIKSAAN PENUNJANG					
1	Foto rontgen saluran napas atas dan bawah serta proyeksinya					
2	Pulseoxymetri					
3	Analisis gas darah					
4	Pemeriksaan etiologis termasuk biakan, serologi dll.					
IV	DIAGNOSIS					
1	Epiglottitis					
2	Croup					
3	Benda asing					
4	Trakeitis bakterialis					
5	Abses retrofaring					
6	Abses peritonsilar					
7	Asthma bronkial					
8	Bronkiolitis					
9	Bronkopneumonia					
V	TATA LAKSANA					
1	Umum: Cegah agitasi, biarkan anak pada posisi nyaman, pemberian oksigen, nebulizer, membuka jalan napas atas, intubasi, pemantauan dengan pulseoxymeter, rehidrasi dll					
2	Khusus: perasat mengeluarkan benda asing pada obstruksi total, pengeluaran benda asing dengan cunam magill, nebulizer epinephrine, nebulizer beta agonist, aminophyllin, kortikosteroid					
3	Pemantauan: tanda vital, skor croup, pulsoxymeter, analisis gas darah, peak-flow meter dll.					
4	Komunikasi dengan keluarga: keadaan anak, rencana tindakan, penunjang dan pemantauan, sikap yang dianjurkan kepada orang tua					
5	Pencegahan: mencegah anak memasukan benda asing ke saluran napas, pencegahan penularan infeksi, penghindaran alergen, imunisasi dll					

DAFTAR TILIK

Berikan tanda ✓ dalam kotak yang tersedia bila keterampilan/tugas telah dikerjakan dengan memuaskan, dan berikan tanda ✗ bila tidak dikerjakan dengan memuaskan serta T/D bila tidak dilakukan pengamatan

✓	Memuaskan	Langkah/ tugas dikerjakan sesuai dengan prosedur standar atau penuntun
✗	Tidak memuaskan	Tidak mampu untuk mengerjakan langkah/ tugas sesuai dengan prosedur standar atau penuntun
T/D	Tidak diamati	Langkah, tugas atau ketrampilan tidak dilakukan oleh peserta latih selama penilaian oleh pelatih

Nama peserta didik	Tanggal
Nama pasien	No Rekam Medis

DAFTAR TILIK TINDAKAN DARURAT PADA GAWAT NAFAS BAYI DAN ANAK

No.	Langkah / kegiatan yang dinilai	Hasil penilaian		
		Memuaskan	Tidak memuaskan	Tidak diamati
I	ANAMNESIS			
1	Melakukan anamnesis distress napas dengan benar dan lengkap			
2	Menarik kesimpulan			
3	Mencari etiologi			
4	Mencari penyakit dasar yang dapat memberatkan			
5	Menanyakan penggunaan obat-obat yang penting untuk tatalaksana kedaruratan			
6	Menilai kondisi sosial keluarga yang penting untuk pertimbangan rawat jalan atau inap			
II	PEMERIKSAAN FISIK			
1	Dapat menentukan gagal napas atau ancaman gagal napas			
2	Menentukan letak sumbatan jalan napas			
3	Menilai derajat obstruksi			
4	Melakukan pengukuran dengan peak-flow meter			
5	Pemeriksaan fisis toraks			
6	Pemeriksaan rongga mulut			
7	Laringoskopi			
III	USULAN PEMERIKSAAN PENUNJANG			
	Keterampilan dalam memilih rencana pemeriksaan (selektif dalam memilih jenis pemeriksaan)			
IV	DIAGNOSIS			

	Keterampilan dalam memberikan argumen dari diagnosis kerja yang ditegakkan			
V	TATA LAKSANA PENGELOLAAN			
1	Tindakan awal pada anak dengan distress napas dan pada gagal napas			
2	Melakukan perasat pada obstruksi total jalan napas atas			
3	Memberikan oksigen, terapi dengan nebulizer, kortikosteroid dan terapi spesifik lain sesuai indikasi			
4	Melakukan pengeluaran benda asing dengan cunam magill			
5	Melakukan pemantauan dengan menilai tanda vital, menggunakan pulseoxymeter, analisis gas darah dan pemeriksaan lainnya			
6	Menentukan indikasi perawatan			
7	Menjelaskan kepada orang tua tentang kondisi anak, tindakan yang perlu dilakukan dan prognosis			
VI	PENCEGAHAN			
	Menerangkan hal-hal yang menyebabkan terjadinya distress napas dan cara-cara menghindarinya			

Peserta dinyatakan <input type="checkbox"/> Layak <input type="checkbox"/> Tidak layak melakukan prosedur	Tanda tangan pembimbing (Nama jelas)
--	--

PRESENTASI

- *Power points*
- Lampiran : skor, dll

Tanda tangan peserta didik

(Nama jelas)

Kotak komentar

Lampiran 1.

INTUBASI ENDOTRAKEAL

Tujuan:

- Mempertahankan jalan napas untuk ventilasi, baik secara mekanis maupun spontan.
- Melindungi jalan napas dari sumbatan karena edema atau aspirasi.
- Memberi jalan untuk mengambil sekresi dari percabangan trakeobronkial.

Indikasi:

- Distres napas akut
- *Cardiopulmonary arrest*
- Inhalasi asap
- Setelah operasi faring atau laring
- Prosedur pembedahan yang memerlukan anestesi umum
- Luka kepala dan leher dengan potensi kegagalan napas atau obstruksi jalan napas
- Trauma thoraks
- Penyakit paru obstruktif kronik

Kontraindikasi:

- Trauma servikal merupakan kontraindikasi untuk intubasi orofaring
- Trauma wajah atau mulut yang berat

Komplikasi:

1. Saat tindakan

- Hipoksia
- Gangguan irama jantung
- Intubasi esofagus
- Intubasi cabang utama bronkus kanan
- Kerusakan gigi, bibir, atau gusi (jalan orofaring)
- Kerusakan mukosa yang menyebabkan perdarahan
- Epistaksis (jalan nasofaring)
- Kerusakan tulang servikal karena fleksi leher (jalan orofaring)
- Muntah dan aspirasi

2. Risiko saat pasien terintubasi

- Infeksi nosokomial
- Ekstubasi yang tidak disengaja
- Obstruksi jalan nafas karena herniasi balon, tertekuknya pipa endotrakeal, atau sumbatan oleh mukus
- Ruptur atau kebocoran *cuff*
- Trakeitis
- Kerusakan mukosa trakea akibat tekanan balon
- Sinusitis (jalan nasofaring)
- Otitis media (jalan nasofaring)

3. Risiko penggunaan pipa endotrakeal yang lama

- Stenosis trakea
- Fistula trakeoesofagus
- *Tracheal malacia*

Peralatan:

- Pipa endotrakeal dengan ukuran sesuai usia
- *Adapter* standard 15 mm (terdapat bersama pipa endotrakeal)
- *Handle* dan *blade* laringoskop (*blade* dapat berbentuk lurus [Miller, Flagg, WisForegger] ataupun bengkok [MacIntosh])
- *Stylet*
- Forseps Magill
- Sarung tangan steril
- Jelly xylocaine
- Syringe 10 ml
- Semprotan hidung xylocaine (jalan nasotrakeal)
- Plaster 1 inci
- *Oropharyngeal airway*
- unit *bag-valve-mask*
- *Emergency trolley*
- monitor elektrokardiografi (EKG) dan pulseoxymeter
- peralatan *suction*
- Kateter *suction* steril
- sarung tangan steril
- Oksigen
- Ventilator mekanis
- Pengikat pergelangan tangan.

Prosedur:

1. Lakukan bagging dengan oksigen 100%
2. Pada anak dengan kesadaran menurun, dapat digunakan *oropharyngeal airway* untuk mempertahankan jalan napas
3. Jelaskan kepada pasien/ orang tua tujuan prosedur dan komplikasinya
4. Lakukan *suction* orofaring.
5. Benda asing padat dapat disingkirkan dengan forcep Magill
6. Pantau irama jantung dan saturasi oksigen
7. Pasang pengikat pergelangan tangan yang lembut
8. Gunakan sedasi bila dibutuhkan
9. Kenakan sarung tangan steril
10. Ambil pipa endotrakeal dan syringe. Bila digunakan pipa dengan cuff, lakukan pengujian cuff
11. Lubrikasikan ujung distal pipa dengan jelly xylocaine yang larut air.
12. Masukkan *stylet* ke dalam pipa endotrakeal sehingga ujung distal *stylet* tersisa 2 cm dari ujung pipa endotrakeal.

13. Pasang *blade* yang diinginkan ke *handle* laringoskop. Uji apakah alat ini berfungsi dengan baik
14. Posisikan pasien untuk membuat mulut, faring, dan trakea pada satu sumbu yang lurus. Buatlah posisi *sniffing*. Kadang-kadang dibutuhkan ganjal dari kain yang dilipat dan diletakan dibawah oksiput.
15. Lakukan *chin lift* atau *jaw thrust* untuk membuka mulut. Rongga mulut diperiksa untuk melihat adanya variasi anatomis dan sekresi. Angkat *oropharyngeal airway* dan lakukan *suction* orofaring.
16. *Blade* laringoskop dimasukkan dengan tangan kiri ke dalam sisi kanan mulut. *Blade* dipindahkan ke garis tengah, menggeser lidah ke kiri.
17. *Blade* dimasukkan melalui orofaring ke arah epiglottis
18. Jika menggunakan *blade* yang bengkok, ujung *blade* ditempatkan di valekula, jika menggunakan *blade* yang lurus, ujung *blade* dimasukkan melewati epiglottis untuk mengeleवासikannya.
19. *Blade* didorong ke atas untuk melihat pita suara dan bukaan glottis. Gigi atas tidak boleh digunakan sebagai penahan.
20. Ketika bukaan glottis tampak, pipa endotrakeal dimasukkan dengan tangan kanan, dan ujungnya ditempatkan tepat diantara pita suara. Laringoskop diangkat. *Stylet* dicabut
21. Lakukan *bagging*, evaluasi pengembangan dada. Lakukan auskultasi pada toraks kiri dan kanan serta lambung. Perhatikan saturasi oksigen. Perubahan dapat juga dinilai dari warna kulit yang menjadi merah atau biru (sianosis). Perhatikan juga frekuensi jantung.
22. Setiap percobaan intubasi tidak boleh lebih dari 30 detik. Ventilasikan pasien dengan unit *bag-valve-mask* dan oksigen 100 persen di antara masing-masing percobaan.
23. Bila digunakan pipa dengan cuff, kembangkan cuff setelah posisi pipa tepat. Tekanan cuff yang benar antara 25-35 cm H₂O. Lakukan *bagging* dan evaluasi kembali posisi pipa.
24. Hubungkan pipa endotrakeal dengan ventilator mekanis.
25. Lakukan fiksasi pipa endotrakeal dengan plaster.
26. Lakukan foto thoraks. Pipa harus berada 3-5 cm di atas carina.
27. Lakukan pemeriksaan gas darah arteri.

Target:

Pemasangan pipa endotrekeal dilakukan sebanyak 3 kali, apabila pemasangan gagal dilakukan maka harus segera ditangani oleh staff yang lebih seņor dan dimasukkan dalam katagori tidakan sulit.

Pemantauan:

1. Periksa pergerakan dada dan irama serta frekuensi nafas.
2. Warna kulit
3. Parameter hemodinamik
4. Analisis gas darah
5. Lakukan suction jalan napas bila perlu
6. Taruh blok untuk digigit pada mulut pasien agar pipa tidak mengalami oklusi oleh gigi, kecuali pada pasien yang tak bergigi.

Pencatatan:

- Tanggal, jam, dan nama orang yang melakukan intubasi

- Pemeriksaan pasien sebelum, selama, dan setelah intubasi
- Ukuran pipa
- Lamanya waktu yang diperlukan untuk percobaan intubasi
- Obat-obatan yang diberikan untuk mempermudah intubasi
- Jumlah udara yang digunakan untuk mengembangkan *cuff*.
- Komplikasi yang terjadi
- Jumlah oksigen yang diberikan dan cara pemberiannya.
- Macam ventilasi mekanik dan settingnya, jika ada
- Hasil gas darah arteri
- Frekuensi dilakukan *suction* dan hasilnya
- Perawatan mulut, reposisi pipa, dan pemeriksaan mulut

Lampiran 2.

EKSTUBASI ENDOTRAKEAL

Tujuan:

- Agar pasien dapat bernapas tanpa bantuan pipa endotrakeal

Indikasi:

- Semua pasien dengan pipa oro atau naso trakeal yang secara klinis diperkirakan telah dapat bernapas tanpa bantuan oro atau nasotrakeal

Kontraindikasi:

- Distress napas
- Frekuensi napas, upaya napas atau analisis gas darah menunjukkan kondisi sistem pernapasan belum stabil
- Risiko obstruksi jalan napas atas
- Risiko aspirasi
- Sekeresi bronkus yang banyak

Komplikasi:

- Edema larings
- Spasme larings
- Distres napas akut
- Aspirasi
- Suara parau

Peralatan:

- Oksigen dan alat terapi oksigen (masker atau *oxyhood*)
- Alat penghisap (*suction apparatus*)
- Kateter penghisap steril
- *Bag-mask*
- *Cardiac arrest cart*
- Set intubasi
- Syringe 10 cc
- Sarung tangan steril

Prosedur:

- Nilai status neurologis, respirasi dan kardiovaskular
- Perhatikan tendensi analisis gas darah, khususnya PaCO₂
- Terangkan prosedur kepada pasien (bila pasien sudah dapat berkomunikasi) atau orang tua/wali
- Letakan pasien pada posisi kepala lebih tinggi (setengah duduk)
- Gunakan sarung tangan
- Lakukan penghisapan lendir trakea dengan kateter penghisap steril
- *Suction* orofaring dengan *Yankauer tonsil-tip catheter*
- Lepaskan plaster
- Bila digunakan pipa endotrakeal dengan *cuff*, kempiskan *cuff*

- Cabut pipa endotrakeal pada saat ekspirasi (bila pasien komunikatif dan kooperatif, instruksikan untuk melakukan inspirasi dalam, cabut pipa endotrakeal pada saat ekspirasi)
- *Suction* orofaring
- Berikan oksigen lembab dengan FiO₂ sesuai analisis gas darah sebelumnya

Pemantauan:

- Frekuensi napas, upaya napas (perhatikan adanya retraksi dan stridor), pengembangan dada, denyut jantung, tekanan darah, warna kulit, dan tingkat kesadaran, terutama 2-3 jam pertama
- Bila kooperatif, instruksikan pasien untuk bernapas dalam dan mencoba batuk tiap jam
- Lakukan pemeriksaan analisis gas darah 1 jam setelah ekxtubasi (bandingkan dengan analisis gas darah sebelumnya)
- Bila keadaan klinis memungkinkan, lakukan perubahan posisi pasien ke kiri, kanan atau duduk
- Bila pasien tidak dapat mengeluarkan lendir sendiri, lakukan penghisapan lendir hidung dan mulut seperlunya
- Pemberian oksigen lembab sesuai kebutuhan
- Fisioterapi dada sesuai kebutuhan

Pencatatan:

- Tanggal, waktu, yang melakukan tindakan
- Kondisi pasien sebelum tindakan dan sesudah tindakan
- Analisis gas darah
- Cara pemberian oksigen dan *flow*/konsentrasinya
- Efektifitas batuk dan karakteristik sputum
- Efektifitas fisioterapi dada

Lampiran 3.

SUCTION JALAN NAPAS BUATAN

Tujuan:

- Mengambil sekret dari jalan napas buatan, misalnya pipa endotrakeal atau pipa trakeostomi.
- Untuk mengambil kultur sputum.

Indikasi:

- Pada auskultasi ditemukan adanya *wheezing* bernada rendah atau ronki pada jalan napas atas, perlu dilakukan suction.

Kontraindikasi:

- Bronkospasme yang ditandai dengan adanya *wheezing* bernada tinggi.

Kontraindikasi relatif:

- Tidak adanya sekret di jalan napas atas pada auskultasi
- Riwayat komplikasi kardiovaskular sebelumnya terkait dengan penghisapan

Komplikasi:

- Trauma trakea, kerusakan mukosa, edema, ulserasi, perdarahan
- Infeksi pernapasan
- Atelektasis
- Hipoksemia dan takikardia (refleks terhadap hipoksia)
- Bradikardia (rangsangan vagal)
- Ektopi ventrikular
- Henti jantung
- Kenaikan tekanan intrakranial

Catatan: Ada dua cara dasar untuk suction. Pertama adalah cara tradisional yaitu dengan melepaskan pasien dari ventilator dan memasukkan kateter suction, setelah tiap kali penggunaan kateter suction dibuang. Kedua yaitu menggunakan sistem penghisapan trakea yang tertutup dan *in-line* (Trach Care, Ballard Medical) yang tidak memerlukan dilepaskannya pasien dari ventilator atau sumber oksigen. Sebagai tambahan, sistem ini dapat digunakan selama 24 jam.

Peralatan:

- Peralatan suction dengan regulator
- Tabung penghubung peralatan suction
- Kateter suction (sesuai dengan ukuran anak) dengan sepasang sarung tangan steril
- Sistem penghisap trakea *in-line*, tertutup
- Sarung tangan periksa non-steril
- Injeksi normal salin dan syringe 5 ml
- Kontainer air ledeng
- *Yankauer tonsil suction-tip catheter*

Prosedur:

1. Auskultasi bunyi napas untuk menentukan perlu-tidaknya dilakukan suction
2. Jelaskan mengenai prosedur dan rasa yang akan ditimbulkannya pada pasien. Sensasi yang biasanya terjadi yaitu tidak dapat bernapas dan tersedak.
3. Pasang regulator suction sesuai usia untuk mendapatkan daya hisap yang cukup tanpa menyebabkan trauma trakea yang berlebihan
4. Cuci tangan
5. Amati irama dasar pasien pada monitor jantung.
6. Metode pelepasan dari ventilator atau sumber oksigen.
 - a. Hiperoksigenisasikan pasien melalui ventilator dengan FiO_2 sebesar 1.0 selama 1 sampai 2 menit. Sebagai tambahan, pasien dapat diberikan napas kuat sebesar 1.5 kali lipat volume tidal. Berhati-hatilah dalam memberikan napas kuat jika pasien mendapatkan tekanan positif akhir ekspirasi.
 - b. Buka kateter suction steril dengan sarung tangan.
 - c. Kenakan sarung tangan steril pada kedua tangan.
 - d. Biarkan satu tangan steril (tangan yang dominan) dan satu tangan lainnya non-steril (tangan non-dominan). Kenakan sarung tangan pada tangan yang non-steril untuk mencegah kontaminasi oleh sekresi trakea ketika menyumbat alat suction dan melepaskan ventilator.
 - e. Ambil kateter suction dengan tangan yang steril dan pipa penyambung peralatan suction dengan tangan yang non-steril.
 - f. Sambungkan kateter suction dengan pipa penyambung peralatan suction.
 - g. Lepaskan ventilator dari jalan napas dengan tangan nonsteril.
 - h. Masukkan bolus normal salin pada saat ini dengan tangan non steril.
 - i. Jika normal salin dimasukkan, sambungkan kembali ventilator ke jalan napas, dan biarkan ventilator berputar sebanyak tiga sampai enam putaran napas.
 - j. Lepaskan kembali ventilator dari jalan napas dengan tangan yang non-steril.
 - k. Masukkan kateter suction ke dalam jalan napas tanpa melakukan suction.
 - l. Jika dijumpai tahanan, tarik kateter kira-kira 1 cm dan lakukan suction dengan menyumbat port suction dengan tangan non-steril.
 - m. Tarik kateter suction ketika melakukan suction secara terus-menerus dan putar perlahan-lahan.
 - n. Sambung kembali selang ventilator dengan jalan napas.
 - o. Perhatikan monitor jantung apakah terjadi gangguan irama.
 - p. Jika diperlukan, ulangi prosedur pengisapan setelah membiarkan ventilator berjalan 3-6 putaran napas.
 - q. Suction orofaring hanya jika prosedur penghisapan trakea telah selesai.
 - r. Bilas kateter dan selang suction dengan air untuk membersihkannya dari sekret dan sehingga mencegah pertumbuhan bakteri.
 - s. *Kembalikan FiO_2 ke nilai yang diatur sebelumnya 1-2 menit setelah suction selesai.*
7. Sistem suction *in-line*, tertutup
 - a. Pasang sistem ke ventilator dan jalan napas pasien.
 - 1) Sistem memiliki T-piece untuk memasangkannya pada ventilator/ kateter suction di dalam lengan plastik yang steril dan bening; port irigasi pada permukaan superior T-piece; katup pengatur suction; dan sambungan suction.

- 2) Kenakan sarung tangan non steril untuk mencegah kontaminasi silang dengan sekret apapun di sekitar jalan napas.
 - 3) Hubungkan ventilator dengan salah satu sisi lengan T-piece, tergantung pada sisi tempat tidur mana ventilator diletakkan.
 - 4) Sambungkan jalan napas dengan bukaan T-piece berlawanan dengan kateter suction sehingga terdapat garis lurus antara kateter suction dan jalan napas.
 - 5) Port irigasi harus berada pada permukaan superior T-piece setelah selesai dihubungkan.
- b. Masukkan kateter kira-kira 6 inci ke dalam jalan napas dan masukkan bolus normal salin pada saat ini melalui port irigasi, jika perlu.
 - c. Jika dimasukkan normal salin, tutup port irigasi dan biarkan ventilator berputar sebanyak 3-6 putaran pernapasan.
 - d. Hiperoksigenasi biasanya tidak diperlukan pada sistem ini karena pasien terus menerus menerima aliran oksigen. Namun jika pasien menunjukkan tanda-tanda desaturasi oksigen (yaitu sianosis, bradikardia, ektopi ventrikular), perlu dilakukan hiperoksigenisasi selama 1-2 menit dengan oksigen 100 persen melalui sirkuit ventilator.
 - e. Hubungkan selang penyambung suction dengan kateter suction.
 - f. Putar katup pengatur suction 180 derajat ke posisi terbuka.
 - g. Masukkan kateter suction ke dalam jalan napas tanpa melakukan suction. Ini dilakukan dengan memasukkan kateter melalui lengan plastik sambil memegang stabil T-piece.
 - h. Jika dijumpai tahanan, tarik kateter kira-kira 1 cm dan lakukan suction dengan melepaskan katup pengatur suction.
 - i. Tarik kateter suction sewaktu melakukan suction terus menerus dan memutar perlahan. Stabilkan T-piece dan jalan napas pada waktu menarik kateter untuk mencegah tidak sengaja terlepas.
 - j. Perhatikan monitor jantung apakah terjadi gangguan irama.
 - k. Jika perlu, ulangi prosedur penghisapan setelah pasien menerima 3-6 putaran napas.
 - l. Setelah penghisapan selesai, tarik kateter suction sampai tanda hitam di dekat ujung kateter terlihat di dalam lengan plastik.
 - m. Irigasi kateter dan selang suction dengan normal salin steril. Perlahan-lahan masukkan normal salin secara intermiten sambil terus melakukan suction. Hal ini membersihkan sekresi dari kateter dan selang suction, sehingga mencegah pertumbuhan bakteri.
 - n. Putar katup pengatur suction 180 derajat ke posisi terkunci.
 - o. Jika perlu, lakukan suction orofaring dengan melepaskan selang penyambung sumber suction dari kateter suction dan menghubungkannya dengan *Yankauer suction-tip catheter*.
 - p. Jika dilakukan hiperoksigenisasi sebelum dan sesudah suction, turunkan FiO_2 ke angka sebelumnya 1 sampai 2 menit setelah suction selesai.
8. Batasi prosedur suction selama 10 – 15 detik
 9. Auskultasi bunyi napas untuk mengevaluasi efektivitas prosedur suction
 10. Buang peralatan dan cuci tangan.

Pemantauan:

1. Auskultasi bunyi napas setiap jam untuk menentukan perlu tidaknya suction
2. Nilai status oksigenasi dengan memeriksa gas darah arteri dan/atau menggunakan *pulse oxymetry*
3. Nilai adakah gejala klinis hipoksemia (gelisah, cemas, sianosis, gangguan irama)
4. Jaga jalan napas lembab dan hangat untuk mencegah keringnya sekret
5. Nilai warna, bau, jumlah, kecenderungan, darah pada sekret
6. Kirim kultur sputum jika sekret berubah purulen, berbau busuk, atau berubah warna
7. Jangan memasukkan kateter suction ke dalam mulut atau hidung pasien sebelum menggunakannya untuk men-suction trakea.
8. Selalu kenakan sarung tangan pada kedua tangan ketika melakukan cara suction manapun.
9. Cara hiperoksigenasi dan hiperinflasi, baik sebelum maupun setelah suction, bervariasi pada tiap institusi. Saran yang dimasukkan dalam prosedur ini adalah berdasarkan pembahasan dari penelitian terbaru tentang suction.
 - a. Cara utama yang dipakai saat ini yaitu dengan menggunakan bag resusitasi manual atau ventilator mekanis pasien. Bag resusitasi manual harus memiliki reservoir dan terhubung dengan oksigen untuk memberikan FiO_2 antara 0.9 dan 1.0
 - b. Keuntungan menggunakan ventilator yaitu mampu memberikan volume gas yang diketahui, pemberian oksigen terus-menerus, dan mempertahankan tekanan jalan napas secara konsisten. Kekurangan menggunakan ventilator yaitu bervariasinya waktu yang diperlukan untuk membilas sirkuit ventilator dengan level FiO_2 yang disesuaikan untuk tiap-tiap model
 - c. Keuntungan menggunakan bag resusitasi manual yaitu terhindarnya memberikan level FiO_2 yang tinggi kepada pasien dalam jangka waktu yang lama jika petugas lupa menyesuaikan kembali setting ventilator. Kekurangan menggunakan bag resusitasi manual yaitu pemberian volume yang tidak konsisten, hilangnya oksigen pada saat dilepaskannya dari ventilator, pemberian tekanan jalan napas yang bervariasi, dan kemungkinan barotrauma

Pencatatan:

- Frekuensi dilakukan suction
- Perkembangan komplikasi
- Evaluasi suction (bunyi napas pasien, status oksigenisasi, serta frekuensi dan usaha napas)
- Karakteristik sekret

Lampiran 4.

INSERSI PIPA NASOGASTRIK

Tujuan:

- Menyediakan cara untuk menilai fungsi gastrointestinal dan isi lambung.
- Mendekompresi traktus gastrointestinal atas.
- Menyediakan akses untuk nutrisi enteral/ pemberian obat-obatan melalui saluran cerna

Indikasi:

- Perdarahan gastrointestinal
- Trauma multipel yang melibatkan dada atau abdomen
- Pemberian obat-obatan, larutan, atau makanan ke dalam lambung
- Membantu mencegah aspirasi pada pasien yang diintubasi dalam waktu lama
- Operasi abdomen
- Obstruksi usus

Kontraindikasi:

- Fraktur wajah atau fraktur dasar tengkorak
- Pasien yang pernah menjalani operasi pada esofagus atau lambung (harus dimasukkan dengan jalan operasi)

Komplikasi:

- Intubasi ke dalam trakea atau bronkus yang tak disengaja
- Trauma mukosa gaster
- Erosi mukosa hidung.

Peralatan:

- Pipa nasogastrik sesuai usia/ukuran anak
- Syringe untuk irigasi
- Normal salin atau air untuk irigasi
- Lubrikan yang larut air
- Stetoskop
- Peralatan suction (jika diperlukan)
- Plaster
- Baskom untuk muntahan

Prosedur:

1. Tempatkan pasien dalam posisi semi-Fowler dengan kepala sedikit ditekuk.
2. Ukur panjang pipa nasogastrik (NGT) yang akan dimasukkan dengan meletakkan ujung pipa nasogastrik pada daun telinga, kemudian menyusuri hidung, dan kemudian ke prosesus xiphoid. Tandai titik ini dengan sepotong plaster.
3. Berikan sedikit lubrikan yang larut air pada pipa.
4. Masukkan pipa nasogastrik perlahan-lahan ke dalam nasofaring. Pipa harus dimasukkan pada awalnya sepanjang dasar hidung bagian medial kemudian menuju ke arah daun

telinga sisi. Pipa mungkin perlu diputar sedikit untuk memindahkannya dari hidung ke area faring.

5. Pada pasien yang diintubasi, jalan pipa nasogastrik dapat diperjelas dengan memfleksikan kepala pasien ke dada.
6. Masukkan pipa nasogastrik sampai panjang yang telah diukur tercapai. Siapkan baskom muntahan kalau-kalau pasien muntah.
7. Jika dijumpai distres napas, keluarkan pipa nasogastrik segera. Hal ini mungkin menunjukkan masuknya pipa ke dalam trakea atau bronkus.
8. Pastikan penempatan pipa di dalam lambung dengan mengaspirasi isi lambung atau dengan menginjeksikan 10-20 ml udara ke dalam pipa sambil mendengarkan dengan adanya udara yang masuk pada lambung.
9. Bila dibutuhkan penghisapan dengan suction, lakukan dengan tekanan rendah (40-60 mm Hg)
10. Plaster pipa nasogastrik pada tempatnya

Pemantauan:

1. Pastikan letak pipa nasogastrik setiap 4 jam
2. Terus periksa kelancaran pipa, jumlah dan warna isi lambung yang diaspirasi, dan cukup tidaknya suction.
3. Bilas pipa nasogastrik tiap 2 sampai 4 jam dengan normal salin atau air untuk mencegah terhisapnya mukosa.
4. Catat intake dan output setiap 8 jam
5. Klem pipa nasogastrik setidaknya 30 menit setelah masuknya obat
6. Angkat dan ganti plaster pipa nasogastrik setiap hari untuk memeriksa adanya nekrosis hidung.
7. PERHATIAN: Bila pasien pernah menjalani operasi esofagus atau lambung, jangan pernah membilas, mereposisi, atau memindahkan pipa nasogastrik tanpa perintah yang jelas dari ahli bedah.

Pencatatan:

- Ukuran dan jenis pipa nasogastrik yang dimasukkan
- Karakteristik cairan yang diaspirasi
- Suction (jika dilakukan)
- Kepastian letak
- Keadaan mukosa hidung

Lampiran 5.

PEMASANGAN *PULSE OXYMETER*

Tujuan:

- Pengukuran saturasi oksigen hemoglobin arteri (SaO₂) secara kontinu dengan metode noninvasif

Indikasi:

- Pasien dengan gangguan kardiopulmonal
- Tindakan operasi mayor
- Bronkoskopi
- Kateterisasi jantung
- Pasien yang menerima anestesi epidural
- Pengguna ventilator

Kontraindikasi:

- Tidak ada kontraindikasi untuk penggunaan pulseoxymeter, tetapi ada beberapa hal yang perlu diperhatikan agar dapat membaca pulseoxymeter secara akurat. Beberapa hal tersebut terkait dengan perfusi jaringan yang buruk akibat:
 - vasokonstriksi
 - penyakit-penyakit vaskular perifer
 - hipotermi
 - hipovolemi
 - menggigil
- Peningkatan kadar bilirubin atau peningkatan kadar hemoglobin abnormal juga dapat menyebabkan kesalahan dalam pembacaan hasil pulse oxymeter

Komplikasi:

- Kesalahan membaca hasil pulse oxymeter

Peralatan:

- Pulse Oxymeter
- Probe deteksi

Prosedur:

- Siapkan kulit yang akan dihubungkan dengan alat pulse oxymeter
- Periksa pengisian kapiler pada jari telunjuk yang akan dipasang probe dan denyut pada tangan yang bersangkutan
- Pasang dan posisikan probe

Perawatan:

- Atur batas atas dan batas bawah SaO₂ pasien sesuai dengan data dasar SaO₂ pasien
- Periksa pernapasan pasien setiap 2 jam
- Periksa posisi probe, perfusi jaringan, serta adanya iritasi dari kulit tempat probe dipasang setiap 4 jam
- Koreksi perfusi jaringan yang buruk (vasokonstriksi, hipotermi, atau hipovolemi)

- Jauhkan sensor oxymeter dari cahaya seperti sinar matahari, sorotan lampu, ataupun alat-alat yang menyebabkan panas lainnya.
- Latihan dapat menghindarkan terjadinya vasokonstriksi ditempat dipasangnya probe
- Periksa analisa gas darah melalui pungsi arteri dan lakukan *cross check* dengan oxymeter
- Lakukan kalibrasi alat oxymeter sesuai rekomendasi pabrik.

Dokumentasi:

- Posisi probe oxymeter
- Kalibrasi dari alat oxymeter
- Perfusi jaringan pada tempat dipasangnya probe
- SaO₂ pasien setiap 2 jam atau lebih sering pada pasien distres pernapasan
- *Cross check* analisa gas darah melalui pungsi arteri dengan oxymeter
- Batas bawah dan batas atas SaO₂ pasien