

© 2021 by the author(s).

This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



DOI: <https://doi.org/10.25040/aml2021.3-4.026>

УДК: 616.24-006-089-06[.001.36]

АНАЛІЗ УСКЛАДНЕНЬ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ З ПУХЛИНАМИ ЛЕГЕНЬ

Лукавецький Н.О.¹ ORCID: 0000-0001-7266-5923

Літвіняк Р.І.^{2,3} ORCID: 0000-0003-3455-3538

Гутор Т.Г.³ ORCID: 0000-0002-3754-578X

Гіпп І.Г.^{1,2} ORCID: 0000-0001-9134-0200

Богущий І.С.²

Хрупович Л.Б.²

Роговий Т.С.²

Гриньків Т.М.²

¹ Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів, Україна

Кафедра онкології та медичної радіології

² Львівський обласний регіональний лікувально-діагностичний центр, м. Львів, Україна

³ Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів, Україна

Кафедра соціальної медицини, економіки та організації охорони здоров'я

ANALYSIS OF COMPLICATIONS OF SURGICAL TREATMENT IN PATIENTS WITH LUNG TUMORS

Lukavetskyi Nazar¹ ORCID: 0000-0001-7266-5923

Litvinyak Ruslan^{2,3} ORCID: 0000-0003-3455-3538

Gutor Taras³ ORCID: 0000-0002-3754-578X

Hipp Igor^{1,2} ORCID: 0000-0001-9134-0200

Bohutskyi Igor²

Khrupovych Lubomyr²

Rohovyy Taras²

Hrynkyi Taras²

¹ Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

Department of Oncology and Radiology FPGE

² Lviv Oncological Regional Treatment and Diagnostic Center, Lviv, Ukraine

³ Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

Department of Social Medicine, Economics and Organization of Health Care

Ключові слова: рак легень, хірургічне лікування, післяопераційні ускладнення

Для цитування: Лукавецький Н.О., Літвіняк Р.І., Гутор Т.Г., Гіпп І.Г., Богущий І.С., Хрупович Л.Б., Роговий Т.С., Гриньків Т.М. Аналіз ускладнень хірургічного лікування хворих з пухлинами легень. Львівський медичний часопис. 2021. Т. 27. № 3-4. С. 26-37. DOI: <https://doi.org/10.25040/aml2021.3-4.026>

Для кореспонденції: Лукавецький Назар Олексійович, вул. Пекарська, 54, м. Львів, Україна, 79000

email: lukavetskyi@ukr.net

Стаття надійшла: 5.11.2021 **Прийнята до друку:** 3.12.2021

Keywords: lung cancer, surgical treatment, postoperative complications

For citation: Lukavetskyi N, Litvinyak R, Gutor T, Hipp I, Bohutskyi I, Khrupovych L, Rohovyy T, Hrynkyi T. Analysis of complications of surgical treatment in patients with lung tumors. Acta Medica Leopoliensia. 2021;27(3-4):26-37. DOI: <https://doi.org/10.25040/aml2021.3-4.026>

For correspondence: Nazar Lukavetskyi, Pekarska, 54, Lviv, Lviv region, Ukraine, 79000

email: lukavetskyi@ukr.net

Received: November 5, 2021 **Accepted:** December 3, 2021

Реферат

Метою дослідження було виявити чинники, які пов'язані з ускладненнями після хірургічного лікування з причини раку легень.

Abstract

The aim of the study was to identify factors that are associated with complications after surgery for lung cancer.

Матеріал і методи. Ретроспективний аналіз результатів хірургічного лікування пацієнтів із раком легень, що були оперовані у 2010-2014рр. у клініці торакальної хірургії Львівського державного онкологічного регіонального лікувально-діагностичного центру. У дослідження включено 461 пацієнт. Дані кожного пацієнта були зібрані у групи - загальна характеристика, характеристика пухлини, характеристика лікування та характеристика ускладнень. Проведено аналіз усієї когорти пацієнтів та порівняльний окремих підгруп - за віком, типом ускладнень, типом хірургічного втручання.

Результати й обговорення. У пацієнтів старшого віку втричі вищий рівень післяопераційної задишки, значно вищий рівень розвитку порушень серцевого ритму. Легеневі ускладнення частіше виникають у чоловіків, зростають із віком, при виконанні більш агресивних хірургічних втручань, час оперативної легеневої вентиляції яких довший. Також серед цієї підгрупи є довший післяопераційний період та вищий рівень смертності в стаціонарі. У групі пацієнтів, яким проведена пульмонекомія, частіше виникали такі післяопераційні ускладнення, як задишка, нориця кукси бронха та емпієма плеври, вищий рівень плевральних пункцій та післяопераційного ліжкодня. Натомість у групі інших операцій - вищий рівень післяопераційної пневмонії та довший період дренивання. Варто відзначити втричі вищий рівень настання задишки у пацієнтів старшого віку, яким проведено пульмонекомію.

Висновки. Існують особливості, пов'язані з віком хворих, щодо настання післяопераційних ускладнень у пацієнтів з пухлинами легень, яким проведено оперативне лікування. Виявлено характерні ускладнення у пацієнтів після різного типу операцій. Встановлено, що вік хворих та тип оперативного лікування суттєво міняє палітру післяопераційних ускладнень. Необхідна удосконалена методика прогнозування ускладнень.

Вступ

Пухлини дихальної системи залишаються актуальною проблемою практичної онкології в Україні та світі [1, 2]. За даними всесвітньої платформи GLOBOCAN рак легень становив друге місце (11,4%) серед усіх пухлин разом у чоловіків і жінок. Пухлини легень належать до пухлин, що мають чітку статеву відмінність у частоті виникнення. Базуючись на інформації національного канцер-реєстру України, рак легень - найчастіша форма пухлин серед чоловіків у 2019 році.

Незважаючи на значний прогрес в медикаментозному та променевому лікуванні пухлин легень, хірургічний метод лікування як самостійний метод, або у комбінації з іншими

Materials and Methods. Retrospective analysis of the surgical treatment results in patients with lung cancer who were operated on in 2010-2014 at the department of thoracic surgery of the Lviv Oncological Regional Treatment and Diagnostic Center. The study included 461 patients. The data of each patient were divided into the following groups: general characteristics, tumor characteristics, treatment characteristics, and complications. The whole cohort of patients was analyzed and their separate subgroups were compared by age, type of complications, and type of surgery.

Results and Discussion. Elderly patients have three times higher levels of postoperative dyspnea and much higher levels of cardiac arrhythmias. Pulmonary complications are more common in men, after more aggressive surgeries with longer time of operative pulmonary ventilation; increase with age. This subgroup is also characterized by longer postoperative period and a higher in-hospital mortality rate. Postoperative complications such as dyspnea, fistula of the bronchial stump, and pleural empyema, higher levels of pleural punctures, and postoperative bed-day were more common in the group of patients who underwent pneumonectomy. A higher level of postoperative pneumonia and a longer drainage period were observed in the group of other operations. It is noteworthy that the level of dyspnea in elderly patients who underwent pneumonectomy is three times higher.

Conclusions. There are age-related features connected to the onset of postoperative complications in patients with lung tumors who have undergone surgery. Complications typical for the patients after different types of operations were found. It is established that the age of patients and the type of surgical treatment significantly change the palette of postoperative complications. An improved method for predicting complications is required.

залишається невід'ємною частиною радикального лікування пухлин цієї локалізації [3].

Торакальна онкохірургія - це галузь медицини із високим рівнем післяопераційних ускладнень [4, 5]. Однак, ще немає загальноприйнятого розуміння природи цих ускладнень. Адже вони можуть виникати через поганий стан пацієнта, зумовлений як супутніми захворюваннями, так і онкологічним процесом. Ці ускладнення можуть бути пов'язаними безпосередньо з самим фактом оперативного втручання на органах грудної клітки [6], так і з іншими чинниками лікування. Отже, виникнення ускладнень хірургічного лікування онкологічних пацієнтів - це багатоступеневий та багатокомпонентний процес.

Таблиця 1

Характеристики пацієнтів

Характеристики пацієнтів	n=461
Загальна характеристика	
Вік, роки	60,9±0,40
Чоловіки, %	87,6±1,50
Жінки, %	12,4±1,50
Індекс маси тіла	25,1±0,20
Хронічне обструктивне захворювання легень, %	48,37±2,33
Туберкульоз, %	7,59±1,23
Травма грудної клітки, %	3,69±0,88
Емфізема, буллі, %	14,1±1,62
Артеріальна гіпертонія, %	35,79±2,23
Порушення серцевого ритму, %	15,18±1,67
Фракція викиду <45, %	2,39±0,71
Фракція викиду 45<55, %	15,4±1,68
Фракція викиду >55, %	59,65±2,28
Ішемічна хвороба серця клінічно значима, %	11,71±1,50
Зміни електрокардіограми, клінічно незначимі, %	58,35±2,30
Неврологічні порушення, %	7,81±1,25
Діабет, %	7,16±1,20
Хвороби нирок з порушенням рівнем креатиніну, %	17,35±1,76
Хвороби нирок без порушення рівня креатиніну, %	11,06±1,46
Варикозна хвороба, %	13,88±1,61
Виразкова хвороба шлунка та дванадцятипалої кишки, фаза ремісії, %	17,79±1,78
Хвороби судин, %	8,68±1,31
Жовчнокам'яна хвороба, %	7,81±1,25
Інша патологія, %	29,93±2,13
Другий рак, %	7,59±1,23
Протромбіновий час, сек	16,4±0,17
Протромбіновий індекс, %	88,21±0,60
Фібриноген, г/л	5,45±0,10
Лейкоцити, г/л	9,15±0,17
Гемоглобін, г/л	135,44±0,87
Характеристика пухлини	
Права легеня (без вказання частки)	6,30±0,10
Верхня частка правої легені, %	23,20±0,90
Нижня частка правої легені, %	21,00±0,90
Ліва легеня (без вказання частки), %	7,20±0,20
Верхня частка лівої легені, %	22,80±0,90
Нижня частка лівої легені, %	15,80±0,70
Інший гістологічний тип, %	4,10±0,90
Плоскоклітинний рак, %	59,40±2,30
Аденокарцинома, %	23,00±20,00
Крупноклітинний рак, %	3,90±0,90
Дрібноклітинний рак, %	3,70±0,90
Карциноід, %	5,60±1,10
Бронхіолоальвеолярна карцинома, %	2,40±0,70
G (ступінь диференціації)	2,20±0
Кількість метастатичних л/в	1,20±0,10

У фаховій літературі цій проблемі присвячена значна кількість публікацій [7], проте усе ще залишаються теоретичні та практичні питання, на які ми не маємо відповіді [8].

Аналіз післяопераційних ускладнень у хворих із раком легень дозволить виокремити характеристики пацієнтів та особливості перебігу хвороби безпосередньо пов'язаних із цими ускладненнями. Це дасть нам практичні інструменти прогнозування настання таких ускладнень [9]. Проте, універсального загальноприйнятого алгоритму прогнозування ускладнень на сьогодні ще немає.

У нашому дослідженні проведено аналіз усієї когорти пацієнтів та порівняльний окремих підгруп - за віком, типом ускладнень, типом хірургічного втручання.

Матеріал і методи

Ретроспективний аналіз результатів хірургічного лікування пацієнтів із раком легень, що були оперовані у 2010-2014 рр. у клініці торакальної хірургії Львівського державного онкологічного регіонального лікувально-діагностичного центру. Критеріями включення були: діагноз - пухлина легень, оперативне втручання; наявність попередньої операції на грудній клітці в анамнезі, неоадьювантне хіміо/променеве лікування, неповна інформація про пацієнта. Усі пацієнти, включені в дослідження, проходили діагностичні заходи відповідно до прийнятих протоколів лікування (2010-2014 рр).

У дослідження включено 461 пацієнт (характеристика пацієнтів наведена у Табл. 1). Дані кожного з пацієнтів були зібрані у групи - загальна характеристика, характеристика пухлини, характеристика лікування та характеристика ускладнень. Проведено аналіз усієї когорти пацієнтів та порівняльний окремих підгруп - за віком, типом ускладнень, типом хірургічного втручання. Наведено результати порівняльного аналізу між різними підгрупами тільки тих чинників, щодо яких виявлено статистично достовірну різницю результатів. Операції виконані пацієнтам (крім пульмонектомії та лобектомії), об'єднаним у групу резекції легені. Незважаючи на об'єм вида-

Таблиця 1 (продовження)
Характеристики пацієнтів

Характеристика операцій	
Час вентиляції, хв	143,2±1,30
Розширення – резекція перикарда, ребер, діафрагми, страв, %	16,1±1,70
Пульмонекомія, %	57±2,30
Лобектомія, %	37,7±2,30
Резекція легені, %	4,6±1,0
Кількість видалених л/в	7,5±0,20
Характеристика ускладнень	
Смерть в стаціонарі, %	3,5±0,90
Задишка, %	7,4±1,20
Додаткове дренування, %	4,1±0,90
Гнійний бронхіт, %	4,6±1,00
Нориця кукси бронха, %	5,6±1,10
Емпієма плеври, %	4,6±1,00
Пізній перевід з реанімації, %	2,4±0,70
Пневмонія, %	5,4±1,10
Тривале дренування, %	4,3±0,90
Кровотеча, %	3,9±0,90
Часті пункції, %	15±1,70
Серома рани, %	1,7±0,60
Інші ускладнення, %	4,3±0,90
Клінічно значимі порушення ритму, %	5,6±1,10
Артеріальна гіпертензія, %	0,9±0,40
Гостре порушення мозкового кровообігу, %	2,4±0,70
Ліжкодні, дні	15,4±0,40

леної легені, резекція суміжних органів - таких, як грудна стінка, судини, стравохід розглядалася як окремий показник для аналізу. Стандартно після операції дренувалася плевральна порожнина. Тому ускладнення "додаткове дренування" - постановка плеврального дренажу у післяопераційному періоді (не в момент операції), а "тривале дренування" - використання дренажу понад 1 добу для пуль-

монекомії та 5 днів - для інших операцій. Пізній перевід з реанімації - перевід з реанімації у відділення на другу (чи пізніше) післяопераційну добу. На момент аналізу стандартним лікуванням у нашій установі було проведення плевральної пункції у першу післяопераційну добу, тому ускладнення "часті пункції" - це додаткові пункції понад стандартну процедуру. Ліжкодень (післяопераційний) розраховувався від моменту операції до моменту виписки пацієнта.

Первинні дані перевірялись на нормальність розподілу, отримані результати наведено у вигляді середнього арифметичного та його похибки ($M \pm m$), а відносні величини - у вигляді частки та її похибки, яка розраховувалася за методом Вальда. Порівняння середніх величин здійснювалось за допомогою непарного критерію Стюдента, а відносних - за допомогою ксі-квадрату Фішера. Відмінності вважали вірогідним при $p < 0,05$.

Результати й обговорення

Загальну характеристику пацієнтів, включених у дослідження, наведено у Табл. 1.

Ми порівнювали досліджувані характеристики пацієнтів, поділивши їх на 2 вікові підгрупи - молодих пацієнтів (до 70 років) та пацієнтів старшого віку (70 та більше років). Для зручності представлення у цій та подальших таблицях наводимо тільки характеристики, щодо яких виявлено статистично вагому різницю між підгрупами (Табл. 2). У пацієнтів

Таблиця 2

Порівняльний аналіз підгруп пацієнтів залежно від віку

Характеристики пацієнтів	Вік до 70	Вік більше 70	Статистична достовірність
№ пацієнтів	397	64	
Загальна характеристика			
Порушення серцевого ритму, %	13,60±1,72	25±5,41	p<0,05
Зміни електрокардіограми, клінічно не значимі, %	56,42±2,49	70,31±5,71	p<0,05
Інша патологія, %	31,74±2,34	18,75±4,88	p<0,05
Другий рак, %	6,30±1,22	15,63±4,54	p<0,05
Протромбіновий індекс, %	88,72±0,64	85,01±1,68	p<0,05
Характеристика ускладнень			
Задишка, %	5,5±1,10	18,80±4,90	p<0,01
Кровотеча, %	4,50±1,00	0±0	p<0,01
Серома рани, %	2,00±0,70	0±0	p<0,01
Клінічно значимі порушення ритму, %	3,80±1,00	17,20±4,70	p<0,01
Ліжкодні, дні	15,00±0,50	17,80±0,70	p<0,01

Таблиця 3

Порівняльний аналіз підгруп - з легеневи́ми ускладненнями / усі інші ускладнення

п	Легеневі ускладнення	Решта	Статистична достовірність
	166	295	
Загальна характеристика			
Вік, роки	63,26±0,62	59,66±0,54	p<0,01
Чоловіки, %	93,98±1,85	84,07±2,13	p<0,01
Жінки, %	6,02±1,85	15,93±2,13	p<0,01
Фракція викиду 45<>55, %	20,48±3,13	12,54±1,93	p<0,05
Характеристика пухлини			
Нижня частка правої легені	26,51±3,43	17,97±2,24	p<0,05
Нижня частка лівої легені	10,24±2,35	18,98±2,28	p<0,01
Плоскоклітинний рак,%	65,66±3,69	55,93±2,89	p<0,05
Крупноклітинний рак,%	6,63±1,93	2,37±0,89	p<0,05
карциноїд, %	0,60±0,60	8,47±1,62	p<0,01
Кількість метастатичних л/в	1,63±0,21	0,91±0,10	p<0,01
Характеристика операцій			
Пульмоне́ктомія, %	66,87±3,65	51,53±2,91	p<0,01
Лобектомія, %	29,52±3,54	42,37±2,88	p<0,01
Кількість видалених л/в	8,24±0,33	7,05±0,23	p<0,01
Розширення - резекція перикарда, ребер, діафрагми, страв, %	21,69±3,20	12,88±1,95	p<0,05
Час вентиляції, хв	148,31±2,35	140,32±1,55	p<0,01
Характеристика ускладнень			
Смерть в стаціонарі, %	7,23±2,01	1,36±0,67	p<0,01
Ліжкодні, дні	20,26±0,94	12,79±0,25	p<0,01

Таблиця 4

Аналіз підгруп пацієнтів залежно від типу операцій - пульмоне́ктомія / усі інші операції

п	Пульмоне́ктомія	Інші операції	Статистична достовірність
	263	198	
Загальна характеристика			
Чоловіки, %	92,78±1,60	80,81±2,80	p<0,01
Жінки, %	7,22±1,60	19,19±2,80	p<0,01
ІМТ	24,63±0,26	25,68±0,35	p<0,05
Порушення серцевого ритму, %	18,63±2,40	10,61±2,19	p<0,05
Виразкова хвороба шлунка та дванадцятипалої кишки, фаза ремісії, %	13,31±2,09	23,74±3,02	p<0,01
Фібриноген, г/л	5,78±0,13	5,00±0,16	p<0,01
Лейкоцити, г/л	9,67±0,23	8,46±0,22	p<0,01
Характеристика пухлини			
Верхня частка правої легені	20,53±2,49	30,3±3,27	p<0,05
Локалізація зліва	11,41±1,96	1,52±0,87	p<0,01
Плоскоклітинний рак,%	70,34±2,82	44,95±3,54	p<0,01
Аденокарцинома,%	17,49±2,34	30,30±3,27	p<0,01
Карциноїд, %	2,28±0,92	10,10±2,14	p<0,01
Бронхоальвеолярна карцинома,%	0,38±0,38	5,05±1,56	p<0,01
Кількість метастатичних л/в	1,45±0,15	0,76±0,12	p<0,01
Характеристика операцій			
Кількість видалених л/в	8,52±0,24	5,9±0,27	p<0,01
Розширення - резекція перикарда, ребер, діафрагми, страв, %	22,43±2,57	7,58±1,88	p<0,01
Характеристика ускладнень			
Задишка, %	10,65±1,90	3,03±1,22	p<0,01
Нори́ця, %	9,51±1,81	0,51±0,50	p<0,01
Емпієма плеври, %	6,46±1,52	2,02±1,00	p<0,05
Пневмонія, %	3,42±1,12	8,08±1,94	p<0,05
Тривале дренивання, %	2,28±0,92	7,07±1,82	p<0,05
Часті пункції, %	24,71±2,66	2,02±1,00	p<0,01
Ліжкодні. дні	16,81±0,66	13,77±0,36	p<0,01

Таблиця 5

Порівняння пульмонекомії у різних вікових підгрупах

п	Пульмонекомія (до 70 р.)	Пульмонекомія (більше 70 р.)	Статистична достовірність
	232	31	
Загальна характеристика			
Емфізема, булли, %	15,52±2,38	3,23±3,17	p<0,01
Артеріальна гіпертонія, %	31,03±3,04	58,06±8,86	p<0,01
Протромбіновий час, сек	16,23±0,24	17,98±0,85	p<0,05
Характеристика пухлини			
Нижня частка правої легені	23,28±2,77	9,68±5,31	p<0,05
Карциноїд, %	2,59±1,04	0±0	p<0,05
Характеристика ускладнень			
Задишка, %	8,62±1,84	25,81±7,86	p<0,05
Додаткове дренивання, %	5,17±1,45	0±0	p<0,01
Кровотеча, %	4,74±1,40	0±0	p<0,01

старшого віку закономірно виявили істотно вищий рівень серцевої патології та другого раку; відсутня різниця у пухлинних характеристиках та аналізі оперативних втручань. Натомість, аналізуючи характер ускладнень, варто зауважити, що у пацієнтів старшого віку втричі вищий рівень післяопераційної задишки, значно вищий рівень розвитку порушень ритму. Також встановлено подовжений післяопераційний ліжкодень у групі старшого віку.

На наступному етапі нашого дослідження у пацієнтів, згрупованих за типом настання ускладнень - легеневи́х чи усіх решти, виявлено цікаві закономірності. Зокрема, легеневі ускладнення частіше виникають у чоловіків, зростають із віком, при виконанні більш агресивних хірургічних втручань, час оперативної легеневої вентиляції яких довший. Також серед цієї підгрупи є довший післяопераційний період та вищий рівень смертності в стаціонарі (Табл. 3).

Для оцінки можливих відмінностей між типами хірургічного втручання усіх хворих поділено на підгрупу, яким проведено пульмонекомію та підгрупу всіх решта хірургічних втручань (Табл. 4). Встановлено, що частіше пульмонекомія проводилася у чоловіків, лівобічна, плоскоклітинний гістологічний тип пухлини, видалено більшу кількість лімфатичних вузлів та вищий рівень метастазування у лімфовузлах та суттєво частіше комбіновані оперативні втручання. У групі пацієнтів, яким проведена пульмонекомія, частіше виникали такі післяопераційні ускладнення, як

задишка, нориця кукси бронха та емпієма плеври, вищий рівень плевральних пункцій та післяопераційного ліжкодня. Натомість у групі інших операцій вищий рівень післяопераційної пневмонії та довший період дренивання.

Для порівняння результатів оперативного втручання, що супроводжується видаленням всієї легені у пацієнтів різних вікових груп, їх поділено на групу молодого (до 70 років) та старшого (70 та більше років) віку (Табл. 5). Варто зауважити втричі вищий рівень настання задишки у пацієнтів старшого віку, яким проведено пульмонекомію.

Також проведено порівняння інших операцій у пацієнтів різних вікових груп - молодого (до 70 років) та старшого (70 та більше років) віку (Табл. 6). Цікаво, що розширені операції частіше виконувалися у групі старшого віку, з вищим рівнем змін на ЕКГ, однак частота виникнення більшості ускладнень не відрізнялася або була статистично недостовірною, окрім клінічно значимих порушень серцевого ритму, що частіше виникали у осіб старшого віку.

Висновки

1. Існують особливості, пов'язані з віком хворих, щодо настання післяопераційних ускладнень у пацієнтів з пухлинами легень, яким проведено оперативне лікування.
2. Виявлено характерні ускладнення у пацієнтів після різного типу операцій.
3. Встановлено, що вік хворих та тип оперативного лікування суттєво міняє палітру піс-

Таблиця 6

Порівняння інших типів операцій у підгрупах різних вікових груп

n	Інші операції (до 70 р.)	Інші операції (більше 70 р.)	Статистична достовірність
	165	33	
Загальна характеристика			
Чоловіки, %	78,18±3,22	93,94±4,15	p<0,01
Жінки, %	21,82±3,22	6,06±4,15	p<0,01
Індекс маси тіла	25,93±0,41	24,49±0,43	p<0,05
Фракція викиду <45, %	3,64±1,46	0	p<0,05
Зміни електрокардіограми, клінічно незначимі, %	52,73±3,89	75,76±7,46	p<0,01
Інша патологія, %	34,55±3,70	18,18±6,71	p<0,05
Характеристика пухлини			
Дрібноклітинний рак,%	3,03±1,33	0	p<0,05
Характеристика операцій			
Кількість видалених л/в	6,20±0,31	4,43±0,45	p<0,01
Розширення - резекція перикарда, ребер, діафрагми, страв, %	4,85±1,67	21,21±7,12	p<0,05
Характеристика ускладнень			
Емпієма плеври, %	2,42±1,20	0	p<0,05
Кровотеча, %	4,24±1,57	0	p<0,01
Часті пункції, %	2,42±1,20	0	p<0,05
Серома рани, %	3,03±1,33	0	p<0,05
Клінічно значимі порушення ритму. %	3,64±1,46	18,18±6,71	p<0,05

ляопераційних ускладнень.

4. Необхідно розробити удосконалену методику прогнозування післяопераційних уск-

ладнень у пацієнтів з пухлинами легень, яким проведено оперативне лікування, яка включала б проаналізовані чинники.

Introduction

Tumors of the respiratory system remain a current problem of practical oncology in Ukraine and the world [1, 2]. According to the global platform GLOBOCAN, lung cancer ranks second place (11.4%) among all tumors in men and women. Lung tumors are neoplasm that have a clear gender difference in frequency. Based on information from the National Cancer Registry of Ukraine, lung cancer is the most common form of tumors among men in 2019.

Despite significant progress in medicamentous and radiation treatment of lung tumors, surgical treatment as a stand-alone method, or in combination with others, remains an integral part of the radical treatment of tumors of this location [3].

Thoracic surgical oncology is a branch of medicine with a high level of postoperative complications [4, 5]. However, there is no common understanding of the nature of these complications. They can occur due to the poor

condition of the patient, both comorbidities and cancer. These complications may be clearly related to the fact of chest surgery [6] or other treatment factors. The occurrence of complications after surgical treatment of cancer patients is a multistage and multicomponent process. A significant number of publications are devoted to this problem in the professional literature [7], but there are still theoretical and practical questions to which we have no answers [8].

Analysis of postoperative complications in patients with lung cancer will identify the characteristics of patients and the course of the disease strongly related to these complications. This will give us practical tools for predicting the occurrence of such complications [9]. However, there is no universally accepted algorithm for predicting complications.

In our study the whole cohort of patients was analyzed and their separate subgroups were compared by age, type of complications, and type of surgery.

Material and Methods

We carried out a retrospective analysis of the surgical treatment results of patients with lung cancer who were operated on in 2010-2014 in the clinic of thoracic surgery of the Lviv Oncological Regional Treatment and Diagnostic Center. Inclusion criteria involved the diagnosis of lung tumor and surgical treatment. Exclusion criteria were a history of previous chest surgery, neoadjuvant chemo/radiation therapy, and incomplete patient information. All patients included in the study underwent diagnostic measures according to the accepted treatment protocols (2010-2014).

The study included 461 patients (patient characteristics are shown in Table 1). The data of each patient were divided into the following groups: general characteristics, tumor characteristics, treatment characteristics, and complications. The whole cohort of patients was analyzed and their separate subgroups were compared by age, type of complications, and type of surgery. The results of comparative analysis between different subgroups of only those factors for which a statistically significant difference in results was found.

Operations performed on patients (except for pneumonectomy and lobectomy) are combined into a group of lung resections. Despite the volume of the removed lung, resection of adjacent organs, such as the chest wall, blood vessels, esophagus, was considered as a separate indicator for analysis. The pleural cavity is drained as standard after the operation. Therefore, the complication of "additional drainage" is the installation of pleural drainage in the postoperative period (not at the time of surgery); "long-term drainage" is the usage of drainage for more than 1 day for pneumonectomy and 5 days for other operations. Late transfer from intensive care unit means transfer from ICU to the department for 2 (or later) postoperative days. At the time of analysis, the standard treatment in our institution included a pleural puncture on the first postoperative day. So, the complication of "frequent punctures" are supplementary punctures in addition to the

Table 1

Patients' characteristics

Characteristics of patients	n=461
General characteristics	
Age, years	60.90±0.40
Men, %	87.60±1.50
Women, %	12.40±1.50
Body mass index	25.10±0.20
Chronic obstructive pulmonary disease, %	48.37±2.33
Tuberculosis, %	7.59±1.23
Chest trauma, %	3.69±0.88
Emphysema, pulmonary bullae, %	14.10±1.62
Hypertension, %	35.79±2.23
Cardiac arrhythmias, %	15.18±1.67
Ejection fraction <45, %	2.39±0.71
Ejection fraction 45>=55, %	15.40±1.68
Ejection fraction >55, %	59.65±2.28
Coronary heart disease, clinically significant, %	11.71±1.50
ECG changes, clinically insignificant, %	58.35±2.30
Neurological disorders, %	7.81±1.25
Diabetes, %	7.16±1.20
Kidney disease with impaired creatinine levels, %	17.35±1.76
Kidney disease without impaired creatinine levels, %	11.06±1.46
Lower limbs varicose veins, %	13.88±1.61
Gastric and duodenal ulcer, remission phase, %	17.79±1.78
Vascular diseases, %	8.68±1.31
Gallstone disease, %	7.81±1.25
Other disorders, %	29.93±2.13
Second malignancy, %	7.59±1.23
Prothrombin time, sec	16.40±0.17
Prothrombin index, %	88.21±0.6
Fibrinogen, g/l	5.45±0.10
Leukocytes, G/l	9.15±0.17
Hemoglobin, g/l	135.44±0.87
Tumor characteristics	
Right lung (without indication of the lobe)	6.30±0.10
The upper lobe of the right lung	23.20±0.90
The lower lobe of the right lung	21.00±0.90
Left lung (without indication of the lobe)	7.20±0.20
The upper lobe of the left lung	22.80±0.90
The lower lobe of the left lung	15.80±0.70
Other histological types, %	4.10±0.90
Squamous cell carcinoma, %	59.40±2.30
Adenocarcinoma, %	23.00±2.00
Large cell cancer, %	3.90±0.90
Small cell cancer, %	3.70±0.90
Carcinoid, %	5.60±1.10
Bronchioalveolar carcinoma, %	2.40±0.70
G (degree of differentiation)	2.20±0
The number of metastatic lymph nodes	1.20±0.10

standard procedure. Bed-day (postoperative) was calculated from the time of surgery to the time of discharge.

Statistical studies were performed by methods of variation statistics using the SPSS

Table 1 (continuation)
Patients' characteristics

Characteristics of operations	
Ventilation time, min	143.20±1.30
Expansion - resection of the pericardium, ribs, diaphragm, esophagus, %	16.10±1.70
Pneumonectomy, %	57.00±2.30
Lobectomy, %	37.70±2.30
Lung resection, %	4.60±1.00
The number of removed lymph nodes	7.50±0.20
Characteristics of complications	
Death in hospital, %	3.50±0.90
Dyspnea, %	7.40±1.20
Additional drainage, %	4.10±0.90
Purulent bronchitis, %	4.60±1.00
Fistula of a bronchial stump, %	5.60±1.10
Pleural empyema, %	4.60±1.00
Late transfer from ICU, %	2.40±0.70
Pneumonia, %	5.40±1.10
Prolonged drainage, %	4.30±0.90
Bleeding, %	3.90±0.90
Frequent punctures, %	15.00±1.70
Seroma, %	1.70±0.60
Other complications, %	4.30±0.90
Clinically significant cardiac arrhythmias, %	5.60±1.10
Hypertension, %	0.90±0.40
Acute cerebrovascular disease, %	2.40±0.70
Bed-days, days	15.40±0.40

program; differences were considered significant at $p < 0.05$.

Results and Discussion

The general characteristics of patients included in the study are shown in Table 1.

We compared the studied characteristics of patients by dividing them into two age subgroups, i.e. young (up to 70 years) and elderly patients (70 years and older). For the convenience of presentation in this and subsequent tables, we

present only the characteristics for which a statistically significant difference between subgroups was found (Table 2). Elderly patients naturally had a significantly higher level of cardiac pathology and second malignancy; there is no difference in tumor characteristics and analysis of surgical interventions. Instead, analyzing the nature of complications, it is noteworthy that the level of postoperative dyspnea is three times higher in elderly patients; the possibility of cardiac arrhythmias is much higher. An extended postoperative bed-day was also established in the elderly group.

Patients were grouped by type of complications, namely pulmonary or others, at the next stage of our study. Interesting patterns were identified. In particular, pulmonary complications are more common in men, after more aggressive surgeries with longer time of operative pulmonary ventilation; increase with age. A longer postoperative period and a higher in-hospital mortality rate were found among this subgroup (Table 3).

All patients were divided into a subgroup who underwent pneumonectomy and a subgroup of all other surgeries in order to assess possible differences between the types of surgery (Table 4). It was found that pneumonectomy was performed more often in men, left-sided, squamous cell histological type of tumor, removed a larger number of lymph nodes and a higher level of metastasis to lymph nodes and significantly more often combined surgical

Table 2

Comparative analysis of subgroups of patients depending on age

Characteristics of patients	Age up to 70	Age over 70	Statistical significance
n	397	64	
General characteristics			
Cardiac arrhythmias, %	13.60±1.72	25.00±5.41	p<0.05
ECG changes, clinically insignificant, %	56.42±2.49	70.31±5.71	p<0.05
Other disorders, %	31.74±2.34	18.75±4.88	p<0.05
Second malignancy, %	6.30±1.22	15.63±4.54	p<0.05
Prothrombin index, %	88.72±0.64	85.01±1.68	p<0.05
Characteristics of complications			
Dyspnea, %	5.50±1.10	18.80±4.90	p<0.01
Bleeding, %	4.50±1.00	0±0	p<0.01
Seroma, %	2.00±0.70	0±0	p<0.01
Clinically significant cardiac arrhythmias, %	3.8±1.00	17.20±4.70	p<0.01
Bed-days, days	15.00±0.50	17.80±0.70	p<0.01

Table 3

Comparative analysis of subgroups - with pulmonary complications/other complications

n	Pulmonary complications	Other	Statistical significance
	166	295	
General characteristics			
Age, years	63.26±0.62	59.66±0.54	p<0.01
Men, %	93.98±1.85	84.07±2.13	p<0.01
Women, %	6.02±1.85	15.93±2.13	p<0.01
Ejection fraction 45><55, %	20.48±3.13	12.54±1.93	p<0.05
Tumor characteristics			
The lower lobe of the right lung	26.51±3.43	17.97±2.24	p<0.05
The lower lobe of the left lung	10.24±2.35	18.98±2.28	p<0.01
Squamous cell carcinoma, %	65.66±3.69	55.93±2.89	p<0.05
Large cell cancer, %	6.63±1.93	2.37±0.89	p<0.05
Carcinoid, %	0.60±0.60	8.47±1.62	p<0.01
The number of metastatic lymph nodes	1.63±0.21	0.91±0.1	p<0.01
Characteristics of operations			
Pneumonectomy, %	66.87±3.65	51.53±2.91	p<0.01
Lobectomy, %	29.52±3.54	42.37±2.88	p<0.01
The number of removed lymph nodes	8.24±0.33	7.05±0.23	p<0.01
Expansion - resection of the pericardium, ribs, diaphragm, esophagus, %	21.69±3.2	12.88±1.95	p<0.05
Ventilation time, min	148.31±2.35	140.32±1.55	p<0.01
Characteristics of complications			
Death in hospital, %	7.23±2.01	1.36±0.67	p<0.01
Bed-davs. days	20.26±0.94	12.79±0.25	p<0.01

Table 4

Analysis of subgroups of patients depending on the type of operation - pneumonectomy / all other operations

n	Pneumonectomy	Other operations	Statistical significance
	263	198	
General characteristics			
Men, %	92.78±1.60	80.81±2.80	p<0.01
Women, %	7.22±1.60	19.19±2.08	p<0.01
BMI	24.63±0.26	25.68±0.35	p<0.05
Cardiac arrhythmias, %	18.63±2.40	10.61±2.19	p<0.05
Gastric and duodenal ulcer, remission phase, %	13.31±2.09	23.74±3.02	p<0.01
Fibrinogen, g / l	5.78±0.13	5.00±0.16	p<0.01
Leukocytes, G / l	9.67±0.23	8.46±0.22	p<0.01
Tumor characteristics			
The upper lobe of the right lung	20.53±2.49	30.3±3.27	p<0.05
Localization on the left	11.41±1.96	1.52±0.87	p<0.01
Squamous cell carcinoma, %	70.34±2.82	44.95±3.54	p<0.01
Adenocarcinoma, %	17.49±2.34	30.3±3.27	p<0.01
Carcinoid, %	2.28±0.92	10.1±2.14	p<0.01
Bronchoalveolar carcinoma, %	0.38±0.38	5.05±1.56	p<0.01
The number of metastatic lymph nodes	1.45±0.15	0.76±0.12	p<0.01
Characteristics of operations			
The number of removed lymph nodes	8.52±0.24	5.9±0.27	p<0.01
Expansion - resection of the pericardium, ribs, diaphragm, esophagus, %	22.43±2.57	7.58±1.88	p<0.01
Characteristics of complications			
Dyspnea, %	10.65±1.9	3.03±1.22	p<0.01
Fistula, %	9.51±1.81	0.51±0.50	p<0.01
Pleural empyema, %	6.46±1.52	2.02±1.00	p<0.05
Pneumonia, %	3.42±1.12	8.08±1.94	p<0.05
Prolonged drainage, %	2.28±0.92	7.07±1.82	p<0.05
Frequent punctures, %	24.71±2.66	2.02±1.00	p<0.01
Bed days, days	16.81±0.66	13.77±0.36	p<0.01

Table 5

Comparison of pneumonectomy in different age subgroups

n	Pneumonectomy (up to 70 years)	Pneumonectomy (70 years or more)	Statistical significance
	232	31	
General characteristics			
Emphysema, pulmonary bullae, %	15.52±2.38	3.23±3.17	p<0.01
Hypertension, %	31.03±3.04	58.06±8.86	p<0.01
Prothrombin time, sec	16.23±0.24	17.98±0.85	p<0.05
Tumor characteristics			
The lower lobe of the right lung	23.28±2.77	9.68±5.31	p<0.05
Carcinoid, %	2.59±1.04	0±0	p<0.05
Characteristics of complications			
Dyspnea, %	8.62±1.84	25.81±7.86	p<0.05
Additional drainage, %	5.17±1.45	0±0	p<0.01
Bleeding, %	4.74±1.40	0±0	p<0.01

interventions. Postoperative complications such as shortness of breath, bronchial fistula and pleural empyema, higher levels of pleural punctures and postoperative bed rest were more common in the group of patients who underwent pneumonectomy. A higher level of postoperative pneumonia and a longer drainage period were found in the group of other operations.

To compare the results of surgery, accompanied by removal of the entire lung in patients of different ages, they were divided into a group of young (up to 70 years) and older (70 years or more) patients (Table 5). It is noteworthy that dyspnea in elderly patients who underwent

pneumonectomy is three times higher.

A comparison of other operations in patients of different age groups was performed (Table 6). Interestingly, advanced surgeries were more common in the elderly, with a higher rate of ECG changes, but the incidence of most complications did not differ or was statistically insignificant, except for clinically significant cardiac arrhythmias, which were more common in the elderly.

Conclusions

1. There are features related to the age of patients regarding the occurrence of postoperative

Table 6

Comparison of other types of operations in subgroups of different age groups

n	Other operations (up to 70 years)	Other operations (more than 70 years)	Statistical significance
	165	33	
General characteristics			
Men, %	78.18±3.22	93.94±4.15	p<0.01
Women, %	21.82±3.22	6.06±4.15	p<0.01
Body mass index	25.93±0.41	24.49±0.43	p<0.05
Ejection fraction <45, %	3.64±1.46	0	p<0.05
ECG changes, clinically insignificant, %	52.73±3.89	75.76±7.46	p<0.01
Other disorders, %	34.55±3.70	18.18±6.71	p<0.05
Tumor characteristics			
Small cell cancer, %	3.03±1.33	0	p<0.05
Characteristics of operations			
The number of removed lymph nodes	6.20±0.31	4.43±0.45	p<0.01
Expansion - resection of the pericardium, ribs, diaphragm, esophagus, %	4.85±1.67	21.21±7.12	p<0.05
Characteristics of complications			
Pleural empyema, %	2.42±1.20	0	p<0.05
Bleeding, %	4.24±1.57	0	p<0.01
Frequent punctures, %	2.42±1.20	0	p<0.05
Seroma, %	3.03±1.33	0	p<0.05
Clinically significant arrhythmias, %	3.64±1.46	18.18±6.71	p<0.05

complications in patients with lung tumors who underwent surgical treatment.

2. Complications typical for the patients after different types of operations were found.

3. It is established that the age of patients and the type of surgical treatment significantly change the palette of postoperative complications.

4. It is necessary to develop an improved method for predicting postoperative complications in patients with lung tumors who have undergone surgical treatment, which would include the analyzed factors.

References

1. Cancer in Ukraine: Bulletin of National Cancer Registry of Ukraine №22. Kyiv; 2020, 136 P.
2. Sung H., Ferlay J., Siegel R., Laversanne M., et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin* 2021; 71:209-249.
3. Alan D L Sihoe. Video-assisted thoracoscopic surgery as the gold standard for lung cancer surgery. *Respirology*. 2020 Nov;25 Suppl 2:49-60.
4. Berrisford R, Brunelli A, Rocco G, Treasure T, Utley M. The European Thoracic Surgery Database project: modelling the risk of in-hospital death following lung resection. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;28: 306-11.
5. Allen MS1, Darling GE, Pechet TT, et al. ACOSOG Z0030 Study Group. Morbidity and mortality of major pulmonary resections in patients with early-stage lung cancer: initial results of the randomized, prospective ACOSOG Z0030 trial. *Ann Thorac Surg*. 2006.
6. Suzuki K, Saji H, Aokage K, Watanabe SI, Okada M, Mizusawa J, Nakajima R, Tsuboi M, Nakamura S, Nakamura K, Mitsudomi T, Asamura H. Comparison of pulmonary segmentectomy and lobectomy: Safety results of a randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2019 Sep;158(3):895-907.
7. Rogers L., Bleetman D., Messenger D., Joshi N., Wood L., Rasburn N., Batchelor T. The impact of enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol compliance on morbidity from resection for primary lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2018 Apr;155(4):1843-1852.
8. Rosen JE, Hancock JG, Kim AW, Detterbeck FC, Boffa DJ. Predictors of mortality after surgical management of lung cancer in the National Cancer Database. *Ann Thorac Surg*. 2014; 98 (6):1953-60.
9. Pforr A., Pages P.B., Baste J.M., Thomas P., Falcoz P.E., Lepimpec Barthes F. et al. A predictive score for bronchopleural fistula established using the French database Epithor. *Ann Thorac Surg*. 2016; 101: 287-293.