

MANAJEMEN ANESTESI INTRAOPERATIF PADA PASIEN PEDIATRI DENGAN EVENTRASIO DIAFRAGMATICA

I Putu Kurniyanta¹, I Wayan Suranadi², Timothy Paskalis³

Universitas Udayana, Indonesia^{1,2,3}

Email: putu.filla014@student.unud.ac.id¹

Abstrak

Eventrasi diafragma merupakan kondisi akibat muskularisasi diafragma yang tidak sempurna, menghasilkan jaringan membran tipis yang dapat mengganggu fungsi pernapasan. Kejadian kondisi ini sulit diperkirakan karena sering muncul bersamaan atau salah didiagnosis sebagai hernia Bochdalek. Pada kasus berat, eventrasi diafragma dapat menyebabkan hipoplasia paru dan gangguan pernapasan yang signifikan pada bayi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas prosedur plikasi diafragma dalam meningkatkan fungsi paru pada pasien dengan eventrasi diafragma berat. Metode yang digunakan adalah tinjauan literatur terhadap berbagai teknik pembedahan, termasuk torakotomi terbuka, bedah torakoskopi dengan bantuan video (VATS), laparoscopi, serta bedah dengan bantuan robot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa plikasi diafragma efektif dalam meratakan dan menurunkan posisi hemidiafragma, meningkatkan volume intratoraks, serta memperbaiki ekspansi paru. Selain itu, pendekatan minimal invasif seperti VATS dan bedah robotik memberikan keuntungan berupa pemulihan lebih cepat dan morbiditas lebih rendah dibandingkan torakotomi terbuka. Kesimpulannya, plikasi diafragma merupakan prosedur yang direkomendasikan untuk pasien dengan eventrasi diafragma berat, terutama pada mereka yang tidak responsif terhadap terapi medis. Pemilihan teknik pembedahan yang optimal serta pertimbangan anestesi yang tepat diperlukan untuk meningkatkan outcome pasien.

Kata kunci: eventrasio, diafragma, plikasi, pembedahan, anesthesia, pediatrik, hernia

Abstract

Diaphragmatic eventration is a condition resulting from incomplete muscularization of the diaphragm, resulting in a thin membranous tissue that can impair respiratory function. The incidence of this condition is difficult to estimate as it often presents together or is misdiagnosed as a Bochdalek hernia. In severe cases, diaphragmatic eventration can cause pulmonary hypoplasia and significant respiratory distress in infants. This study aims to evaluate the effectiveness of diaphragmatic plication procedures in improving pulmonary function in patients with severe diaphragmatic eventration. The method used was a literature review of various surgical techniques, including open thoracotomy, video-assisted thoracoscopic surgery (VATS), laparoscopy, and robot-assisted surgery. The results showed that diaphragm plication is effective in flattening and repositioning the hemidiaphragm, increasing intrathoracic volume, and improving lung expansion. In addition, minimally invasive approaches such as VATS and robotic surgery provide the advantages of faster recovery and lower morbidity compared to open thoracotomy. In conclusion, diaphragmatic plication is a recommended procedure for patients with severe diaphragmatic eventration, especially in those who are unresponsive to medical therapy. Selection of the optimal surgical technique as well as appropriate anesthetic considerations are necessary to improve patient outcomes.

Keywords: eventration, diaphragm, plication, surgery, anesthesia, pediatric, hernia

Pendahuluan

Eventrasi diafragma adalah suatu kondisi yang ditandai dengan elevasi diafragma yang tidak normal akibat kelemahan atau kelumpuhan otot yang dapat menyebabkan gangguan *distress* napas dan gangguan fungsi paru-paru. Kondisi ini mungkin bersifat bawaan atau *acquired* dan sering kali diidentifikasi melalui pemeriksaan Radiologis seperti rontgen atau CT Scan (Groth & Andrade, 2010; Higgs et al., 2002; Verhey et al., 2007). Gejala dapat berkisar dari asimptomatik hingga kesulitan bernafas yang hebat, dan pilihan pengobatan bervariasi mulai dari manajemen konservatif hingga intervensi bedah, seperti Plikasi diafragma, untuk mengembalikan mekanisme pernapasan normal (Ali Shah et al., 2014; Krishna et al., 1988; Makwana & Pendse, 2017).

Secara spesifik, eventrasi diafragma sering ditemukan pada pasien pediatrik, terutama bayi baru lahir yang menunjukkan gejala distress napas berat (Pranata & Kurniyanta, 2021). Diagnosis yang tepat memerlukan pemeriksaan radiologis seperti rontgen dada, CT scan, atau MRI untuk membedakan antara eventrasi diafragma dan kelainan lain seperti hernia diafragma. Penanganan awal umumnya bersifat konservatif untuk kasus ringan, namun pada kasus berat yang menyebabkan gangguan ventilasi, intervensi bedah menjadi pilihan utama. Salah satu metode yang umum digunakan adalah plikasi diafragma, yang bertujuan untuk meratakan dan menstabilkan posisi diafragma sehingga meningkatkan volume intratoraks dan memungkinkan ekspansi paru yang optimal.

Penelitian terdahulu telah mengkaji efektivitas prosedur plikasi diafragma dalam meningkatkan fungsi paru. Groth dan Andrade (2010) menunjukkan bahwa plikasi diafragma pada pasien pediatrik dengan eventrasi berat menghasilkan perbaikan signifikan dalam kapasitas vital paru dan penurunan gejala distress napas. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas prosedur plikasi diafragma dalam meningkatkan fungsi paru pada pasien dengan eventrasi diafragma berat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan protokol penanganan eventrasi diafragma di berbagai institusi kesehatan, serta membantu mengoptimalkan hasil klinis dan mengurangi angka morbiditas dan mortalitas terkait kondisi ini.

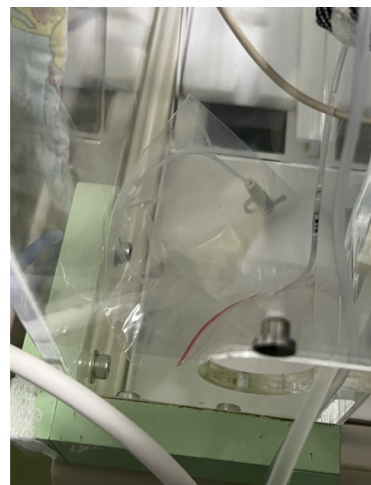
Kasus

Bayi perempuan usia 2 bulan dengan diagnosis Congenital Bochdalek Hernia Diafragmatika D (Konten Hepar) - Respiratory distress et causa Pneumonia neonatal + Atelektasis paru kanan + Klinis SNAL + Large VSD inlet L to R shunt with MSA, bicuspid PV with mild valvular PS, proximal LPA stenosis, bicuspid aortic valve type 3. Pasien datang diantar keluarga rujukan dari RSUD Negara dengan keluhan sesak napas yang dialami sejak pasien lahir. Pasien pasca perawatan di NICU dari lahir di RSUD Negara karena sesak napas, menggunakan CPAP selama perawatan. Namun karena kondisi tidak membaik pasien di rujuk ke RSUP Prof Ngoerah. Pasien awal dirawat di NICU setelah pemberian antibiotik 9 hari kondisi membaik sehingga pasien dipindahkan ke NHCU dengan HFNC. 1 hari yang lalu pasien mengalami demam dan sesak namun tidak ada desaturasi. Pasien kemudian di intubasi dan dipindahkan kembali ke NICU. Riwayat Demam (+) 1 hari yang lalu. Terpasang OGT tanpa ada hambatan, tidak ada residu.BAB hari ini (-). Riwayat alergi obat dan makanan disangkal keluarga. Riwayat Penyakit dahulu : Pasien dikatakan memiliki Riwayat kebocoran katup jantung saat perawatan di RSUD Negara. Riwayat operasi sebelumnya disangkal. Riwayat Kehamilan dan kelahiran : Pasien anak ke-4 lahir dari ibu secara SC, cukup bulan, dengan BBL 1800

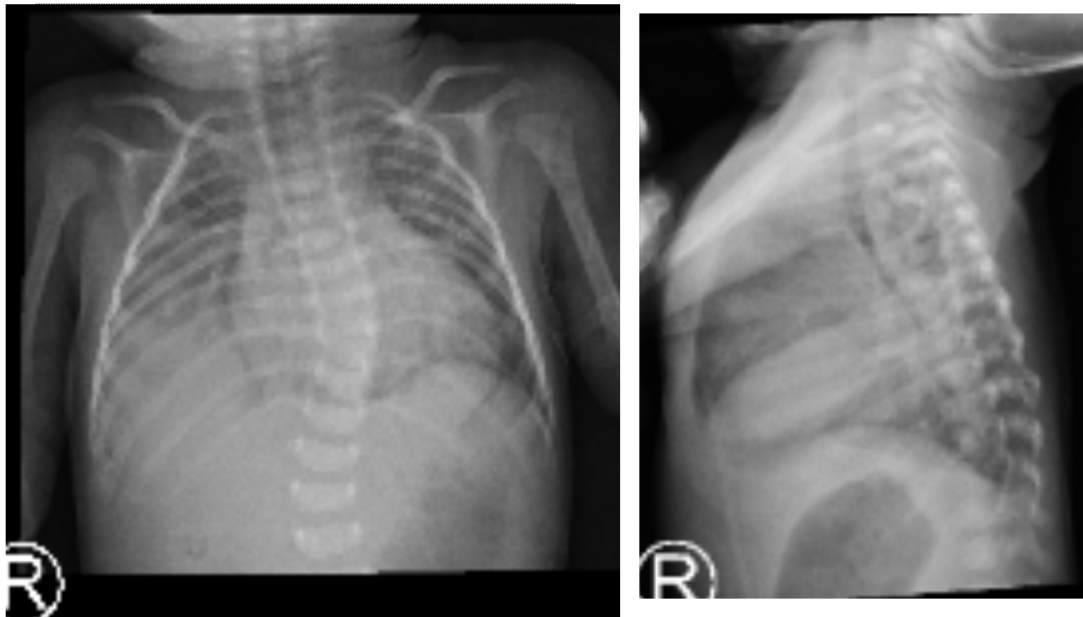
gram, PBL 44 cm, selama ANC kontrol rutin ke dokter Spesialis Kandungan, dikatakan PBB kecil sesuai masa kehamilan.

Pada pemeriksaan fisik didapatkan BB 2045 g; PB 44 cm; Suhu axilla 38.1°C; NIPS 0/7. Pasien dengan ATR Baik; Respirasi : Frekuensi napas 40 x/menit, vesikuler menurun pada paru kanan, retraksi (+) dinding dada, intercosta dan subcostal, ronchi wheezing -/-, SpO₂ 99% dengan PC-AC FiO₂ 45% PIP 16 PEEP 7 RR 40; Kardiovaskular : Denyut nadi 141 x/menit, S1-S2 tunggal, reguler, murmur (+) gallop tidak ada; Abdomen : distensi (+), darm contour(-), darm steifung (-), BU (+), 5-6 x/mnt, Timpani, Supel BU, nyeri tekan (sde) defans (-), terpasang OGT, residu(-), urogenital : BAK spontan via diapers; Muskuloskeletal : Mallampati sde, gigi geligi belum tumbuh, akril hangat +/-, CRT<2", Ubun-ubun cekung (-), mukosa bibir lembab, terpasang CVC di Femoralis kiri.

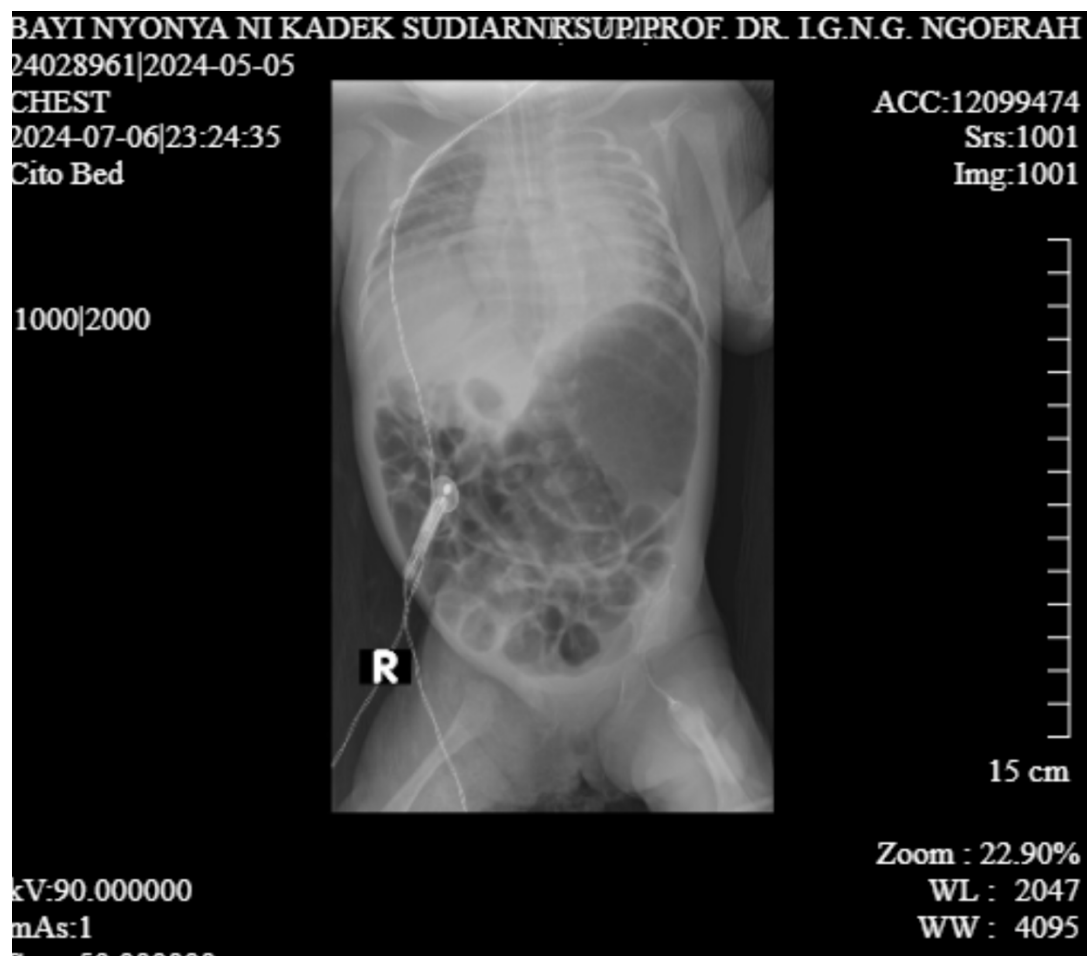
Pada pemeriksaan penunjang didapatkan: Darah Lengkap (07/07/2024) : WBC 24.29 x 10³/μL (6.0 - 14.0); HGB 8.00 g/dL (12.0 - 16.0); HCT 24.90 % (36.0 - 49.0); PLT 290.00 x 10³/μL (140 - 440); MCV 94.00 fL (78.0 - 102.0); MCH 30.20 pg (25.0 - 35.0); MCHC 32.10 g/dL (31 - 36); Faal Hemostasis (05/07/2024) : PPT 14.1 detik (10.8 - 14.4); APTT 28.3 detik (24 - 36); INR 1.00 0 (0.9 - 1.1); Kimia Klinik (07/07/2024) : CRP Kuantitatif 1.00 mg/L (< 5), K 4.67 mmol/L (3.50 - 5.10); Na 132 mmol/L (136 - 145); Cl 97.9 mmol/L (94 - 110); Kalsium (Ca) 9.4 mg/dL; BUN 12.0 mg/dL; Kreatinin 0.41 mg/dL (0.57 - 1.11); Albumin 3.90 g/dL (3.50 - 5.20); Analisis Gas Darah (AGD) I-STAT (07/07/2024) dengan suhu 37.0C, O₂ FIO₂ 35% : pH 7.66 (7.35 - 7.45); pCO₂ 18.7 mmHg (35.00 - 45.00); pO₂ 176.0 mmHg (80.00 - 100.00); BEecf 1.0 mmol/L (-4); HCO₃- 21.40 mmol/L (22.00 - 26.00); SO₂c 100.0 % (95 % - 100 %); TCO₂ 22.0 mmol/L (24.00 - 30.00); Na 120 mmol/L, K 3.9 mmol/L, iCAA 0.93 mmol/L, HCT 17 %PCV, Hb 5.8 g/dL. Echocardiography (20/6/24) : Large VSD inlet L to R shunt with MSA, bicuspid PV with mild valvular PS, proximal LPA stenosis, bicuspid aortic valve type 3; Comment : Doesn't need cardiac therapy; Monitoring : PHT, CHF, RHF, ARI; Re-echo within 3 months (September 2024). Thorax AP/Lateral (Asimetris) (05/07/2024) : Cardiomegaly CTR 61 %; Opasitas terbatas sebagian tidak tegas dengan pengaburan diafragma kanan aspek anterior, susp hernia diaphragma kanan dd/ eventration diaphragma; Pneumonia, kesan relatif menetap; Terpasang gastric tube dengan tip distal tak tervisualisasi. Babygram (07/07/24) : Cor tak tampak kelainan CTR 59 %; Opasitas terbatas sebagian tidak tegas dengan pengaburan diafragma kanan aspek anterior, susp hernia diaphragma kanan dd/ eventration diaphragma; Pneumonia, kesan bertambah; Obs. dilatasi gaster; Tampak terpasang ETT dengan tip distal terproyeksi setinggi CV Th4, kesan tepat di carina, saran tarik 1.5 cm; Terpasang gastric tube dengan tip distal terproyeksi pada cavum gaster. MSCT scan thorax irisan axial reformat sagital dan coronal, tanpa dan dengan kontras (04/7/2024): Susp. Hernia Bochdalek kanan disertai herniasi hepar dan kolaps lobus inferior paru kanan; Pneumonia; Plate-like atelectasis lobus superior paru kanan; Cardiomegaly dengan all-chamber enlargement disertai pulmonary plethora; Levoscoliosis thoracalis; Terpasang gastric tube dengan tip distal pada cavum gaster



Gambar 1. Foto Pasien



Gambar 2. Foto Toraks AP Pasien



Gambar 3. Babygram Pasien



Gambar 4. MSCT scan thorax irisan axial reformat sagital dan coronal

Dari anamnesis, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang pada kasus diatas penulis simpulkan dengan status fisik ASA III dengan permasalahan aktual - SSP : Neonatus BCB (usia gestasi 37 mg) + KMK, + neonatal hypoxic-ischemic ecephalopathy ringan dengan klinis saat ini pasien DPO; KV : Ductus arteriosus bidirectional shunt, moderate ASD secundum R to L shunt with aneurysmatic IAS (+), small perimembranous VSD R to L shunt, preductal CoA, flail tricuspid chordae dd MSA with insertion of flail until aorta causing moderate TR, pulmonary hypertension dengan klinis saat ini Denyut nadi 152 x/menit, S1-S2 tunggal, reguler, murmur dan gallop tidak ada dengan hasil Echocardiography (26/06/2024) : Ductus arteriosus bidirectional shunt, moderate ASD secundum R to L shunt with aneurysmatic IAS (+), small perimembranous VSD R to L shunt, preductal CoA, flail tricuspid chordae dd MSA with insertion of flail until aorta causing moderate TR, pulmonary hypertension. Comment : Iloprost 2.5 mcg nebulizer tiap 8 hour Monitoring : PaO₂ target 60-80%, saturation target 90-95%, CHF, RHF, ARI, IE Re-echo after 1 months (July 2024) or based on hemodynamic, dengan terapi Ampisilin 50mg/kg/kali ~ 125 mg tiap 8 jam intravena (H2); Gentamisin 4mg/kg/kali ~ 10mg tiap 24 jam intravena (H3); Respi : Asfiksia berat dengan klinis saat ini Frekuensi napas 40 x/menit, vesikuler menurun pada paru kanan, retraksi berat (+) dinding dada, intercosta dan subcostal, ronchi wheezing +/-, SpO₂ 80% on ventilator mode HFO frekuensi 12, MAP 13, amplitudo 20, I:E 1:2, FiO₂ 70%, dengan hasil babygram (26/6/24) kesan Susp. atelektasis sebagian paru kanan kiri; GIT : suspek congenital

hernia diafragmatika dengan klinis saat ini abdomen distensi (-), darm contour(-), darm steifung (-), BU (+), 5-6 x/mnt, Timpani, Supel BU, nyeri tekan (sde) defans (-), terpasang OGT dengan hasil babygram 26/6/24 pk 23.41 : Multiple lesi lusen yang menyerupai loop usus pada hemithorax kiri disertai gastric tube dengan tip distal terproyeksi setinggi os costae 10 posterior kiri, susp. hernia diafragmatica, kesan bertambah; Hipoglikemia dengan Gula darah (27/06/2024) pk 07.00 : 64 mg/dL; Sepsis neonatus awitan dini dengan terapi saat ini Ampisilin 50mg/kg/kali ~ 125 mg tiap 8 jam intravena, Gentamisin 4mg/kg/kali ~ 10mg tiap 24 jam intravena.

Pada kasus ini persiapan pra anestesi berupa *Informed consent*, tindakan anestesi, SIA, puasa pre operatif 4 jam untuk ASI, STATICS pediatri, obat anestesi dan emergency, infus warmer, infusion pump, mattress warmer, perhitungan cairan dan obat pediatri, Plastic wrapping, stetoskop precordial, glucometer, ETT 2.0, 2.5, 3.0, 3.5 uncuffed, etCO₂, OGT, Probe temperature, Amprah darah PRC pediatri siap pakai (PRC 1 kolf), melanjutkan nebulisasi iloprost, vasopressor (norepinefrin), inotropic (epinefrin, milrinon). Rencana Anestesi yaitu GA-OTT. Analgetik Fentanyl 20 mcg IV dan dilanjutkan dengan menerima pasien dari NICU dengan sudah terpasang ETT uncuffed 3.0, konfirmasi letak ETT, dan Auskultasi bilateral, apabila simetris maka lakukan Fiksasi ETT. Pemeliharaan selama operasi yaitu dengan O₂; Compressed Air: Sevoflurane ; Fentanyl 2,5 mcg IV intermitten tiap 30-45 menit. Pasca operasi dengan analgesik Fentanyl 15 mcg Dalam 10 ml NS Kecepatan 0,4 ml/Jam IV; Pasien post operasi dirawat di NICU dengan Ventilator.

Metode Penelitian

Durante Operasi

Pukul 08.30 pasien tiba di ruang persiapan OK IBS

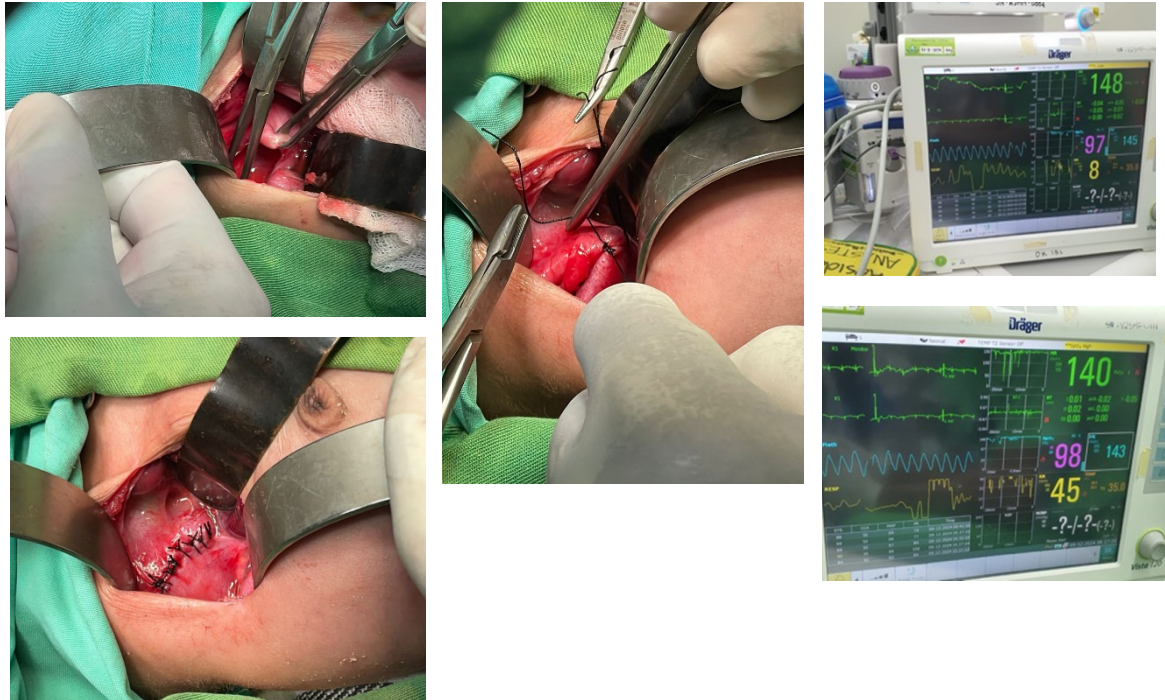
Persiapan Pre Anestesi:

Diruangan NICU telah dilakukan pemasangan akses CVC Femoralis Kiri. Pasien dipuasakan ASI 4 jam sebelum tindakan pembiusan dilakukan. Saat di ruang penerimaan, didapatkan evaluasi kesadaran baik, HR 138 x /menit, BP 96 / 62 mmHg, RR 37 x/menit, SpO₂ 97-99 % on O₂ bagging 10 lpm Persiapan rutin STATICS pediatri, obat anestesi dan emergency, infus warmer, infusion pump, mattress warmer, perhitungan cairan dan obat pediatri, Plastic wrapping, stetoskop precordial, glu-cometer, ETT 2.0, 2.5, 3.0, 3.5 uncuffed, etCO₂, OGT, Probe temperature, Amprah darah PRC pediatri siap pakai (PRC 1 kolf), melanjutkan nebulisasi iloprost, vasopressor (nore-pinefrin), inotropic (epinefrin, milrinon)

Pukul 08.40 pasien masuk ke IBS ruang operasi

Dilakukan pemasangan alat-alat monitoring hemodinamik dilakukan pengecekan letak ETT, simetris, dilakukan fiksasi ETT, dilakukan pemasangan plester mata. dengan bore 24G dan. DPJP melakukan pemasangan kateter. Hemodinamik stabil pada range TD 80-90/50-70 mmHg, HR 120-140x/min, RR 12-18x/menit, SpO₂ 99% on pressure control FiO₂ 40%; PEEP 5; Pinsp 14; RR 30. Pasien kemudian dilakukan drapping oleh DPJP.

Pukul 09.05 insisi dimulai. Selama durate operasi, hemodinamik stabil dengan fluktuasi Tekanan darah 80 – 90 / 50 – 70 mmHg, HR : 110 – 150 kali permenit, RR : 30 kali permenit, EtCO₂ 32-36 mmHg.



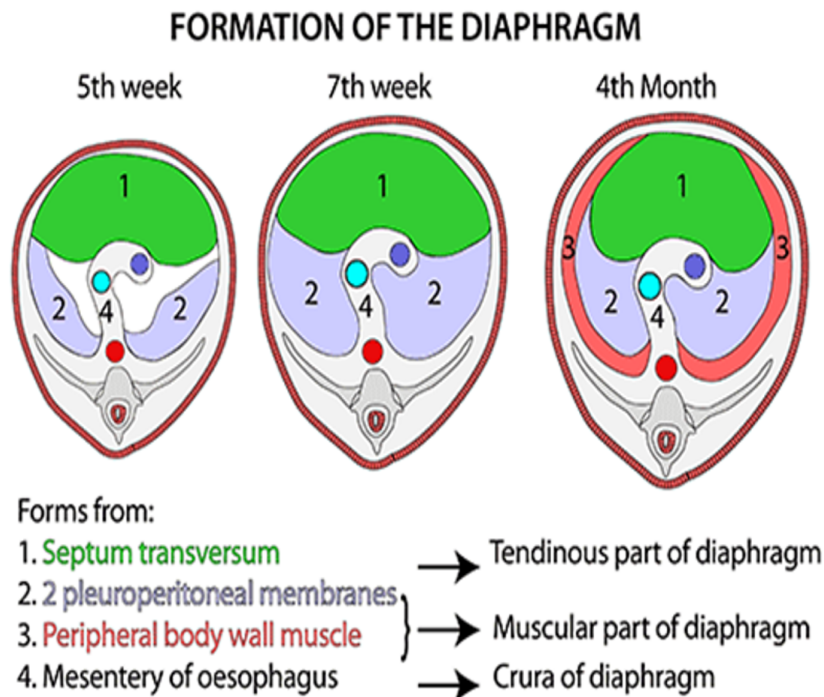
Gambar 5. Kondisi pasien intraoperative

Pukul 11. 15 operasi selesai. Pasien dilakukan transport ke ruangan NICU + Ventilator

Hasil dan Pembahasan

Diafragma mulai berkembang antara minggu keempat dan kedua belas Embriogenesis. Selama periode ini, tendon sentral terbentuk dari septum transversum anterior, yang kemudian menyatu dengan lipatan pleuroperitoneal di samping kiri kanan dan mesenterium dorsal esofagus di tengah, menciptakan struktur awal diafragma. Selain itu, bagian otot diafragma muncul dari somit serviks perifer pada level C3 hingga C5.

Saat terbentuk, diafragma merupakan struktur berbentuk kubah dengan ketebalan kira-kira 2 hingga 4 mm dan terletak di batas bawah rongga dada. Tendon sentral, terletak di bawah jantung, berfusi dengan perikardium parietal. Bersamaan dengan itu, serat otot di sekitarnya menempel pada prosesus xiphoidal sternum, tulang rusuk bagian bawah, dan vertebra lumbal atas. Crura, yang mengikat diafragma ke vertebra lumbal, terdiri dari crura kanan yang menempel pada vertebra L1 hingga L3 dan crus kiri yang menempel pada L2 hingga L3.



Gambar 6. Diafragma

Diafragma sangat penting dalam fase inspirasi pernapasan dan bertindak sebagai penghalang antara rongga dada dan perut. Saraf frenikus kiri dan kanan masing-masing memberikan fungsi motorik pada setiap hemidiafragma, dan gangguan perkembangan atau cedera pada saraf ini dapat menyebabkan kelumpuhan diafragma dan berkurangnya ekspansi paru. Eventrasi diafragma adalah peninggian abnormal sebagian atau seluruh hemidiafragma karena berkurangnya fungsi otot atau saraf walaupun perlekatan anatomis tetap baik. Kelainan ini dapat bersifat kongenital atau didapat, sehingga terjadi pada populasi anak-anak dan orang dewasa.

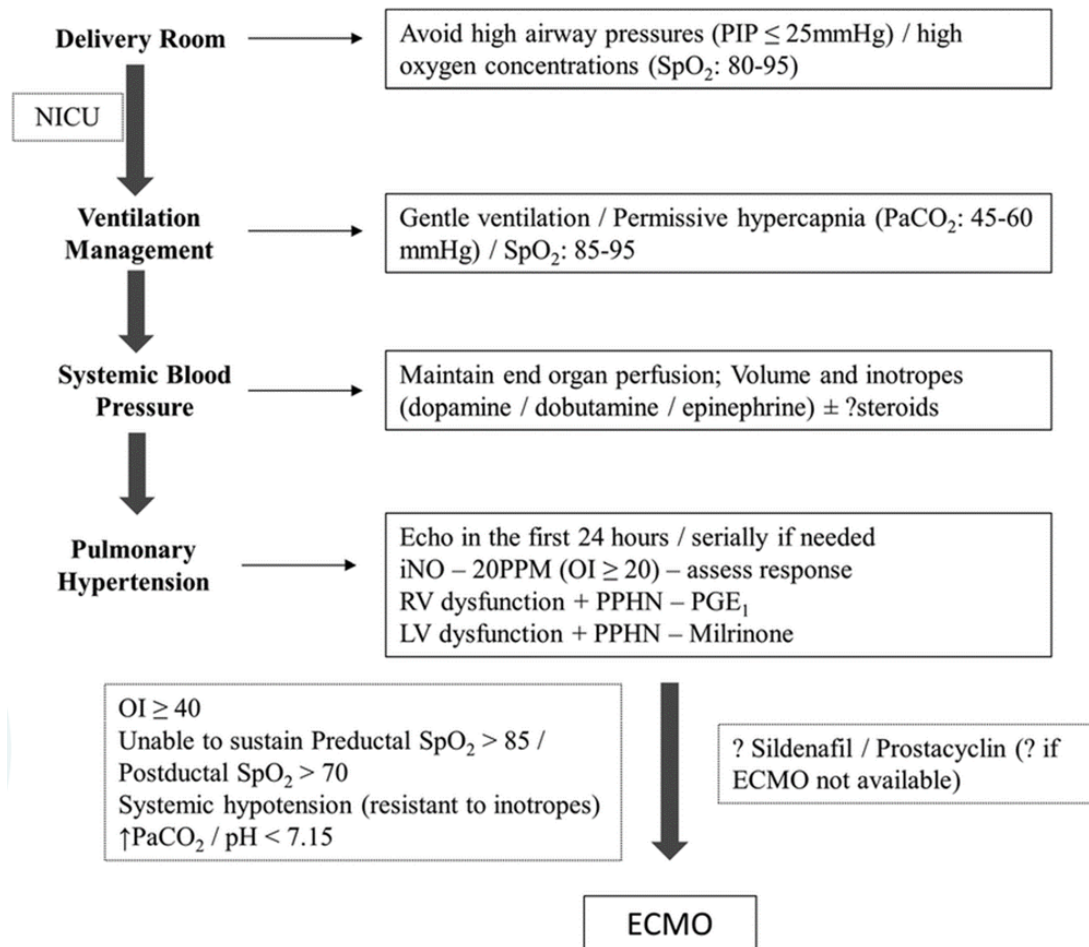
Baik pada kejadian bawaan maupun didapat, sebagian diafragma melemah dan menjadi tipis, sehingga menyebabkan penurunan fungsi. Pasien mungkin asimtomatik atau mengalami gejala distress pernafasan tergantung pada tingkat keparahannya. Diagnosis dipastikan dengan pencitraan radiografi, dan pengobatan biasanya terdiri dari perawatan suportif dan, dalam beberapa kasus, pembedahan dengan Plikasi Diafragma.

Eventrasi kongenital disebabkan oleh perkembangan otot diafragma yang tidak normal dan dapat terjadi di anterior, posterolateral, dan medial (Gupta et al., 2006; Kulkarni et al., 2007). Secara embriologis, terdapat kelainan pada migrasi mioblas ke septum transversum sehingga menyebabkan sebagian atau seluruh otot diafragma digantikan dengan jaringan fibroelastik (Sharma et al., 2021; Wayne et al., 1974). Hal ini menyebabkan hemidiafragma menjadi tipis dan melemah, mengakibatkan pergeseran *cephalad* pada sisi yang terkena. Eventrasi juga dapat terjadi sehubungan dengan kondisi bawaan dan infeksi lainnya. Kondisi tersebut antara lain disostosis spondylocostal, sindroma Kabuki, sindrom Beckwith-Wiedemann, sindrom Polandia, hipoplasia paru, atrofi otot *spinal*, malrotasi, dan penyakit jantung bawaan (Salinas-Torres, 2016; Umair et al., 2022; Yilmaz et al., 2013). Penyakit menular yang menyebabkan eventrasi mencakup rubella dan infeksi sitomegalovirus

Mengelola eventrasi diafragma sebagian besar bergantung pada etiologi dan tingkat keparahan penyakit. Dalam kasus tanpa gejala atau ringan, perawatan suportif dianjurkan.

Dalam kasus hipoksemia, suplementasi oksigen harus diberikan untuk mempertahankan saturasi oksigen. Ketika oksigen tambahan melalui kanula hidung tidak mencukupi, pasien mungkin memerlukan *continuous CPAP* lewat hidung. Karena bayi umumnya mengalami gejala gastrointestinal dan *failure to thrive*, dukungan nutrisi harus dioptimalkan. Bayi dengan gangguan pernapasan berat mungkin memerlukan pemberian makanan lewat NGT/OGT atau nutrisi parenteral untuk memaksimalkan asupan kalori, asupan cairan, dan penambahan elektrolit untuk memenuhi kebutuhan metabolisme. Penatalaksanaan konservatif juga dapat mencakup terapi fisik dan rehabilitasi paru

Penerapan bedah dapat diindikasikan pada kasus parah yang memerlukan ventilasi mekanis atau ketika pasien gagal memberikan respons terhadap penatalaksanaan medis. Plikasi diafragma adalah perawatan bedah yang dikenal untuk eventrasi. Prosedurnya melibatkan pembuatan lipatan dengan jahitan U pada hemidiafragma yang melemah dan diikat ke bawah. Hal ini menyebabkan hemidiafragma menjadi rata dan rendah, sehingga memungkinkan peningkatan volume intrathoracic dan ekspansi paru (Rovira et al., 2021; Wulandari et al., 2013). Plikasi diafragma dapat dilakukan melalui torakotomi terbuka, bedah torakoskopi dengan bantuan video, laparoskopi, atau bedah dengan bantuan robot. Setelah operasi, selang torakostomi dipasang untuk drainase pleura hingga keluarannya kurang dari 200 mL/hari. Khususnya, penerapan bedah tidak meningkatkan fungsi hemidiafragma. Pasien harus dipantau pasca operasi, dan frekuensi tindak lanjut bervariasi tergantung pada gejala atau komplikasi



Gambar 7. Alur Pasca Operasi

Kesimpulan

Diafragma mulai terbentuk selama embriogenesis dan berfungsi sebagai pemisah antara rongga dada dan perut. Gangguan perkembangan atau cedera pada diafragma, seperti eventrasi, dapat menyebabkan penurunan fungsi pernapasan dan gejala distress pernapasan. Eventrasi diafragma dapat bersifat kongenital atau didapat, dan pengelolaannya tergantung pada tingkat keparahan, mulai dari perawatan suportif hingga pembedahan. Pembedahan yang umum dilakukan adalah plikasi diafragma, yang melibatkan pembuatan lipatan pada diafragma yang melemah untuk meningkatkan ekspansi paru.

BIBLIOGRAFI

- Ali Shah, S. Z. ahid, Khan, S. A. li, Bilal, A., Ahmad, M., Muhammad, G., Khan, K., & Khan, M. A. mjad. (2014). Eventration of diaphragm in adults: eleven years experience. *Journal of Ayub Medical College, Abbottabad : JAMC*, 26(4).
- Groth, S. S., & Andrade, R. S. (2010). Diaphragm Plication for Eventration or Paralysis: A Review of the Literature. *Annals of Thoracic Surgery*, 89(6). <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.03.021>
- Gupta, S., Wyllie, J., Wright, C., Turnbull, D. M., & Taylor, R. W. (2006). Mitochondrial respiratory chain defects and developmental diaphragmatic dysfunction in the neonatal period. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, 19(9). <https://doi.org/10.1080/14767050600632623>
- Higgs, S. M., Hussain, A., Jackson, M., Donnelly, R. J., & Berrisford, R. G. (2002). Long term results of diaphragmatic plication for unilateral diaphragm paralysis. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 21(2). [https://doi.org/10.1016/S1010-7940\(01\)01107-1](https://doi.org/10.1016/S1010-7940(01)01107-1)
- Krishna, A., Bhatnagar, V., & Mitra, D. K. (1988). Congenital eventration of the diaphragm. *The Indian Journal of Pediatrics*, 55(5). <https://doi.org/10.1007/BF02734307>
- Kulkarni, M. L., Sneharopa, B., Vani, H. N., Nawaz, S., Kannan, B., & Kulkarni, P. M. (2007). Eventration of the diaphragm and associations. *The Indian Journal of Pediatrics*, 74, 202–205.
- Makwana, K., & Pendse, M. (2017). Complete eventration of right hemidiaphragm: A rare presentation. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 6(4). https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_283_17
- Pranata, H., & Kurniyanta, P. (2021). Anesthesia management of congenital diaphragmatic hernia in neonates. *Bali Journal of Anesthesiology*, 5(1). https://doi.org/10.4103/BJOA.BJOA_192_20
- Rovira, L., Kot, P., Pozo, S., Cano, B., & de Andres, J. (2021). Perioperative diaphragm point-of-care ultrasound as a prediction tool of postoperative respiratory failure in high-risk patients: A feasibility study and case series. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación (English Edition)*, 68(3). <https://doi.org/10.1016/j.redare.2020.06.012>
- Salinas-Torres, V. M. (2016). Congenital hemangioma in spondylocostal dysostosis: A novel association. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 91(5). <https://doi.org/10.1590/abd1806-4841.20164497>
- Sharma, S., Hashmi, M. F., & Chakraborty, R. K. (2021). StatPearls [Internet] StatPearls Publishing. *Treasure Island (FL): Sep*, 18.

- Umair, M., Younus, M., Shafiq, S., Nayab, A., & Alfadhel, M. (2022). Clinical genetics of spondylocostal dysostosis: A mini review. In *Frontiers in Genetics* (Vol. 13). <https://doi.org/10.3389/fgene.2022.996364>
- Verhey, P. T., Gosselin, M. V., Primack, S. L., & Kraemer, A. C. (2007). Differentiating Diaphragmatic Paralysis and Eventration. *Academic Radiology*, 14(4). <https://doi.org/10.1016/j.acra.2007.01.027>
- Wayne, E. R., Campbell, J. B., Burrington, J. D., & Davis, W. S. (1974). Eventration of the diaphragm. *Journal of Pediatric Surgery*, 9(5), 643–651.
- Wulandari, K., Satoto, B., & Suryanto, A. (2013). Hubungan Gambaran Foto Toraks Posisi Supine dengan Volume Efusi Pleura Berdasarkan Pemeriksaan Ultrasonografi. *Medica Hospitalia: Journal of Clinical Medicine*, 1(3). <https://doi.org/10.36408/mhjcm.v1i3.68>
- Yilmaz, M. B., Kaymak, A., Kurt, G., Percin, F. E., & Baykaner, K. (2013). Spondylocostal dysostosis associated with type I split cord malformation and double nipple on one side: A case report. *Turkish Neurosurgery*, 23(2). <https://doi.org/10.5137/1019-5149.JTN.4503-11.4>

Copyright holder:

I Putu Kurniyanta, I Wayan Suranadi, Timothy Paskalis (2025)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

