

Chirurginių metodų veiksmingumas gydant užkrūčio liaukos navikus: minimaliai invazinė vaizdo torakoskopinė ir atvira timektomija

EFFECTIVENESS OF SURGICAL TREATMENT OF THYMIC TUMORS: MINIMALLY INVASIVE VIDEO-ASSISTED THORACOSCOPIC AND OPEN THYMECTOMY

ELŽĖ KEBURYTĖ¹, LINA MARTYNA STANKEVIČIŪTĖ², VYTIS BAJORIŪNAS³

¹LSMU MA Medicinos fakultetas, ²LSMU MA Medicinos fakultetas, ³LSMU MA Širdies centras

Santrauka. Torakoskopinių metodų diegimas gydant užkrūčio liaukos navikus yra lėtas, susijęs su šios lokalizacijos navikų ypatumais ir techniniais iššūkiais operuojant anatomicškai ribotoje tarpuplaučio srityje, kurioje gausu gyvybiškai svarbių struktūrų. Duomenų apie minimaliai invazinę vaizdo torakoskopinę (angl. *video-assisted thoracoscopic surgery*, VATS) timektomijos rezultatus Lietuvos klinikiniuose centruose vis dar stinga. Šiame darbe pateikiama Kauno klinikų Širdies centro 2010–2025 m. atliktų timektomijų duomenų analizė. **Tyrimo tikslas.** Įvertinti chirurginių metodų veiksmingumą gydant užkrūčio liaukos navikus, palyginant minimaliai invazinę vaizdo torakoskopinę ir atvirą timektomiją. **Metodika.** Atlikta retrospektyvioji 92 asmenų, kuriems 2010–2025 m. Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninės Kauno klinikų Širdies centro Krūtinės chirurgijos skyriuje taikytas chirurginis užkrūčio liaukos patologijos gydymas, duomenų analizė. **Rezultatai.** Tiriamųjų amžiaus vidurkis buvo 56,8 ± 14,6 metų, lyties pasiskirstymas tolygus (po 50,0 proc. vyrų ir moterų). Timektomija taikant VATS atlikta 41 (44,5 proc.) asmeniui, torakotomija – 40 (43,5 proc.) ir sternotomija – 11 (12,0 proc.) asmenų. Dažniausia histologinė diagnozė – timinė karcinoma (33,3 proc.) ir AB tipo timoma (14,4 proc.). Statistiškai reikšmingo ryšio tarp pasirinkto operacijos metodo ir histologinės diagnozės nenustatyta ($p = 0,383$). Vertinant operacijos trukmę ir intraoperacinį kraujo netekimą, statistiškai reikšmingų skirtumų tarp chirurginių metodų taip pat nenustatyta ($p > 0,05$). VATS timektomijos grupėje pooperacinio gydymo stacionare trukmė buvo statistiškai reikšmingai trumpesnė nei torakotomijos grupėje: mediana – 7,0 d., palyginti su 10,5 d. ($p = 0,004$); medianų skirtumas siekė 3,5 d. Pleuros drenavimo trukmė po VATS operacijų buvo reikšmingai trumpesnė nei po atviros torakotomijos: mediana – 5,0 d., palyginti su 8,0 d. ($p = 0,0021$); medianų skirtumas siekė 3 d. **Išvados.** VATS metodas, taikomas užkrūčio liaukos navikams šalinti, siejamas su statistiškai reikšmingai trumpesne pleuros drenavimo bei gydymo stacionare trukme, palyginti su atvira torakotomija. Šie rodikliai leidžia manyti, kad VATS gali būti susijusi su mažesne chirurgine trauma ir greitesniu pacientų pooperaciniu sveikimu. Operacijos trukmė ir intraoperacinis kraujo netekimas tarp skirtingų chirurginių metodų statistiškai reikšmingai nesiskyrė.

Reikšminiai žodžiai: timoma, timektomija, minimaliai invazinė vaizdo torakoskopinė timektomija, torakotomija, pooperaciniai rezultatai.

Summary. The adoption of thoracoscopic methods for the treatment of thymic tumors has been slow, due to the unique characteristics of tumors in this location and the technical challenges of operating within the anatomically confined mediastinal space, which contains numerous vital structures. Data on the outcomes of minimally invasive video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) thymectomy in Lithuanian clinical centers are scarce. Here, we present an analysis of thymectomy cases performed at the Heart Centre of the Lithuanian University of Health Sciences between 2010 and 2025. **Objective.** To evaluate the effectiveness of surgical approaches in the treatment of thymic tumors by comparing minimally invasive video-assisted thoracoscopic (VATS) thymectomy with open thymectomy. **Methods.** A retrospective analysis was conducted on 92 patients treated for thymoma or other thymic pathologies at the Department of Thoracic Surgery, Hospital of the Lithuanian University of Health Sciences Kauno Clinics, between 2010 and 2025. **Results.** The mean age of the patients was 56.8 ± 14.6 years, with an equal distribution of males and females (50.0% each). VATS thymectomy was performed in 41 (44.5%) patients, thoracotomy in 40 (43.5%), and sternotomy in 11 (12.0%) patients. The most common histological diagnoses were thymic carcinoma (33.3%) and type AB thymoma (14.4%). No statistically significant association was found between the surgical approach and histological diagnosis ($p = 0.383$), nor between surgical methods when comparing operative time and intraoperative blood loss ($p > 0.05$). In the VATS group, postoperative hospital stay was significantly shorter compared to the thoracotomy group (median 7.0 vs 10.5 days, $p = 0.004$), with a median difference of 3.5 days. The duration of pleural drainage was also significantly shorter after VATS compared to open thoracotomy (median 5.0 vs 8.0 days, $p = 0.0021$), with

Moksliniai darbai ir apžvalgos

a median difference of 3 days. **Conclusions.** VATS for the treatment of thymic tumors is associated with a significantly shorter duration of pleural drainage and postoperative hospital stay compared to open thoracotomy. These findings suggest faster postoperative recovery and reduced surgical trauma. In contrast, operative time and intraoperative blood loss did not differ significantly between the surgical approaches.

Keywords: thymoma, thymectomy, video-assisted thoracoscopic thymectomy, thoracotomy, postoperative outcomes.

DOI: <https://doi.org/10.37499/PIA.1892>

IVADAS

Užkrūčio liaukos epiteliniai navikai yra dažniausiai diagnozuojami priekinio tarpuplaučio dariniai suaugusiesiems [1]. Didžiausią jų dalį sudaro timomos, tačiau priekiniame tarpuplaučyje taip pat gali būti nustatoma užkrūčio liaukos hiperplazija ir timinė karcinoma [2–4]. Klinikinė šių navikų eiga yra įvairi: nuo gerybinių arba mažo agresyvumo darinių iki invazinių piktybinių navikų [5, 6]. Pagal Pasaulio sveikatos organizacijos klasifikaciją timomos skirstomos į A, AB, B1, B2 ir B3 tipus, atsižvelgiant į epitelinių ląstelių morfologiją ir limfocitų kiekį navike [3]. Vis dėlto, nepaisant pažangos tiriant šių navikų molekulinę biologiją ir klasifikaciją, ligos stadija yra svarbiausias ligos eigos prognostinis veiksnys [5].

Pagrindinis užkrūčio liaukos patologijų gydymo metodas yra chirurginis užkrūčio liaukos pašalinimas, kai galima atlikti visišką naviko rezekciją. Chirurginės intervencijos apimtis ir pobūdis parenkami atsižvelgiant į ligos stadiją ir naviko išplitimą [6]. Ilgą laiką standartinė chirurginė prieiga buvo medianinė sternotomija. Atliekant šią operaciją daromas vertikalus pjūvis per krūtinkaulį, kad būtų užtikrinta tiesioginė prieiga prie priekinio tarpuplaučio anatominių struktūrų. Tai leidžia gerai matyti chirurginį lauką ir atlikti radikalią naviko pašalinimą. Kitas standartinis užkrūčio liaukos patologijų gydymo metodas – torakotomija. Atliekant šią intervenciją pjūvis daromas tarp šonkaulių, todėl užtikrinama gera prieiga prie krūtinės ertmės anatominių struktūrų. Vis dėlto šios prieigos susijusios su didesne chirurgine trauma, ilgesne gydymo stacionare trukme ir lėtesniu pacientų pooperaciniu sveikimu [7, 8]. Tobulėjant minimaliai invazinei chirurgijai, vis plačiau pradėta taikyti vaizdo torakoskopinė chirurgija (angl. *video-assisted thoracoscopic surgery*, VATS). Minimaliai invazinė timomektomija leidžia sumažinti chirurginę traumą, kraujo netekimą ir pooperacinio gydymo trukmę, kartu išlaikant adekvačius chirurginio gydymo rezultatus [8]. Nepaisant augančio šio metodo taikymo pasaulyje, skirtingų centrų klinikinių rezultatų analizė išlieka svarbi vertinant metodo saugumą ir veiksmingumą. Duomenų apie VATS timomektomijos rezultatus Lietuvos klinikiniuose centruose vis dar stinga, todėl aktualu įvertinti vieno centro patirtį. Šio tyrimo tikslas – įvertinti pacientų, kuriems 2010–2025 m. Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninės Kauno klinikų Širdies centro

Krūtinės chirurgijos skyriuje atlikta timektomija, anksčiau pooperacinius rezultatus ir palyginti VATS bei atviros chirurginės prieigos būdų veiksmingumą gydant užkrūčio liaukos navikus.

TYRIMO METODAI

Atlikta retrospektyvioji pacientų, gydytų dėl užkrūčio liaukos navikų VATS arba atviru chirurginiu būdu, Kauno klinikų Širdies centro Krūtinės chirurgijos skyriuje nuo 2010 m. sausio 1 d. iki 2025 m. gruodžio 31 d., duomenų analizė. Tyrimui atlikti gautas Kauno regioninio biomedicininio tyrimų etikos komiteto leidimas (Nr. BE-2-12/2026).

Rinkti, analizuoti ir aptarti pacientų demografiniai duomenys (amžius, lytis), histologinė naviko diagnozė, operacijos tipas, operacijos trukmė, intraoperacinis kraujo netekimas, drenavimo trukmė, paciento gydymo stacionare trukmė. Tyrimo dalyviai suskirstyti į tris grupes pagal taikytą chirurginio gydymo metodą: pacientai, kuriems atlikta atvira timektomija torakotomijos būdu; pacientai, kurie operuoti sternotomijos būdu; pacientai, kuriems atlikta VATS timektomija. Operacijos metodą parinko gydytojų komanda, atsižvelgdama į individualias paciento klinikoines savybes (naviko dydį, lokalizaciją, invazijos į aplinkinius audinius laipsnį, bendrą paciento sveikatos būklę ir galimus rizikos veiksnius).

Duomenys rinkti, analizuoti ir apdoroti naudojantis „Microsoft Excel“ ir „SPSS Statistics 31.0“ programomis. Kokybiniai kintamieji pateikti absoliučiais skaičiais ir procentais (n, proc.), o kiekybiniai – medianomis ir interkvartiliniais intervalais (Q1–Q3). Duomenys neatitiko normaliojo skirstinio (Šapiro-Vilko testas, $p < 0,05$), kiekybiniais kintamiesiems palyginti tarp kelių nepriklausomų grupių taikytas neparametrinis Kruskalio-Voliso testas. Skirtumai laikyti statistškai reikšmingais, kai patikimumo lygmuo (p) buvo mažiau nei 0,05.

REZULTATAI

Išanalizuoti 92 pacientų ligos istorijų duomenys. Vidutinis pacientų amžius buvo $56,8 \pm 14,6$ metų (amžiaus diapazonas – 18–83 m.). Lyties pasiskirstymas buvo tolygus – 46 vyrai (50,0 proc.) ir 46 moterys (50,0 proc.). Operacijos trukmė tarp skirtingų chirurginio gydymo metodų grupių buvo panaši. Torakotomijos grupėje operacijos trukmės mediana

siekė 120 min., VATS grupėje – 120 min., o sternotomijos grupėje – 180 min. Nors ilgiausia operacijos trukmė nustatyta sternotomijos grupėje, statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių nenustatyta (Kruskalio-Voliso testo statistika, atspindinti tiriamų grupių rangų skirtumų dydį (H) = 1,331; laisvės laipsniai (df) = 2; p = 0,514). Vidutinė gydymo stacionare trukmės mediana buvo 9 d. (intervalas 3–20 d.). Intraoperacinio kraujo netekimo mediana siekė 400 ml (Q1–Q3: 200–700 ml), mažiausias nustatytas kraujo netekimas buvo 100 ml, o didžiausias – 2 000 ml. Pleuros drenavimo trukmės mediana buvo 6,5 d. (intervalas – 3–17 d.). VATS timektomija atlikta 41 pacientui (44,5 proc.), torakotomija – 40 (43,5 proc.), o sternotomija – 11 asmenų (12,0 proc.). Histologinė diagnozė nustatyta 90 pacientų. Dažniausiai nustatyta timinė karcinoma – 30 atvejų (33,3 proc.). Rečiau nustatyta AB tipo timoma – 13 atvejų (14,4 proc.), užkrūčio liaukos hiperplazija – 12 atvejų (13,3 proc.), A ir B2 tipo timomos – po 11 atvejų (12,2 proc.), B1 tipo timoma – 9 atvejai (10,0 proc.), B3 tipo timoma – 4 atvejai (4,4 proc.).

Analizuojant chirurginio metodo pasirinkimą pagal histologinę diagnozę, nustatyta, kad skirtingiems histologiniams tipams taikyti skirtingi chirurginiai metodai, tačiau statistiškai reikšmingo ryšio tarp chirurginio metodo pasirinkimo ir histologinės diagnozės nenustatyta (χ^2 = 12,804; df = 12; p = 0,383).

Vertinant skirtingų chirurginio gydymo metodų reikšmę klinikiniams rodikliams, duomenims neatitinkant normaliojo skirstinio, taikytas neparametrinis Kruskalio-Voliso testas. Skirtingų chirurginio gydymo metodų klinikinių rodiklių palyginimas pateikiamas 1 lentelėje. Nustatyta, kad pacientų amžius tarp skirtingų operacijos metodų statistiškai reikšmingai nesiskyrė (H = 0,053; df = 2, p = 0,974). Vertinant operacijos trukmę (H = 0,331; df = 2, p = 0,514) ir intraoperacinį kraujo netekimą (H = 1,672; df = 2, p = 0,433), statistiškai reikšmingų skirtumų tarp chirurginio gydymo metodų taip pat nenustatyta.

Nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas vertinant gydymo stacionare trukmę (H = 11,167; df = 2, p = 0,004) ir pleuros drenavimo trukmę (H = 7,760; df = 2; p = 0,021) tarp skirtingų operacijos metodų.

Atlikus porinius palyginimus, taikant Bonferoni korekciją, nustatyta, kad gydymo stacionare trukmė (2 lentelė) buvo statistiškai reikšmingai ilgesnė torakotomijos grupėje nei VATS grupėje (p = 0,006); medianų

1 lentelė. Klinikinių rodiklių palyginimas skirtingose pacientų grupėse, sudarytose pagal pasirinktą chirurginio gydymo metodą

Klinikiniai rodikliai	Vaizdo torakoskopinė chirurgija (n = 41)	Torakotomija (n = 40)	Sternotomija (n = 11)	p reikšmė
Operacijos trukmė (min.) (mediana (Q1–Q3))	120 (90–120)	120 (67,5–120)	180 (60–180)	0,514
Intraoperacinis kraujo netekimas (ml) (mediana (Q1–Q3))	300 (200–450)	1 100 (200–2 000)	400 (300–700)	0,433
Gydymo stacionare trukmė (d.) (mediana (Q1–Q3))	7 (5,50–9)	10,5 (7–14,75)	9 (7,75–12,5)	0,004
Pleuros drenavimo trukmė (d.) (mediana (Q1–Q3))	5 (4–7)	8,0 (5–14,25)	6,5 (5–13,25)	0,021

* Duomenys pateikiami kaip mediana (Q1–Q3), p reikšmės apskaičiuotos taikant Kruskalio-Voliso testą.

Q1–Q3 – interkvartilinis intervalas tarp pirmo ir trečio kvartilių.

2 lentelė. Porinių palyginimų (angl. *post-hoc*) analizės rezultatai tarp chirurginio gydymo metodų

	Grupių palyginimas	p reikšmė (Bonferoni)	Medianų skirtumas (d)
Gydymo stacionare trukmė	VATS, palyginti su torakotomija	0,006	3,5
	VATS, palyginti su sternotomija	0,088	–
	Torakotomija, palyginti su sternotomija	1,000	–
Pleuros drenavimas	VATS, palyginti su torakotomija	0,018	3,0
	VATS, palyginti su sternotomija	> 0,05	–
	Torakotomija, palyginti su sternotomija	> 0,05	–

* VATS – vaizdo torakoskopinė chirurgija.

p – statistinio reikšmingumo reikšmė; medianų skirtumas (d) – grupių medianų skirtumas; statistiškai reikšminga, kai p < 0,05.

skirtumas siekė 3,5 d. Statistiškai reikšmingų skirtumų tarp VATS ir sternotomijos bei tarp torakotomijos ir sternotomijos grupių nenustatyta (atitinkamai – p = 0,088 ir p = 1,000).

Taip pat atlikus porinius palyginimus, taikant Bonferoni korekciją, nustatyta, kad pleuros drenavimo trukmė (2 lentelė) buvo statistiškai reikšmingai ilgesnė torakotomijos grupėje nei VATS grupėje (p = 0,018); medianų skirtumas siekė 3 d. Statistiškai reikšmingų skirtumų tarp kitų grupių nenustatyta (p > 0,05).

Statistiškai reikšmingų skirtumų tarp sternotomijos grupės ir kitų chirurginio gydymo metodų grupių nenustatyta (p > 0,05). Vertinant pacientų amžių, operacijos trukmę ir intraoperacinį kraujo netekimą, reikšmingų skirtumų tarp grupių taip pat nenustatyta (p > 0,05).

REZULTATŲ APTARIMAS

Šio retrospektyviojo tyrimo rezultatai rodo, kad VATS timektomija, taikoma užkrūčio liaukos navikams šalinti, pasižymi panašiais perioperaciniais rezultatais kaip atviros chirurginės prieigos operacijos, tačiau turi tam tikrą ankstyvojo pooperacinio laikotarpio privalu-

Moksliniai darbai ir apžvalgos

mų. Nustatyta, kad pacientams, kuriems atlikta VATS timektomija, gydymo stacionare ir pleuros drenavimo trukmė buvo reikšmingai trumpesnė nei torakotomijos būdu operuotiems pacientams. Šie rezultatai leidžia manyti, kad minimaliai invazinė chirurgija gali būti susijusi su mažesne chirurgine trauma ir greitesniu pacientų sveikimu.

Tyrimo rezultatai sutampa su kitų autorių tyrimų duomenimis, rodančiais, kad po atviros timektomijos gydymo stacionare trukmė yra ilgesnė (9,8 d.), palyginti su VATS pacientų grupe (7,0 d.), o gydymo intensyvios terapijos skyriuje trukmė tarp dviejų grupių reikšmingai nesiskiria – 1,4 d. VATS grupėje ir 1,5 d. po atviros timektomijos [8]. Jungtinės Karalystės nacionalinės vėžio duomenų bazės analizė parodė, kad minimaliai invazinė timektomija gydymo stacionare trukmę sutrumpina viena diena, nedidindama teigiamų rezekcijos kraštų, pakartotinių hospitalizacijų arba mirtingumo dažnio [9].

Panašias tendencijas atskleidžia ir sisteminė minimaliai invazinės bei atviros timektomijos literatūros analizė, kurioje nustatyta, kad minimaliai invazinių operacijų metu kraujotekimas buvo mažesnis (apie 130 ml), palyginti su atvira chirurgija (apie 340 ml), o pleuros drenavimo trukmė taip pat buvo trumpesnė [10]. Šie duomenys patvirtina minimaliai invazinės chirurgijos pranašumus, siejamus su mažesniu krūtinės sienos pažeidimu ir mažesniu audinių pažeidimu operacijos metu.

Literatūroje dažnai lyginama transsternalinės ir VATS timektomijos trukmė pacientams, sergantiems timoma. Nors didelių skirtumų nenustatyta, atvira timektomija dažniausiai truko trumpiau – vidutiniškai $151,7 \pm 63,3$ min., palyginti su $177,1 \pm 70,2$ min. VATS grupėje [11]. Panašūs rezultatai pateikiami ir kituose tyrimuose, kuriuose lyginta minimaliai invazinės ir atviros timektomijos trukmė gydant pacientus, sergančius sunkiąja miastenija. Nustatyta, kad VATS timektomija truko vidutiniškai 29,21 min. ilgiau nei atvira operacija, o pacientų, kuriems nustatyta ne timoma, grupėje VATS timektomija truko net 37,39 min. ilgiau [12]. Straipsnyje aprašomame tyrime statistiškai reikšmingų skirtumų tarp chirurginių metodų vertinant operacijos trukmę, intraoperacinį kraujotekimą arba pacientų amžių nenustatyta. Literatūroje intraoperacinis kraujotekimas dažnai vertinamas kaip vienas svarbiausių kriterijų renkant chirurginio gydymo metodą. Daugelio tyrimų duomenimis, VATS timektomija siejama su mažesniu kraujotekimu operacijos metu. Vienoje sisteminėje analizėje nurodoma, kad VATS grupėje vidutinis kraujotekimas siekė 131,8 ml, o atviros chirurgijos grupėje – apie 340,5 ml [8].

Gauti tyrimo rezultatai dera ir su daugiacentrio tyrimo duomenimis, kai analizuoti daugiau nei tūkstan-

čio pacientų, kuriems atlikta timektomija, rezultatai. Šiame tyrime VATS metodas buvo susijęs su didesniu visišką naviko rezekcijos dažniu ir panašiu penkerių metų bendruoju išgyvenamumu, palyginti su atvira chirurgija, tačiau nustatytas mažesnis ligos atkryčio dažnis ir ilgesnis laikotarpis be ligos progresavimo [13]. Be to, atliktame tyrime statistiškai reikšmingo ryšio tarp chirurginio metodo pasirinkimo ir histologinio naviko tipo nenustatyta. Panaši tendencija nustatyta ir Tarptautinės timinių navikų interesų grupės registro (angl. *International Thymic Malignancy Interest Group (ITMIG) database*) analizėje. Joje parodyta, kad minimaliai invazinės ir atviros chirurgijos metodai pasižymi panašiais visišką (R0) rezekcijos rodikliais, lyginant tos pačios ligos stadijos pacientus [14].

Vis dėlto šis tyrimas turi tam tikrų apribojimų. Tyrimas buvo retrospektyvusis, atliktas viename centre, todėl gauti rezultatai gali neviseškai atspindėti kitų klinikinių centrų patirtį arba platesnės pacientų populiacijos ypatumus. Be to, pacientų imtis buvo santykinai nedidelė, todėl kai kurie galimi skirtumai tarp chirurginių metodų galėjo nepasiekti statistinio reikšmingumo.

Apibendrinant galima teigti, kad esant galimybei reikėtų atlikti visišką (R0) naviko rezekciją, VATS timektomija gali užtikrinti panašius rezultatus, kaip ir atvira chirurgija, kartu mažindama chirurginę traumą ir trumpindama pacientų sveikimo laikotarpį.

IŠVADOS

VATS, taikoma užkrūčio liaukos navikams šalinti, yra statistiškai reikšmingai susijusi su trumpesne pleuros drenavimo ir gydymo stacionare trukme, palyginti su atvira torakotomija. Nors operacijos trukmė ir intraoperacinis kraujotekimas tarp grupių nesiskyrė, VATS gali būti siejama su greitesniu pacientų pooperaciniu sveikimu ir mažesne chirurgine trauma.

Gauta 2026 03 24

Priimta 2026 04 14

LITERATŪRA

1. Cabezón-Gutiérrez I, Pacheco-Barcia V, Carrasco-Valero E, Palka-Kotłowska M, Custodio-Cabello S, Khosravi-Shahi P. Update on thymic epithelial tumors: a narrative review. *Mediastinum*. 2024;8:33.
2. Alqaidy D. Thymoma: An Overview. *Diagnostics*. 2023; 13:2982.
3. Marx A, Chan JKC, Chalabreysse L, Dacic S, Detterbeck F, French CA, et al. The 2021 WHO classification of tumors of the thymus and mediastinum: what is new in thymic epithelial, germ cell, and mesenchymal tumors? *J Thorac Oncol*. 2022; 17:200–13.
4. Dias E Silva D, Miyamura BV, Mambetsariev I, Fricke J, Arias-Romero J, Kulkarni AA, et al. Current clinical paradigm and therapeutic advancements in thymic malignancies: a narrative review. *Cancers (Basel)*. 2025;17:3622.
5. Scorsetti M, Leo F, Trama A, D'Angelillo R, Serpico D, Macerelli M, et al. Thymoma and thymic carcinomas. *Crit Rev Oncol Hematol*. 2016;99:332–50.
6. Gerber TS, Porubsky S. Benign lesions of the mediastinum. *Histopathology*. 2024;84: 183–95.

7. **Mayer N, Kestenholz P, Minervini F.** Surgical access to the mediastinum – all roads lead to Rome: a literature review. *Mediastinum*. 2024;8:28.
8. **Xie A, Tjahjono R, Phan K, Yan TD.** Video-assisted thoracoscopic surgery versus open thymectomy for thymoma: a systematic review. *Ann Cardiothorac Surg*. 2015; 4:495–508.
9. **Manoly I, Whistance RN, Sreekumar R, Khawaja S, Horton JM, Khan AZ, et al.** Early and mid-term outcomes of trans-sternal and video-assisted thoracoscopic surgery for thymoma. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2014; 45:e123–30.
10. **Lee Y, Samarasinghe Y, Patel J, Khondker A, McKechnie T, Samarasinghe N, et al.** The short and long-term effects of open vs minimally invasive thymectomy in myasthenia gravis patients: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc*. 2023;37:3321–39.
11. **Yang CJ, Hurd J, Shah SA, Liou D, Wang H, Backhus LM, et al.** A national analysis of open versus minimally invasive thymectomy for stage I to III thymoma. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2020;160:555–67.e15.
12. **Hess NR, Sarkaria IS, Pennathur A, Levy RM, Christie NA, Luketich JD.** Minimally invasive versus open thymectomy: A systematic review of surgical techniques, patient demographics, and perioperative outcomes. *Ann Cardiothorac Surg*. 2016 5:1–9.
13. **Wang H, Gu Z, Ding J, Tan L, Fu J, Shen Y, et al.** Perioperative outcomes and long-term survival in clinically early-stage thymic malignancies: video-assisted thoracoscopic thymectomy versus open approaches. *J Thorac Dis*. 2016;8:673–9.
14. **Venuta F, Poggi C, Diso D, Rendina EA, Mantovani S, Pecoraro Y, et al.** Minimally invasive or open surgery: is this the question? *Mediastinum*. 2018;2:31.