



MONTHLY CHRONICLE OF RADIOLOGY

BERKALA BULANAN RADIOLOGI

Case Report :

1 - 2

UNRAVELING AN EXTREMELY RARE MOSAIC: A CASE REPORT OF OLIVER-MCFARLANE SYNDROME WITH UNIQUE PRESENTING FEATURES

H Gunarti¹, NH Setyawan¹, TAF Benitaryana²

3 - 4

A UTERINE "TROJAN HORSE": A RARE CASE OF AN INFERIOR VENA CAVA MASS

BA Setyawati¹, NH Setyawan¹, H Mumpuni², RA Pambudi³

5 - 6

LATE DIAGNOSIS OF HERLYNE-WERNERE-WUNDERLICH SYNDROM IN A 37-YEAR-OLD WOMAN: AN ASSOCIATION WITH BILATERAL

L Choridah¹, BA Setyawati¹, IH Arindha²

7 - 8

RADIOLOGY AS THE FIRST WINDOW – A RARE CASE REPORT OF CONGENITAL LOBAR EMPHYSEMA IN AN INFANT DETECTED THROUGH CHEST CT

NH Afifah¹, E Artsini¹, A Ekowati¹, Y N Fauziyah²

9 - 13

PREDICTIVE VALUE OF QUANTITATIVE CARDIAC CT PARAMETERS: A NON-INVASIVE ASSESSMENT OF PULMONARY HYPERTENSION

A Ekowati¹, E Artsini¹, D Rahmayanto²

Case Review :

14 - 17

ILEUS OBSTRUKSI LETAK TINGGI: LAPORAN KASUS FOTO POLOS

D Yudistiarta¹, AB Callistha²

18 - 20

NODUL TIROID: LAPORAN KASUS ULTRASONOGRAFI

D Yudistiarta¹, AAR Alya²

21 - 22

KARDIOMEGALY DAN EDEMA PARU: LAPORAN KASUS FOTO POLOS

Afif Rahman¹, AN Sekarsari²

23 - 25

PNEUMONIA: LAPORAN KASUS

NH Setyawan¹, A Mahira²

26 - 28

KRIPTORKISMUS: LAPORAN KASUS ULTRASONOGRAFI SKROTUM

D Yudistiarta¹, AS Rachmadani²

Diterbitkan oleh

DEPARTEMEN RADIOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN, KESEHATAN MASYARAKAT, DAN KEPERAWATAN
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA

UNRAVELING AN EXTREMELY RARE MOSAIC: A CASE REPORT OF OLIVER-MCFARLANE SYNDROME WITH UNIQUE PRESENTING FEATURES

H Gunarti¹, NH Setyawan¹, TAF Benitaryani²

¹Staff of Radiology, Faculty of Medicine, Public Health and Nursing, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Resident of Radiology Department

ABSTRACT

BACKGROUND: Oliver-McFarlane syndrome (OMCS) is an extremely rare autosomal recessive inherited disease that causes excessive hair growth (trichomegaly), severe vision loss due to retinal degeneration, and multiple hormone deficiencies from the pituitary gland. Untreated hormone deficiencies can lead to intellectual disability and significant stunted growth. Notably, OMCS is clinically heterogeneous.

CASE REPORT: A 22-month-old boy presents with microcephaly, hypothyroidism, developmental delay, growth failure, and long eyelashes which are typical signs of OMCS. The echocardiogram revealed a normal heart. However, he has only one kidney on the right side. Physical examination revealed a weight of 6.9 kg and a head circumference of 41 cm. Height data was unavailable. He has micropenis and hypospadias.

A 22-month-old boy presents typical signs of OMCS. He is the third child. Mother has miscarriage history and skipped prenatal vitamins. He himself was born premature at 32 weeks with a birth weight of 2000 grams by caesarean section due to maternal preeclampsia. At the previous hospital, the patient underwent various imaging studies, including X-ray, ultrasound, CT scan, and echocardiogram. A brainstem evoked response evaluation (BERA) test awaits. No family history of genetic disorders has been reported, and genetic testing has not been carried out. Brain MRI revealed microcephaly, a small pituitary gland, and a small cerebellum. There was no evidence of white matter injury (bilateral periventricular leukomalacia).

DISCUSSION: The child displayed typical signs of OMCS, including small head size (microcephaly), developmental delay, stunted growth, and long eyelashes. He also had an underactive thyroid (hypothyroidism) and a single kidney. Brain MRI confirmed microcephaly and a small pituitary gland, responsible for hormone production.

CONCLUSION: This case highlights the importance of recognizing OMCS based on its characteristic features, including brain imaging findings. Early diagnosis is crucial for proper treatment and management of this rare condition.

Keywords: Oliver-McFarlane syndrome, MRI brain

BACKGROUND

Oliver-McFarlane syndrome (OMCS) is an extremely rare autosomal recessive inherited disease that causes excessive hair growth (trichomegaly), severe vision loss due to retinal degeneration, and multiple hormone deficiencies from the pituitary gland. Untreated hormone deficiencies can lead to intellectual disability and significant stunted growth. Notably, OMCS is clinically heterogeneous.

CASE REPORT

A 22-month-old boy presents with microcephaly, hypothyroidism, developmental delay, growth failure, and long eyelashes which are typical signs of OMCS. The echocardiogram revealed a normal heart. However, he has only one kidney on the right side. Physical examination revealed a weight of 6.9 kg and a

head circumference of 41 cm. Height data was unavailable. He has micropenis and hypospadias.

A 22-month-old boy presents typical signs of OMCS. He is the third child. Mother has miscarriage history and skipped prenatal vitamins. He himself was born premature at 32 weeks with a birth weight of 2000 grams by caesarean section due to maternal preeclampsia. At the previous hospital, the patient underwent various imaging studies, including X-ray, ultrasound, CT scan, and echocardiogram. A brainstem evoked response evaluation (BERA) test awaits. No family history of genetic disorders has been reported, and genetic testing has not been carried out. Brain MRI revealed microcephaly, a small pituitary gland, and a small cerebellum. There was no evidence of white matter injury (bilateral periventricular leukomalacia).

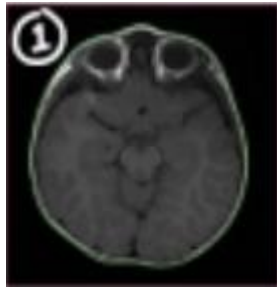


Fig 1. Microcephaly

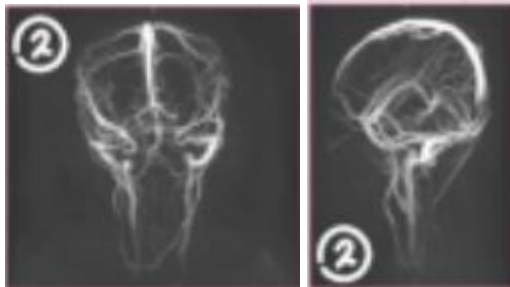


Fig 2. Hypoplasia DD/ slow flow of the superior sagittal sinus and bilateral transverse sinuses



Fig 3. Trichomegaly

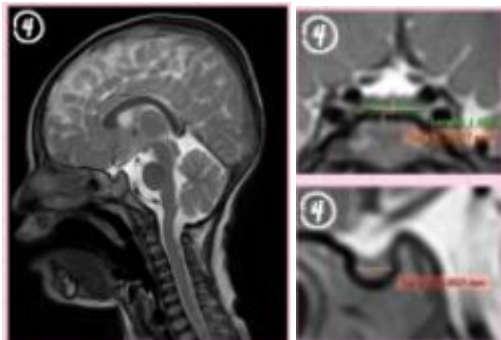


Fig 4. Small pituitary gland



Fig 5. Single kidney (right)



Fig 6. Micropenis, hypospadias and cryptorchidism

DISCUSSION

The child displayed typical signs of OMCS, including small head size (microcephaly), developmental delay, stunted growth, and long eyelashes. He also had an underactive thyroid (hypothyroidism) and a single kidney. Brain MRI confirmed microcephaly and a small pituitary gland, responsible for hormone production.

CONCLUSION

This case highlights the importance of recognizing OMCS based on its characteristic features, including brain imaging findings. Early diagnosis is crucial for proper treatment and management of this rare condition.

REFERENCES

Liu F, Ji Y, Li G, Xu C, Sun Y. Identification of Oliver-McFarlane syndrome caused by novel compound heterozygous variants of PNPLAG. Gene. 2020 Nov 30;761:145027. doi: 10.1016/j.gene.2020.145027. Epub 2020 Aug 3. PMID: 32758583.

A UTERINE “TROJAN HORSE”: A RARE CASE OF AN INFERIOR VENA CAVA MASS

BA Setyawati¹, NH Setyawan¹, H Mumpuni², RA Pambudi³

¹Staff of Radiology

²Staff of Cardiology and Vascular Medicine

³Resident of Radiology Department Faculty of Medicine, Public Health and Nursing, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

ABSTRACT

BACKGROUND: Intravenous leiomyomatosis (IVL) is an extremely rare condition, occurring in just 0.25%–0.40% of patients with uterine leiomyomas, with fewer than 400 cases reported worldwide. IVL often shows heterogeneous enhancement on MRI after gadolinium administration, but misdiagnosis is common over 25% of cases are mistaken for thrombi or cardiac tumors. If left undiagnosed, IVL can cause serious complications, including right heart failure (30%), pulmonary embolism (12%), and sudden cardiac death (7%).

CASE REPORT: A case involved a 62-year-old woman with a history of hysterectomy who presented with exertional dyspnea. Imaging (MRI, CT, and ultrasound) revealed an intraluminal mass extending from the right common iliac vein through the inferior vena cava to the right atrium, along with a hepatic nodule in segment 4a.

DISCUSSION: On black blood MRI, IVL is characterized by heterogeneous enhancement, T2 hyperintensity, and absence of diffusion restriction, distinguishing it from thrombi. In post-hysterectomy patients, recurrent IVL should be considered, as residual leiomyoma fragments can invade vessels years after surgery. The hepatic nodule requires further evaluation, since IVL may involve the liver in 5% of cases, though benign adenomas are more common. IVL may originate from uterine leiomyomas invading veins or from direct tumor growth in the myometrial vessel walls. Tumors may float within vessels or, less commonly, adhere to vessel or atrial walls.

CONCLUSION: Accurate diagnosis and preoperative imaging are essential for optimal management and surgical planning.

Keywords: Intravenous leiomyomatosis; Intracardiac mass; Uterine leiomyoma

BACKGROUND

Intravenous leiomyomatosis (IVL) is an extremely rare condition, occurring in just 0.25%–0.40% of patients with uterine leiomyomas, with fewer than 400 cases reported worldwide. IVL often shows heterogeneous enhancement on MRI after gadolinium administration, but misdiagnosis is common over 25% of cases are mistaken for thrombi or cardiac tumors. If left undiagnosed, IVL can cause serious complications, including right heart failure (30%), pulmonary embolism (12%), and sudden cardiac death (7%).

CASE REPORT

A case involved a 62-year-old woman with a history of hysterectomy who presented with exertional dyspnea. Imaging (MRI, CT, and ultrasound) revealed an intraluminal mass extending from the right common iliac vein through the inferior vena cava to the right atrium, along with a hepatic nodule in segment 4a.



Fig 1. An ultrasound showed an irregular liver lesion (Fig. 1a, black arrow), a "sieve hole" sign in the inferior vena cava (Fig. 1b, yellow arrow) and a "multi-track sign" in the right common iliac vein (Fig. 1c, red arrow).

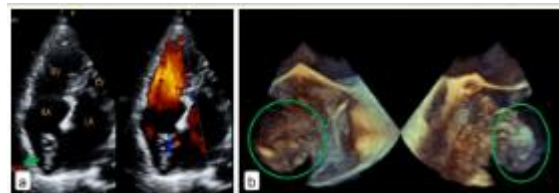


Fig 2. A mass from the IVC extends into the right atrium (Fig. 2a, green arrow). On 3D transesophageal echocardiography, it was identified as a pedunculated,

cystic mass moving rhythmically with the cardiac cycle.(Fig. 2b, green circle).

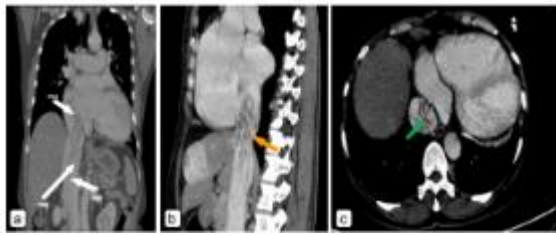


Fig 3. The CT scan shows a "sausage-shaped" mass on coronal (Fig. 3a, white arrow), sagittal sections (Fig. 3b, orange arrow), and a "luffa sponge" appearance on the axial view(Fig. 3c, green arrow).

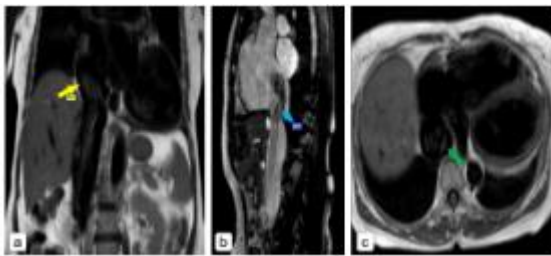


Fig 4. On cardiac MRI, multiple lesions in the right atrium (RA) show a "Snake head" appearance (Fig 4a, Yellow Arrow) and extend down the IVC to the right common iliac vein. The mass displays a pathognomonic "worm-like" morphology (Fig. 4b, blue arrow) and appears as a sieve-like pattern on the axial view (Fig. 4c, green arrow).

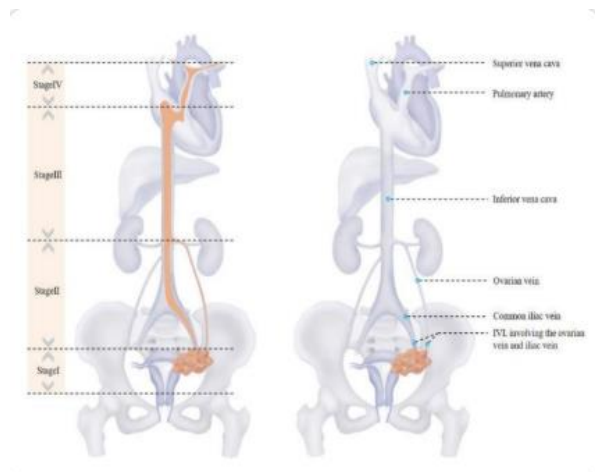


Fig 5. This was a case of stage III intravenous leiomyomatosis (IVL), where the tumor extended from the iliac vein to the right atrium. IVL is staged by surgical complexity:

- Stages I–II: localized and easier to resect.
- Stages III–IV: fragile and risk embolic complications, demanding careful surgical planning.

DISCUSSION

- On black blood MRI, IVL is characterized by heterogeneous enhancement, T2

hyperintensity, and absence of diffusion restriction, distinguishing it from thrombi.

- In post-hysterectomy patients, recurrent IVL should be considered, as residual leiomyoma fragments can invade vessels years after surgery.
- The hepatic nodule requires further evaluation, since IVL may involve the liver in 5% of cases, though benign adenomas are more common.
- IVL may originate from uterine leiomyomas invading veins or from direct tumor growth in the myometrial vessel walls.
- Tumors may float within vessels or, less commonly, adhere to vessel or atrial walls.

CONCLUSION

Accurate diagnosis and preoperative imaging are essential for optimal management and surgical planning.

REFERENCE

1. Li L, Luo Y. Ultrasound findings of ovarian intravenous leiomyomatosis: a case report. *Front Oncol.* 2024 Oct 28;14:1472061. doi: 10.3389/fonc.2024.14720613.
2. Wang Y, Liu H, Zhao W, et al. Surgical management of intravenous leiomyomatosis with intracardiac extension: a case review and literature analysis. *J Surg Case Rep.* 2023 Aug22;10556771. doi: 10.1097/JSC10556771
3. Zhang X, Chen J, Wang Z, et al. Diagnostic experience of intravenous leiomyomatosis with emphasis on ultrasound imaging. *Front Oncol.* 2023 Jul 10;13:1203591. doi: 10.3389/fonc.2023.12035912.

LATE DIAGNOSIS OF HERLYNE-WERNERE-WUNDERLICH SYNDROM IN A 37-YEAR-OLD WOMAN: AN ASSOCIATION WITH BILATERAL

L Choridah¹, BA Setyawati¹, IH Arindha²

¹Staff of Radiology, Faculty of Medicine, Public Health and Nursing, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Resident of Radiology Department

ABSTRACT

BACKGROUND: Herlyne-Wernere-Wunderlich Syndrome (HWWS), also known as uterine didelphys with obstructed hemivagina and ipsilateral renal anomaly, is a rare congenital condition characterized by a double uterus, an imperforate vaginal septum, and renal agenesis on the affected side. This syndrome often goes undiagnosed for years, as symptoms such as cyclical abdominal pain, vaginal discharge, or a palpable vaginal mass typically begin after menarche. Early identification is critical due to the increased risk of associated conditions such as endometriosis, infertility, and obstetric complications.

CASE REPORT: A 37-year-old nulliparous woman presented with severe dysmenorrhea, intermittent lower abdominal pain, and prolonged menstrual bleeding. MRI revealed a double uterus with vaginal duplication and left renal agenesis, confirming a diagnosis of HWWS type 2. Further investigation revealed left vaginal hemiobstruction and bilateral hematometra, along with diffuse adenomyosis. The patient was prescribed hormonal therapy and an Anti-Müllerian Hormone test was recommended for further evaluation.

DISCUSSION: HWWS represents a type of Müllerian duct anomalies (MDA) associated with mesonephric duct anomalies, and typically presents after menarche. Incomplete vaginal septum development can delay diagnosis, leading to a later presentation. Though adenomyosis is uncommon in HWWS, it can occur due to endometrial cell penetration into the myometrial layer from pressure caused by obstructed vaginal which accommodates pressure of hematocolpos or hematometra. MRI is the preferred diagnostic tool, aiding in the identification of the vaginal septum, the communication between the uterine cavities, and any associated pathologies. Hormonal suppression is initially used for managing symptoms, while hysterectomy may be necessary for persistent cases.

CONCLUSION: HWWS is a rare congenital anomaly of the genitourinary system. Early diagnosis and intervention are crucial for managing symptoms and preventing long-term complications.

Keywords: Herlyne-Wernere-Wunderlich Syndrome (HWWS), Uterine didelphys, MRI, Obstructed Hemivagina, Adenomyosis

BACKGROUND

Herlyne-Wernere-Wunderlich Syndrome (HWWS), also known as uterine didelphys with obstructed hemivagina and ipsilateral renal anomaly, is a rare congenital condition characterized by a double uterus, an imperforate vaginal septum, and renal agenesis on the affected side. This syndrome often goes undiagnosed for years, as symptoms such as cyclical abdominal pain, vaginal discharge, or a palpable vaginal mass typically begin after menarche. Early identification is critical due to the increased risk of associated conditions such as endometriosis, infertility, and obstetric complications.

CASE REPORT

A 37-year-old nulliparous woman presented with severe dysmenorrhea, intermittent lower abdominal pain, and prolonged menstrual bleeding. MRI revealed a double uterus with vaginal duplication and left renal agenesis, confirming a diagnosis of HWWS type 2. Further investigation revealed left vaginal hemiobstruction and bilateral hematometra, along with diffuse adenomyosis. The patient was prescribed hormonal therapy and an Anti-Müllerian Hormone test was recommended for further evaluation.

DISCUSSION

HWWS represents a type of Müllerian duct anomalies (MDA) associated with mesonephric duct anomalies, and typically presents after menarche. Incomplete vaginal septum development can delay diagnosis, leading to a later presentation. Though adenomyosis is uncommon in HWWS, it can occur due to endometrial cell penetration into the myometrial layer from pressure caused by obstructed vaginal which accommodates pressure of hematocolpos or hematometra. MRI is the preferred diagnostic tool, aiding in the identification of the vaginal septum, the communication between the uterine cavities, and any associated pathologies. Hormonal suppression is initially used for managing symptoms, while hysterectomy may be necessary for persistent cases.

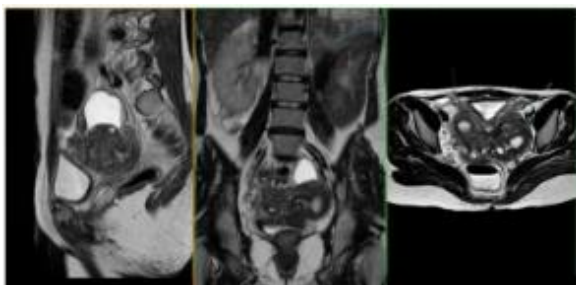


Fig 1. Coronal, sagittal, and axial MRI view showed left vaginal hemiobstruction, double uterus with vaginal duplication and left renal agenesis confirming HWWS type 2

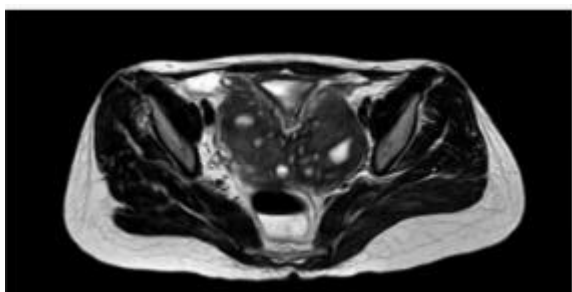


Fig 2. Axial MRI view showed multiple foci hyperintens on T2W sequence observed in both sides of uterus confirming diffuse bilateral adenomyosis

CONCLUSION

HWWS is a rare congenital anomaly of the genitourinary system. Early diagnosis and intervention are crucial for managing symptoms and preventing long-term complications.

REFERENCES

1. Rashna A, Mukesh P, et al. Delayed Diagnosis of Herlyn-Werner-Wunderlich Syndrom With

Diffuse Adenomyosis in Bilateral Horns. 2025. 20: 27-33

2. Wagner H, Rafael C, et al. Herlyn-Werner-Wunderlich Syndrom: Clinical Concideration and Management. 2021. 14:e239160. doi:10.1136/bcr-2020-239160
3. Xiaodan L, Tianzhu L, et al. Herlyn-Werner-Wunderlich Syndrom and Its Complication: A Report of Two Cases and Literature Review. 2021. 16 : 2319 – 2324

RADIOLOGY AS THE FIRST WINDOW – A RARE CASE REPORT OF CONGENITAL LOBAR EMPHYSEMA IN AN INFANT DETECTED THROUGH CHEST CT

NH Afifah¹, E Artsini¹, A Ekowati¹, Y N Fauziyah²

¹Staff of Radiology, Faculty of Medicine, Public Health and Nursing, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Resident of Radiology Department

ABSTRACT

BACKGROUND : Congenital lobar emphysema (CLE) is a rare lung anomaly characterized by the excessive inflation of one or more lung lobes. This condition, also known as congenital lobar overinflation.

CASE REPORT : A male neonate was delivered via cesarean at a term of gestation due to a prenatal suspicion of congenital diaphragmatic hernia. At birth, the infant presented with signs of respiratory distress (RD). Initial chest x-ray suggested a diagnosis of Transient Tachypnea of the Newborn, and the echocardiography showed a Patent Foramen Ovale and a Patent Ductus Arteriosus. On the eighth day of life, extubation was attempted; however, the patient continued to exhibit signs of RD. Further evaluation with chest computed tomography (CT) and showed a hyperinflated right middle lobe that resulting mediastinal shift to the left. The right upper lobes showed evidence of collapse and consolidation.

DISCUSSION : CLE is an infrequent entity, but an important cause of neonatal RD. It is more common in males. CLE can be detected on chest X-rays; however, at an early stage, it is often confusing and misleading. CT is usually performed to confirm the diagnosis, evaluate the mediastinal vascular structures, and to rule out other abnormalities. CT displays as lobar hypertransradiancy, attenuated and sparse vessels in the affected lobe, may also show compressive atelectasis of adjacent lobes, mediastinal and diaphragmatic displacement other congenital abnormalities.

CONCLUSION : CLE is a rare bronchopulmonary malformation that requires a high index of clinical suspicion, especially in persistent and recurrent infantile RD. CT chest is the most useful diagnostic modality.

Keyword: Congenital Lobar Emphysema, Congenital Lobar Overinflation, Lung Anomaly Congenital, Chest CT

BACKGROUND

Congenital lobar emphysema (CLE) is a rare lung anomaly characterized by the excessive inflation of one or more lung lobes. This condition, also known as congenital lobar overinflation.

(CT) and showed a hyperinflated right middle lobe that resulting mediastinal shift to the left. The right upper lobes showed evidence of collapse and consolidation.

CASE REPORT

A male neonate was delivered via cesarean at a term of gestation due to a prenatal suspicion of congenital diaphragmatic hernia. At birth, the infant presented with signs of respiratory distress (RD). Initial chest x-ray suggested a diagnosis of Transient Tachypnea of the Newborn, and the echocardiography showed a Patent Foramen Ovale and a Patent Ductus Arteriosus. On the eighth day of life, extubation was attempted; however, the patient continued to exhibit signs of RD. Further evaluation with chest computed tomography

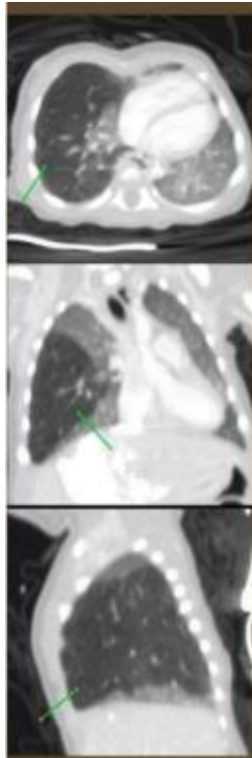


Fig 1. Shows CLE on right middle lobe with mediastinal shifting in axial, coronal, and sagittal views



Fig 2. Shows CLE on right middle lobe with mediastinal shifting in axial, coronal, and sagittal views

DISCUSSION

CLE is an infrequent entity, but an important cause of neonatal RD. It is more common in males. CLE can be

detected on chest X-rays; however, at an early stage, it is often confusing and misleading. CT is usually performed to confirm the diagnosis, evaluate the mediastinal vascular structures, and to rule out other abnormalities. CT displays as lobar hypertransradiancy, attenuated and sparse vessels in the affected lobe, may also show compressive atelectasis of adjacent lobes, mediastinal and diaphragmatic displacement other congenital abnormalities.

CONCLUSION

CLE is a rare bronchopulmonary malformation that requires a high index of clinical suspicion, especially in persistent and recurrent infantile RD. CT chest is the most useful diagnostic modality.

REFERENCES

1. Mukhtar S, Sharma S, Trovela DAV. Congenital Lobar Emphysema. [Updated 2024 Jul 19]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560602/>
2. Abdel-Bary, M., Abdel-Naser, M., Okasha, A. et al. Clinical and surgical aspects of congenital lobar over-inflation: a single center retrospective study. J Cardiothorac Surg 15, 102 (2020). <https://doi.org/10.1186/s13019-020-01145-8>
3. Thacker JP, Bhende VV, Sharma TS. Congenital lobar emphysema: A diagnostic dilemma with coexistent congenital heart defects. Clin Case Rep. 2024 Feb 15;12(2):68538. doi: 10.1002/ccr3.8530. PMID: 38371342; PMCID: PMC10869946.
4. Agrawal R, Silverstone L, Bell D, et al. Congenital lobar overinflation. Reference article, [Radiopaedia.org](https://doi.org/10.53347-10-1157) (Accessed on 23 Jun 2025)

PREDICTIVE VALUE OF QUANTITATIVE CARDIAC CT PARAMETERS: A NON-INVASIVE ASSESSMENT OF PULMONARY HYPERTENSION

A Ekowati¹, E Artsini¹, D Rahmayanto²

¹Staff of Radiology, Faculty of Medicine, Public Health and Nursing, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

² Resident of Radiology Department

ABSTRACT

BACKGROUND : Pulmonary hypertension (PH) is a progressive condition requiring early diagnosis. Although right heart catheterization is the gold standard for diagnosis, non-invasive imaging modalities are increasingly used for early evaluation.

CASE REPORT : This cross-sectional study included 72 patients who underwent contrast-enhanced cardiac CT and echocardiography between January and May 2025 at Dr Sardjito General Hospital, Yogyakarta. Patient were classified into low and intermediate-to-high probability PH groups based on echocardiographic criteria. Quantitative CT parameters assessed included main pulmonary artery (mPA) diameter, mPA-to-aorta (mPA/Ao) ratio, RV-to-left ventricle (LV) diameter ratio (RV/LV ratio), RV wall thickness, and the eccentricity index (EI) for interventricular septal flattening. Comparative analysis used the Mann-Whitney U test, and ROC analysis determined the predictive performance of each CT parameter.

The intermediate-to-high probable PH group had significantly higher mPA diameter, mPA/Ao ratio, RV/LV ratio, RV wall thickness, and EI ($p < 0.001$). EI (AUC 0.914, cut-off ≥ 1.105 , sensitivity 94.4%, specificity 66.7%, $p < 0.001$) and mPA/Ao ratio (AUC 0.860, cut-off ≥ 1.005 , sensitivity 91.7%, specificity 66.7%, $p < 0.001$) demonstrated the highest accuracy.

DISCUSSION : This study showed that quantitative cardiac CT parameters, especially EI and mPA/Ao ratio, have strong diagnostic value for predicting pulmonary hypertension. EI had the highest sensitivity (94.4%) and NPV (92.3%) at a cut-off ≥ 1.105 , making it a strong marker to rule out PH. The mPA/Ao ratio also showed high sensitivity (91.7%) and NPV (88.9%) at a cut-off ≥ 1.005 , supporting its role in non-invasive PH evaluation. The mPA diameter ≥ 30.7 mm (AUC 0.860) showed high diagnostic accuracy, consistent with ESC/ERS 2022 recommendations. Meanwhile, RV/LV ratio and RV wall thickness had moderate predictive value and are better used as supportive markers. These findings underscore the clinical value of using contrast-enhanced cardiac CT not only for structural evaluation but also as a screening tool for PH, particularly in settings where right heart catheterization (RHC) is not readily available or feasible. Early identification of patients at risk may allow for earlier intervention, potentially improving prognosis by preventing further cardiopulmonary deterioration.

CONCLUSION Quantitative parameters from cardiac CT can be used as non-invasive predictive tools for assessing the probability of pulmonary hypertension. EI and PA/Ao ratio demonstrated the highest accuracy and are recommended for screening and early diagnosis of PH.

Keyword: pulmonary hypertension, contrast-enhanced cardiac CT, quantitative assessment, non-invasive predictive tools

BACKGROUND

Pulmonary hypertension (PH) is a hemodynamic condition defined as a mean pulmonary artery pressure (mPAP) greater than 20 mmHg and pulmonary vascular resistance ≥ 30 Woods unit, as measured by right heart catheterization. Epidemiologically, PH is

considered a rare disease, with a global prevalence estimated at only 20 to 70 million people. However, it carries a poor prognosis with high mortality and readmission rates. Clinical symptoms typically emerge only in advanced stages, when progressive pulmonary vascular resistance can lead to heart and lung failure.

Early diagnosis is essential to prevent deterioration and improve patient outcomes.

Transthoracic echocardiography (TTE) serves as a valuable first-line screening method, estimating pulmonary artery pressure indirectly through measurement of peak tricuspid regurgitation velocity (TRV), along with additional indicators such as right ventricles (RV)-to-left ventricle (LV) basal diameter ratio >1.0 , flattening of the interventricular septum, tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE)-to-systolic pulmonary arterial pressure (sPAP) ratio <0.55 mm/mmHg, right ventricular outflow tract acceleration time (RVOT AT) <105 ms and/or mid-systolic notching, early diastolic pulmonary regurgitation velocity >2.2 m/s, pulmonary artery diameter $>$ aortic root diameter, pulmonary artery diameter >25 mm, inferior vena cava diameter >21 mm with decreased inspiratory collapse ($<50\%$ with a sniff or $<20\%$ with quite inspiration), right atrium area (end-systole) >18 cm² (ESC/ ERS Guidelines, 2022).

Table 1. The probability of pulmonary hypertension (PH) based on echocardiographic findings in symptomatic patients with suspected PH

TRV max (m/s)	Signs of PH (at least 2)	PH Probability
≤ 2.8 / not measurable	Absent	Low
≤ 2.8 / not measurable	Present	Intermediate
2.9 – 3.4	Absent	
2.9 – 3.4	Present	High
>3.4	Not required	

In patients with PH, elevated pulmonary artery pressure leads to detectable structural, functional, and hemodynamic alterations on imaging. Multiple CT and MRI studies have demonstrated that the size whether absolute or relative of pulmonary artery closely corresponds with pulmonary artery pressures measured via right heart catheterization. Using contrast-enhanced cardiac CT, several vascular and cardiac parameters can be evaluated for the assessment of pulmonary hypertension. Vascular indicators include the mean pulmonary artery (mPA) diameter, pulmonary artery to aorta (PA/Ao) ratio. Cardiac findings encompass the right ventricle to left ventricle (RV/LV) ratio, right atrial size, interventricular septal position, and the thickness of the right ventricular free wall. These parameters collectively provide valuable insight into structural and haemodynamic alterations associated with pulmonary hypertension. Hwang et al. (2025) demonstrated that among various CT parameters, the RV/LV ratio was the strongest predictor of major adverse cardiovascular events in patients with pulmonary hypertension, while the pulmonary artery diameter and PA/Ao ratio served as reliable indicators of mean pulmonary artery pressure (mPAP). Therefore, we aimed to assess the predictive value of quantitative cardiac CT parameters to distinguish between low and intermediate-high probability of pulmonary hypertension based on echocardiographic findings.

CASE REPORT

This cross-sectional study included 72 consecutive patients who underwent contrast-enhanced cardiac CT and echocardiography between January and May 2025 at Dr. Sardjito General Hospital, Yogyakarta. Patient were classified into low ($n = 36$) and intermediate-to-high ($n = 36$) probability PH groups based on echocardiographic criteria, with the interval between echocardiography and cardiac CT not exceeding 3 months. Exclusion criteria included patients under 18 years of age, inadequate CT image quality, and absence of echocardiographic data. Quantitative CT parameters assessed included main pulmonary artery (mPA) diameter, mPA-to-aorta (mPA/Ao) ratio, RV-to-left ventricle (LV) diameter ratio (RV/LV ratio), RV wall thickness, and the eccentricity index (EI) for interventricular septal flattening. Statistical analysis was performed using SPSS software. Comparative analysis was conducted using the Mann-Whitney U test, while the predictive performance of each cardiac CT parameter was evaluated through Receiver Operating characteristic (ROC) analysis.

An ECG-gated cardiac CT scan was performed using a 128-slice MDCT (Philips). Beta-blocker were administered in patients with heart rates >70 bpm. The scan used all detector rows, thin collimations (0.6 mm), the shortest rotation time, and a low pitch adjusted to the heart rate. Tube voltage was set at 120 kV with a tube current of 600 mA. A non-ionic, low-osmolar, high-iodine contrast agent was injected at a high flow rate (≥ 4.5 mL/s) with injection timing determined by either a bolus test or automatic bolus-tracking in the descending aorta.

The diameters of the main pulmonary artery (mPA) and the aorta were measured on axial CT images at the level of the pulmonary artery bifurcation. The maximum mid-transverse diameters of the right and left ventricular (RV and LV) cavities were assessed in the axial plane at their widest points, measured between the inner surfaces of the free wall and the interventricular septum at end-diastole (when the ventricles are relaxed and fully filled). RV wall thickness was measured in the axial plane at the site of the thickest portion of the RV free wall during the diastolic phase. The eccentricity index (EI) was measured on short-axis images at the level of the papillary muscles during end-systole. D1 was defined as the septal-to-lateral endocardial distance of the LV (perpendicular to the interventricular septum), while D2 was the anteroposterior diameter (parallel to septum). The EI was calculated using the formula $EI = D2/D1$.¹¹ The measurement techniques for the five parameters are illustrated in Figure 1.

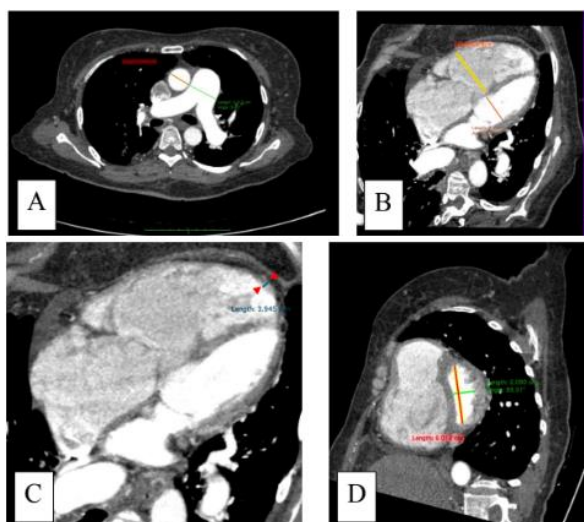


Figure 1. Measurement techniques for the five cardiac CT parameters. (A) Diameters of the mPA (green line) and ascending aorta (red line) measured on axial CT images at the level of the pulmonary artery bifurcation. (B) Maximum mid-transverse diameters of the RV (yellow line) and LV (red line) measured on axial CT images at end-diastole. (C) RV wall thickness measured on axial images at the thickest part of the RV free wall during the diastolic phase. (D) Eccentricity index (EI) measured on short-axis images at the level of the papillary muscles during end-systole. $EI = D2$ (red line, parallel to the septum)/ $D1$ (green line, perpendicular to the septum)

This study included 76 patients with a mean age of 45.52 ± 12.86 years; 56% were female. Based on echocardiographic findings, 50% had low PH probability, 12 % intermediate, and 38% high. Clinically, 47% were classified as Group 1 PH and 53% as Group 2. Quantitative cardiac CT parameters were significantly higher in the intermediate-to-high PH group than in the low group: mPA diameter (39.48 ± 13.46 mm vs. 28.11 ± 4.90 mm), mPA/Ao ratio (1.47 ± 0.60 vs. 0.97 ± 0.21), RV/LV ratio (1.97 ± 0.43 vs. 0.84 ± 0.22), EI (1.48 ± 0.33 vs. 1.09 ± 0.13), and RV wall thickness (4.00 ± 1.34 mm vs. 2.87 ± 0.68 mm). All five parameters showed statistically significant differences between groups ($p < 0.001$, Mann-Whitney U test), supporting their association with increased PH probability. Table 2 shows the study characteristics.

The ROC analysis revealed that all cardiac CT parameters significantly distinguished between low and intermediate-to-high PH probability groups ($p < 0.001$). The Eccentricity Index (EI) demonstrated the highest diagnostic accuracy with an AUC of 0.914 (95% CI: 0.845–0.983), followed by the mPA/Ao ratio and mPA diameter, each with an AUC of 0.860 (95% CI: 0.772–0.948 and 0.773–0.947, respectively). RV wall thickness also showed good predictive performance (AUC = 0.802; 95% CI: 0.698–0.906), while the RV/LV ratio had a moderate performance (AUC = 0.748; 95% CI: 0.631–0.865). These results highlight

EI and mPA/Ao ratio as the most reliable non-invasive CT-derived indicators for predicting pulmonary hypertension. The ROC curve illustrating the diagnostic performance of the five cardiac CT parameters is presented in Figure 2.

Table 2. Study Characteristic

Characteristic	N = 76
Age, Mean $\pm$ SD (years)	45.52 ± 12.86
Gender, N (%)	
Male	32 (44%)
Female	40 (56%)
PH probability based on Echo, N (%)	
Low probable PH	36 (50%)
Intermediate probable PH	9 (12%)
High probable PH	27 (38%)
Clinical classification of PH, N (%)	
Group 1 Pulmonary arterial hypertension	17 (47%)
Group 2 PH associated with left heart disease	19 (53%)
Group 3 PH associated with lung disease	0
Group 4 PH associated with pulmonary artery obstruction	0
Group 5 PH with unclear, multifactorial mechanism	0
mPA diameter, mean $\pm$ SD (mm)	$p < 0.001$
Low probable PH	28.11 ± 4.90
Intermediate-high probable PH	39.48 ± 13.46
mPA/Ao ratio, mean $\pm$ SD	$p < 0.001$
Low probable PH	0.97 ± 0.21
Intermediate-high probable PH	1.47 ± 0.60
RV/LV ratio, mean $\pm$ SD	$p < 0.001$
Low probable PH	0.84 ± 0.22
Intermediate-high probable PH	1.97 ± 0.43
EI, mean $\pm$ SD	$p < 0.001$
Low probable PH	1.09 ± 0.13
Intermediate-high probable PH	1.48 ± 0.33
RV wall Thickness, mean $\pm$ SD	$p < 0.001$
Low probable PH	2.87 ± 0.68
Intermediate-high probable PH	4.00 ± 1.34

The Eccentricity Index (EI) showed the best diagnostic performance with a cut-off ≥ 1.105 (Youden Index 0.611), sensitivity of 94.4%, specificity of 66.7%. The mPA/Ao ratio and mPA diameter had cut-offs of ≥ 1.005 (Youden Index 0.584) and ≥ 30.7 mm (Youden Index 0.583), with sensitivities of 91.7% and 86.1 %, specificities of 66.7% and 72.2%, respectively. RV/LV ratio (cut-off ≥ 0.765 , Youden Index 0.528) and RV wall thickness (cut-off ≥ 3.05 mm, Youden Index 0.416) demonstrated sensitivities of 80.6% and 83.3%, specificities of 72.2% and 58.3%, respectively. The diagnostic performance of quantitative cardiac CT parameters for predicting pulmonary hypertension is presented in Table 3.

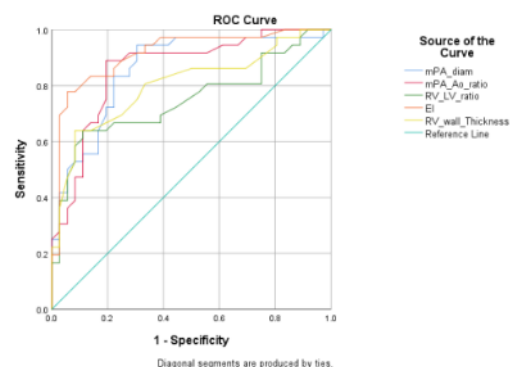


Figure 2. ROC curves of cardiac CT parameters for predicting pulmonary hypertension

Table 3. Diagnostic performance of quantitative cardiac CT parameters for predicting pulmonary

hypertension

Parameter	AUC	Cut-off (youden Index)	Sensitivity	Specificity	PPV	NPV
mPA diameter	0.860	≥ 30.7 mm (0.583)	86.1%	72.2%	0.756	0.839
mPA/Ao ratio	0.860	≥ 1.005 (0.584)	91.7%	66.7%	0.734	0.889
RV/LV ratio	0.748	≥ 0.765 (0.528)	80.6%	72.2%	0.744	0.788
EI	0.914	≥ 1.105 (0.611)	94.4%	66.7%	0.739	0.923
RV wall Thickness	0.802	≥ 3.05 mm (0.416)	83.3%	58.3%	0.666	0.777

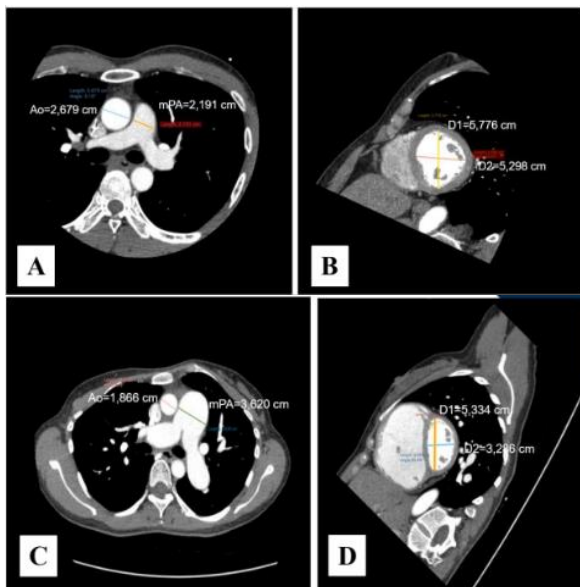


Figure 3. A 41 year old male with symptomatic bradycardia, echocardiographic examination shows a low probability of pulmonary hypertension, with normal mPA/Ao ratio and no flattening of the interventricular septum observed. (mPA/Ao ratio = 0,8; EI = 1,09) (A,B). A 42 year old female, with a diagnosis of ASD, echocardiographic examination shows a high probability of pulmonary hypertension, with mPA/Ao ratio $> 1,005$ and flattening of the interventricular septum observed (mPA/Ao ratio = 1,9; EI = 1,6) (C,D)

DISCUSSION

This study demonstrated that several quantitative cardiac CT parameters, particularly the Eccentricity Index (EI) and the main pulmonary artery to aorta ratio (mPA/Ao), have strong diagnostic performance in predicting the probability of pulmonary hypertension. Among the assessed variables, EI showed the highest sensitivity (94.4%) and negative predictive value (92.3%) with a cut-off value of ≥ 1.105 , highlighting its potential as a reliable tool for ruling out PH. Similarly, the mPA/Ao ratio demonstrated excellent predictive power, with a sensitivity of 91.7% and NPV of 88.9%, reinforcing previous findings that support its utility in non-invasive PH evaluation.

The mPA diameter, a parameter frequently referenced in current clinical guidelines such as the ESC/ERS 2022 recommendations, also showed high diagnostic

performance (cut-off ≥ 30.7 mm, AUC 0.860), supporting its continued relevance in radiologic assessments. Although the RV/LV ratio and RV wall thickness showed statistically significant differences between groups, their moderate predictive value suggests they are more supportive markers rather than primary diagnostic indicators.

These findings underscore the clinical value of using contrast-enhanced cardiac CT not only for structural evaluation but also as a screening tool for PH, particularly in settings where right heart catheterization (RHC) is not readily available or feasible. Early identification of patients at risk may allow for earlier intervention, potentially improving prognosis by preventing further cardiopulmonary deterioration.

Clinically, the high negative predictive value of EI and mPA/Ao ratio make them valuable tools for ruling out PH in patients with low to intermediate suspicion, thereby reducing the burden of unnecessary invasive procedures. Their integration into routine cardiac CT evaluations could aid in risk stratification and management planning, especially inpatients undergoing CT for other cardiopulmonary indications.

However, this study has several limitations. It was conducted at a single tertiary care centre with a relatively small sample size, which may limit the generalizability of the findings. Additionally, echocardiography was used as the reference standard rather than right heart catheterization, the gold standard for PH diagnosis, which may introduce misclassification bias. Despite these limitations, the results provide a compelling basis for future multicentre studies with larger cohorts and confirmatory RHC data to validate the diagnostic utility of these CT-derived parameters.

CONCLUSION

This study demonstrates that quantitative cardiac CT parameters, particularly the Eccentricity Index (EI) and the mPA/Ao ratio have strong diagnostic value in assessing the probability of pulmonary hypertension (PH). Both parameters exhibited high sensitivity and negative predictive value, supporting their use as reliable non-invasive tools for ruling PH in patients with clinical suspicion. Due to their non-invasive approach and strong performance, these measurements may serve as valuable adjuncts to echocardiography in clinical evaluation and decision-making. Further multicentre studies using right heart catheterization as a gold standard are recommended to confirm these findings.

REFERENCES

1. Simonneau G, Montani D, Celermajer DS, Denton CP, Gatzoulis MA, Krowka M, et al.

Haemodynamic definitions and updated clinical classification of pulmonary hypertension. *Eur Respir J* [Internet]. 2019;53(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.01913-2018>

2. Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia. *Pedoman Diagnosis dan Tatalaksana Hipertensi Pulmonal*. 2021.
3. Humbert M, Kovacs G, Hoeper MM, Badagliacca R, Berger RMF, Brida M, et al. 2022 ESC/ ERS Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension Developed by the Task Force for the Diagnosis and Treatment of (ESC) and the European Respiratory Society (ERS). *Eur Heart J*. 2022;43(38):3618–731.
4. Lange TJ, Dornia C, Stiefel J, Stroszczynski C, Arzt M, Pfeifer M, et al. Increased pulmonary artery diameter on chest computed tomography can predict borderline pulmonary hypertension. *Pulm Circ*. 2013;3(2):363–8.
5. Scelsi CL, Bates WB, Melenevsky Y V., Sharma GK, Thomson NB, Keshavamurthy JH. Egg-and-banana sign: A novel diagnostic CT marker for pulmonary hypertension. *Am J Roentgenol*. 2018;210(6):1235–9.
6. Rajaram S, Swift AJ, Condliffe R, Johns C, Elliot CA, Hill C, et al. CT features of pulmonary arterial hypertension and its major subtypes: A systematic CT evaluation of 292 patients from the ASPIRE Registry. *Thorax*. 2015;70(4):382–7.
7. won Yoon D, Yoon YE, Hwang IC, Lee W, Lee KY, Chun EJ. CT imaging biomarkers to predict severity and prognosis of pulmonary hypertension. *PLoS One* [Internet]. 2025;20(2 February):1–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0313235>
8. Khan CF, Kamran Ikram M, Terzikhan N, Brusselle GG, Bos D. Revisiting the Clinical Interpretation of CT-Measured Pulmonary Artery-to-Aorta Ratio—The Rotterdam Study. *Acad Radiol* [Internet]. 2024;31(9):3837–43. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.acra.2024.03.037>
9. Do EA, Remy-jardin M, Machnicki S, Sulica R, Moore JA, Fccp AS, et al. Imaging of Pulmonary Hypertension Pictorial Essay. *Chest* [Internet]. 2019;156(2):211–27. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.04.003>
10. Dupont MVM. Right Ventricle Function Assessment by MDCT. 2011;(January):77–86.
11. Tsutsumi Y, Adachi S, Nakano Y, Iwano S, Abe S, Kato K, et al. End-Systolic Eccentricity Index

Obtained by Enhanced Computed Tomography Is a Predictor of Pulmonary Vascular Resistance in Patients with Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension. 2022;1–11.

ILEUS OBSTRUksi LETAK TINGGI: LAPORAN KASUS FOTO POLOS

D Yudistiarta¹, AB Callistha²

¹Staff of Radiology, Faculty of Medicine, Public Health and Nursing, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Coass of Radiology Department

ABSTRACT

BACKGROUND: Ileus obstruksi letak tinggi atau small bowel obstruction adalah kondisi kegawatan bedah abdomen tersering yang berpotensi mengancam nyawa jika tidak segera ditangani dengan tepat. Prevalensi data epidemiologi di Indonesia menunjukkan bahwa SBO menyumbang sekitar 10-18% kasus obstruksi usus di rumah sakit rujukan tersier, dengan adhesi pascaoperasi sebagai penyebab terbanyak. Diagnosis dini sangat penting dan bergantung pada pemeriksaan penunjang radiologi, terutama foto polos sebagai lini pertama yang berperan penting dalam mengidentifikasi obstruksi pada usus.

CASE REPORT: Pasien rujukan, laki-laki berusia 58 tahun datang ke Rumah Sakit Akademik UGM dengan keluhan perut membesar disertai dengan gangguan BAB sejak 8 hari dan gangguan flatus sejak satu minggu yang lalu. Tak hanya itu, pasien juga mengeluhkan muntah kecoklatan setiap setelah makan dan riwayat muntah kehijauan. Pasien sebelumnya sudah dirawat inap di Rumah sakit Qim dengan kecurigaan adanya obstruksi pada usus.

DISCUSSION: Ileus obstruksi adalah suatu kondisi terjadinya gangguan pasase isi lumen usus dikarenakan adanya hambatan mekanik atau kompresi eksternal. Menurut level obstruksinya ileus dibedakan menjadi dua yaitu letak tinggi dan rendah. Etiologi dari ileus obstruktif dapat disebabkan oleh faktor intrinsik atau ekstrinsik, seperti adhesi pasca operasi, tumor, volvulus, atau striktur. Adanya akumulasi bowel contents dan gas akan menyebabkan peningkatan tekanan intraluminal yang berujung pada mucosal ischemia. Pada akhirnya akan berujung pada kondisi nekrosis dan terjadi perforasi. Oleh karena itu, pentingnya penanganan serta diagnosis dini dalam kasus tersebut agar outcome pasien baik. Pemeriksaan penunjang yang radiologi yang dapat dilakukan untuk diagnosis ileus obstruksi letak tinggi / SBO meliputi x-ray, CT, dan USG. Masing-masing modalitas memiliki sensitivitas yang berbeda-beda pula, hal ini menjadikan tantangan untuk memilih modalitas yang tepat sesuai dengan kondisi klinis dan keperluan pasien.

CONCLUSION: Radiologi memegang peran sentral dalam diagnosis dan penatalaksanaan ileus letak tinggi. Pemilihan modalitas yang tepat sangat membantu dalam alur diagnosis sehingga dapat menurunkan morbiditas serta mortalitas SBO. Penguatan system rujukan berbasis radiologi juga diperlukan untuk deteksi dini komplikasi seperti strangulasi dan iskemia usus.

Keywords: Ileus obstruksi letak tinggi, Foto polos, Abdomen, Radiologi.

BACKGROUND

Ileus obstruksi letak tinggi atau small bowel obstruction adalah salah satu kondisi kegawatan bedah abdomen yang berpotensi mengancam nyawa jika tidak segera ditangani dengan tepat. Di negara berkembang seperti Indonesia, morbiditas SBO masih tinggi, dengan lama rawat rata-rata 7–14 hari dan mortalitas mencapai 12–18% pada kasus yang datang terlambat atau mengalami komplikasi. Data RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta (2023) menunjukkan 12,9% kasus SBO dari total 432 pasien obstruksi usus, dengan angka mortalitas 9,1% terutama akibat strangulasi jejunum atau iskemia akibat adhesi pascaoperasi

Secara klinis, ileus letak tinggi memiliki perjalanan penyakit lebih cepat dan berat dibandingkan ileus letak rendah. Kehilangan cairan dan elektrolit akibat muntah

berulang menyebabkan dehidrasi dan alkalosis metabolic yang progresif, sedangkan distensi abdomen biasanya tidak terlalu prominent. Oleh karena itu, diagnosis dini sangat bergantung pada pemeriksaan radiologis.

Pemeriksaan radiologi meliputi foto polos abdomen, ultrasonografi (USG), dan CT abdomen dengan kontras, memiliki peran krusial dalam menentukan lokasi, derajat, penyebab, serta mendeteksi komplikasi SBO seperti strangulasi dan perforasi. Modalitas CT abdomen dengan kontras merupakan gold standard dengan sensitivitas 95–100% dan spesifisitas 90–95%.

CASE REPORT

Pasien rujukan laki-laki usia 58 tahun datang ke Rumah Sakit Akademik UGM, dengan keluhan perut membesar dan mengalami gangguan BAB sejak 8 hari yang lalu serta gangguan flatus sejak 7 hari yang lalu. Pasien juga mengeluhkan muntah keceklatan setiap kali makan dan riwayat muntah hijau. Keluhan lain seperti demam disangkal. Pasien sebelumnya sudah sempat di rawat inap selama 5 hari di Rumah Sakit Qim dengan kecurigaan obstruksi usus, dan sudah di beri obat-obatan berupa pencahar, antibiotik, obat lambung golongan antagonis H₂, UDCA, anti nyeri, dan juga nefrolit. Dari anamnesis di dapatkan tidak adanya riwayat keluhan serupa maupun riwayat operasi, diabetes melitus, alergi, maupun keganasan disangkal. Namun terdapat riwayat hipertensi yang terkontrol dengan obat-obatan rutin sejak 2 tahun yang lalu.

Pasien kemudian dilakukan pemeriksaan fisik pada tanggal 07 Oktober 2025 dan didapatkan hasil ; Kondisi umum *compos mentis* ; tanda-tanda vital dalam batas normal; status lokalis meliputi pemeriksaan kepala, leher, thorax, dan ekstremitas dalam batas normal, namun didapatkan hasil abnormal pada pemeriksaan abdomen berupa distensi cavum abdomen, bising usus menurun, nyeri tekan positif, serta permukaan abdomen tegang.

Dilakukan pemeriksaan penunjang pada pasien berupa pengambilan sampel darah, dan didapatkan hasil normal dalam serangkaian pemeriksaan *complete blood count*, namun ada beberapa parameter yang memiliki nilai diatas angka normal seperti angka leukosit ($13.6 \times 10^3/\text{ul}$ dengan nilai rujukan $3.8-10.6 \times 10^3/\text{ul}$), neutrofil (86.9% dengan nilai rujukan 50-70%), dan limfosit (5.3% dengan nilai rujukan 25-40%). Penilaian status pembekuan darah, elektrolit, gula darah sewaktu juga dalam batas normal. Fungsi ginjal yang diukur dengan parameter kreatinin dan ureum menunjukkan hasil abnormal dengan hasil nilai kreatinin 1.69 mg/dl dengan nilai rujukan 0.60-1.20 mg/dl. Sementara itu nilai ureum jauh di atas nilai rujukan bahkan melebihi nilai kritis yaitu 224.3 mg/dl dengan nilai rujukan 10-42.8 mg/dl. Hal ini menunjukkan bahwa, pasien tersebut terdapat indikasi terjadinya *acute kidney injury* yang mungkin berkorelasi dengan kondisi pasien saat ini.

Selain itu untuk membantu penegakkan diagnosis, pasien dilakukan pemeriksaan radiologi berupa foto polos abdomen 3 posisi, dengan hasil distensi cavum abdomen, pre-peritoneal fat line bilateral tegas, psoas line bilateral tertutup oleh bayangan udara usus, renal outline dextra et sinistra tertutup bayangan udara usus, dilatasi sistema usus halus, gambaran coil spring (+), multiple air fluid level (+), step ladder appearance (+), herring bone appearance (+), tak tampak gambaran udara diproyeksi cavum pelvis (di regio rectum), tak tampak gambaran udara bebas di proyeksi

subdiafragma bilateral pada posisi semierek dan tak tampak gambaran udara bebas di tempat tertinggi pada proyeksi supine maupun LLD, Football sign (-), Rigler's sign (-). Kesan *small bowel obstruction*.



Gambar 1. Foto polos abdomen posisi semi-erect



Gambar 2. Foto polos abdomen posisi supine



Gambar 3. Foto polos abdomen posisi LLD

DISCUSSION

Ileus obstruksi adalah kondisi dimana terganggunya pasase isi lumen usus menuju ke daerah yang lebih distal. Menurut level obstruksinya, ileus dibedakan menjadi dua yakni letak tinggi dan letak rendah. Ileus letak tinggi umum terjadi pada esophagus, gaster, dan duodenum, sedangkan letak rendah sering terjadi pada ileum, colon, serta rektum.

Insidensi terjadinya ileus letak tinggi lebih sering terjadi daripada ileus letak rendah dikarenakan etiologi

utama dari ileus obstruktif itu sendiri yaitu adhesi pascaoperasi. Insidensi kejadian adhesi pascaoperasi sering terjadi pada *small bowel* dikarenakan secara anatomi usus halus berukuran lebih panjang dan sebagian besar segmennya hanya terikat oleh mesenterium yang relatif tipis dan luas. Hal ini menyebabkan permukaan serosa usus halus lebih sering bergesekan dengan jaringan atau organ sekitarnya selama proses pembedahan, sehingga resiko pembentukan adhesi fibrotik meningkat. Oleh karena itu, insidensi terjadinya ileus obstruktif letak tinggi lebih besar dibandingkan dengan letak rendah.

Ketika penyumbatan terjadi, isi usus yang dekat dengan obstruksi akan terakumulasi, menyebabkan dilatasi progresif pada segmen yang lebih proksimal. Distensi ini meningkatkan tekanan intraluminal, yang mengganggu aliran darah vena dan arteri, sehingga menyebabkan edema mukosa dan iskemia. Edema selanjutnya mengganggu suplai darah, memperburuk iskemia dan meningkatkan risiko nekrosis dan perforasi usus. Peningkatan tekanan intraluminal dan iskemia membahayakan *mucosal barrier*, meningkatkan permeabilitas dan memfasilitasi infeksi oleh bakteri. Hal ini dapat menyebabkan toksisitas sistemik, sepsis, dan dehidrasi, serta ketidakseimbangan elektrolit seperti hipokalemia dan hyponatremia.

Jika obstruksi berlangsung lama, iskemia dapat berkembang menjadi infark dinding usus, yang berisiko menyebabkan perforasi. Perforasi mengakibatkan kontaminasi feses pada rongga perut, hingga menyebabkan peritonitis, yang membutuhkan tindakan pembedahan segera. Penelitian di Asia oleh Bae et al. (Asian Journal of Surgery, 2020) menunjukkan bahwa tindakan bedah dalam 24 jam sejak diagnosis radiologis dapat menurunkan mortalitas SBO dari 15% menjadi 6%.

Maka dari itu dibutuhkan penegakan diagnosis segera agar outcome pasien baik dan tidak terjadi kemungkinan-kemungkinan komplikasi yang membahayakan jiwa. Pemeriksaan radiologi yang dapat dilakukan untuk membantu menegakkan diagnosis ileus obstruksi letak tinggi antara lain, adalah x-ray, CT, dan USG.

Pada foto x-ray, dapat terlihat dilatasi usus halus lebih dari 3 cm, dilatasi akan terpusat pada area sentral dikarenakan posisi anatomi dari usus halus itu sendiri. Gambaran khas lainnya pada x-ray adalah *air-fluid level* dan *step ladder appearance*. Visualisasi ini terbentuk akibat akumulasi gas atau cairan pada sisi proksimal SBO. Gambaran lipatan anatomi dari usus halus atau *valvula conniventes* juga nampak lebih

prominen jika terjadi distensi, sehingga memberi gambaran *coil spring appearance* atau seperti pegas yang menggulung. *Herring bone appearance* juga dapat terlihat apabila terdapat 2 usus yang berdekatan dan saling terdilatasi, sehingga *valvula conniventes* akan membentuk gambaran seperti tulang ikan.

Banyaknya gambaran yang bisa terlihat pada x-ray dan tingginya sensitivitas serta spesifitas (84 % dan 92%), juga relatif murah, cepat, dan tersedia di banyak jenjang fasilitas kesehatan dibandingkan dengan CT, maka x ray dapat dijadikan pilihan modalitas yang tepat untuk mendeteksi adanya *small bowel obstruction*.

Studi oleh Ho et al. (Radiographics, 2020) dan Li et al. (PLOS One, 2019) menegaskan bahwa CT mampu menentukan tingkat obstruksi dan risiko strangulasi dengan sensitivitas >95%. Di Indonesia, Rahardjo et al. (Indonesian Journal of Radiology, 2023) melaporkan bahwa 91,2% diagnosis SBO dengan CT di RSUP Dr. Sardjito sesuai dengan temuan intraoperatif, memperkuat peran CT dalam pengambilan keputusan klinis. CT juga dapat membantu mendeteksi tanda-tanda komplikasi, seperti iskemia dan perforasi.

Di sisi lain, ultrasonografi abdomen berguna terutama pada anak-anak dan wanita hamil karena sifatnya yang noninvasif. Selain itu, ultrasonografi tidak menimbulkan paparan radiasi dan memiliki keunggulan berupa pemeriksaan yang cepat serta dapat dilakukan secara serial. Pemeriksaan ini mampu mendeteksi distensi usus (lebih dari 3 cm), aktivitas peristaltik, serta adanya cairan atau udara dalam lumen usus, dan sering digunakan pada kasus dugaan perforasi usus atau patologi intraabdomen lainnya.

Namun, USG sangat bergantung pada keahlian operator dan tidak mampu untuk mendeteksi daerah yang banyak akumulasi udara, padahal kondisi ileus sendiri mengakibatkan akumulasi gas yang banyak, sehingga USG bukan merupakan pilihan pertama modalitas untuk mendeteksi kejadian ileus obstruktif.

CONCLUSION

Small bowel obstruction adalah kondisi kegawatan abdomen yang memerlukan penanganan tepat dan cepat karena dapat menyebabkan komplikasi seperti perforasi, perdarahan, maupun iskemik. Pemeriksaan radiologi, terutama x-ray dan CT, berperan sangat penting dalam mendiagnosis SBO. Diagnosis yang tepat memungkinkan dokter untuk menentukan pendekatan terapi yang sesuai, apakah itu terapi konservatif atau tindakan bedah. Dalam konteks ini, X-ray dan CT scan menjadi alat diagnostik utama yang

membantu mengidentifikasi tanda-tanda obstruksi pada usus halus dan menentukan penyebab spesifik dari gangguan tersebut. Namun, pemilihan terapi juga harus tetap mempertimbangkan kondisi klinis pasien, tidak hanya bergantung pada hasil pemeriksaan radiologi.

REFERENCES

1. RSUP Dr. Sardjito. Laporan Tahunan Departemen Bedah dan Radiologi 2023. Yogyakarta: RSUP Dr. Sardjito; 2024.
2. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria®: Suspected Small-Bowel Obstruction. Reston, VA: ACR; 2022.
3. Williams NS, O'Connell PR, McCaskie A. Bailey & Love's Short Practice of Surgery. 28th ed. CRC Press; 2022.
4. Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox KL. Sabiston Textbook of Surgery. 21st ed. Philadelphia: Elsevier; 2022.
5. Barkan H, Webster S. Intestinal obstruction and pseudo-obstruction. In: Kasper DL, Fauci AS, Hauser SL, et al., editors. Harrison's Principles of Internal Medicine. 21st ed. New York: McGraw-Hill; 2022.
6. Ho LM, Paulson EK, Thompson WM. Small-bowel obstruction: role of imaging. Radiographics. 2020;40(2):423–439.
7. Bae SU, et al. Early vs. delayed surgery for adhesive small bowel obstruction. Asian J Surg. 2020;43(1):216–223.
8. Wong K, et al. Mortality predictors in small bowel obstruction: a prospective cohort study. World J Surg. 2021;45(6):1718–1726.
9. Rahardjo P, et al. Radiological evaluation of SBO: Retrospective study at Dr. Sardjito General Hospital. Indonesian J Radiology. 2023;13(2):101–109..

NODUL TIROID: LAPORAN KASUS ULTRASONOGRAFI

D Yudistiarta¹, AAR Alya²

¹Staff of Radiology, Faculty of Medicine, Public Health and Nursing, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Coass of Radiology Department

ABSTRACT

BACKGROUND: Struma atau nodul tiroid merupakan pertumbuhan berlebihan dan perubahan struktural pada kelenjar tiroid, yang dapat bersifat jinak maupun ganas. Nodul dapat berbentuk soliter atau multipel, serta kistik maupun solid. Insidensi nodul tiroid ditemukan pada 19–39% populasi melalui pemeriksaan ultrasonografi (USG), dengan prevalensi empat kali lebih tinggi pada wanita. Sebagian besar nodul bersifat jinak, namun sekitar 3–7% menunjukkan tanda-tanda keganasan. Pemeriksaan USG menjadi modalitas utama karena bersifat aman, cepat, non-invasif, dan efektif dalam menilai karakteristik nodul tiroid untuk memperkirakan kemungkinan keganasan.

CASE REPORT: Seorang wanita berusia 55 tahun datang dengan keluhan benjolan di leher sisi kanan sejak dua tahun lalu yang membesar perlahan tanpa nyeri. Pemeriksaan fisik menunjukkan massa padat, mobile, batas tegas, dan tidak disertai limfadenopati servikal. USG regio tiroid dextra menunjukkan lesi iso-hypoechoic intraglandular berbentuk lobulated ireguler, disertai kalsifikasi dan area nekrosis berukuran $3,58 \times 2,78 \times 3,12$ cm. Regio tiroid sinistra menunjukkan lesi iso-hypoechoic dengan gambaran serupa berukuran $1,62 \times 1,06 \times 1,72$ cm. Kesan USG menunjukkan nodul intraglandular tiroid dextra et sinistra (TI-RADS 4) tanpa tanda limfadenopati servikal.

DISCUSSION: USG memiliki keunggulan dalam mendeteksi nodul yang tidak teraba, mengukur ukuran secara akurat, serta membedakan nodul tiroid dari lesi non-tiroid. Berdasarkan pedoman ATA 2015 dan ACRTI-RADS, penilaian risiko keganasan dilakukan dengan memperhatikan lima kategori temuan USG, yaitu: komposisi, bentuk, echogenicity, tepi, dan fokus ekogenik. Setiap kategori diberikan skor untuk menentukan tingkat kecurigaan terhadap keganasan, sehingga membantu klinisi dalam menentukan indikasi biopsi jarum halus (FNAC/BAJAH).

CONCLUSION: Pemeriksaan ultrasonografi merupakan metode utama dalam evaluasi nodul tiroid karena dapat menilai karakteristik morfologis yang berkaitan dengan risiko keganasan, seperti mikrokalsifikasi, batas ireguler, incomplete halo, dan peningkatan vaskularisasi. USG berperan penting dalam menentukan kategori TI-RADS serta menjadi panduan untuk tatalaksana dan keputusan diagnostik lebih lanjut.

Keywords: fraktur, radius, foto polos

BACKGROUND

Struma atau nodul tiroid adalah pertumbuhan yang berlebihan dan perubahan struktural dengan atau tanpa perubahan fungsional pada satu atau beberapa sel abnormal yang tidak terkendali di dalam kelenjar tiroid. Nodul dapat berjumlah soliter maupun multipel, dan berbentuk kistik maupun solid. Secara klinis nodul tiroid ditemukan pada 19–39% populasi (dengan USG), dengan insidensi pada wanita 4 kali lebih banyak dibandingkan pria. Sebagian besar nodul bersifat jinak, tetapi sekitar 3 hingga 7% kasus menunjukkan tanda keganasan.

Pemeriksaan ultrasonografi (USG) merupakan modalitas pemeriksaan radiologi utama dalam evaluasi nodul tiroid karena aman, cepat, non-invasif, non-radioaktif, dan efektif dalam memberikan tampilan jaringan lunak, terutama tiroid. Saat ini, dengan fasilitas USG resolusi tinggi secara real-time tidak

hanya dapat mendeteksi tampilan nodul tiroid, lokasi, jumlah, dan ukurannya, tetapi juga dapat dimanfaatkan untuk menilai karakteristik nodul tiroid sehingga dapat membantu penentuan tatalaksana selanjutnya. Pemeriksaan ini memiliki sensitivitas cukup tinggi, yaitu 74%–84% serta dapat memperkirakan kemungkinan keganasan berdasarkan gambaran mikrokalsifikasi, batas yang ireguler, *incomplete halo*, dan peningkatan vaskularisasi. Namun, untuk mengonfirmasi keganasan tetap diperlukan pemeriksaan lebih lanjut berupa biopsi.

Laporan kasus ini membahas seorang pasien dengan nodul tiroid, dilihat dari aspek klinis dan radiologis.

CASE REPORT

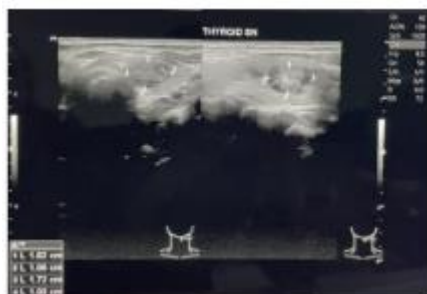
Pasien wanita berusia 55 tahun datang dengan keluhan muncul benjolan pada leher sisi kanan sejak 2 tahun yang lalu. Benjolan pada awalnya hanya seukuran biji,

tetapi membesar seiring waktu. Berdasarkan hasil anamnesis, benjolan tidak disertai nyeri, sewarna dengan kulit sekitar, konsistensi padat, dan benjolan bergerak ketika pasien menelan. Pasien tidak memiliki riwayat hipertensi, diabetes, alergi, tetapi beberapa saat setelah muncul keluhan ini, pasien juga mengeluhkan timbul benjolan pada payudara. Pasien mengatakan bahwa ayah pasien juga memiliki riwayat muncul benjolan. Pemeriksaan fisik regio leher menunjukkan terdapat benjolan pada area kelenjar tiroid sisi kanan, konsistensi padat, permukaan halus, *mobile*, batas tegas, dan tidak disertai pembesaran limfonodi sekitar leher.

Pada pemeriksaan penunjang ultrasonografi regio tiroid *dextra* ditemukan adanya lesi *iso-hypoechoic intraglandular*, bentuk *lobulated irregular*, disertai kalsifikasi, area nekrosis, dengan ukuran 3.58 x 2.78 x 3.12 cm. Pemeriksaan ultrasonografi regio tiroid *sinistra* menunjukkan adanya lesi *iso-hypoechoic*, bentuk *lobulated*, disertai kalsifikasi, area nekrosis, vaskularisasi intralesi, dengan ukuran 1.62 x 1.06 x 1.72 cm. Kesan pemeriksaan ultrasonografi berupa *nodul intraglandular thyroid dextra et sinistra* (TIRADS 4), dan tidak tampak kelainan pada glandula submandibula bilateral, glandula parotis bilateral, maupun limfadenopati regio *colli* bilateral.



Gambar 1. Foto ultrasonografi regio tiroid *dextra* menunjukkan adanya lesi *iso-hypoechoic intraglandular*, bentuk *lobulated irregular*, disertai kalsifikasi, area nekrosis, dengan ukuran 3.58 x 2.78 x 3.12 cm.



Gambar 2. Foto ultrasonografi regio tiroid *sinistra* menunjukkan adanya lesi *iso-hypoechoic*, bentuk

lobulated, disertai kalsifikasi, area nekrosis, vaskularisasi intralesi, dengan ukuran 1.62 x 1.06 x 1.72 cm.

DISCUSSION

Selama beberapa tahun terakhir, pemeriksaan ultrasonografi merupakan modalitas utama untuk penilaian nodul tiroid. Beberapa keunggulan pemeriksaan USG tiroid meliputi : 1) Kemampuan mengidentifikasi nodul yang tidak teraba secara klinis, 2) Mengukur nodul secara akurat serta mendeteksi progresivitas ukuran, 3) Membedakan nodul tiroid dari lesi non-tiroid, seperti kelenjar getah bening, kista ductus thyroglossus, kistik higroma, atau malformasi vaskular, 4) Mengidentifikasi limfadenopati servikal dan membedakan antara kelenjar getah bening jinak dan ganas, 5) Mengelompokkan nodul tiroid berdasarkan probabilitas keganasan, 6) Dalam kasus nodul multipel, USG membantu memilih nodul yang perlu dilakukan *Fine Needle Aspiration Cytology* (FNAC), 7) Menilai jaringan tiroid sisa setelah tindakan pembedahan, 8) Mengevaluasi perubahan difus pada jaringan tiroid, serta 9) Memandu posisi jarum secara tepat saat melakukan FNAC.

Berdasarkan ATA 2015 (*American Thyroid Association Guidelines 2015*) dan ACR TI-RADS (*American College of Radiology, Thyroid Imaging Reporting and Data System*), klinisi dapat menilai gambaran ultrasonografi pada nodul tiroid dengan risiko keganasan beserta rekomendasi untuk dilakukan biopsi jarum halus (BAJAH). Skoring ACR TI-RADS ditentukan berdasarkan lima kategori temuan ultrasonografi, yaitu komposisi, bentuk, *echogenicity*, tepi atau batas, dan focus ekogenik. Setiap karakteristik USG pada kategori tersebut diberikan skor tertentu, di mana semakin tinggi skor menunjukkan semakin besar kemungkinan kecurigaan terhadap keganasan.



Gambar 3. Skoring *American College of Radiology, Thyroid Imaging Reporting and Data System (ACR-TIRADS)*

CONCLUSION

Pemeriksaan ultrasonografi (USG) merupakan modalitas pemeriksaan radiologi utama dalam evaluasi nodul tiroid karena aman, cepat, non-invasif, non-radioaktif, dan efektif dalam memberikan tampilan jaringan lunak, terutama tiroid. Saat ini, dengan fasilitas USG resolusi tinggi secara *real-time* tidak hanya dapat mendeteksi tampilan nodul tiroid, lokasi, jumlah, dan ukurannya, tetapi juga dapat dimanfaatkan untuk menilai karakteristik keganasan berdasarkan gambaran mikrokalsifikasi, batas yang ireguler, *incomplete halo*, dan peningkatan vaskularisasi.

REFERENCES

1. AlSaedi, A. H., Almalki, D. S., & ElKady, R. M. (2024). Approach to thyroid nodules: Diagnosis and treatment. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.52232>
2. Durr-E-Sabih, Rahim K. Thyroid Nodule Imaging, Status and Limitations. *Asia Ocean J Nucl Med Biol*. 2015 Winter;3(1):50-7. PMID: 27408881; PMCID: PMC4937690.
3. Floridi C, Cellina M, Buccimazza G, Arrichiello A, Sacrini A, Arrigoni F, Pompili G, Barile A, Carrafiello G. Ultrasound imaging classifications of thyroid nodules for malignancy risk stratification and clinical management: state of the art. *Gland Surg*. 2019 Sep;8(Suppl 3):S233-S244. doi: 10.21037/gs.2019.07.01. PMID: 31559190; PMCID: PMC6755949.
4. Koike, E. (2001). Ultrasonographic characteristics of thyroid nodules. *Archives of Surgery*, 136(3), 334. <https://doi.org/10.1001/archsurg.136.3.334>
5. Sharafi SN, Moarefzadeh M, Moradi MT. The Horizon of Thyroid Imaging Reporting and Data System in the Diagnostic Performance of Thyroid Nodules: Clinical Application and Future Perspectives. *touchREV Endocrinol*. 2024 Oct;20(2):81-90. doi: 10.17925/EE.2024.20.2.11. Epub 2024 Jul 12. PMID: 39526062; PMCID: PMC11548367.
6. Xie, C., Cox, P., Taylor, N., & LaPorte, S. (2015). Ultrasonography of thyroid nodules: a pictorial review. *Insights Into Imaging*, 7(1), 77–86. <https://doi.org/10.1007/s13244-015-0446-0>
7. Zamora EA, Khare S, Cassaro S. Thyroid Nodule. [Updated 2023 Sep 4]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535422/>

KARDIOMEGALY DAN EDEMA PARU: LAPORAN KASUS FOTO POLOS

Afif Rahman¹, AN Sekarsari²

¹Staff of Radiology, Faculty of Medicine, Public Health and Nursing, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Coass of Radiology Department

ABSTRACT

BACKGROUND: Edema paru merupakan akumulasi cairan ekstrasvaskular di paru yang terjadi akibat gangguan keseimbangan antara tekanan hidrostatik dan onkotik, serta fungsi kapiler dan sistem limfatik paru. Berdasarkan etiologinya, edema paru dibagi menjadi kardiogenik dan nonkardiogenik, dengan ARDS sebagai penyebab tersering tipe nonkardiogenik. Pada edema paru kardiogenik, peningkatan tekanan hidrostatik kapiler menyebabkan tahapan redistribusi, edema interstisial, dan edema alveolar, dengan faktor pemicu seperti infark miokard, gagal jantung, dan kelebihan cairan. ARDS dinilai berdasarkan skor cedera paru yang mencakup hipoksemia, kepatuhan paru, PEEP, dan luas infiltrat, sedangkan foto toraks menjadi modalitas awal utama karena informatif, praktis, dan terjangkau.

CASE REPORT: Pasien laki-laki datang dengan sesak napas sejak satu minggu yang lalu. Pasien rujukan dengan diagnosis terakhir CKD grade IV dengan rencana HD. Pasien memiliki riwayat diabetes, hipertensi, gangguan ginjal, jantung, dan CABG pada 2013.

DISCUSSION: Pada foto polos didapatkan gambaran peningkatan corakan bronkovaskuler dan kardiomegaly. Pada perihilar dan paracardial juga didapatkan gambaran opasitas inhomogen.

CONCLUSION: Pemeriksaan foto polos dapat menjadi modalitas pertama dalam mendiagnosis kardiomegaly dan menentukan stadium edema paru kardiogenik.

Keywords: Edema paru, Kardiomegaly, CHF

BACKGROUND

Edema paru merupakan fenomena pengumpulan cairan extravascular pada paru. Perbedaan tekanan antara ruangan interstitial alveolus dengan peribroncovaskuler dipertahankan oleh fungsi kapiler paru dan sistem limfatik paru untuk mencegah akumulasi cairan di jaringan paru. Pengumpulan cairan pada paru dapat menyebabkan gangguan pertukaran gas dan hypoxemia.

Persamaan Starling menjelaskan tekanan hidrostatik dan oncotic mengatur perpindahan cairan pada paru. Perubahan pada yang menyebabkan peningkatan tekanan hidrostatik kapiler, peningkatan permeabilitas kapiler, penurunan tekanan hidrostatik interstitial, dan penurunan tekanan osmotik koloid plasma dapat menyebabkan edema paru.

Secara etiologi edema paru dapat dibagi menjadi dua yakni cardiogenic dan noncardiogenic seperti akibat *acute respiratory distress* (ARDS) atau pneumonia. Pada kardiogenik edema paru terjadi karena

peningkatan tekanan hidrostatik yang dibagi menjadi tiga tahapan: (i) redistribusi (ii) interstitial edema, (iii) alveolar edema. Faktor-faktor yang memicu edema paru kardiogenik meliputi: infark miokard (MI) dan iskemia miokard, penyakit katup jantung, aritmia, progresi disfungsi jantung yang sudah ada sebelumnya, kardiomiopati akibat stres (Takotsubo), kelebihan cairan (fluid overload), hipertensi berat, gagal ginjal, serta paparan agen kardiotoxik seperti alkohol, kokain, dan beberapa obat kemoterapi tertentu.

Foto toraks merupakan pemeriksaan pencitraan dada pilihan pertama karena mampu memberikan informasi diagnostic yang luas, dengan prosedur yang praktis serta biaya yang relatif terjangkau. Temuan *cephalization* dan pelebaran *vascular pedicle* menjadi ciri khas pada temuan edema pulmo.

CASE REPORT

Pasien mengeluhkan sesak napas sejak satu minggu sebelum masuk rumah sakit. Keluhan memberat saat

aktivitas seperti menanjak dan membaik dengan istirahat. Pasien tidur menggunakan satu bantal namun sering bangun malam hari karena sesak napas. Pasien batuk berdahak sejak satu bulan yang lalu tanpa demam. Nafsu makan baik, buang air besar jarang dan buang air kecil tidak ada keluhan. Pasien rujukan dari RSUD dr. Tjitrowirjo dengan CKD stage V ec diabetic kidney, CHF, dan AF. Pasien dirawat 5 hari dari tanggal 26/09/2025 sampai dengan 30/10/2025. Saat datang di IGD RSS pasien sesak napas tanpa keluhan lain.

Pasien memunyai Riwayat penyakit diabetes melitus sejak tahun 2023 rutin kontrol ke RS Purworejo diberikan terapi novorapid 3x10 unit dan lantus 1x8 unit. Hipertensi sejak tahun 2013 dengan rutin kontrol ke RSS. Gangguan ginjal peningkatan kreatinin rerata > 2 tahun, pasien tidak memiliki riwayat HD, BAK masih keluar 700 cc/jam. Kelainan jantung CHF, MI, CAD, AF, kontrol rutin di poli jantung RSS dengan terapi Amlodipine 1x5mg, Bisoprolol 1x2,5 mg, Candesartan 2x8 mg, Furosemide 40-0-0 mg, Nitrogliserin 2x2,5 mg, Simvastatin Tab 1x20 mg, Warfarin tab 1x1 mg, serta riwayat CABG tahun 2013 ai APS CCS II.

Dilakukan pemeriksaan foto polos evaluasi pada 6 Oktober 2025.



Gambar 1. Foto polos thorax tampak peningkatan corakan bronkovaskuler, CTR 0,68, inhomogen opasitas pada regio perihilar dan parakardia bilateral.

DISCUSSION

Kasus ini menggambarkan edema paru kardiogenik. Keluhan utama pasien yang sesak dan riwayat adanya CHF mendukung temuan tersebut. Akumulasi cairan pada paru menyebabkan gangguan pada pertukaran udara dan menghasilkan keluhan sesak napas.

Pemeriksaan foto polos menunjukkan adanya peningkatan corakan bronkovaskuler. Gambaran ini sesuai dengan gambaran edema pulmo stadium I dimana terdapat redistribusi vaskuler pada pulmo dan

kardiomegaly. Dalam menentukan kausa dari edema pulmo, perlu diperhatikan juga pola dari peningkatan corakan bronkovaskuler. Pada kasus ini, peningkatan corakan bronkovaskuler dimula dari bagian central menuju perifer yang mana merupakan ciri khas dari edema paru kardiogenik.

Pada pemeriksaan foto toraks tampak gambaran opasitas inhomogen pada regio perihilar dan parakardial bilateral. Temuan radiologis tersebut mengarah pada kemungkinan proses inflamasi paru, seperti pneumonia bilateral. Gambaran ini menunjukkan adanya infiltrat yang melibatkan kedua lapang paru, terutama di sekitar hilus dan jantung, yang konsisten dengan infeksi paru aktif atau proses inflamasi difus.

Pada gambaran radiologis juga didapatkan cardio thoracic ratio (CTR) 0,68. Angka ini menunjukkan adanya kardiomegali karena melebihi 0,56 sebagai batas CTR normal pada foto polos AP. Tampak jarak processus spinosus dengan aortic outline 4,9 cm dimana hal ini menunjukkan adanya pelebaran atau dilatasi aorta torakalis. Untuk mengetahui penyebabnya lebih lanjut maka diperlukan pencitraan yang lebih mendetail seperti CT scan.

CONCLUSION

Edema paru adalah penumpukan cairan di ruang ekstrasvaskular paru yang disebabkan oleh ketidakseimbangan antara tekanan hidrostatik dan onkotik, serta gangguan pada fungsi kapiler dan sistem limfatik paru. Penting untuk menentukan kausa dari edema pulmo dimana keluhan, pemeriksaan fisik, dan pencitraan radiologi memegang peran penting.

Foto polos masih menjadi pilihan pencitraan untuk kardiomegaly dan staging edema paru. Diagnosis edema paru stadium satu memerlukan ketelitian lebih. Penggunaan CT scan dapat dipertimbangkan.

REFERENCES

1. Tsuchiya N, Griffin L, Yabuuchi H, Kawanami S, Shinzato J, Murayama S. Imaging findings of pulmonary edema: Part 1. Cardiogenic pulmonary edema and acute respiratory distress syndrome. *Acta radiol.* 2020;61(2):184-194. doi:10.1177/0284185119857433
2. Baldasseroni S, Opasich C, Gorini M, et al. Left bundle-branch block is associated with increased 1-year sudden and total mortality rate in 5517 outpatients with congestive heart failure: A report from the Italian network on congestive heart failure. *Am Heart J.* 2002;143(3):398-405. doi:10.1067/mhj.2002.121264

PNEUMONIA: LAPORAN KASUS

NH Setyawan¹, A Mahira²

¹Staff of Radiology, Faculty of Medicine, Public Health and Nursing, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Coass of Radiology Department

ABSTRACT

BACKGROUND: Pneumonia merupakan infeksi saluran napas akut yang umum terjadi dan memengaruhi alveoli serta saluran napas distal. Penyakit ini merupakan masalah kesehatan utama yang berkaitan dengan angka morbiditas serta mortalitas jangka pendek maupun jangka panjang yang tinggi di semua kelompok usia di seluruh dunia. Pneumonia lebih sering terjadi pada individu yang rentan, seperti anak-anak di bawah usia 5 tahun dan lansia dengan penyakit kronis sebelumnya. Perkembangan penyakit ini sebagian besar bergantung pada respons imun tubuh inang, sementara karakteristik patogen berperan lebih kecil.

CASE REPORT: Pasien berusia 23 tahun dengan PDA bidirectional shunt merupakan pasien rujukan datang dengan keluhan utama sesak napas yang memberat, lemas, perut yang terasa penuh di rumah sakit sebelumnya dan tidak kunjung membaik. Selanjutnya pasien dirujuk ke IGD RSUP Sardjito.

DISCUSSION: Pencitraan berperan penting dalam penegakan diagnosis pneumonia, menilai derajat keparahan, serta menilai adanya komplikasi yang muncul. Foto toraks merupakan modalitas pencitraan awal yang paling disarankan untuk pasien dengan tanda dan gejala pneumonia, karena dapat membantu menentukan lokasi penyakit pada paru, serta menunjukkan tingkat keterlibatan paru dan kemungkinan komplikasi. Pada beberapa kasus, pasien dengan gejala klinis pneumonia dapat tidak menunjukkan adanya opasitas pada foto toraks. Hal ini dapat terjadi pada pasien imunokompeten yang diperiksa pada tahap awal perjalanan penyakit, maupun pada pasien imunokompromais. Manifestasi radiografik pneumonia meliputi opasitas heterogen, konsolidasi, dan nodul.

CONCLUSION: Pneumonia merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas, baik pada pasien komunitas maupun pasien rumah sakit. Foto toraks adalah pemeriksaan pencitraan pertama yang disarankan untuk mengevaluasi dugaan pneumonia. Jika hasil radiografi tidak konklusif atau diperlukan evaluasi lebih lanjut terhadap komplikasi infeksi, maka CT scan dapat dilakukan. Meskipun pencitraan berperan penting dalam diagnosis pneumonia, pendekatan multidisipliner dalam evaluasi, diagnosis, dan penatalaksanaan pneumonia tetap merupakan strategi yang paling ideal.

BACKGROUND

Pneumonia merupakan infeksi saluran napas akut yang umum terjadi dan memengaruhi alveoli serta saluran napas distal. Penyakit ini merupakan masalah kesehatan utama yang berkaitan dengan angka morbiditas serta mortalitas jangka pendek maupun jangka panjang yang tinggi di semua kelompok usia di seluruh dunia. Secara umum, pneumonia dibagi menjadi dua jenis besar, yaitu pneumonia komunitas (community-acquired pneumonia) dan pneumonia rumah sakit (hospital-acquired pneumonia). Berbagai jenis mikroorganisme dapat menyebabkan pneumonia, termasuk bakteri, virus pernapasan, dan jamur, dengan variasi geografis yang cukup besar dalam hal prevalensinya.

Pneumonia lebih sering terjadi pada individu yang rentan, seperti anak-anak di bawah usia 5 tahun dan lansia dengan penyakit kronis sebelumnya. Perkembangan penyakit ini sebagian besar bergantung pada respons imun tubuh inang, sementara karakteristik patogen berperan lebih kecil. Individu

dengan pneumonia umumnya menunjukkan gejala pernapasan dan sistemik, dan diagnosis ditegakkan berdasarkan gambaran klinis serta temuan radiologis. Mengidentifikasi patogen penyebab sangatlah penting, karena terlambat atau tidak tepatnya terapi antimikroba dapat berujung pada luaran klinis yang buruk. Pengembangan terapi baru berbasis antibiotik maupun non-antibiotik, serta tes diagnostik cepat dan akurat yang mampu mendeteksi patogen dan resistensi antibiotik, diharapkan dapat meningkatkan penatalaksanaan pneumonia di masa mendatang.

Foto toraks merupakan modalitas pencitraan awal yang paling disarankan untuk pasien dengan tanda dan gejala pneumonia, karena dapat membantu menentukan lokasi penyakit pada paru, serta menunjukkan tingkat keterlibatan paru dan kemungkinan komplikasi.

CASE REPORT

Pasien usia 23 tahun datang dengan keluhan utama sesak napas dengan pemberatan sesak pada pasien

PDA *bidirectional shunt*. Pada bulan September 2025 pasien mengeluhkan batuk berdahak, demam disangkal, 1 Oktober 2025 pasien mengeluhkan lemas, sesak napas memberat DD/OP/PND +/+ dada terasa berat, perut terasa penuh, mual (+) muntah (+) satu kali dirumah, sianosis (-), nyeri dada (-), keringat dingin (-), batuk (-), demam (-) pasien sudah minum obat rutin namun keluhan dirasakan menetap. Pasien mengeluhkan demam naik turun. Kemudian pasien datang ke IGD RS setempat, pasien diberi nebulasi tetapi keluhan tidak membaik.

Pada 3 Oktober 2025 pasien mengeluhkan lemas dan sesak napas tidak ada perbaikan, pasien kemudian dibawa ke rumah sakit setempat, pasien dirawat di ICU namun tidak kunjung membaik. Pasien dirujuk ke IGD RSUP Sardjito untuk penanganan lebih lanjut, pasien mengeluhkan sesak napas (+), DD/OP/PND +/+/, jantung berdebar, perut terasa penuh, mual (+), muntah (-), sianosis (-), nyeri dada (-), demam masih dirasakan naik turun, payudara sakit dikarenakan menyusui tidak lancar. Riwayat penyakit dahulu pasien melahirkan secara SC pada Agustus 2025 di RSUP Sardjito, PDA *bidirectional shunt* pada Juni 2025, Riwayat sakit TB paru sudah berobat 6 bulan dan selesai pada Mei 2024, Riwayat sesak napas (+) sejak 2014.

A. Tanda – tanda vital:

- Tekanan Darah: 122/61 mmHg
- Nadi: 87x/menit
- Suhu: 36oC
- Respirasi: 30x/menit
- SpO2: 61%
- WPK: <2 detik

B. Pemeriksaan Fisik:

- Kepala dan leher: konjungtiva anemis (-/-), sklera ikterik (-/-)
- Thorax : SDV (+/+), wheezing (-/-), ronki (-/-), WOB (+/+)
- Abdomen: supel (+), timpani (+)
- Ekstremitas: akral hangat, sianosis kulit, WPK <2 detik

C. Pemeriksaan Penunjang Foto Polos Thorax



Foto thorax proyeksi AP, posisi supine, asimetris, inspirasi dan kondisi cukup.

Hasil:

- Tampak kedua apex pulmo bersih
- Tampak infiltrat pada proyeksi paracardial bilateral
- Tak tampak pematatan limfonodi hilus bilateral
- Tak tampak pelebaran pleural space bilateral
- Tampak hemidiafragma bilateral licin dan tak mendatar
- Cor, CTR = 0,64 tampak batas kanan jantung melebihi 1/3 lebar hemithorax dextra, tampak pinggang jantung menghilang, tampak batas kiri jantung melebihi 1/2 lebar hemithorax sinistra, tampak apex jantung bergeser ke arah kaudolateral
- Sistema tulang yang tervisualisasi intact

Kesan:

- Pneumonia bilateral
- Cardiomegaly all chamber

DISCUSSION

Pneumonia didefinisikan sebagai infeksi akut pada parenkim paru, yaitu jaringan fungsional paru yang meliputi alveoli dan saluran napas distal. Infeksi ini menyebabkan peradangan pada paru dan dapat disebabkan oleh berbagai mikroorganisme seperti bakteri, virus, maupun jamur.

Faktor risiko meliputi:

- Usia ekstrem: Anak kecil atau lansia
- Penyakit kronis: Diabetes, penyakit jantung, penyakit paru (misal: COPD, asma), gagal ginjal
- Merokok dan konsumsi alkohol
- Malnutrisi
- Imunosupresi: HIV/AIDS, kemoterapi, penggunaan steroid jangka panjang, transplantasi organ
- Gangguan mekanisme pertahanan saluran napas: Refleks batuk menurun, gangguan mukosilier (misal pada perokok, cystic fibrosis)
- Kondisi neurologis: Gangguan menelan, stroke (risiko aspirasi)
- Paparan lingkungan: Tinggal di panti jompo, rumah sakit, lingkungan padat
- Asplenia (tanpa limpa) atau gangguan imunitas lainnya

Pencitraan berperan penting dalam penegakan diagnosis pneumonia, menilai derajat keparahan, serta menilai adanya komplikasi yang muncul. Foto toraks merupakan modalitas pencitraan awal yang paling disarankan untuk pasien dengan tanda dan gejala pneumonia, karena dapat membantu menentukan lokasi penyakit pada paru, serta menunjukkan tingkat keterlibatan paru dan kemungkinan komplikasi. Pada beberapa kasus, pasien dengan gejala klinis pneumonia dapat tidak menunjukkan adanya opasitas pada foto

toraks. Hal ini dapat terjadi pada pasien imunokompeten yang diperiksa pada tahap awal perjalanan penyakit, maupun pada pasien imunokompromais. Manifestasi radiografik pneumonia meliputi opasitas heterogen, konsolidasi, dan nodul.

Pada CT scan, temuan pneumonia dapat berupa konsolidasi, opasitas *ground-glass*, yang terkadang disertai dengan penebalan septa interlobular dan garis intralobular (dikenal sebagai pola *crazy-paving*), serta nodul dengan variasi atenuasi dan distribusi. Selain itu, temuan pencitraan tambahan dapat membantu menunjukkan etiologi infeksi tertentu, sementara temuan lainnya dapat mengindikasikan adanya komplikasi.

CONCLUSION

Pneumonia merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas, baik pada pasien komunitas maupun pasien rumah sakit. Foto toraks adalah pemeriksaan pencitraan pertama yang disarankan untuk mengevaluasi dugaan pneumonia. Jika hasil radiografi tidak konklusif atau diperlukan evaluasi lebih lanjut terhadap komplikasi infeksi, maka CT scan dapat dilakukan. Meskipun pencitraan berperan penting dalam diagnosis pneumonia, pendekatan multidisipliner dalam evaluasi, diagnosis, dan penatalaksanaan pneumonia tetap merupakan strategi yang paling ideal.

REFERENCES

1. Hacking C, Knipe H, Bell D, et al. Pneumonia. Reference article, Radiopaedia.org (Accessed on 23 Oct 2025) <https://doi.org/10.53347/rID-39216>
2. Torres A, Cilloniz C, Niederman MS, Menéndez R, Chalmers JD, Wunderink RG, van der Poll T. Pneumonia. *Nat Rev Dis Primers*. 2021 Apr 8;7(1):25. doi: 10.1038/s41572-021-00259-0. PMID: 33833230.
3. Lim WS. Pneumonia—Overview. *Encyclopedia of Respiratory Medicine*. 2022:185–97. doi: 10.1016/B978-0-12-801238-3.11636-8. Epub 2021 Sep 17. PMCID: PMC7241411.

KRIPTORKISMUS: LAPORAN KASUS ULTRASONOGRAFI SKROTUM

D Yudistiarta¹, AS Rachmadani²

¹Staff of Radiology, Faculty of Medicine, Public Health and Nursing, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Coass of Radiology Department

ABSTRACT

BACKGROUND: Kriptorkismus atau undescended testis (UDT) adalah tidak adanya satu atau kedua testis pada posisi normal di dalam skrotum. UDT disebabkan oleh kegagalan penurunan testis yang dipengaruhi oleh fungsi hormon dan pertumbuhan dari testis pada gubernakulum. Diagnosis UDT dapat dilakukan melalui anamnesis dan pemeriksaan fisik. Pada pemeriksaan radiologis, hasil tidak mempengaruhi rekomendasi tatalaksana pada pasien.

CASE REPORT: Pasien seorang anak laki-laki usia 2 tahun 8 bulan datang ke Rumah Sakit Akademik Universitas Gadjah Mada dengan keluhan testis belum turun. Pasien tidak memiliki keluhan genitourinaria lain. Pada hasil pemeriksaan fisik, tidak teraba testis sinistra pada skrotum sinistra.

DISCUSSION: Pemeriksaan ultrasonografi skrotum dilakukan pada pasien dan tampak testis dextra pada skrotum dextra dan testis sinistra tampak pada inguinal sinistra.

CONCLUSION: Pemeriksaan radiologis tidak direkomendasikan untuk penegakan diagnosis UDT. Pemeriksaan radiologis dapat dilakukan untuk kondisi tertentu.

Keywords: Kriptorkismus, UDT, Undescended Testis, Kelainan Kongenital, Testis, Ultrasonografi Skrotum

BACKGROUND

Kriptorkismus atau *undescended testis* (UDT) adalah tidak adanya satu atau kedua testis pada posisi normal di dalam skrotum. UDT merupakan salah abnormalitas kongenital yang sering terjadi pada anak laki-laki. UDT dapat diklasifikasikan menjadi testis dapat di palpasi dan tidak dapat di palpasi. Sekitar 80% dari kasus UDT merupakan UDT yang dapat di palpasi. UDT yang dapat di palpasi mencakup UDT inguinal, ektopik, dan retraktil. UDT tidak dapat di palpasi mencakup testis inguinal, ektopik, intraabdominal, dan absent. UDT disebabkan oleh kegagalan penurunan testis yang dipengaruhi oleh fungsi hormon dan pertumbuhan dari testis pada gubernakulum. Beberapa faktor yang mempengaruhi mencakup faktor genetik, maternal, dan pengaruh lingkungan yang dapat mengganggu proses perkembangan testis.

Diagnosis UDT dapat dilakukan melalui anamnesis dan pemeriksaan fisik. Anamnesis mencakup riwayat sebelum lahir, riwayat kriptorkismus keluarga, dan riwayat lengkap saat lahir mencakup usia kehamilan dan berat lahir. Pemeriksaan fisik dilakukan pada pasien posisi supinasi dan melakukan palpasi pada daerah skrotum dan kanalis inguinalis untuk melakukan evaluasi terhadap testis serta kelainan lain seperti hernia dan hidrokel.

Hasil pencitraan radiologis tidak mempengaruhi rekomendasi tatalaksana pada pasien. Oleh karena itu,

pemeriksaan pencitraan seperti ultrasonografi skrotum, *computed tomography* (CT-Scan), dan *magnetic resonance imaging* (MRI) tidak direkomendasikan sebelum dilakukan konsultasi dengan dokter bedah spesialis. MRI adalah modalitas terbaik untuk menilai UDT dengan sensitivitas dan spesifisitas lebih tinggi dibandingkan ultrasonografi. Ultrasonografi memiliki sensitivitas yang rendah dalam menentukan lokasi dari testis, sedangkan MRI merupakan pemeriksaan yang mahal dan memerlukan sedasi untuk mendapatkan gambar dengan resolusi tinggi. Penggunaan ultrasonografi dan MRI pada kasus UDT terbatas dan direkomendasikan hanya pada kasus tertentu, seperti identifikasi struktur Mulleri pada kasus *disorders of sex development* (DSD).

Penurunan testis biasanya terjadi pada bulan ketujuh kehamilan, tetapi pada UDT testis dapat turun spontan pada 3 bulan pertama setelah lahir. Apabila testis belum turun hingga usia 6 bulan, maka kemungkinan terjadi penurunan spontan kecil dan tindakan pembedahan perlu dipertimbangkan. Testis yang tidak turun beresiko menyebabkan infertilitas, kanker, torsio testis, hernia inguinalis, dan permasalahan psikologis.



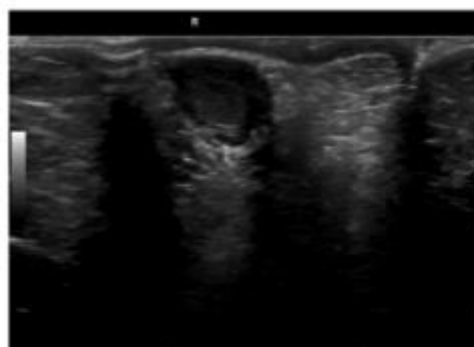
Gambar 1. Klasifikasi UDT

CASE REPORT

Pasien seorang anak laki-laki dengan usia 2 tahun 8 bulan datang ke Rumah Sakit Akademik Universitas Gadjah Mada dengan keluhan testis belum turun. Pasien rujukan dari rumah sakit lain. Ibu pasien menyangkal adanya keluhan lain pada genitourinaria. Riwayat penyakit dahulu dan alergi disangkal. Pada pemeriksaan fisik, keadaan pasien compos mentis E4V5M6 dengan pemeriksaan tanda vital berupa suhu 36°C dan frekuensi napas 20 kpm. Berat badan pasien 15 kg dengan tinggi badan 95 cm. Hasil pemeriksaan genitourinaria berupa tidak adanya bulging pada costovertebral angle maupun area suprapubis, OUE dalam batas normal, tidak ada nyeri tekan, ditemukannya testis kanan pada skrotum bagian kanan, dan tidak teraba testis kiri pada skrotum kiri. Pasien dilakukan pemeriksaan penunjang berupa pemeriksaan ultrasonografi skrotum.

DISCUSSION

Pada pemeriksaan ultrasonografi didapatkan tampak testis dekstra berupa pada skrotum dengan ukuran serta echostruktur normal dan testis sinistra tidak tampak pada skrotum sinistra. Tampak gambaran testis sinistra pada daerah inguinal sinistra dengan ukuran lebar 1.11 cm dan panjang 0.54 cm. Kesan dari ultrasonografi ini adalah UDT sinistra dengan gambaran testis di inguinal sinistra. Ultrasonografi memiliki sensitivitas serta spesifisitas lebih rendah dibandingkan MRI pada kasus UDT. Pada pemeriksaan ultrasonografi, testis tampak sebagai struktur berbentuk ovoid hipoeoik dengan mediastinum testis hiperekoik. Pemeriksaan ultrasonografi terbatas pada UDT intraabdominal, pelvis dan ektopik.



Gambar 2. Ultrasonografi pada skrotum, tampak testis dextra pada skrotum dextra dan tidak tampak testis sinistra pada skrotum sinistra. Testis kiri tampak pada inguinal sinistra.

CONCLUSION

Kriptorkismus didiagnosa melalui anamnesis dan pemeriksaan fisik. Pemeriksaan radiologis tidak direkomendasikan untuk menegakkan diagnosis. Akan tetapi, pemeriksaan radiologis dapat digunakan untuk melakukan evaluasi terhadap testis. Pemeriksaan radiologis yang dapat dilakukan adalah ultrasonografi dan MRI.

REFERENCES

1. Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI). Guideline Urologi Pediatrik, Edisi ke-4. Indonesia: IAUI; 2022.
2. Leslie SW, Sajjad H, Villanueva CA. Cryptorchidism. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 May 5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470270/>
3. Nguyen VO, Ngo L, Ercole Jaqua E. Cryptorchidism (Undescended Testicle). Am Fam Physician. 2023 Oct 1;108(4):378-385. Available from: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2023/1000/cryptorchidism.html>
4. Radiopaedia. Cryptorchidism. Radiopaedia.org [Internet]. 2025 Sep 7 [cited 2025 Oct 21]. Available from: <https://radiopaedia.org/articles/cryptorchidism>

5. Spinelli G, Vargas M, Aprea G, Cortese G, Servillo G. Pediatric anesthesia for minimally invasive surgery in pediatric urology. *Transl Pediatr.* 2016 Oct;5(4):214-221. doi:10.21037/tp.2016.09.02.

Alamat Redaksi
DEPARTEMEN RADIOLOGI
FK KMK UGM
RSUP dr. Sardjito. Jl. Kesehatan No. 1, Sekip, Yogyakarta 55281