

ULTRAGARSINĖ PNEUMOTORAKSO DIAGNOSTIKA

Rolandas Zablockis

*Vilniaus universiteto Krūtinės ligų, imunologijos ir alergologijos klinika,
VšĮ Vilniaus universiteto ligoninės Santaros klinikų Pulmonologijos ir alergologijos centras*

Krūtinės ląstos ultragarsinis (UG) tyrimas gali būti naudojamas ieškant ūminio kvėpavimo nepakankamumo priežasties, naudojamas kontroliuojant invazines procedūras. UG tyrimai galima atlikti prie ligonio lovos, todėl jis ypač naudingas kai reikalingas greitas sprendimas arba yra negalimas ligonio transportavimas kitiems diagnostiniams tyrimams.

Pneumotoraksas – tai oro pleuros ertmėje susikaupimas. Pneumotoraksas gali būti kliniškai nereikšmingas, tačiau gali būti ir gyvybei pavojingas. Tai priklauso nuo pneumotorakso dydžio (t.y. oro pleuros ertmėje kiekio) ir gretutinės (pirminės) plaučių ligos. Dažniausios pneumotorakso priežastys gydomiems intensyviosios priežiūros arba intensyviosios terapijos skyriuose pateiktos **1 lentelėje**.

1 lentelė. Dažniausios pneumotorakso priežastys gydomiems intensyviosios priežiūros arba intensyviosios terapijos skyriuose.

Plaučių liga:

ŪRDS

Pneumonija

LOPL, emfizema

Trauma

Intervencinė procedūra:

Teigiamo slėgio ventiliacija

Centrinės venos kateterizacija

Bronchoskopija

Galvos, kaklo, krūtinės arba pilvo chirurginės intervencijos

Paaiškinimai. ŪRDS – ūminio respiracinio distreso sindromas; LOPL – lėtinė obstrukcinė plaučių liga.

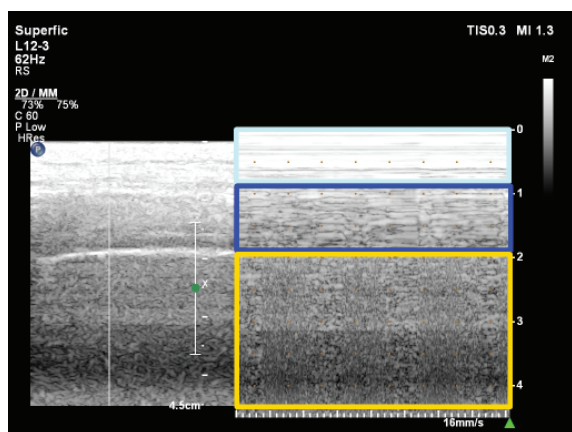
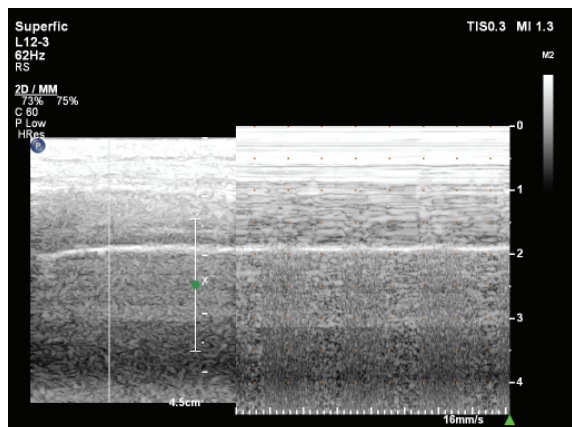
UG tyrimas yra labai naudingas greitai pneumotorakso diagnostikai po intervencinių procedūrų arba pneumotorakso buvimo įvertinimui po dreno iš pleuros ertmės ištraukimo. Palyginus su rentgeniniu krūtinės ląstos tyrimu, UG tyrimo jautrumas yra didesnis maždaug du kartus ir beveik prilygsta krūtinės kompiuterinės tomografijos jautrumui.

UG tyrimas atliekamas ligoniui gulint ant nugaros. Naudojami ultragarsinio aparato dviejų dimensijų (2D arba B režimas) ir M režimai. Pokyčių vizualizacijai geriausiai naudoti *convex* tipo 3–5 MHz ir linijinį 5–12 MHz daviklius.

Išskiriami šie ultragarsinio tyrimo pneumotorakso požymiai: nėra plaučių slydimo požymio, matosi gausios A linijos (nespecifinis

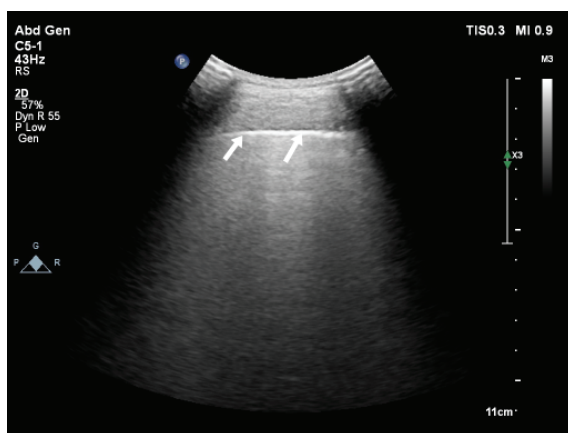
radinys), nėra B-linijų, nėra plaučių pulso, yra plaučių taškas.

Plaučių slydimo požymis (angl. *lung sliding*) – visceralinės pleuros judėjimas parietalinės pleuros atžvilgiu kvėpuojant. UG tiriant B režimu, matomas kaip pleuros linijos judėjimas horizontalia kryptimi kvėpuojant (**1 pav.**), o M režimu sudaro tipinį trijų sluoksnių „paplūdimio“ vaizdą (**2, 3 pav.**).

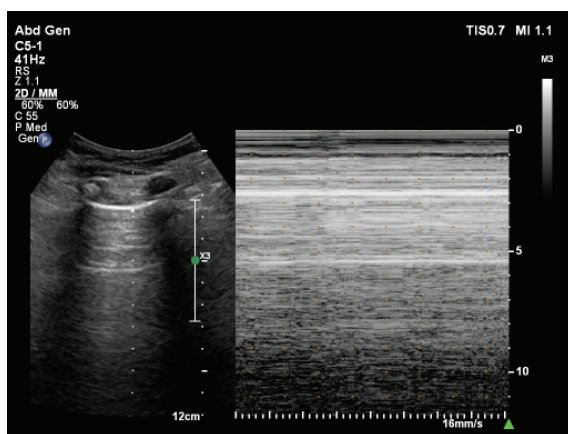


2 pav. Plaučių slydimo požymis M režimu.

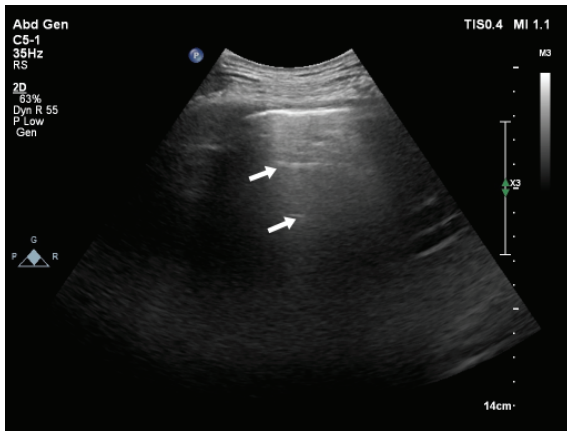
Paaiškinimai. Paplūdimio požymis: žydra spalva – dangus, atitinka odą; mėlyna spalva – vandenynas, atitinka raumenis; geltona spalva – smėlis, atitinka plaučių parenchimą). VUL Santaros klinikos Pulmonologijos ir alergologijos skyriaus vaizdai.



1 pav. Plaučių slydimo požymis B režimu (pleuros linijos horizontalus judėjimas kvėpuojant). VUL Santaros klinikos Pulmonologijos ir alergologijos skyriaus vaizdai.

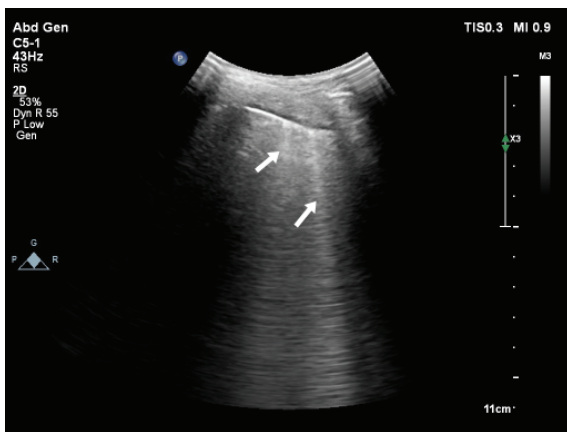


3 pav. Plaučių slydimo požymio išnykimas M režimu. Barkodo arba stratosferos požymis. VUL Santaros klinikos Pulmonologijos ir alergologijos skyriaus vaizdai.



4 pav. A linijos. VUL Santaros klinikos Pulmonologijos ir alergologijos skyriaus vaizdai.

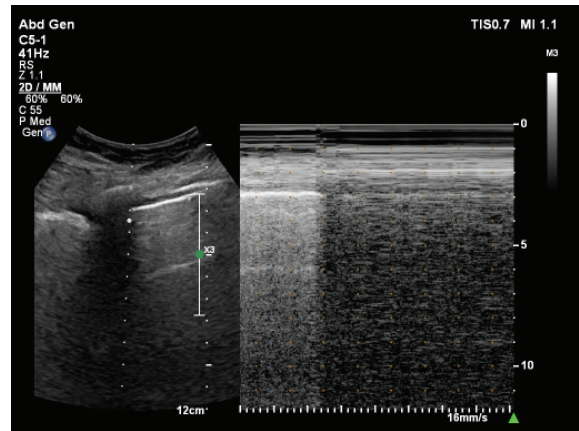
A linijos – yra reverberacijos artefaktai (nuo odos paviršiaus iki pleuros linijos) pasikartojantys vienodais atstumais. A linijos rodo normalų oringą plautį (**4 pav.**). Taip pat jos matomos, kai yra oro pleuros ertmėje.



5 pav. B linijos.

B linijos – hiperechogeniniai vertikalūs artefaktai nuo pleuros linijos nusitęsiantys žemyn, taip vadinamos „kometų uodegos“ arba „raketos“, judančios sinchroniškai su kvėpavimu. B linijos rodo plaučių tarpkilteles pertvarėles (**5 pav.**).

Plaučių taškas. Plaučių taškas – 2D režime plaučių slydimo požymio išnykimo arba atsi-



6 pav. Plaučių taško simptomas (2D režimu ir M režimu).

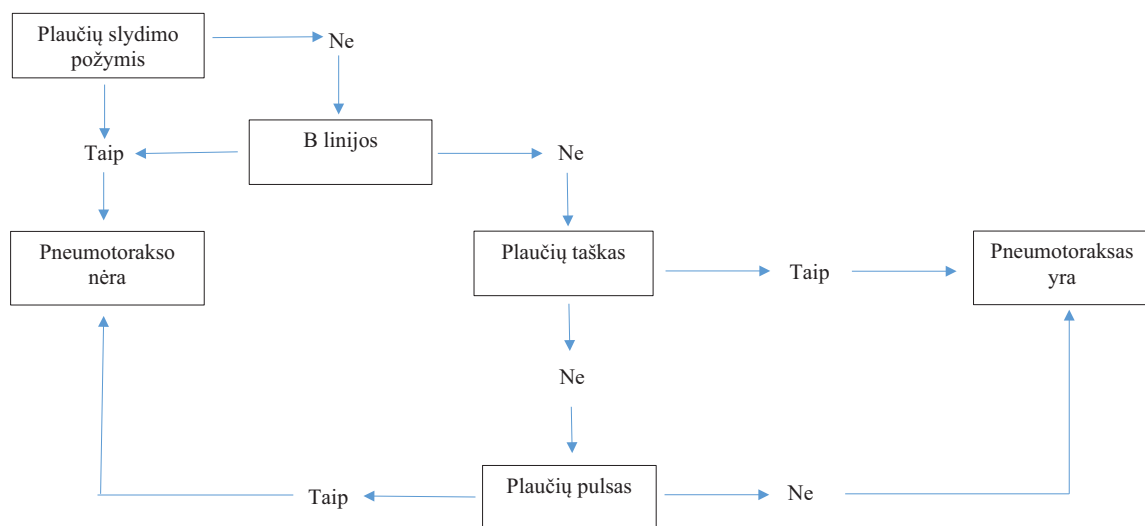
Paaiškinimas. „Barkodo“ vaizdo pasikeitimas į „papildinio“ vaizdą M režime. 2D režime plaučių slydimo požymio atsiradimo taškas. VUL Santaros klinikos Pulmonologijos ir alergologijos skyriaus vaizdai.

radimo taškas, M režime papildinio vaizdo pasikeitimas į stratosferos (barkodo) vaizdą arba atvirkščiai (**6 pav.**). VUL Santaros klinikos Pulmonologijos ir alergologijos skyriaus vaizdai.

Plaučių pulsas. Paprastai širdies trinksnis yra „paslėptas“ plaučių slydimo fenomeno, jis pasimato tik tada, kai plaučių slydimo požymis išnyksta. Plaučių pulsas – pleuros linijos vibracija su kiekvienu širdies susitraukimu, matoma realaus tyrimo metu. Plaučių pulsas reiškia, kad širdies susitraukimų sukelta vibracija plinta per nejudančią plaučių parenchimą (pvz., atelektazės atveju).

Tikslaus pneumotorakso dydžio UG tyrimu nustatyti neįmanoma, tačiau jei plaučių taškas yra priekyje, vidurinės pažasties linijos plaučių kolapsas yra < 15 proc.; jei plaučių taškas yra lateraliau už šios linijos plaučių kolapsas yra > 15 proc. (jautrumas – 83,3 proc., specifiskumas – 82,4 proc.).

Pneumotorakso UG diagnostikos algoritmas pateiktas **6 pav.**



7 pav. Pneumotorakso diagnostikos ultragarsinio tyrimo algoritmas.

Literatūra

- Calamai I, Greco M, Finazzi S, Savi M, Vitiello G, Garbero E et al. Thoracic UltrasONography Reporting: The TUONO Study. *J Clin Med.* 2022; 11(23): 7126.
- Lê MP, Jozwiak M, Laghnam D. Current Advances in Lung Ultrasound in COVID-19 Critically Ill Patients: A Narrative Review. *J Clin Med.* 2022; 11(17): 5001.
- Breitkopf R, Tremel B, Rajsic S. Lung Sonography in Critical Care Medicine. *Diagnostics (Basel).* 2022; 12(6): 1405.
- Lau YH, See KC. Point-of-care ultrasound for critically-ill patients: A mini-review of key diagnostic features and protocols. *World J Crit Care Med.* 2022; 11(2): 70–84.
- Thachuthara-George J. Pneumothorax in patients with respiratory failure in ICU. *J Thorac Dis.* 2021; 13(8): 5195–5204.
- Koenig S, Mayo P, Volpicelli G, Millington SJ. Lung Ultrasound Scanning for Respiratory Failure in Acutely Ill Patients: A Review. *Chest.* 2020; 158(6): 2511–2516.
- Islam M, Levitus M, Eisen L, Shiloh AL, Fein D. Lung Ultrasound for the Diagnosis and Management of Acute Respiratory Failure. *Lung.* 2020; 198(1): 1–11.
- Arabi M, Foderaro AE, Levinson AT. Lung Ultrasound for Diagnosing Patients with Severe Dyspnea and Acute Hypoxic Respiratory Failure. *R I Med J (2013).* 2019; 102(10): 34–38.
- Singh S, Kaur H, Singh S, Khawaja I. Basic Insights of Lung Ultrasonography in Critical Care Setting. *Cureus.* 2018; 10(12): e3702.
- Mojoli F, Bouhemad B, Mongodi S, Lichtenstein D. Lung Ultrasound for Critically Ill Patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 2019; 199(6): 701–714.