



LATVIJAS UNIVERSITĀTE

MEDICĪNAS FAKULTĀTE

Komplikāciju un plaušu ventilācijas funkcijas prognozēšana pēc plaušu vēža operācijas

Promocijas darbs medicīnas zinātņu doktora grāda iegūšanai
ķirurģijas, onkoloģijas un hematoloģijas specialitātē

Uldis Kopeika

Rīga, 2006. gads



Darbs tapis ar ESF (European Social Foundation) atbalstu



Promocijas darbs izstrādāts:

**Latvijas Universitātes Medicīnas fakultātē;
Paula Stradiņa Klīniskās Universitātes Slimnīcas
Funkcionālās diagnostikas nodaļā un
Torakālās ķirurģijas centrā.**

Promocijas darba vadītāji:

Profesors, dr. hab. med. **Immanuels Taivans**
Profesors, dr. hab. med. **Māris Mihelsons**

Promocijas padomes priekšsēdētāja:

Profesore, dr. hab. med. **Renāte Ligere**

Oficiālie recenzenti:

Dr. hab. med. **Juris Bērziņš**
Asoc. Profesors dr. med. **Genādijs Trofimovičs**
Dr. hab. med. **Dmitrijs Paršins**

**Aizstāvēšana notiks 2006. gada 22. septembrī pulksten 14:00 Latvijas
Universitātes medicīnas, bioloģijas un farmācijas nozaru promocijas
padomes sēdē Rīgā, Raiņa bulvārī 19, LU Mazajā aulā.**

Pateicības.

Liels paldies meitai Diānai, sievai Natālijai, vecākiem Leontīnei un Ēvaldam par sapratni, palīdzību un izturību darba veikšanas laikā.

Paldies darba vadītājiem, profesoriem Immanuelam Taivanam un Mārim Mihelsonam par kompetentu darba vadīšanu.

Paldies par vērtīgajiem padomiem darba recenzēšanas laikā profesoram Genādijam Trofimovičam, Jurim Bērziņam, Dmitrijam Paršinam.

Īpaši liels paldies cilvēkiem, bez kuru pašaieliedzīga ikdienas darba šis projekts nebūtu īstenojams:

6. nodaļas ārstiem, māsiņām, slimnieku kopējām;

3. operāciju zāles māsiņām;

Anestezioloģijas nodaļas darbiniekiem;

Medicīnas un statistikas arhīva darbiniekiem;

Funkcionālās diagnostikas nodaļas darbiniekiem.

Liels paldies profesoram Uldim Teibem par palīdzību datu statistiskajā apstrādē.

Paldies profesorei Renātei Ligerei par daudzajiem vērtīgajiem padomiem darba tapšanas laikā.

Paldies arī Ilzei Danusēvičai, Guntai Strazdai, Veltai Mazūrei un Ingrīdai Kalviņai par nenovērtējamo palīdzību cīņā ar atskaitēm un dokumentiem.

Darbā lietotie saīsinājumi.

Medicīnā lietotie saīsinājumi.

Saīsinājums	Tā skaidrojums angļiski	Tā skaidrojums latviski
Ca	carcinoma	Ļaundabīgs audzējs
DL _{CO}	CO diffusion capacity	CO difūzijas kapacitāte
FEV ₁	Forced expiratory volume in the 1th second	forsētās izelpas tilpums pirmajā sekundē
FEV ₁ %	Forced expiratory volume in the 1th second % predicted	forsētās izelpas tilpums pirmajā sekundē procentos no normas
FVC	Forced vital capacity	forsētā vitālā kapacitāte
HOPS	COPD	Hroniska obstruktīva plaušu slimība
HSM	Chronic Cardiac failure	Hroniska sirds mazspēja
ĶMI	BMI body/mass index	Ķermeņa masas indekss
MVV	Maximal voluntary ventilation	Maksimālā voluntārā ventilācija
N, N1, N2	Nodus	Limfmezglu invāzija ar audzēja šūnām, sekojot TNM klasifikācijai
P _{pa}	Pulmonary artery pressure	Vidējais spiediens plaušu artērijā
P _{aCO2}	Arterial carbon dioxide pressure	Arteriālo asiņu CO ₂ parciālais spiediens
P _{aO2}	Arterial oxygen pressure	Arteriālo asiņu O ₂ parciālais spiediens
ppo	Predicted post operative	Paredzamais pēc operācijas
PVR	Pulmonary vascular resistance	Plaušu asinsvadu pretestība
T, T1, T2, T3, T4	Tumor	Audzēja lielums, sekojot TNM klasifikācijai.
TEA	Thoracic epidural analgesia	Torakāla epidurāla analgēzija
TNM	TNM classification for tumors staging	<u>T</u> mors, <u>N</u> odus, <u>M</u> etastasis audzēju izplatības starptautiskā klasifikācija
TUPAO	Temporary unilateral occlusion of pulmonary artery	Īslaicīga vienas plaušu artērijas slēgšana.

Matemātikā un statistikā lietotie saīsinājumi.

Saīsinājums	Tā skaidrojums latviski
ANCOVA	kovariācijas analīze
ANOVA	dispersijas analīze
b ₀	vienādojuma (<i>taisnes, līknes, plaknes, hiperplaknes</i>) brīvais loceklis
df	brīvības pakāpju skaits
F	Fišera testa (kritērija) skaitliskā vērtība
M	mainīgā lieluma vidējā aritmētiskā vērtība
Maks	mainīgā lieluma maksimālā vērtība
MD	divu mainīgo lielumu vidējo aritmētisko vērtību starpība

Me	mediāna
Min	mainīgā lieluma minimālā vērtība
Mo	moda
N	pacientu skaits
p	Varbūtība, ka apgalvojums ir kļūdainis jeb nulles hipotēzes noraidīšanas būtiskuma (nozīmības) līmenis
p	būtiskuma līmenis (varbūtība, ka ir spēkā nulles hipotēze)
r	korelācijas koeficients
r ²	determinācijas koeficients, kas raksturo faktora ietekmes īpatsvaru
SD	mainīgā lieluma standartnovirze
SED	divu mainīgo lielumu vidējo aritmētisko vērtību starpības standartklūda
SEM	mainīgā lieluma vidējās aritmētiskās vērtības standartklūda
t	Stjūdentā t kritērija skaitliskā vērtība
□Q	starpkvartīļu izkliede ($\square Q = Q_3 - Q_1$);

Anotācija.

Operatīvo tehnoloģiju un intensīvās terapijas tehnoloģiju attīstība ir ļāvusi samazināt mirstību un komplikāciju skaitu pēc plaušu vēža operācijām. Ir identificēti daudzi faktori, kas ļauj paredzēt paaugstinātu komplikāciju attīstības risku. Tomēr neatrisināts ir jautājums par pacientiem vienlaikus ar vairākiem riska faktoriem, jo nav skaidra faktoru mijiedarbība un to kumulējošais efekts.

Darba mērķis bija analizēt nesīkšūnu plaušu vēža operāciju riska faktorus, lai noteiktu to ietekmi uz agrīno pēcoperācijas komplikāciju attīstību.

Darba uzdevumi.

Analizēt radikālu plaušu vēža operāciju- lobektomiju, bilobektomiju un pneimonektomiju komplikācijas.

Analizēt operācijas rezultātā radušās plaušu ventilācijas funkcijas izmaiņas.

Precizēt formulu ventilācijas funkcijas pārmaiņu prognozēšanai.

Analizēt komplikāciju riska faktorus un izveidot algoritmu paaugstināta operāciju riska prognozēšanai.

Rezultāti, secinājumi.

Plaušu vēža ķirurģijai ir raksturīgs liels pēcoperācijas komplikāciju skaits. Lielāks komplikāciju skaits un arī mirstība ir pēc pneimonektomijām, salīdzinot ar lobektomijām.

Pēc operācijas novērojama plaušu ventilācijas funkcijas samazināšanās. Pirmajās pēcoperācijas dienās tas izteikti atkarīgs no adekvātas analģēzijas. Ilgākā laika periodā funkcijas zudums ir līdz 30% pēc pneimonektomijām un mazāk par 10% pēc lobektomijām. Atsevišķos gadījumos plaušu ventilācijas funkcija pēc lobektomijām pat uzlabojas, salīdzinot ar pirmsoperācijas izmeklējumiem.

Plaušu pēcoperācijas funkcijas prognozēšana ar perfūzijas scintigrāfijas metodi ir vienkārša, neinvazīva procedūra un *Wernly* formula ir jāatzīst kā pietiekami precīza plaušu ventilācijas funkcijas prognozēšanai pēc pneimonektomijas.

Ja plaušu scintigrāfijas dati nav pieejami, iesakām izmantot modificētu *Nakahara* formulu:

$$\text{ppoFEV1 (\%)} = 30 + 0,6 \times \text{FEV1}_{\text{Nakahara}} (\%).$$

Pēc lobektomijām jāņem vērā plaušu tilpuma redukcijas efekts un plaušu ventilācijas funkcijas prognozēšanu pēc lobektomijas mēs iesakām to veikt izmantojot sekojošu formulu :

$$\text{ppoFEV1 (\%)} = 30 + 0,6 \times \text{FEV1}_{\text{Juhl}} (\%).$$

Kā riska faktorus biežākām pēcoperāciju komplikācijām konstatējām daudzus anamnēzes un objektīvās izmeklēšanas parametrus, taču kā savstarpēji nesaistītus riska faktorus pēcoperāciju komplikācijām un paaugstinātam mirstības riskam konstatējām:

T3 un T4 audzēju,
audzēja invāziju N1 un N2 limfmezglos,
audzēja lokalizāciju plaušu augšlaukos,
kardiālu anamnēzi,
ppoFEV1 pēc Kopeikas < 60%,
vecumu > 65 gadiem,
KMI > 25.

Kā riska faktoru mazinošu apstākli, konstatējām torakālās epidurālās analģēzijas pielietošanu.

Iesakām visiem torakālajiem ķirurģiem praksē pielietot mūsu izstrādāto operācijas riska prognozēšanas algoritmu, jo tā izmantošana ļauj statistiski būtiski samazināt agrīno pēcoperācijas mirstību.

Abstract

The development of operative technologies and intensive therapy has allowed to reduce mortality rate after lung cancer operations. Several factors have been identified which allow to prognose the development of higher complication risk. However, the question of patients with several risk factors, is still unsolved, since the factor interaction and their cumulative effect are not yet clear. The literature data give information on successful operations on patients with several risk factors concomitantly.

Aim of research was to analyze the risk factors of NSCL cancer operations to determine their effect on early post-operative complications.

Objectives of research.

To analyze radical lung cancer operations – lobectomy, bilobectomy and pneumonectomy complications.

To analyze lung ventilatory function changes due to the operation.

To specify the formula for prognosing the ventilatory function changes.

To analyze the complication risk factors and to make an algorithm for precisely prognosing operation risk.

Results, conclusions.

Lung cancer surgery is characteristic of great number of post-operative risk. The greater number of complications and mortality are after pneumonectomies, in comparison to lobectomies.

There is an evidence of decrease of lung ventilation functions after operations. In the first post-operative days it is dependent on adequate analgesia. In the longer period the loss of function is up to 30% after pneumonectomies, and less by 10% after lobectomies. In single cases the lung ventilatory function after lobectomies even increased, in comparison to pre-operative examinations.

Prognosing of lung post-operative functions with perfusion scintigraphy method is simple, noninvasive procedure and Wernly formula have to be admitted as sufficiently precise for prognosing the lung ventilatory function after pneumonectomies. If lung scintigraphy data are not available, we advise to use a modified *Nakahara* formula:

$$\text{ppoFEV1 (\%)} = 30 + 0.6 \times \text{FEV1 Nakahara (\%)}$$

After lobectomies one should take into account the lung volume reduction effect and prognosing the lung ventilatory function. We advise to do it after lobectomy using the following formula:

$$\text{ppoFEV1 (\%)} = 30 + 0.6 \times \text{FEV1 Juhl (\%)}$$

The risk factors of most common post-operative complications were seen to be parameters of case history and objective examinations, while independent risk factors for post-operative complications and increased mortality risk were:

T3 and T4 tumour,

Tumour invasion in N1 and N2 lymph nodes,

Tumour localization in lung upper and middle lobes,

Cardiac history,

PpoFEV1 according to Kopeika < 60%

Age > 65 years,

BMI > 25.

We found thoracic epidural analgesia as the risk reducing factor.

We recommend all thoracic surgeons to use our operative risk prognosing algorithm, since its use allows to statistically significantly reduce early post-operative mortality.

Анотация

Несмотря на продолжающееся развитие и совершенствование медицинских технологий, в том числе хирургической и анестезиологической, направленных на уменьшение смертности и осложнений при хирургическом лечении не мелкоклеточного рака легкого, этот раздел остается не решенным окончательно.

Известны многие факторы, которые позволяют предвидеть повышенный риск осложнений хирургического лечения не мелкоклеточного рака легкого. В то же время нет достаточной ясности при одновременном наличии нескольких факторов риска у одного пациента, их взаимодействия и их кумулятивного эффекта.

В периодической литературе описаны случаи успешного хирургического лечения не мелкоклеточного рака легкого у пациентов с несколькими факторами риска. Поэтому проблема уменьшения смертности и числа осложнений при хирургическом лечении не мелкоклеточного рака легкого остается актуальной и требует дальнейшего изучения.

Цель работы: проанализировать факторы риска при хирургическом лечении не мелкоклеточного рака легкого и их влияние на развитие ранних послеоперационных осложнений.

Задачи работы.

- Анализ осложнений при радикально выполненных лобэктомии, билобэктомии и пневмонэктомии.
- Анализ изменений легочной вентиляции, вызванных хирургическим вмешательством.
- Уточнить формулы прогнозирования изменений легочной вентиляции.
- Анализ факторов риска осложнений и разработка алгоритма прогноза повышенного риска операции.

Результаты и заключения.

- Хирургическое лечение не мелкоклеточного рака легкого характеризуется высоким числом послеоперационных осложнений. Наибольшее число осложнений и смертность наблюдаются после пневмонэктомии в сравнении с лобэктомией.
- После операции достоверно наблюдается уменьшение функции легочной вентиляции.

В первые послеоперационные дни она зависима от адекватного обезболивания.

В дальнейшем функция легочной вентиляции снижается на 30% после пневмонэктомии и на 10% после лобэктомии.

В отдельных случаях наблюдалось улучшение функции легочной вентиляции после лобэктомии в сравнении с дооперационными результатами.

Перфузионной сцинтиграфии легких для выявления изменений функции легочной вентиляции является простым и неинвазивным.

Формула *Wernly* является достаточно точной для прогноза изменений функции легочной вентиляции после пневмонэктомии. При отсутствии результатов перфузионной сцинтиграфии легких, предлагаем использовать модифицированную формулу *Nakahara*

$$nnoO\Phi B1 (\%) = 30 + 0,6 \times O\Phi B1_{Nakahara} (\%).$$

При прогнозе функции легочной вентиляции после лобэктомии следует учитывать эффект редукции легочного объема. Для этого считаем целесообразным использование формулы.

$$ppoOФВ1 (\%) = 30 + 0,6 \times OФВ1_{\text{Juhl}} (\%).$$

Наиболее частыми факторами риска осложнений после операции являются многие параметры анамнеза и объективного обследования, однако не связанными между собой факторами риска, повышающих число послеоперационных осложнений и смертность, являются:

Опухоль Т3,Т4;

Инвазия рака в лимфоузлах N1 и N2;

Локализация опухоли в верхних частях легких

Сердечная патология в анамнезе

Возраст более 65 лет

***ppoOФВ1* Копейка <60%**

Ожирение

Как фактор понижающий риск послеоперационных легочных осложнений является использование торакальной эпидуральной анестезии (ТЭА).

Разработанный алгоритм прогноза повышенного риска операции предложен к использованию всем торакальным хирургам Латвии, т.к. его использование позволяет статистически достоверно существенно уменьшить число ранних послеоперационных осложнений.

Tabulu un attēlu parakstu tulkojums angļiski.

Explanation of table.

Nr.	Explanation in english
1.	Ventilatory function as predictor for increased risk of postoperative complications rate. Minimal cut-off value for safe surgery.
2.	DL _{CO} as predictor for increased risk of postoperative complications rate. Minimal cut-off value for safe surgery.
3.	Blood gas analysis as predictor for increased risk of postoperative complications rate. Minimal cut-off value for safe surgery.
4.	Pulmonary hemodynamic as predictor for increased risk of postoperative complications rate. Minimal cut-off value for safe surgery.
5.	V _{O2 max} as predictor for increased risk of postoperative complications rate. Minimal cut-off value for safe surgery.
6.	Summary of risk factors.
7.	Concomitant diseases before lobectomy.
8.	Concomitant diseases before pneumonectomy.
9.	Distribution of pneumonectomies.
10.	Distributions of lobectomies.
11.	Descriptive statistics of patients.
12.	Descriptive statistics of patients, in association with type of surgery.
13.	Descriptive statistics of patients, in association with type of surgery, results of t-test.
14.	Descriptive statistics of patients, in association with type of surgery.
15.	Descriptive statistics of patients, in association with type of surgery, results of t-test.
16.	Outcome of surgery- comparison between lobectomy and pneumonectomy.
17.	Outcome of surgery- comparison between lobectomy and pneumonectomy.
18.	Complications after lobectomies.
19.	Complications after pneumonectomies.
20.	Exact causes of patients' death
21.	Prognosing of all complications after lobectomy.
22.	Prognosing of mortality after lobectomy.
23. a.-l.	Risk factors for lobectomies.
24.	Prognosing of all complications after pneumonectomy.
25.	Prognosing of mortality after pneumonectomy.
26. a.-p.	Risk factors for pneumonectomies.
27.	Classification table of binary logistic regression for postoperative complications after lobectomy.

28.	Classification table of binary logistic regression`s coefficients for postoperative complications after lobectomy.
29.	Classification table of binary logistic regression model.
30.	Classification table of binary logistic regression for postoperative mortality after lobectomy.
31.	Classification table of binary logistic regression for postoperative complications after pneumonectomy.
32.	Classification table of binary logistic regression for postoperative mortality after pneumonectomy.
33.	Prognosing mortality risk after pneumonectomies
34.	Prognosing mortality risk after lobectomies.
35.	Prognosing complication risk after pneumonectomies.
36.	Prognosing complication risk after lobectomies.

Explanation of pictures.

Nr.	Explanation in english
1.	Example of radionucleide examination of lungs. Right lung accumulate 63% and left 37% of radioactive agent.
2.	Visual-analog pain scale.
3.	Patient K.B. Ventilatory function in first postoperative days.
4.	Patient K.L. Plain chest anterior-posterior rentgenogram before and after lobectomy.
5.	Patient K.L. Plain chest latero-lateral rentgenogram before and after lobectomy.
6.	Explanation of Laplass equation. Smaller radius of diaphragm cupola makes breathing work more effective.

Explanation of graphs.

Nr.	Explanation in english
1.	Distribution of type of surgery.
2.	Diagram of patients age.
3.	Diagram of smoking history.
4.	Diagram of patients height.
5.	Diagram of patients weight.
6.	Diagram of patients body mass index.
7.	Diagram of pneumonectomy patients age.
8.	Diagram of lobectomy patients age.
9.	Diagram of tumor morphological finding.
10.	Distribution of type of surgery.
11.	Mortality during last 5 years.
12.	Changes of FVC after lobectomy depends on anesthesia method.
13.	Changes of FEV1 after lobectomy depends on anesthesia method.
14.	Changes of FVC after pneumonectomy depends on anesthesia

	method.
15.	Changes of FEV1 after pneumonectomy depends on anesthesia method.
16.	Effeciacy of analgesia in TEA and control group.
17.	Connection between FEV1 (<i>ppoJuhl</i>) and FEV1 real observed after lobectomy.
18.	Connection between FEV1 (<i>ppoJuhl</i>) and FEV1 real observed after lobectomy.
19.	Connection between FEV1 (<i>ppoNakahara</i>) and FEV1 real observed after lobectomy.
20.	Connection between FEV1 (<i>ppoNakahara</i>) and FEV1 real observed after lobectomy.
21.	Connection between FEV1 (<i>ppoWernly</i>) and FEV1 real observed after lobectomy.
22.	Connection between FEV1 (<i>ppoWernly</i>) and FEV1 real observed after lobectomy.
23.	Connection between FEV1 (<i>ppoJuhl</i>) and FEV1 real observed after pneumonectomy.
24.	Connection between FEV1 (<i>ppoJuhl</i>) and FEV1 real observed after pneumonectomy.
25.	Connection between FEV1 (<i>ppoNakahara</i>) and FEV1 real observed after pneumonectomy.
26.	Connection between FEV1 (<i>ppoNakahara</i>) and FEV1 real observed after pneumonectomy.
27.	Connection between FEV1 (<i>ppoWernly</i>) and FEV1 real observed after pneumonectomy.
28.	Connection between FEV1 (<i>ppoWernly</i>) and FEV1 real observed after pneumonectomy.
29.	Complication rate dependend on patients maximal workload.
30.	Risk factors for increased mortality rate after lobectomy.
31.	Risk factors for increased complications rate after lobectomy.
32.	Risk factors for increased mortality rate after pneumonectomy.
33.	Risk factors for increased complications rate after pneumonectomy.
34.	Mortality during last 5 years.

Satura rādītājs

Satura rādītājs.....	1
Problēmas aktualitāte	2
Ievads	2
Literatūras apskats	5
Mūsdienās pielietotās metodes operāciju riska paredzēšanai	26
Pašreizējās situācijas kopsavilkums.....	28
Aizstāvēšanai izvirzītās tēzes.....	30
Darba mērķis	30
Darba uzdevumi	30
Materiāls un metodes	31
Pētījuma tips, ētikas komisijas atļauja	31
Pētījuma populācija.....	31
Pacientu izmeklēšanas metodes	31
Operācijas norise.....	36
Pēcoperācijas periods.....	38
Operāciju veidi.....	40
Datu vākšanas metodes	41
Datu apstrādes statistiskās metodes	42
Rezultāti	46
Vispārīgs pacientu raksturojums.....	46
Operāciju iznākums	51
Pēcoperācijas plaušu ventilācijas prognozēšana	61
Komplikāciju riska faktori	72
Diskusija	91
Pirmsoperācijas atradne	91
Operāciju iznākums, komplikācijas	91
Plaušu ventilācijas funkcijas pārmaiņas operācijas rezultātā.....	93
Operāciju riska faktori	95
Binārā loģistiskā regresija.....	98
Secinājumi.....	99
Darba novitāte	100
Darba praktiskā nozīme	100
Publikācijas par pētījuma tēmu	101
Ziņojumi par pētījuma tēmu.....	102
Darba aprobācija	105
Vēres	106

Problēmas aktualitāte

Ievads

Plaušu vēzis visā pasaulē ieņem līderpozīciju mirstības ziņā starp citām onkoloģiskajām slimībām (Skuladottir et al., 2001; Sakkaraiappan et al., 2002), plaušu vēzis visā pasaulē ir 10 vietā nāves iemeslu ziņā, tas rada ~1 miljonu letālu iznākumu gadā (Lange et al., 2000). Arī Latvijā plaušu vēzis ir biežākā onkoloģiskā slimība starp vīriešiem (Baško, 2001) un viena no biežākajām- starp sievietēm (CancerRegister, 2002). Sekmīga plaušu vēža rezekcija ir labākā un, principā, vienīgā iespēja pilnībā izdziedēt šo slimību (Anderson et al., 2001). Agrīni konstatēta, norobežota audzēja ekstirpācija saistīta ar 80% 5 gadu dzīvildzi (Deslauriers, 2002), caurmēra dzīvildze pēc plaušu nesīkšūnu vēža operācijām sastāda 50% (Osaki et al., 2001; Deslauriers, 2002) , tai pat laikā neoperēto pacientu, kuri tiek ārstēti ar citām pieejamajām metodēm- staru un ķimioterapiju, 5 gadu dzīvildze ir tikai 3-5 % (Skuladottir et al., 2001; Birim et al., 2005). Jāsecina, ka radikāla operatīva ārstēšana ir labākā izvēle, jo pacientiem ir labāki dzīvildzes rādītāji (Rocmans, 2001; Szoke et al., 2004). Taču, pēc literatūras un Valsts centralizētā Vēža reģistra datiem, pašreiz Eiropā un arī Latvijā tiek operēti tikai 10-20% pacientu ar pirmoreiz uzstādītu plaušu nesīkšūnu vēža diagnozi (Brutsche et al., 2000; Rocmans, 2001; Baško, 2002; CancerRegister, 2002; Rostad et al., 2006). Kāpēc 80-90% pacientu tiek atteikta operācija?

Operācijas kontrindikācijas plaušu vēža gadījumā ir divu veidu.

Pirmkārt, rezektabilitāte, saukta arī par ķirurģisko rezektabilitāti, t.i.- vai audzēju tehniski iespējams pilnībā izoperēt. Diemžēl plaušu vēža gadījumā lielai daļai pacientu jau diagnozes uzstādīšanas brīdī konstatē attālas stadijas, kad operācija vairs nav iespējama (ieaugšana sirdī, otras puses galvenajā bronhā, mugurkaulājā), vai tā nav mērķtiecīga- ir audzēja invāzija N3 limfmezglos vai attālas metastāzes (Kudaba et al., 1999; Baško, 2001; CancerRegister, 2002; Rostad et al., 2002; Spiro et al., 2005).

Otrkārt, operabilitāte jeb funkcionālā rezektabilitāte, t.i., vai pacienta plaušu funkcionālā rezerve, sirds stāvoklis pieļauj operāciju, vai pacients spēj operāciju izciest (Semik et al., 2001). Atšķirībā no citām ķirurģijas jomām, plaušu parenhīmas rezekcijas operācijas ietekmē nevis izskatu (piemēram, kosmētiskajā ķirurģijā) vai pacienta darbaspējas (piemēram, traumatoloģijā), bet gan aktīvi ietekmē organisma

dzīvībai svarīgas funkcijas. Slimnieki, kuriem ir veikta plaušu ķirurģiska operācija, ir pakļauti komplikācijām divu ar plaušām saistītu iemeslu dēļ; pirmkārt, sakarā ar alveolārās virsmas samazināšanos un otrkārt, sakarā ar spiediena palielināšanos mazajā asinsrites lokā. Bez šiem diviem ar plaušām saistītiem faktoriem vēl ir jāpievieno operācijas traumas radītais ierobežojums. Operācijas trauma, sakarā ar sāpju sindromu, ierobežo krūškurvja ekskursijas un rada papildus ventilācijas mazspēju, ar ko jārēķinās pēcoperācijas periodā.

Tādas operācijas, kā lobektomija vai pneimonektomija, kuru rezultātā tiek samazināta funkcionējošās parenhīmas daļa, samazina plaušu funkcionālās rezerves. Ja plaušu funkcija pirms operācijas nav būtiski traucēta, tad pat pneimonektomija nerada veselībai draudošu plaušu funkcijas mazspēju, toties plaušu daļas evakuācija, pacientam ar esošu plaušu funkcionālu mazspēju, var izraisīt būtiskus gāzu maiņas traucējumus. Diemžēl daudzi pacienti, kuriem ir nepieciešama ķirurģiska ārstēšana sakarā ar plaušu vēzi, ir smēķētāji ar lielu smēķēšanas stāžu un blakus slimību – HOPS (hroniska obstruktīva plaušu slimība). Šīs slimības rezultātā izveidojas neatgriezeniska elpceļu obstrukcija, kas rada ventilācijas mazspēju.

Ķirurģijas un anestezioloģijas tehnoloģiju attīstība ļauj operēt aizvien vecākus pacientus (Akopov et al., 2005; Dienemann et al., 2005; Fukuse et al., 2005; Mery et al., 2005; Ramesh et al., 2005; Yamashita et al., 2005), arī tādus, kas blakus slimību dēļ agrāk šķita inoperabli (McKenna et al., 1996; Riedel et al., 1999; Wyser et al., 1999; Gaballo et al., 2004).

Tomēr, neraugoties uz vispusīgo pirmsoperācijas izmeklēšanu, riska faktoru izvērtēšanu un intensīvo terapiju pēcoperācijas periodā, plaušu rezekcijas operācijām raksturīgs salīdzinoši liels komplikāciju skaits- 30-50% (Stephan et al., 2000; Uramoto et al., 2001) un augsta perioperatīvā mirstība- 1,6-5 % pēc lobektomijām (Harpole et al., 1999; Brutsche et al., 2000; Osaki et al., 2001) un 5-12 % pēc pneimonektomijām (Harpole et al., 1999; Spiliopoulos et al., 2000; Stephan et al., 2000; Alexiou et al., 2002; Toker et al., 2004). Turklāt ir konstatēts, ka letalitāte agrīni pēc operācijas parasti nav saistīta ar primāro onkoloģisko saslimšanu, bet tieši ar operācijas traumu (Welch et al., 2002).

Biežākie nāves cēloņi agrīnajā pēcoperācijas periodā ir: akūts respirators distresa sindroms, bronhopleirāla fistula ar empiēmu, galvas smadzeņu asinsrites traucējumi, akūts koronārs sindroms, sirdsdarbības ritma traucējumi (Rostad et al., 2004; Watanabe et al., 2004).

Ļoti liela nozīme pirmsoperācijas stāvokļa izvērtēšanā ir operabilitātei jeb funkcionālajai rezektabilitātei un šī loma pieaug, aizvien biežāk iespēju veikt radikālu operāciju nosaka blakusslimības (Jeremic, 2003; Birim et al., 2005; Iwasaki et al., 2005). Pacientu ar plaušu vēzi vidējais vecums visu laiku pieaug (Varela et al., 2000, Kudaba, 1999 #1511; Baško, 2001; Lopez-Encuentra, 2002), kā arī apjomīgas operācijas iznākums, kas jāveic izplatītu audzēju gadījumā, lielā mērā ir atkarīgs no pacienta spējas to izciest (Dyszkiewicz et al., 2004).

Pastāv robeža starp pacientu, kuru vēl var operēt un kuru vairs nevar operēt. Šo robežu nosaka reducējamās plaušu parenhīmas apjoms, no vienas puses, un pacienta vitālo funkciju rezerve, no otras puses. Ārstu mērķis ir censties paredzēt, kā plauša funkcionēs pēc plānotās parenhīmas apjoma reducēšanas, vai pacientam neatīstīsies smaga elpošanas mazspēja, pulmonāla hipertensija vai citas komplikācijas. Tā kā plaušu vēža neķirurģiskās ārstēšanas rezultāti aizvien ir slikti, jāveltī maksimālas pūles, lai precīzi noteiktu šo operabilitātes robežu un identificētu pacientus, kas spēj izciest operāciju.

Literatūras apskats

Vēsturiskā problēmas attīstība

Funkcionālās operabilitātes problēma parādījās jau līdz ar pirmajām plaušu operācijām, kas tika veiktas sakarā ar plaušu tuberkulozi pagājušā gadsimta 30-tajos gados (Jacobaeus et al., 1932; Carlens, 1949) kā arī ar pirmo sekmīgo pneimonektomiju, ko veica Graham un Singer's 1933. gadā pacientam ar plaušu vēzi (Graham et al., 1933).

Plaušu ventilācijas funkcija kā komplikāciju pareģis

Plaušu ventilācijas funkcija, izteikta litros

Maksimālā voluntārā ventilācija. Pirmoreiz sakarība starp samazinātu pirmsoperācijas ventilācijas funkciju un paaugstinātu operācijas risku tika atklāta 1955. gadā (Gaensler et al., 1955). Toreiz tika konstatēts, ka pacientu grupā ar MVV mazāku par 50% vai FVC mazāku par 70% pēcoperācijas letalitāte sasniedz 40% (Mittman, 1961; Lockwood, 1973; Boysen et al., 1977; Wright, 1999). MVV ir komplekss tests, kuru ietekmē gan elpceļu stāvokli, gan elpošanas muskulatūras spēks. Diemžēl rezultāts ir ļoti atkarīgs no pacientu līdzestības un pēdējā laikā praktiski netiek izmantots (Johnson et al., 1999; Miyoshi et al., 2000).

Forsētais izelpas tilpums pirmajā sekundē (FEV1). Pēdējā laikā visplašāk tiek izmantots FEV1. Tas labi korelē ar ventilācijas mazspējas pakāpi pacientiem ar obstruktīva tipa ventilācijas mazspēju (Enright et al., 2005), netiešā veidā parāda ventilācijas rezervi (Taivans, 1997). Daudzos pētījumos samazināts pirmsoperācijas FEV1 bija labākais pēcoperāciju komplikāciju pareģis (Boushy et al., 1971; Boysen et al., 1977; Colman et al., 1982; Keagy et al., 1985; BTS-guidelines., 2001; Baško et al., 2003). Ir konstatēts, ka pacienti ar FEV1>2 litriem spēj izciest pneimonektomiju ar pieņemami zemu pēcoperācijas mirstību (Boysen et al., 1977; Miller et al., 1981; Barash et al., 2001; BTS-guidelines., 2001; Datta et al., 2003). Pacientiem pirms lobektomijas minimālais FEV1 ir 1,0 līdz 1,5 litri (Olsen, 1975; Miller et al., 1981;

BTS-guidelines., 2001; Edwards et al., 2001). Ievērojot šo robežu, pēcoperācijas mirstība ir zem 5%.

Plaušu ventilācijas funkcija, izteikta procentos no pacienta individuālās normas

Forsētais izelpas tilpums pirmajā sekundē % no individuālās normas (FEV1%predicted). Neskatoties uz to, ka, lai arī FEV1 parāda labu korelāciju ar pēcoperāciju komplikāciju un mirstības biežumu, tā absolūtās vērtības ir grūti nosakāmas. To var izskaidrot ar pacientu dzimuma, auguma un vecuma atšķirībām. Tāpēc daudzi autori iesaka izteikt ventilācijas funkciju kā procentus no pacienta individuālās normas. Dažādi autori kā robežlīniju paaugstinātam pēcoperācijas komplikāciju un mirstības riskam piedāvā dažādas FEV1 vērtības- mazāk par 47% no pacienta individuālās normas (Win et al., 2004), mazāk par 50% (Bonde et al., 2002), <70% (Myrdal et al., 2001), <80% (Bernard et al., 2001).

Paredzamās pēcoperācijas funkcijas nozīme.

Paredzamās pēcoperācijas funkcijas aprēķināšana tika ieviesta sakarā ar acīmredzamu patiesību- plaušu vēža operāciju gadījumā tiek izoperēta nevis funkcionāli pilnvērtīga plauša, bet gan lielākā vai mazākā mērā bojāta plauša. Līdz ar to ir jāņem vērā ne tikai tas, cik daudz plaušu parenhīmas operācijas rezultātā tiek rezecēts, bet arī tas, cik funkcionējoša ir rezecējamā plaušas daļa. Jo operācijas atšķiras ar dažādu rezecējamās parenhīmas apjomu un dažādu rezecējamās parenhīmas bojājuma pakāpi un tās attiecību pret kopējo plaušaudu bojājuma pakāpi.

Paredzamā pēcoperācijas plaušu ventilācijas funkcija, izteikta litros (ppoFEV1).

Tā tika izstrādāta, lai precīzāk varētu paredzēt pēcoperācijas ventilācijas funkciju un līdz ar to arī iespējamās komplikācijas. Ir konstatēts, ka drošai pneimonektomijas veikšanai, nepieciešams, lai atlikušās plaušas aprēķinātais paredzamais FEV1 būtu lielāks par 0,8 litriem (Boushy et al., 1971; Olsen, 1975; Miller, 1993).

Paredzamā pēcooperācijas plaušu ventilācijas funkcija, izteikta procentos no pacienta individuālās normas (ppoFEV1%).

Konstatēts, ka paredzamais pēcooperācijas ppo FEV1, izteikts procentos no pacienta individuālās normas, ir labāks riska noteikšanas faktors nekā FEV1, izteikts absolūtos skaitļos - litros (Markos et al., 1989; Kearney et al., 1994). Šādu ieteikumu, paaugstināta pēcooperācijas riska prognozēšanai, izmantot ppoFEV1% no pacienta individuālās normas, var konstatēt ļoti daudzu autoru darbos (Markos et al., 1989; Putnam et al., 1990; Dales et al., 1993; Kearney et al., 1994; Mitsudomi et al., 1996; Pate et al., 1996; Ribas et al., 1998; Schulz et al., 1999; Schulz et al., 1999; Barash et al., 2001; Haraguchi et al., 2001; Forte et al., 2002; Schuurmans et al., 2002).

Vispārpieņemts ir uzskats (Markos et al., 1989; Putnam et al., 1990; Mitsudomi et al., 1996; Bolliger et al., 1998; BTS-guidelines., 2001; Kaza et al., 2005), ka pacienti ar ppo FEV1<40% ir inoperabli.

Metodes paredzamās pēcooperācijas funkcijas aprēķināšanai.

Tās tika izstrādātas, lai aprēķinātu, cik lielā mērā rezecējamā plaušas daļa ir funkcionāli pilnvērtīga. Acīmredzot, ka rezecējot plaušas daļu, kas ir pilnīgi infiltrēta ar vēzi un nepiedalās ventilācijas funkcijā, pēcooperācijas ventilācijas funkcijai vajadzētu sakrist ar pirmsoperācijas funkciju. Minētās metodes tika izstrādātas, pamatojoties uz plaušu ventilācijas funkciju, vēlāk tās vienkārši tika pārnestas uz citiem fizioloģiskajiem parametriem un pielietotas, aprēķinot paredzamo pēcooperācijas difūzijas kapacitāti (DLCO), maksimālo skābekļa patēriņu (VO2 max), spiedienu plaušu artērijā (pPA).

Bronhospirogrāfija. Vēsturiski ir piedāvātas ļoti daudzas metodes un formulas, kā viena no pirmajām ir bronhospirogrāfija. To veica ar (Carlens, 1949) izgudroto divlūmena elpvadu, intubējot nomodā esošu pacientu un pierakstot spirogrāfijas līkni katrai plaušai atsevišķi. Mērījumi bija ļoti precīzi, taču procedūra bija ārkārtīgi nepatīkama (Laros et al., 1967). Jāņem vērā, ka daudzi pacienti pirms operācijas ir dekompensēti, ar smagām blakus slimībām; atsevišķi ārsti pat jokoja, ka, ja pacients spēj izturēt bronhospirogrāfiju, viņš bez komplikācijām spēj izturēt jebkuru operāciju. Ir bijuši mēģinājumi atjaunot šo metodi, taču nesekmīgi (Varoli et al., 1989).

Sānu guļas tests. Tika izstrādāts, lai neinvazīvi noteiktu katras plaušas lomu ventilācijas funkcijā. Pamatojās uz to, ka, guļot uz sāniem, dažādi ventilējas augšējā un apakšējā plauša. Vienu laiku tika ļoti plaši izmantots, taču vēlāk pierādīja, ka tas ir diezgan neprecīzs (Marion et al., 1976; Jay et al., 1980).

Scintigrāfijas metode. Scintigrāfija sniedz iespēju neinvazīvā ceļā izvērtēt katras plaušas sniegumu atsevišķi ventilācijas funkcijā (Leone et al., 1997; Vesselle, 2001). To var veikt vai nu ar radioaktīvas gāzes inhalācijas palīdzību (radioaktīvais *ksejons* Xe^{133} (Ali et al., 1980), vai *tehnēcija* Tm^{99} aerosols) vai arī, nosakot perfūziju ar albumīna makro agregātiem, kas iezīmēti ar radioaktīvo *tehnēciju* Tm^{99} .

Ksenons. Xe^{133} - pussabrukšanas periods 5,3 dienas. Kā pluss jāatzīmē relatīvi garais uzglabāšanas laiks, inertums un lētums. Kā mīnuss- zema enerģija- 81keV, laba šķīdība taukos, kas rada fona signālu un deponēšanos aknās (Ryo, 1990).

Xe^{127} - kā pluss jāatzīmē labāka signāla intensitāte, starojums 203keV, 172 keV, 375keV. Līdz ar to vajadzīga pamatīgāka aizsardzība pret starojumu un tas ir dārgāk.

Kriptons Kr^{81} - īss pussabrukšanas periods- 13 sekundes, vienkāršāk strādāt, jo izelpas gaiss vairs nav radioaktīvs, labs signāls, taču nepieciešams speciāls ģenerators tā produkcijai, kā arī dārdzības dēļ, tā praktiskā izmantošana ir ierobežota (Susskind et al., 1981; Ryo, 1990; Cherng et al., 2000).

Konstatēts, ka parasti plaušu perfūzijas sadalījums sakrīt ar ventilācijas sadalījumu, tā, ka funkcijas noteikšanā var lietot gan vienu, gan otru (Kristersson et al., 1972; Olsen et al., 1974; Imaeda et al., 1995; Chenuel et al., 2002; Cederlund et al., 2003). Tie sakrīt gan savstarpēji, t.i., perfūzijas un ventilācijas scintigrāfija, gan ir ar labu korelāciju, salīdzinot ar reālajiem pēcoperācijas datiem (Bria et al., 1983). Tikai atsevišķiem pacientiem, ar izteiktiem ventilācijas traucējumiem, nepieciešams veikt gan ventilācijas, gan perfūzijas scintigrāfiju (Ryo, 1990). Perfūzijas scintigrāfija pēcoperācijas ventilācijas prognozēšanā pēc pneimonektomijas arī pašreiz tiek plaši pielietota (BTS-guidelines., 2001).

Wernly formula. Lai no scintigrāfijas datiem aprēķinātu prognozējamo pēcoperācijas ventilācijas funkciju, parasti izmanto Wernly formulu (Wernly et al., 1980).

Paredzamais funkcijas zudums = pirmsoperācijas FEV1 vai FVC x % no funkcijas, ko sniedz šī plauša x rezecējamo segmentu skaits / plaušas segmentu kopskaits.

Aprēķinot paredzamo pēcooperācijas funkciju pēc pneimonektomijām, metode ir diezgan precīza (Olsen et al., 1974; Wernly et al., 1980; Boysen et al., 1981; Smulders et al., 2004). Ir atzinumi, ka SPECT scintigrāfija ir precīzāka, salīdzinot ar planāro (Piai et al., 2004). Ir arī uzskats, ka operācija kontraindicēta, ja operējamā plauša uzkrāj vairāk kā 70% preparāta (Barash et al., 2001). Funkcijas prognozēšanai pēc lobektomijām to izmanto retāk, jo šajā gadījumā tā nav tik precīza (Hosokawa et al., 1995; Izquierdo et al., 1995; Larsen et al., 1997; Piai et al., 2004). Iespējams, ka šī neprecizitāte funkcijas precizēšanā pēc lobektomijām ir saistīta ar grūtībām noteikt katras atsevišķas daivas robežas scintigrāfijas attēlā (Mende et al., 1990; Giordano et al., 1997) un šādi testi rada apmēram 15 % kļūdu labās puses lobektomijas un 30% kļūdu kreisās puses lobektomijas funkcionālo rezultātu aprēķinos (Giordano et al., 1997). Tas, ka netiek ņemtas vērā daivu robežas, varētu izskaidrot mazāku funkcijas zudumu par paredzēto, taču tas nespēj izskaidrot funkcijas pieaugumu, salīdzinot ar pirmsoperācijas parametriem. Jāsecina, ka pēc lobektomijas funkcijas pārmaiņām ir pilnīgi cits raksturs nekā pēc pneimonektomijas. Ļoti liela loma ir atlikušās plaušas daļas kompensācijas spējām, krūšu kurvja konfigurācijas maiņai, efektīvākam elpošanas darbam (Bolliger et al., 1996; McKenna et al., 1996; Edwards et al., 2001). Līdz ar to pēc lobektomijām, pēcooperācijas funkcijas paredzēšanai, izmantojot perfūzijas scintigrāfiju, reālā funkcija parasti pārsniedz plānoto (Ali et al., 1980).

Anatomiskās metodes. Scintigrāfijas metodei ir arī savi mīnusi- tā saistīta ar radioaktivitāti un rada papildu izmaksas. Radioaktīvais preparāts spontāni noārdās, tas ir regulāri jāpiegādā, līdz ar to pacientu izmeklēšana ir jāsasaista ar preparāta piegādes grafiku. Tāpēc ir mēģinājumi paredzēt pēcooperācijas plaušu ventilācijas funkciju, balstoties uz anatomiskiem datiem par paredzamo operācijas apjomu un plaušu vēža izplatību.

Juhl metode. (Juhl et al., 1975)

FEV 1 ppo= preoperatīvais FEV1 x (1-(Sx5,26)/100),

kur S= katrs rezecētais plaušas segments.

Tā ir vēsturiski pirmā anatomiskā metode. Aprēķins balstās uz atziņu, ka abās plaušās kopā ir 19 segmenti un katra segmenta izoperēšanai būtu jārada proporcionālu 1/19 daļas jeb 5,2 % funkcijas zudums.

Nakahara metode. Iepriekšminētās metodes trūkums ir tas, ka netiek ņemti vērā nefunkcionējošie segmenti, kurus audzējs ir obturējis un kuri jau pirms operācijas nepiedalās ventilācijas funkcijā. Līdz ar to aprēķinos noteikti jāņem vērā arī obturēto segmentu skaits (Nakahara et al., 1992), tāpēc tiek piedāvāta cita formula:

$$\text{ppo FEV1} = \text{pre op FEV1} \times ((19-a)-b)/19-a,$$

kur a= obturētie segmenti; b= segmenti, ko rezecēs .

Lai noteiktu obturēto segmentu skaitu, kas nepieciešams, izmantojot *Nakahara* formulu, izmanto fibrobronhoskopijas metodi. Fibrobronhoskopija tiek veikta visiem plaušu vēža pacientiem pirms operācijas, lai precizētu procesa morfoloģiju un audzēja izplatību, līdz ar to nekādas papildus invazīvas manipulācijas nav jāpielieto. Formula no aprēķina izslēdz nefunkcionējošos segmentus, līdz ar to, piemēram, ja plāno rezecēt 5 segmentus, no kuriem trīs nefunkcionē, tad paredzamais funkcijas zudums ir nevis 5/19, kā pēc (Juhl et al., 1975), bet tikai 2/16.

Pats formulas autors ir mēģinājis to precizēt (Nakahara et al., 1985; Nakahara et al., 1992), piedāvājot formulu

$$\text{ppoFEV1} = \text{pirmsoperācijas FEV1} \times (1 - (b-n)) / (42 - n),$$

kur b ir rezecējamo subsegmentu skaits un n obturēto subsegmentu skaits rezecējamajā daivā.

Arī šī formula nav īpaši precīza, turklāt ir diezgan apgrūtināta visu subsegmentu uzskaitīšana. Anatomiskās metodes ir lētākas, un FB tiek veikta pilnīgi visiem pacientiem. Pastāv uzskats, ka lobektomijas gadījumā anatomiskās metodes ir pietiekoši precīzas, un šādiem pacientiem nav vērts veikt plaušu scintigrāfiju (Win et al., 2004), *Nakahara* formula lobektomiju gadījumā ir visprecīzākā (Forte et al., 2002).

CT loma funkcijas prognozēšanā. Nefunkcionējošos plaušu segmentus ir iespējams noteikt, arī izmantojot plaušu CT izmeklēšanu, kur pusautomātiski tiek izslēgtas plaušu daļas ar pārlieku lielu (atelektāze) vai pārlieku mazu rtg blīvumu

(emfizēma) (Wu et al., 2002; Liu et al., 2005). Citi autori, savukārt, kvantitatīvu CT analīzi apraksta kā sekmīgu, lai analizētu, cik liela plaušu daļa ir emfizematozi bojāta, bet neiesaka šo metodi restriktīva tipa ventilācijas traucējumu gadījumā (Ueda et al., 2005). Emfizēmas gadījumā CT metode ļauj labāk izvērtēt nefunkcionējošas zonas, pat salīdzinot ar scintigrāfiju (Thurnheer et al., 1999). Izmantojot šo metodi, ir konstatēts, ka arī šai metodei ir tendence, ka reālā pēcoperācijas funkcija atšķiras no paredzētās (Sverzellati et al., 2005) un, ka scintigrāfijas metode tomēr ir precīzāka par kvantitatīvo CT metodi (Bolliger et al., 2002). CT metodes trūkums ir tas, ka tā ir pieejama tikai atsevišķu modeļu datortomogrāfijām, ir arī jāiegādājas speciāla papildus programmatūra.

Tabula Nr.1.

Hronoloģiskā secībā atspoguļoti dati, kas parāda, kā mainījušies pēcoperācijas riska prognozēšanai izmantotie ventilācijas funkcijas rādītāji. Robežvērtība- minimālais lielums, pie kura pacientu vēl var operēt.

Autors, gads	Parametrs	Robežvērtība
Gaensler et al., 1955	MMV	>50%
Mittman, 1961	RV/TLC	>50%
Boushy et al., 1971	FEV1	>2 l
Kristersson et al., 1972	ppoFEV1	>1000 ml
Lockwood, 1973	RV/TLC	>50%
Olsen, 1975	RV/TLC	>50%
Olsen, 1975	ppoFEV1	>800 ml
Bachofen et al., 1978	RV/TLC	>50%
Perruchoud et al., 1979	VC	≥50% lobektomija
Perruchoud et al., 1979	VC	≥80% pneimonektomija
Wernly et al., 1980	FEV1	>1,5 l lobektomija
Wernly et al., 1980	FEV1	>2 l pneimonektomija
Wernly et al., 1980	ppoFEV1	>1000 ml
Nagasaki et al., 1982	FEV1 % pred	>40 %
Gass et al., 1986	ppoFEV1	>30%
Markos et al., 1989	ppoFEV1	>40%
Holden et al., 1992	ppoFEV1	>40%
Pate et al., 1996	FEV1	>1,6 l
Pate et al., 1996	FEV1 % pred	>40 %
Pate et al., 1996	ppoFEV1	>700 ml
Richter Larsen et al., 1997	ppoFEV1	>800 ml
Richter Larsen et al., 1997	FEV1	>2 l
Richter Larsen et al., 1997	FEV1 % pred	>60 %
Wright, 1999	MVV	>55% pneimonektomija
Wright, 1999	MVV	>40% lobektomija
Filaire et al., 1999	Ppo FEV1	>40%

Autors, gads	Parametrs	Robežvērtība
Wang et al., 2000	FEV1 % pred	>80 %
Cartacho et al., 2001	Ppo FEV1	>800 ml
Beccaria et al., 2001	FEV1 % pred	>80%
Wyser et al., 1999	Ppo FEV1	>40%
Varela et al., 2001	Ppo FEV1	>40%
Haraguchi et al., 2001	Ppo FEV1	>55% veciem pacientiem
Barash et al., 2001	Ppo FEV1	>800 ml
Beccaria et al., 2001	Ppo FEV1	>40%
Algar et al., 2003	Ppo FEV1	>40%
Chushkin et al., 2003	FEV1% pred	>60 %
Fujiu et al., 2003	Ppo FEV1	>40%
Datta et al., 2003	Ppo FEV1	>40%
Chushkin et al., 2003	Ppo FEV1	>40%
Kaza et al., 2005	Ppo FEV1	>40%
Berrisford et al., 2005	Ppo FEV1	Speciāla formula

Atšķirība starp paredzēto un reālo pēcoperācijas funkciju.

Iepriekš minētās metodes ikdienā tiek plaši pielietotas, izvērtējot, kuri pacienti spējīgi izciest radikālu plaušu vēža operāciju, un kuri- nē (BTS-guidelines., 2001; Bolliger et al., 2002). Tomēr pēdējo 10 gadu laikā periodikā aizvien biežāk parādās ziņojumi, ka šīs, plaši ikdienā pielietotās metodes, ir neprecīzas.

Jau 1995. gadā konstatēts (Zeiber et al., 1995), ka plaušu pēcoperācijas funkcionālie rādītāji ir labāki par prognozējamajiem, kad tos aprēķina pēc vispārpieņemtās formulas $ppoFEV1 = pirmsoperācijas FEV1 \times (1 - 0,0526 \times S)$, kur S ir rezecējamo segmentu skaits (Juhl et al., 1975). Tīri mehāniski rēķinot, katrs rezecētais segments samazina plaušu tilpumu par 5,26% jeb 1/19 daļu no sākotnējā, taču, apsekojot 60 operētos pacientus (Zeiber et al., 1995), konstatē, ka patiesībā katrs rezecētais segments atkarībā no operācijas veida rada funkcijas zudumu tikai par 2,86-3,59%, un pēc lobektomijas FEV1 ir 250 ml lielāks par iepriekš aprēķināto, bet pēc pneimonektomijas pat par 500 ml lielāks. (Nicoli et al., 1979) konstatē, ka Juhl formula ir korekta vienīgi agrīnā pēcoperācijas periodā (6-15 diena).

(Guckel et al., 1995), (Bolliger et al., 1996) apsekojot 25 komplikētos pacientus, konstatē, ka pēcoperācijas reālās ārējās elpošanas parametru vērtības bija lielākas par plānotajām, sevišķi lobektomijas grupā. Tālāki pētījumi parāda, ka plaušu funkciju zudums pēc lobektomijas ir nebūtisks un parasti ir zem 10%, bet pēc pneimonektomijas 33%. Tas nozīmē, ka plaušu ventilācijas testi vien nespēj pietiekami korekti prognozēt pēcoperācijas plaušu funkciju un parasti uzrāda

pārspīlēti lielu funkcijas zudumu (Bolliger et al., 1998). Arī japāņu autori izsaka pieņēmumu, ka pacientiem ar vieglas pakāpes obstruktīvu elpošanas mazspēju pēc lobektomijas FEV1 var būt pat par 30% lielāks par paredzamo (Kikuchi et al., 1996). Pacientiem ar smagu vai vidēji smagu HOPS pēc lobektomijas ventilācijas funkcija samazinās ne tik izteikti, kā pacientiem bez HOPS (Baldi et al., 2005).

Agrīnā pēcoperācijas periodā, protams, jāreķinās ar krasu ventilācijas funkcijas pasliktinājumu (Miyoshi et al., 2000; Olsen, 2005). Šis pasliktinājums ir mazāks pēc videotorakoskopiskām (Nakata et al., 2000) vai mazāka apjoma operācijām (Takizawa et al., 1999), taču attālākā pēcoperācijas periodā pacientiem ar normālu plaušu ventilācijas funkciju un pacientiem ar vidēji smagas pakāpes elpošanas mazspēju pēc lobektomijas jāreķinās ar apmēram 10% ventilācijas funkcijas zudumu.

Nepietiekoša atsāpināšana pēcoperācijas periodā arī rada papildus ventilācijas funkcijas samazināšanos, sevišķi pēc lobektomijām (Vanags et al., 2002). Savukārt laba atsāpināšana (Belda et al., 2005), TEA pielietošana ļauj samazināt pēcoperāciju komplikāciju skaitu un uzlabot ventilācijas funkciju agrīnā pēcoperācijas periodā (Udre et al., 2003; Udre et al., 2005).

Plaušu tilpuma redukcijas operācijas. 90-tajos gados pasaules torakālo ķirurģu praksē ieviestās plaušu tilpuma redukcijas operācijas, kuru laikā, rezecējot plaušaudus, panāk ārējās elpošanas parametru uzlabošanu (Wisser et al., 1996), rosina atkārtoti izvērtēt plaušu funkcijas pārmaiņas plaušu operāciju rezultātā. Plaušu tilpumu samazinošas operācijas veic pacientiem, kuru FEV1 parasti ir ap 0,6 litriem un operācijas rezultātā FEV1 pieaug par vidēji 0,074+/-0,034 litriem operācijām, kas veiktas ar torakoskopisku lāzerkoagulāciju līdz pat 0,39+/- 0,03 litriem bilaterālas endoskopisko šuvēju lietošanas gadījumā. Pēc citu autoru datiem ventilācijas funkcija uzlabojas vidēji par 12-20 % (Date et al., 2000; Flaherty et al., 2001), bez tam uzlabojas ne tikai ventilācijas rādītāji, bet arī gāzu difūzija un fiziskās slodzes tolerance (Berger et al., 2005). Maksimālais FEV1 pieaugums ir vērojams 3-6 mēnešus pēc operācijas (Lopez et al., 2002). Lai gan pozitīvs efekts uz ventilācijas funkciju un slodzes toleranci vērojams pat pēc 36 mēnešiem (Flaherty et al., 2001; Lopez et al., 2002), pēc atsevišķu autoru datiem- pat piecus gadus pēc operācijas

novērojama tās pozitīvā ietekme (Fujimoto et al., 2002; Ciccone et al., 2003), tomēr FEV1 ar laiku atkal var pasliktināties. Ir dati, ka pozitīvs efekts vērojams 50% pacientu pēc 1 gada, bet pēc 4 gadiem- tikai 7% (Juan Samper et al., 2004). Šādu operāciju pozitīvā pieredze ir likusi pārvērtēt operāciju iespējas pacientiem ar smagas pakāpes obstruktīva tipa ventilācijas mazspēju.

Plaušu audzējs vienlaikus ar emfizēmu. Kopš 1996. gada, kad praksē jau vairākus gadus bija izmantotas plaušu tilpumu reducējošas operācijas, starptautiskajā medicīnas literatūrā sāk parādīties publikācijas par plaušu audzēju operācijām pacientiem ar smagas pakāpes obstruktīva tipa ventilācijas mazspēju.

1996. gadā (McKenna et al., 1996) ziņo par 11 pacientiem, kas gatavoti plaušu tilpuma samazināšanas operācijai. Kā blakus atradne viņiem konstatēts I stadijas plaušu jaunveidojums. Septiņiem pacientiem tika veikta veidojuma margināla rezekcija un plaušu tilpumu samazinoša operācija. Četriem pacientiem, kuriem audzējs atradās emfizēmas visvairāk bojātajā daivā, veikta lobektomijas un vienlaicīga tilpumu samazinoša operācija. Visiem pacientiem novēroja ventilācijas funkcijas uzlabošanos pēcoperācijas periodā- pirms operācijas FEV 1 vidēji bija 0,654 litri jeb 21% no normas, pēc operācijas - 1,079 litri jeb 49%. Minētajā pacientu grupā nebija neviena letāla iznākuma, lai gan visi pacienti pēc klasiskajiem kritērijiem bija inoperabli.

75 pacientiem, veicot LVRS (Ojo et al., 1997) plaušu tilpuma redukcijas operāciju, materiālā 3 gadījumos konstatē nelielu I stadijas audzēju.

(DeMeester et al., 1998) ziņo par 5 pacientiem, kuriem, gatavojot plaušu tilpuma samazināšanas operācijai, konstatē plaušas jaunveidojumu. Tiek veikta lobektomijas un vienlaicīga tilpuma samazināšanas operācija. Pirms operācijas FEV 1 0,64-1,14 litri jeb 28-33% no normas, bez tam arī agrīnā pēcoperācijas periodā nenovēroja ventilācijas rādītāju pasliktināšanos. Pēc operācijas bija FEV1 pieaugums par 27-51%, vidēji par 43%, maksimumu sasniedzot 3-6 mēnešus pēc operācijas. Pacientus novērojot 2 gadus, konstatē, ka FEV1 tomēr lēnām samazinājās. Letālu iznākumu nebija, pēcoperāciju komplikācijas novēroja 3 pacientiem (60%). Nevienam no minētajiem 5 pacientiem pēc lobektomijas ventilācijas funkcija nepasliktinājās- visiem tā bija labāka, salīdzinot ar pirmsoperācijas rādītājiem (DeMeester et al., 1998).

1999. gadā medicīnas periodikā parādās jau 2 ziņojumi par šāda tipa operācijām- (Sinjan et al., 1999) veic kreiso apakšējo lobektomiju un augšdaivas marginālu rezekciju 2 pacientiem ar FEV1 0,921 un 0,685 litri, 3 mēnešus pēc operācijas FEV 1 ir pieaudzis līdz attiecīgi 1,44 un 1,04 litriem.

(Carretta et al., 1999) ziņo par 10 pacientiem ar vieglas pakāpes obstruktīvu elpošanas mazspēju, kuriem tika veiktas tikai lobektomijas. Salīdzinot ar klasiskās analgēzijas grupas 25 pacientiem, secina, ka ventilācijas statistiskie rādītāji ir pasliktinājušies abās grupās, bet dinamiskie rādītāji obstrukcijas grupā ir mazliet uzlabojušies (FEV 1 pieaudzis no 2,14 +/- 0,5 litriem jeb 69 +/- 12,49 % līdz 2,25 +/- 0,54 litriem jeb 72,7 +/- 13,72%).

Vēlāk jau parādās ziņojumi, kuros iesaka mērķtiecīgi veikt lobektomiju kā plaušu tilpumu samazinošu operāciju pacientiem ar plaušu audzējiem (Edwards et al., 2001). Autors ziņo par 29 pacientiem, no kuriem 14 ppo FEV1 < 40%.

Šādu pacientu turpmākā novērošana parāda, ka pacientu nāves iemesls attālā pēcoperācijas periodā parasti saistīts ar audzēja recidīvu nevis emfizēmu (Teschner et al., 2003).

Visi autori konstatē, ka mirstības un komplikāciju biežums minēto pacientu grupā, statistiski ticami neatšķiras no mirstības un komplikāciju biežuma pārējiem pacientiem (McKenna et al., 1996; DeMeester et al., 1998; Carretta et al., 1999; Sinjan et al., 1999).

Ir ieteikumi šādu operāciju laikā veikt plaušu saknes denervāciju, lai samazinātu *n.vagus* radīto bronhospazmu (Liu et al., 2000).

Līdz ar to iepriekš noteiktā robeža, ka pacienti ar ppoFEV1 <40% ir inoperabli, kļūst labila. Parādās ziņojumi par pacientiem ar ppoFEV1 <40%, kuriem veikta radikāla plaušu vēža operācija, un pēcoperācijas mirstība un komplikāciju biežums ir pieņemami zems (Myrdal et al., 2001; Magdeleinat et al., 2005). Protams, jārēķinās ar ilgāku pēcoperācijas hospitalizāciju un gaisa noņemšanu pa drenām (Linden et al., 2005).

Blakus slimības kā riska faktori.

Anamnēzes dati.

Liels pacientu vecums vēsturiski pirmais tika pierādīts kā būtisks riska faktors paaugstinātai pēcoperācijas letalitātei. Analizējot literatūras datus, redzam, ka vecums kā riska faktors konstatējams pārsvarā publikācijās, kur analizēti operāciju rezultāti līdz 1995. gadam (Ginsberg et al., 1983; Kohman et al., 1986; Deslauriers et al., 1994; Baško, 1995; Wada et al., 1995; Damhuis et al., 1996; Harpole et al., 1999; Sardelli et al., 2003). Uzskatām, ka tas ir saistīts ar pēcoperācijas intensīvās terapijas ārstniecības metožu attīstību pēdējos gados, tās ļauj nodrošināt dzīvībai svarīgās funkcijas un panākt atveseļošanu arī komplikētiem pacientiem ar daudzām blakus slimībām.

Neskatoties uz to, arī tagad pneimonektomija pacientiem, kas vecāki par 70 gadiem, ir saistīta ar palielinātu operācijas risku (Baško et al., 2003; Birim et al., 2005; Doddoli et al., 2005; Drukin et al., 2005; Yamashita et al., 2005; Rostad et al., 2006). Konstatēts, ka komplikāciju risku rada nevis pats vecums, bet gan blakus slimības, kas vecākiem pacientiem novērojamas biežāk (Dienemann et al., 2005; Ramesh et al., 2005).

Atsevišķi autori iesaka paaugstināta operācijas riska noteikšanai izmantot nevis vecumu, bet gan datus par pacienta ikdienas dzīves aktivitātēm (activities of daily living (ADLs) (Fukuse et al., 2005). Kopumā pastāv uzskats, ka jācenšas operēt pacienti arī pēc 70 gadu vecuma, jo attālie rezultāti tiem nav sliktāki, kā gados jaunu pacientu operācijām (Gebitekin et al., 1993; BTS-guidelines., 2001). Jāņem vērā arī tas, ka jau tagad vairāk kā puse plaušu vēža slimnieku diagnozes uzstādīšanas brīdī ir vecāki par 65 gadiem un šim vecumam ir tendence pieaugt (Ramesh et al., 2005).

Dzimums. Konstatēts, ka pēc plaušu vēža operācijām sievietēm ir apmēram uz pusi mazāks letālu iznākumu skaits nekā vīriešiem, pie vienādas operatīvās aktivitātes (Doddoli et al., 2005; Okada et al., 2005; Birim et al., 2006; Damhuis et al., 2006; Rostad et al., 2006). Ir ziņojumi par mirstību pēc pneimonektomijām 21% starp gados veciem vīriešiem un 0%- starp gados vecām sievietēm (Drukin et al., 2005).

Kardiālas slimības anamnēzē tika konstatētas kā statistiski ticams pēcooperāciju komplikāciju riska faktors (Eagle et al., 1997; Bonde et al., 2002; Algar et al., 2003; Ambrogi et al., 2003; Licker et al., 2003; Peka et al., 2004; Birim et al., 2005; Ayed et al., 2006; Birim et al., 2006; Gomez-Caro et al., 2006). Amerikas kardiologu asociācija ir izstrādājusi rekomendācijas kardiāla riska novērtēšanai citu operāciju laikā (Eagle, 1997; Eagle et al., 1997). To ieviešana praksē ļauj samazināt operāciju komplikācijas un pēcooperāciju stacionēšanas ilgumu (Mukherjee et al., 2003; Almanaseer et al., 2005).

Smēķēšana. Ir konstatēta saistība starp paaugstinātu komplikāciju vai mirstības biežumu un izsmēķētajiem paciņu gadiem (Harpole et al., 1999; Vaporciyan et al., 2002). Citi autori atzīmē, ka biežāk pēcooperācijas pneimonija ir pacientiem, kas nosmēķējuši vairāk par 60 paciņu gadiem (Barrera et al., 2005). Ir arī konstatēts, ka hroniskiem smēķētājiem ir lielāks pēcooperācijas bronhopleirālu fistulu attīstības risks (Yena et al., 2006).

HOPS ir konstatēts kā neatkarīgs riska faktors palielinātam pēcooperācijas komplikāciju un mirstības skaitam (Sekine et al., 2002; Birim et al., 2005). Ir arī pretēja rakstura ziņojumi, par to, ka pacientiem ar smagu vai vidēji smagu HOPS pēc lobktomijas ventilācijas funkcija samazinās ne tik izteikti, kā pacientiem bez HOPS (Baldi et al., 2005).

Svara izmaiņas. Ir ziņojumi, ka gan palielināts ķermeņa masas indekss >25 (Baško et al., 2003), gan ķermeņa masas samazināšanās par 10% pēdējo pirmsoperācijas mēnešu laikā ir prognostiski nelabvēlīgs simptoms (Busch et al., 1994; Martins et al., 1999; Buccheri et al., 2001).

Neiroloģiskas slimības atsevišķu autoru darbos ir minētas kā riska faktors (Harpole et al., 1999). Insults anamnēzē ir pierādīts kā riska faktors pēcooperāciju komplikācijām (Lee et al., 1999).

Neoadjuvanta staru vai ķimioterapija. Veicot ventilācijas funkcijas kontroli pēc plaušu operācijām 2 gadu laikā, ir konstatēts, ka pirmsoperācijas staru vai ķimioterapija (saukta arī par neoadjuvantu vai indukcijas terapiju) rada papildus ventilācijas funkcijas zudumu pēcooperācijas periodā (Funakoshi et al., 2005) un

palielina komplikāciju biežumu (Doddoli et al., 2005). Līdz ar to atsevišķi autori iesaka izvairīties no neoadjuvantas staru terapijas (Cerfolio et al., 2005).

Papildus izmeklēšanas dati.

Audzēja lielums. Pierādīts, ka lielāka izmēra audzēju gadījumos novēro vairāk pēcooperāciju komplikāciju (Okada et al., 2005).

Arī audzēja stadija daudzu autoru darbos pierādīta kā būtisks paaugstinātas pēcooperācijas mirstības un komplikāciju riska faktors (Licker et al., 2003; Stoelben et al., 2003; Birim et al., 2005). Jāatzīst, ka operācijas apjoms un audzēja stadija, principā, ir saistīti lielumi, jo parasti tālāka audzēja stadija prasa plašāka apjoma operāciju.

Audzēja morfoloģija. Ir konstatēts, ka plakanšūnu vēža gadījumā novēro vairāk pēcooperācijas komplikāciju, salīdzinot ar adenokarcinomu (Damhuis et al., 2006).

Gāzu maiņas traucējumi.

Lai arī spirometrijas parametri, sevišķi FEV1 labi korelē ar ventilācijas mazspēju, tomēr tie ir netieši rādītāji. Tādēļ ir mēģināts paaugstināta pēcooperāciju komplikāciju riska noteikšanai izmantot gāzu maiņas rādītājus, gan netiešus- DL_{CO} , gan tiešus- arteriālo asiņu gāzu analīzi.

Difūzijas kapacitāte. DL_{CO} tiek ļoti plaši izmeklēta, lai mēģinātu prognozēt iespējamās pēcooperācijas komplikācijas (Horstman et al., 2005). Pastāv uzskats, ka tas spēj parādīt sākotnēju emfizēmu pie citādi normālas spirogrāfijas (Ferguson et al., 1988). Ir piedāvājumi izmatot DL_{CO} kopā ar kvantitatīvu plaušu perfūzijas scintigrāfijas skenēšanu, kas ļauj labāk paredzēt operācijas iznākumu. Paredzamā pēcooperācijas DL_{CO} mazāka par 40% no pacienta individuālās normas bija saistīta ar palielinātu pēcooperācijas komplikāciju biežumu (Markos et al., 1989; Datta et al., 2003; Kaza et al., 2005). Ir arī ziņojumi par to, ka ļoti liela nozīme ir pacienta spējai fiziskas slodzes laikā kāpināt DL_{CO} vismaz par 10% (Wang et al., 2000).

Tabula nr.2. DL_{CO} kā riska faktors pēcoperāciju komplikācijām. Robežvērtība- minimālais lielums, pie kura pacientu vēl var operēt.

Autors, gads	Parametrs	Robežvērtība
Cander, 1963	DL _{CO}	>50%
Nagasaki et al., 1982	DL _{CO}	>50%
Ferguson et al., 1988	DL _{CO}	>60%
Markos et al., 1989	Ppo- DL _{CO}	>40%
Bolliger et al., 1995	Ppo- DL _{CO}	>40%
Wright, 1999	Ppo- DL _{CO}	>40%
Wang et al., 2000	DL _{CO}	Slodzes laikā jāpieaug >10%
Wyser et al., 1999	Ppo- DL _{CO}	>40%
Cartacho et al., 2001	Ppo- DL _{CO}	>50%
Datta et al., 2003	Ppo- DL _{CO}	>40%
Wang, 2003	DL _{CO}	>70%
Chushkin et al., 2003	Ppo- DL _{CO}	>40%
Fujiu et al., 2003	Ppo- DL _{CO}	>40%
Kaza et al., 2005	Ppo- DL _{CO}	>40%

Asins gāzu analīze.

Arteriālo asiņu pO₂. Arteriālo asiņu piesātinājums ar skābekli miera stāvoklī ir maz informatīvs (Kearney et al., 1994; Mitsudomi et al., 1996), savukārt desaturācija fiziskas slodzes laikā vairāk par 4% ir saistīta ar biežākām pēcoperāciju komplikācijām (Rao et al., 1995; Ninan et al., 1997; Wright, 1999; Varela et al., 2001; Beckles et al., 2003).

Arteriālo asiņu pCO₂. Hiperkapnija (arteriālo asiņu pCO₂ vairāk kā 45 mmHg) tika uzskatīta kā riska faktors pēcoperāciju komplikācijām un paaugstinātam mirstības riskam, līdz pētījumi pierādīja, ka izolēta hiperkapnija nav kontraindikācija operācijai (Marshall et al., 1993; Kearney et al., 1994).

Tabula Nr.3. Asins gāzu sastāvs kā riska faktors pēcoperāciju komplikācijām. Robežvērtība- minimālais lielums, pie kura pacientu vēl var operēt.

Autors, gads	Parametrs	Robežvērtība
Karliner et al., 1968	Pa CO ₂	<45 mmHg
Lebram et al., 1968	Pa CO ₂	<45 mmHg
Laros, 1972	Pa CO ₂	<45 mmHg
Mittman et al., 1977	Pa O ₂	>50 mmHg
Tisi, 1979	Pa CO ₂	<45 mmHg

Autors, gads	Parametrs	Robežvērtība
Meyer-Erkelenz et al., 1980	Pa CO ₂	<45 mmHg
Meyer-Erkelenz et al., 1980	Pa O ₂	>50 mmHg
Morice et al., 1992	Pa CO ₂	<45 mmHg
Wright, 1999	Pa CO ₂	<45 mmHg
Barash et al., 2001	Pa CO ₂	<45 mmHg
Barash et al., 2001	Pa O ₂	>60 mmHg

Plaušu hemodinamika. Sākotnējie pētījumi pierādīja, ka slodzes tolerances samazināšanās pēc plaušu operācijām saistīta ar samazinātu sirds izsviedes tilpumu (Degraff et al., 1965). Tika uzsākti plaši pētījumi par plaušu hemodinamiku un TUPAO (Īslaicīga viļņusēja plaušu artērijas slēgšana). Tika izteikts viedoklis, ka pulmonālās artērijas oklūzija ar katetra balonu ļauj īslaicīgi modelēt stāvokli, kāds būs pēc pneimonektomijas. Izmantojot TUPAO miera un slodzes apstākļos noteica spiedienu plaušu artērijā un arteriālo asiņu PaO₂ (Schuurmans et al., 2002). Tika konstatēts, ka pulmonālās artērijas spiediens TUPAO laikā, kas pārsniedza 35 mmHg, un desaturācija fiziskas slodzes laikā bija saistīta ar paaugstinātu operācijas risku (Van Nostrand et al., 1968; Olsen, 1975; Gass et al., 1986). Sakarā ar to, ka TUPAO ir smaga, invazīva manipulācija ar daudzām komplikācijām un lielu neprecizitāti, mūsdienās to praktiski vairs neizmanto (Schuurmans et al., 2002).

Tabula Nr. 4. Plaušu hemodinamikas rādītāji kā riska faktors pēcoperāciju komplikācijām. Robežvērtība- minimālais lielums, pie kura pacientu vēl var operēt.

Autors, gads	Parametrs	Robežvērtība
Olsen, 1975	P pa	<35 mmHg TUPAO
Fee, 1975	PVR	<190 dyn.s.cm ⁻⁵ slodzes laikā
Goerg et al., 1983	P pa	<35 mmHg pie 50 W-pneimonektomijai
Goerg et al., 1983	P pa	<40 mmHg pie 50 W-lobektomijai
Gass et al., 1986	P pa	<35 mmHg TUPAO
Suzuki et al., 1991	ppa	SPAO laikā nemainās
Suzuki et al., 1997	PVR	<700 dyn.s.cm ⁻⁵ /m ²
Wright, 1999	Ppa	<40 mmHg TUPAO
Barash et al., 2001	Ppa	<35 mmHg TUPAO
Tanita et al., 2004	Labā ventrikuļa atlieku indekss	TUPAO laikā pieaug <20%

Slodzes testi. Pēdējo desmitgadu laikā ir pierādīta slodzes testu loma pēcooperācijas komplikāciju prognozēšanā (Wyser et al., 1999; Peka et al., 2005). Kā vispusīgs tests tas parāda ne tikai plaušu ventilācijas funkciju, bet arī kardiovaskulārās sistēmas stāvokli, perifēro audu spēju utilizēt skābekli (Diacon A. et al., 2002). Slodzes testu iespējams veikt dažādos veidos, sākot ar kāpšanu pa kāpnēm un beidzot ar pilnīgu testu, kas ietver anaerobā sliekšņa un maksimālā skābekļa patēriņa noteikšanu. Plaši izmanto ppo VO_2 max, kuru rēķina pēc tādām pašām formulām (Wernly, Nakahara) kā ventilācijas funkciju, lai gan ir konstatēts, ka arī maksimālais skābekļa patēriņš pēc operācijas pārsniedz prognozēto (Brunelli et al., 2003).

Minimālās slodzes testi. Testa būtība ir tāda, ka, ja pacients spēj veikt noteiktu fizisku darbu, tad viņš spēs izciest noteiktu operāciju. Visbiežāk lieto kāpšanu pa kāpnēm un 6 vai 12 minūšu iešanas testu. Pastāv uzskats, ka ātrums, kas mazāks par 3 km/h jeb 300 metri 6 minūtēs, ir riska faktors paaugstinātam komplikāciju biežumam (Wright, 1999).

Kāpšana pa kāpnēm. Jau daudzus gadus plaušu ķirurgi izmanto kāpšanu pa kāpnēm kā vienkāršu sijājošu testu. Lai gan to ir grūti standartizēt, pierādīts, ka pacientiem, kuri nespēj uzkāpt 3 kāpņu posmus bez atelpas, ir vairāk pēcooperāciju komplikāciju (Olsen, 1991; Brunelli et al., 2001; Brunelli et al., 2002; Brunelli et al., 2005). Pacientiem, kuri spēj uzkāpt astoņus kāpņu posmus, komplikācijas novēroja tikai 6,5% gadījumu, ja pacienti uzkāpa mazāk par septiņiem posmiem, komplikācijas novēroja 50% pacientu (Olsen, 1991).

Maksimālās slodzes testi. Parasti tos veic ar pakāpeniski pieaugošu slodzi, testu limitē nespēks, nogurums vai klīniskie simptomi. Minētie testi ir neinvazīvi, viegli reproducējami un parāda tiešo skābekļa patēriņu (Roca et al., 2005).

Maksimālais skābekļa patēriņš. Pirmais ziņojums parādījās 1982. g. (Eugene, 1982). Autors konstatē, ka pacientiem nav pēcooperācijas komplikāciju, ja maksimālais skābekļa patēriņš ir vairāk par 1 l/min. Ja tas ir <1l/min, 75% pacientu novēro komplikācijas. Lai ņemtu vērā atšķirīgo pacienta ķermeņa masu, skābekļa patēriņu var pārrēķināt kā ml/kg/min. Pacientiem ar VO_2 max >20 ml/kg/min praktiski nenovēro komplikācijas, savukārt praktiski visiem pacientiem ar VO_2 max <15 ml/kg/min tika novērotas pēcooperāciju komplikācijas (Smith et al., 1984; Bechard et

al., 1987; Walsh et al., 1994; Datta et al., 2003; Win et al., 2005). Pacienti, kuriem VO_2 max ir mazāks par 10 ml/kg/min, pēcooperācijas komplikāciju un mirstības risks ir ārkārtēji augsts (Schuurmans et al., 2002; Beckles et al., 2003).

Ir mēģinājumi VO_2 max izteikt kā paredzamo pēcooperācijas vērtību, izmantojot scintigrāfijas metodi. Dažādi autori izsaka dažādas minimālās vērtības, kas vēl pieļauj operāciju 40-60% (Bolliger et al., 1995; Villani et al., 2003; Win et al., 2004; Kaza et al., 2005), taču skaidrs ir viens, ja paredzamā ppo VO_2 max ir >75%, operācijas komplikāciju risks ir niecīgs (Diacon A. et al., 2002).

Vēl ir pierādīts, ka pēc lobektomijas VO_2 max pazeminās vairāk nekā FEV1 (Bobbio et al., 2005), un līdz ar to tikai ventilācijas testi vieni paši nepietiekami prognozē operācijas iznākumu.

Daļa pacientu nespēj veikt slodzes testu sakarā ar ortopēdiskām vai neuroloģiskām problēmām. Ir konstatēts, ka arī nespēja veikt slodzes testu pati par sevi ir riska faktors pēcooperācijas komplikācijām, un no plaša apjoma operācijām šādiem pacientiem vajadzētu izvairīties (Epstein et al., 1995; Diacon A. et al., 2002; Brunelli et al., 2005).

Tabula. Nr.5. Samazināts maksimālais skābekļa patēriņš kā riska faktors pēcooperāciju komplikācijām. Robežvērtība- minimālais lielums, pie kura pacientu vēl var operēt.

Autors, gads	Parametrs	Robežvērtība
Pate et al., 1996	Ppo VO_2	>10 ml/kg/min
Richter Larsen et al., 1997	Ppo VO_2	>12 ml/kg/min
Wyser et al., 1999	Ppo VO_2	>10 ml/kg/min
Reilly, 1999	Ppo VO_2	>10 ml/kg/min
Wang et al., 2000	Ppo VO_2	>15 ml/kg/min
Brutsche et al., 2000	VO_2 max	<60% riskanti >90% droša operācija
Cartacho et al., 2001	VO_2 max	>10 ml/kg/min
Villani et al., 2003	VO_2 max	>50%
Datta et al., 2003	Ppo VO_2	>15ml/kg/min
Chushkin et al., 2003	Ppo VO_2	>15ml/kg/min
Villani et al., 2004	VO_2 max	>50% pred
Kaza et al., 2005	VO_2 arī ppo VO_2	>10 ml/kg/min

Intraoperatīvie dati.

Operācijas apjoms- ir uzskats, ka pēcoperācijas mirstība pirmās 30 dienas pēc pneimonektomijām ir lielāka kā pēc lobektomijām. Šī atziņa laika gaitā nav mainījies. Pētījumu rezultāti par to ir atrodami gan 80-to gadu publikācijās (Ginsberg et al., 1983; Haahr et al., 1991) , gan mūsdienu rakstos (BTS-guidelines., 2001; Myrdal et al., 2001; Alexiou et al., 2002; Rostad et al., 2002; Watanabe et al., 2004; Birim et al., 2005; Ayed et al., 2006; Rostad et al., 2006). Literatūrā izdevās atrast tikai atsevišķas publikācijas, kur minēts, ka pneimonektomiju grupā ir mazāka mirstība kā lobektomiju grupā (Bernard et al., 2001; Birim et al., 2003). Uzskatām, ka tas saistīts ar pacientu atlasī. Jāatzīmē arī grūtības datu salīdzināšanā, jo atsevišķi autori uzrāda 30 dienu mirstību, citi- intrahospitālo. Citi autori savukārt neizdala atsevišķas operāciju grupas (Bonde et al., 2002; Rostad et al., 2002).

Gara operācija (Foroulis et al., 2003) arī ir konstatēta kā statistiski ticams pēcoperācijas komplikāciju riska faktors, arī nepieciešamība operācijas laikā veikt asiņu preparātu transfūziju tika konstatēta kā statistiski ticams riska faktors (Bernard et al., 2001). Diemžēl, nedz iespējamo operācijas ilgumu, nedz nepieciešamību pēc transfūzijas, pirms operācijas nevar paredzēt.

Asiņu preparātu transfūzija. Lai gan minēto faktoru nav iespējams prognozēt pirms operācijas, nepieciešamība operācijas laikā veikt eritrocītu masas vai svaigi sasaldētas plazmas transfūziju ir konstatēta kā statistiski ticams riska faktors pēcoperācijas komplikāciju vai pat letāla iznākuma paredzēšanai (Harpole et al., 1999; Bernard et al., 2001; Ayed et al., 2006).

Slimnīcas iespējas.

Daudzprofilu slimnīcas iespējas, kas ļauj pieaicināt konsultantus-kardiologus vai pat nodrošināt ārstēšanu specializētā kardioloģijas nodaļā, ļauj nepieļaut mirstības biežuma pieaugumu kardioloģisko pacientu grupai. Literatūrā atrodami vairāki ziņojumi, ka lielākās slimnīcās ir mazāka pēcoperācijas letalitāte (Romano et al., 1992; Birim et al., 2006), liela nozīme arī adekvāti aprīkotai intensīvās terapijas nodaļai (Semik et al., 2001) .

Pēcoperācijas analgēzija. Ir konstatēts, ka nepietiekoša analgēzija pēcoperācijas periodā saistīta ar palielinātu komplikāciju kā arī mirstības biežumu (Gorgoglione et

al., 2004), savukārt laba atsāpināšana (Semik et al., 2001; Belda et al., 2005), TEA pielietošana ļauj samazināt pēcoperāciju komplikāciju skaitu (Udre et al., 2003; Udre et al., 2005).

Īpatnējs ir (Ruffini et al., 2001) ziņojums, kur, izanalizējot 1221 pacienta datus, nekonstatē statistiski ticamus riska faktorus. Arī (Myrdal et al., 2001) analizējot 616 pacientu datus, nekonstatē, ka līdz šim minētie riska faktori būtu absolūta kontrindikācija operācijai.

Līdz ar to, katram daudz maz nozīmīgam fizioloģiskam parametram, ir pierādīta saistība ar paaugstinātu pēcoperācijas komplikāciju risku. Diemžēl šie iepriekš minētie pētījumi parasti veikti nelielam pacientu skaitam, un autori konstatē sava faktora nozīmīgumu, tai pat laikā nekonstatējot citu autoru aprakstīto faktoru lomu.

Piedāvājam tabulu, kur uzskatāmi parādīti pēcoperācijas riska faktori un to hronoloģiskās pārmaiņas laika posmā no 1979. gada līdz mūsdienām. Tabulā iekļauti tikai to autoru dati, kuri savā pētījumā apskata vismaz 100 pacientus.

Tabula Nr.6. Datu apkopojums par pēcoperācijas mirstību un komplikāciju riska faktoriem.

Tabulā iekļāvām datus, kur bija apkopoti vismaz vairāku simptomu pacientu operāciju rezultāti.

Autors	Periods	Pacientu skaits	Pēcoperācijas letalitāte %		Konstatētie riska faktori
			Kopējā	Pn-ektomija Lobektomija	
Ginsberg et al., 1983	1979-1981	2220	3,7	6,2	Operācijas apjoms, pac. vecums
Kohman et al., 1986	1972-1984	476	4,3	11,7	Operācijas apjoms, pac. vecums
Deslauriers et al., 1994	1978-1984	783	3,8	-	Vīriešu dzimums, pac. vecums
Haahr et al., 1991	1982-1986	2898	7,2	11,2	Operācijas apjoms
Romano et al., 1992	1983-1986	12439	5,0	11,6	Slimnīcas lielums
Damhuis et al., 1996	1984-1992	1577	3,1	5,7	Operācijas apjoms, pac. vecums
Wada et al., 1995	1994	7099	1,3	3,2	Operācijas apjoms, pac. vecums
Sardelli et al., 2003	1985-1995	938	2,6	-	Pacientu vecums
Watanabe et al., 2004	1987-1996	1615	1,6	5,9	Operācijas apjoms
Stoelben et al., 2003	1987-1997	1281	4	6,7	Audzēja stadija
Licker et al., 1999	1990-1997	621	3,2	7,9	Operācijas apjoms, KSS
Ambrogi et al., 2003	1990-1997	247	3,2	-	KSS
Bernard et al., 2000	1996-1998	500	6,6	7	Operācijas apjoms, FEV1<80%
Ruffini et al., 2001	1993-1999	1221	2,8	2,1	Nekonstatē
Vaporciyan et al., 2002	1990-1999	261	-	6,2	Smēķēšana
Foroulis et al., 2003	1995-1999	259	-	6,56	Gara operācija
Myrdal et al., 2001	1987-1999	616	2,9	5,7	Operācijas apjoms, FEV1<70%
Bonde et al., 2002	1997-1999	361	4,7	-	KSS, FEV1<50%
Alexiou et al., 2002	1991-2000	485	3,7	8	Operācijas apjoms
Rostad et al., 2004	1993-2000	763; >70g.v.	9	-	Operācijas apjoms
Licker et al., 2002	1990-2000	193	-	9,3	KSS, audzēja stadija
Birim et al., 2005	1989-2001	126;>70g.v.	3,2	0	Nekonstatē
Algar et al., 2003	1990-2002	242	-	5,4	KSS, HOPS, pac. vecums
Watanabe et al., 2004	1997-2002	1655	0,8	5,9	Operācijas apjoms
Kopeika et al., 2005	2000-2004	453	3,3	5,1	FEV1<60%, Audzēja stadija, operācijas apjoms

Mūsdienās pielietotās metodes operāciju riska paredzēšanai

Plaušu ventilācijas funkcijas izmeklēšana

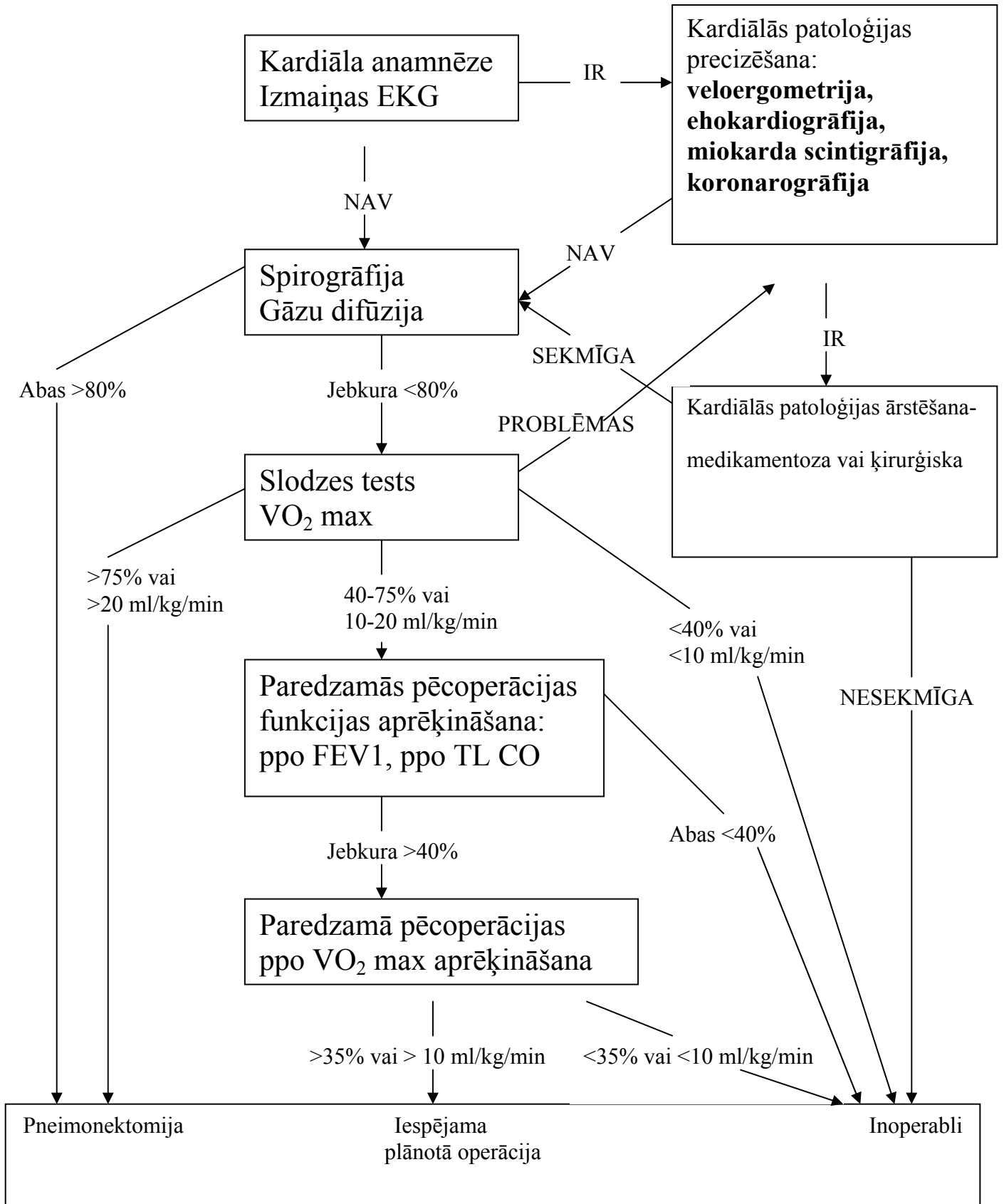
Pašreiz plaušu pēcoperācijas funkcijas aprēķiniem galvenokārt tiek izmantotas divas metodes- scintigrāfija vai nefunkcionējošo (obturēto) segmentu konstatēšana ar fibrobronhoskopijas metodi (BTS-guidelines., 2001). Lai gan ir zināmas dažādu metožu neprecizitātes, tās turpina izmantot, jo pacientiem ar sākotnēji normālu ventilācijas funkciju vai vieglas pakāpes elpošanas mazspēju kļūda nav liela (Bolliger et al., 1996), toties pacientiem ar smagas pakāpes ventilācijas mazspēju, kuriem funkcijas prognozēšana ir sevišķi svarīga, līdz šim piedāvātās formulas ir neprecīzas (Bolliger et al., 1996; Santambrogio et al., 2001; Bolliger et al., 2002; Wu et al., 2002). Ja ppo FEV1 >40% vai 1 litru absolūtos skaitļos, pacientu var operēt bez papildu izmeklēšanas, ja FEV 1 ppo < 40%, jārēķinās ar paaugstinātu komplikāciju risku, un šāda pacienta izmeklējumu rezultātus iesaka apspriest multidisciplinārā konsīlijā.

Blakuslimību izvērtēšana

Analizējot 3426 pacientu datus no 27 Torakālās ķirurģijas centriem ir konstatēts, ka vecums un ASA grupa ir galvenie riska faktori intrahospitalai mirstībai pēc plaušu operācijām (Berrisford et al., 2005). Līdzīgi atzinumi konstatējami arī citu autoru darbos (Stephan et al., 2000; Vanags et al., 2002; Krdzalic et al., 2004; Lopez-Encuentra et al., 2004; Ayed et al., 2006; Birim et al., 2006).

Samērā plaši tiek izmantots arī Bolliger piedāvātais pirmsoperācijas izmeklēšanas algoritms (Bolliger et al., 1998; Rocmans, 2001; Schuurmans et al., 2002).

Shēma Nr.1. (Bolliger et al., 1998) piedāvātais algoritms pacientu operabilitātes izvērtēšanai.



Pašreizējās situācijas kopsavilkums

Plaušu ventilācijas funkcijas loma

Operatīvo tehnoloģiju un intensīvās terapijas tehnoloģiju attīstība ir ļāvusi samazināt mirstību un komplikāciju skaitu pēc plaušu vēža operācijām. Ir identificēti daudzi faktori, kas ļauj paredzēt paaugstinātu komplikāciju attīstības risku.

Pacienti ar normālu ventilācijas funkciju vai vieglu ventilācijas funkcijas mazspēju un bez apgrūtinātas kardiālas anamnēzes spēj izciest jebkuru plaušu operāciju, pat pneimonektomiju, bez papildu izmeklēšanas.

Pacientiem ar vidēji smagu un smagu ventilācijas funkcijas mazspēju jāveic paredzamās pēcoperācijas funkcijas aprēķināšana, izmantojot anatomiskas vai radionukleīdas metodes.

Ja ar līdzšinējām metodēm aprēķinātā plānotā pēcoperācijas ventilācijas funkcija ir lielāka par 40%, pacientu var operēt (BTS-guidelines., 2001; Fujiu et al., 2003).

Pacientiem, kuriem ar līdzšinējām metodēm aprēķinātā plānotā pēcoperācijas ventilācijas funkcija ir mazāka par 40%, ir biežākas pēcoperācijas komplikācijas, taču, veicot rūpīgu pacientu atlasī, arī šādus pacientus var operēt (Magdeleinat et al., 2005). Ja šādiem pacientiem veic lobektomiju, var pat novērot pēcoperācijas ventilācijas funkcijas uzlabojumu, salīdzinot ar pirmsoperācijas. Paredzamās pēcoperācijas ventilācijas funkcijas robežvērtība, zem kuras pacienti ir noteikti inoperabli, aizvien nav precizēta. Arī iespējamie riska faktori nav precīzi definēti, jo arī pacientu grupai ar ppoFEV1 < 40% un citiem riska faktoriem ir iespējams sasniegt pieņemami zemu pēcoperācijas mirstības rādītājus (Wyser et al., 1999; Myrdal et al., 2001; Linden et al., 2005; Magdeleinat et al., 2005). Piemēram, 21 pacienta grupā letalitāti 0 (Choong et al., 2004), vai 1 no 57 pacientiem (Linden et al., 2005).

Autoritatīvā Britu Torakālās ķirurģijas asociācija (BTS-guidelines., 2001) iesaka šādus pacientus apspriest multidisciplinārā konsīlijā, taču netiek norādīts, kādus faktorus analizēt (Onder et al., 2004), jo literatūrā valda vienprātība, ka TNM labi korelē ar prognozi, taču visi citi parametri katrā publikācijā ir savādāki (Birim et al., 2006).

Riska faktoru statistiskā analīze

Līdz ar to pašreiz ir noskaidrots, kuri pacienti ir spējīgi izciest radikālu plaušu vēža operāciju ar nelielu pēcoperāciju komplikāciju un mirstības risku.

Ir izdalīti arī robežgrupas pacienti, kuriem ir konstatēts, ka operācija ir ar palielinātu risku, bet, cik tieši liels ir šis risks, paliek neskaidrs. Tāpat neatrisināts ir jautājums par pacientiem ar vairākiem riska faktoriem. Ir gan publikācijas, ka katrs no tiem palielina risku, bet nav skaidra faktoru mijiedarbība un to kumulējošais efekts, jo periodikā iespējams atrast publikācijas arī par veiksmīgām operācijām pacientiem ar daudziem riska faktoriem vienlaicīgi.

Periodikā atrodamajās publikācijās ir veikti tikai atsevišķi mēģinājumi kompleksi analizēt pacienta stāvokli un visas blakus slimības vienlaicīgi. Līdz šim veiktajos pētījumos šie mēģinājumi ir bijuši nesekmīgi.

Vairāku riska faktoru vienlaicīga analīze

Ir mēģinājumi pielietot fizioloģiku, lai vienlaicīgi analizētu visus iespējamus riska faktorus. Izmantojot 9 riska faktorus- sāpes, svara zudumu, audzēja izmērus, FEV1, albumīna koncentrāciju serumā, SaO2, smēķēšanas ilgumu, eritrocītu un leukocītu skaitu. Autoriem, analizējot 91 pacienta datus, izdodas izstrādāt pieņemamu komplikāciju prognozēšanas modeli (Turna et al., 2005). Veicot multifaktoru analīzi, neizdodas izstrādāt ticamu komplikāciju prognozēšanas modeli (Lopez-Encuentra et al., 2004).

Periodikā ir atrodami tikai 3 ziņojumi par binārās loģikas izmantošanu plaušu vēža operāciju iznākuma prognozēšanā.

1. Autors analizē 37 pneimonektomijas un kā riska faktoru konstatē nepilnīgi veiktu rezekciju (Dyszkiewicz et al., 2004).
2. Tiek analizēti 108 pacienti, bet izdalīti tikai atsevišķi riska faktori, neizveidojot kopēju riska faktoru prognozēšanas modeli (Hollaus et al., 2003).
3. Ievietojot modelī pilnīgi visus iespējamus riska faktorus, tiek secināts, ka kopējais modelis neļauj prognozēt operācijas iznākumu (Varela et al., 2003).

Plaušu tilpuma redukcijas operāciju efekts un tā ilgums, kā arī optimāli pacientu izvēles kritēriji aizvien nav skaidri definēti. Līdz ar to, lai arī notiek sekmīgi eksperimenti ar ierobežotu pacientu loku, kam ir plaušu vēzis un funkcionālie parametri atbilst plaušu tilpuma redukcijas pacientam, aizvien vēl nav izstrādāti autoritatīvi šādu pacientu atlases kritēriji.

Aizstāvēšanai izvirzītās tēzes

Plaušu vēža ķirurģijai ir raksturīga liela pēcoperācijas mirstība un biežas komplikācijas. Pēcoperācijas plaušu ventilācijas funkcijas prognozēšanai patreiz izmantotās metodes ir neprecīzas, aprēķinot paredzamo pēcoperācijas plaušu ventilācijas funkciju, ir jāņem vērā plaušu tilpuma redukcijas operācijas efekts.

Pēcoperācijas komplikāciju un mirstības risku ir iespējams precīzi aprēķināt, izmantojot binārās loģistiskās regresijas metodi un ņemot vērā vairākus neatkarīgus riska faktorus.

Darba mērķis

Analizēt nesīkšūnu plaušu vēža operāciju riska faktorus, lai noteiktu to ietekmi uz agrīno pēcoperācijas komplikāciju attīstību.

Darba uzdevumi

Analizēt radikālu plaušu vēža operāciju- lobektomiju, bilobektomiju un pneumonektomiju komplikācijas.

Analizēt operācijas rezultātā radušās plaušu ventilācijas funkcijas izmaiņas.

Precizēt formulu ventilācijas funkcijas pārmaiņu prognozēšanai.

Analizēt komplikāciju riska faktorus un izveidot algoritmu paaugstināta operāciju riska prognozēšanai.

Materiāls un metodes

Pētījuma tips, ētikas komisijas atļauja

Pētījumu akceptējusi VAS Paula Stradiņa KUS Kardioloģijas institūta Ētikas komisija, slēdziens Nr. 260504-82. Pētījuma tips- prospektīvs kohortas pētījums.

Pētījuma populācija

Tika analizēti pilnīgi visu pacientu dati, kuriem veikta lobektomija, bilobektomija vai pneimonektomija sakarā ar primāru plaušu vēzi VAS P. Stradiņa KUS Torakālās ķirurģijas centrā 5 gadu laikā (t.i. no 2000. gada 1. janvāra līdz 2004. gada 31. decembrim). Kopumā tika analizēti 449 pacientu dati, no tiem 390 bija vīrieši un 59 sievietes.

Pacientu izmeklēšanas metodes

Anamnēze

Visbiežākās sūdzības bija par klepu- 321 pacientam jeb 71,5%, sāpēm krūtīs- 157 pacientiem, jeb 35% un asinsspļaušanu- 116 pacientiem jeb 26,8%. 13% pacientu atzīmēja paaugstinātu ķermeņa temperatūru, bet 45 pacientiem (10%) nebija nekādu sūdzību. Šiem pacientiem audzējs tika konstatēts profilaktiskajā apskatē.

Pacientiem ar sūdzībām, kas radīja aizdomas par procesa disemināciju- galvassāpēm, kaulu sāpēm, atradni vēdera dobuma US, attiecīgi tika veikta skeleta scintigrāfija, galvas smadzeņu vai vēdera dobuma US, lai izslēgtu MTS. Pacientiem ar attālām MTS operācija netika veikta, vienīgi pacientam L.J. ar solitāru plakanšūnu MTS aknās tika veikta labās puses pneimonektomija. Citi IV stadijas gadījumi- 3 gadījumos konstatēja MTS citā plaušas daivā un veica pneimonektomiju, atlikušajos gadījumos MTS tika konstatētas uzreiz pēc plaušu operācijas, attīstoties to simptomātikai.

Papildizmeklēšanas metodes

Pirms operācijas pacientus izmeklējām pēc vienotas shēmas. Viņiem tika veikta krūšu kurvja rentgenogrāfija, datortomogrāfija, plaušu ventilācijas funkcijas ar bronhodilatāciju izmeklēšana, kā arī elektrokardiogramma 12 standartnovadījumos, fibrobronhoskopija un vēdera dobuma orgānu ultrasonoskopija. Visiem pacientiem tika noteikta koagulogramma- protrombīna indekss, APTL, INR, Fibrinogēns. Patoloģijas

gadījumā tika pieaicināts hematologs un plānveida operācijas tika veiktas tikai pacientiem ar normālu asins koagulācijas sistēmu.

Visiem pacientiem pirms paredzētās operācijas tika veikta plānotās pēcooperācijas funkcijas aprēķināšana, izmantojot dažādas metodes.

Bronhodilatācijas tests. Visiem pacientiem iepriekšējā dienā tika veikta ārējās elpošanas pārbaude, izmantojot Master Screen spirogrāfu JAEGER MS PNEUMO (Vācija). Pirms spirogrāfijas viņi nedrīkstēja lietot bronhodilatatorus. Pacienti veica forsētas izelpas un ieelpas mēģinājumus, un, kad trīs izelpas mēģinājumu grafiki būtiski neatšķīrās, tie tika uzskatīti par adekvātiem un aprēķināts: FVC, FEV₁, FEV₁/VC%, MEF₇₅, MEF₅₀, MEF₂₅, ko arī izteica procentos no individuālās normas. Pēc tam pacientiem inhalēja β₂ agonistu (400 μg. salbutamolu no dozējamā inhalatora *Ventolin*), izmantojot krājpalpu BECLOMET, un pēc 15 min veica atkārtotu spirogrāfiju, no kuras tika aprēķināta FEV₁ un pārējo raksturlielumu reversibilitāte. FEV₁ reversibilitāti aprēķināja kā starpību starp FEV₁% no normas 15 min pēc β₂ agonista inhalācijas un FEV₁% no normas pirms inhalācijas (Leja et al., 1997; Taivans, 1997).

Rentgenogrāfija, datortomogrāfija. Visiem pacientiem, kā standarts pirms operācijas, tika veikta krūšu kurvja rentgenogrāfija 2 projekcijās (Nemiro et al., 2001) un datortomogrāfija. Ja bija aizdomas par palielinātiem videnes limfmezgliem vai centrālu audzēju, tika veikta kontrastvielas intravenoza ievade (Henīņa et al., 2000; Verschakelen et al., 2004). Gadījumā, ja bija aizdomas par MTS aknās vai virsnierēs, plaušu CT izmeklēšanas laikā vienlaicīgi veica CT vēdera dobuma augšstāvam (Verschakelen et al., 2004).

Ultrasonoskopija vēdera dobuma orgāniem. Pilnīgi visiem pacientiem pirms operācijas tika veikta ultrasonoskopija vēdera dobuma orgāniem, lai izslēgtu MTS. Pacientiem, kuriem US bija aizdomas par MTS, tika veikta CT vēdera dobuma orgāniem, nepieciešamības gadījumā arī veidojuma punkcija US vai CT kontrolē. Pacientiem, kuriem konstatēja MTS vēdera dobumā, operācija tika atteikta un pacienti nosūtīti uz onkologu konsīliju, lai lemtu par paliatīvu ķīmioterapiju (Kudaba et al., 1999). Vienīgi pacientam L.J. ar solitāru plakanšūnu MTS aknās tika veikta labās puses pneimonektomija.

Galvas madzeņu CT. Lai gan atsevišķi autori iesaka galvas smadzeņu CT visiem pacientiem ar plaušu vēzi (Silvestri et al., 2003), mēs veicām šo izmeklēšanu tikai

pacienti ar CNS bojājuma klīniskām izpausmēm. Pacienti ar MTS galvas smadzenēs tika veikta paliatīva galvas smadzeņu apstarošana. Plaušu operācijas šādiem pacientiem izdarītas netika.

Skeleta scintigrāfija. Tā tika veikta vienīgi pacientiem ar sūdzībām par kaulu sāpēm. Ir konstatēts, ka rutīnas skrīnings visiem pacientiem nav nepieciešams (Verschakelen et al., 2004).

Fibrogastroskopija. Tika veikta pilnīgi visiem pacientiem ar čūlas slimības anamnēzi vai sūdzībām (Baško, 2001). Plānveida operācijas tika veiktas tikai pēc čūlas sadziedēšanas.

Fibrobronhoskopija. Visiem pacientiem tika veikta FB, lai noskaidrotu pārmaiņu plašumu plaušās, kā arī, lai paņemtu biopsiju diagnozes morfoloģiskai verifikācijai (Fricken, 2001). Bez tam tika atzīmēts obturēto plaušas segmentu un subsegmentu skaits, lai varētu veikt paredzamās pēcooperācijas plaušu ventilācijas funkcijas aprēķināšanu (Nakahara et al., 1985; Nakahara et al., 1992).

Diagnozes morfoloģiska verifikācija. 96% pacientu jau pirms operācijas tika apstiprināta ļaundabīga plaušu jaunveidojuma diagnoze. Sīkšūnu vēža gadījumos pielietojām staru un ķimioterapiju, bet pacientiem ar operabliem plaušu nesīkšūnu audzējiem veicām radikālu operāciju. Sīkšūnu vēža gadījumos pacienti tika operēti tikai sakarā ar dzīvību apdraudošām audzēja radītām komplikācijām, piemēram, asiņošanu vai poststenotisku abscedēšanos.

Anamnētiski un ar papildizmeklēšanas metodēm konstatēto blakusslimību uzskaitījums sniegts tabulās Nr. 7. un 8.

Blakusslimības

Lobektomiju grupa

Tabula Nr.7. Blakusslimību uzskaitījums pacientiem pirms lobektomijas.

Blakusslimība	Pacientu skaits	Procentuālā attiecība
Kardiāla	144	52,17 %
Tai skaitā: Arteriāla hipertenzija	51	18,47 %
Slodzes stenokardija	78	28,26 %
Ritma traucējumi	48	17,39 %
Miokarda infarkts anamnēzē	31	11,23 %
Hroniska sirds mazspēja	49	17,75 %
Sirdskaite	15	5,4 %
Čūlas slimība	47	17,03 %
Asinsvadu slimības	31	11,23%
Aknu un žultsceļu slimības	15	5,43 %
Neiroloģiskās slimības	31	11,23 %
Saistaudu sistēmas slimības	4	1,45 %
Insulinējams diabēts	18	6,52 %
Nieru slimības	27	9,78 %
Ventilācijas mazspēja	92	33,5 %
Tai skaitā nereversibla	53	19,2 %
reversibla>12%	39	14,1 %
Jebkura blakusslimība	217	78,6 %

Pneimonektomiju grupa

Tabula Nr.8. Blakusslimību uzskaitījums pacientiem pirms pneimonektomijas.

Blakusslimība	Pacientu skaits	Procentuālā attiecība
Kardiāla	71	41,04 %
Tai skaitā: Arteriāla hipertenzija	18	10,40 %
Slodzes stenokardija	28	16,18 %
Ritma traucējumi	30	17,34 %
Miokarda infarkts anamnēzē	11	6,35 %
Hroniska sirds mazspēja	24	13,87 %
Sirdskaite	7	4,05 %
Čūlas slimība	31	17,9 %
Asinsvadu slimības	8	4,62 %
Aknu un žultsceļu slimības	9	5,20 %
Neiroloģiskās slimības	16	9,24 %
Saistaudu sistēmas slimības	2	1,16 %
Insulinējams diabēts	6	3,47 %
Nieru slimības	11	6,36 %
Ventilācijas mazspēja	68	39,3 %
Tai skaitā nereversibla	43	24,9 %
reversibla>12%	25	14,5 %
Jebkura blakusslimība	135	78 %

Paredzamās pēcoperācijas plaušu ventilācijas funkcijas aprēķināšana.

Visiem pacientiem veicām paredzamās pēcoperācijas funkcijas aprēķināšanu, izmantojot Juhl un Nakahara formulu, pacientiem, par kuriem bija pieejami plaušu scintigrāfijas dati, veicām paredzamās funkcijas aprēķināšanu arī pēc Wernly formulas.

Juhl formula

$$\text{ppoFEV1} = \text{pre op FEV1} \times (1 - (S \times 5,26) / 100),$$

kur rēķina, ka katrs rezecētais plaušas segments (S) rada proporcionālu 1/19 daļas jeb 5,2 % funkcijas zudumu (Juhl et al., 1975).

Nakahara formula

Paredzamais pēcoperācijas (ppo) FEV1 un ppo FVC tika rēķināts arī pēc Nakahara formulas

$$\text{ppo FEV1} = \text{pre op FEV1} \times ((19 - a) - b) / 19 - a,$$

kur a= obturētie segmenti; b= segmenti, ko rezecēs. Lai noteiktu obturēto segmentu skaitu, kas nepieciešams Nakahara formulā, izmantojām fibrobronhoskopijas metodi (Nakahara et al., 1983; Nakahara et al., 1985; Nakahara et al., 1992).

Wernly metode

Lai noteiktu katras plaušas lomu plaušu ventilācijas funkcijā atsevišķi, pacientiem veicām perfūzijas SPECT scintigrāfiju, izmantojot albumīna makro agregātus, iezīmētus ar radioaktīvo tehnēciju Tm^{99} . Pacientiem ievadījām intravenozi tehnēcija albumīna makroagregātus 100MBq, pēc 1 minūtes tika veikta plaušu perfūzijas scintigrāfija ar "Siemens", Vācija, SPECT gamma kameru E-Cam, ekspozīcijas laiks 7-10 minūtes, tika veikti 32 uzņēmumi, katrā vismaz 300 000 impulsu, detektoram rotējot ap pacientu. Minētie dati tika summēti, iegūstot priekšpuses un mugurpuses attēlu summu. Tika izrēķināts procentuālais sadalījums, ko sniedz katra plauša, dalot tās izstaroto daļiņu summu ar abu plaušu starojuma kopsummu.

Kā piemērs- pacienta B.E. scintigrāfijas impulsu kopējais attēls. Labā plauša uzkrāj 63% radioaktīvā preparāta, kreisā 37%.



Attēls Nr. 1. Plaušu perfūzijas Scintigrāfijas piemērs. Labā plauša uzkrāj 63% radioaktīvā preparāta, kreisā 37%.

Perfūzijas scintigrāfija tika veikta 52 pacientiem pirms lobektomijas un 19 pacientiem pirms pneimonektomijas. Aprēķinājām paredzamo pēcoperācijas funkciju, izmantojot Wernly metodi (Wernly et al., 1980)

Paredzamais funkcijas zudums= pirmsoperācijas FEV1 vai FVC x % no funkcijas, ko sniedz šī plauša x rezecējamo segmentu skaits / plaušas segmentu kopskaits.

Piemēram, minētais pacients B.E. Pēc kreisās plaušas (9 segmenti) augšdaivas (5 segmenti) rezekcijas prognozējamais funkcijas zudums ir $37\% \times 5/9 = 20.56\%$ no pirmsoperācijas plaušu ventilācijas funkcijas.

Operācijas norise.

Pirms operācijas visiem pacientiem tika veikta perioperatīva antibakteriāla profilakse ar *S.Cefasolini* 2,0 g intravenozi.

Operācijas pacientiem veica nodaļas torakālo ķirurgu brigāde, kā standartu izmantojot sānu guļu, laterālo torakotomiju un dalīto endobronhiālo intubāciju ar Carlens cauruli, atslēdzot no elpošanas operējamo plaušu (Abraham et al., 2001).

Anestēzijas norise. Tika veikta endobronhiāla intubācija ar Carlens cauruli un vienas plaušas ventilācija (Wright, 1999; Sondore, 2001).

Torakāla epidurāla analgēzija. Atsevišķās klīnikās (Licker et al., 2002) torakāla epidurāla anestēzija ir atzīta metode un tiek pielietota pilnīgi visiem pacientiem, ja vien nav kādas kontrindikācijas (pacienta nevēlēšanās, koagulācijas traucējumi, akūtas neuroloģiskas slimības, lokāla vai sistēmiska infekcija, tehniskas problēmas) (Sondore, 1998; Abraham et al., 2001). Un tikai atsevišķi autori nekonstatē nekādu pozitīvu efektu no epidurālas analgēzijas izmantošanas: (Concha et al., 2004) salīdzina epidurālu analgēziju ar citām anestēzijas metodēm, pirmajās 48 stundās pēc operācijas nekonstatē statistiski ticamu atšķirību. Daudzās klīnikās, sevišķi postpadomju telpā, TEA tiek pielietota salīdzinoši reti (Sondore, 1998). To nevēlas lietot gan pacienti, jo baidās tikt paralizēti, gan ārsti- nesaskata tās pozitīvos efektus, vienīgi ievēro, ka tā ir invazīva manipulācija ar iespējamām komplikācijām, bez tam, metodes pielietošana pagarina pacienta atrašanās laiku operāciju zālē, līdz var uzsākt operāciju. Ja pacients piekrita minētajai metodei, katetrs epidurālā telpā tika ievadīts jau pirms operācijas, to veica anesteziologs operāciju zālē, un operācijas laikā tika uzsākta epidurāla analgēzija. Pirms ievadnarkozes pacientiem epidurālajā telpā tika ievadīts katetrs līmenī Th 5/6 vai Th 6/7, kuram tika pievienota *B. Braun Medical* ražotā ierīce *Easy-pump* ar šādu saturu: *Sol. Morphini hydrochlorici 1%-1 ml*, *Sol. Clophelini 0,1%-1 ml*, *Sol. Marcaini 0,25% -ad 100 ml*. Šī ierīce nodrošina vienmērīgu zāļu vielu ievadi ar ātrumu 2 ml/st. Operācijas beigās (Flisberg et al., 2000) pacientam tika uzsākta analgētiskā maisījuma infūzija, kuru turpinājam palātā nodaļas personāla uzraudzībā. To pielietojam 5 dienas, vai kamēr pacients pats nejauši evakuēja katetru.

Operācija. Parasti ādas grieziens tika sākts 1 pirkstu zem lāpstiņas stūra, uz priekšu apmēram 15-20 cm garumā atkarībā no pacienta auguma īpatnībām. *Latissimus dorsi un serratus anterior* muskuļi, iespēju robežās, netika pārdalīti, bet gan atbīdīti. Biežāk veicām torakotomiju 4-5 ribstarpā. Pēc torakotomijas veikšanas tika veikta rūpīga revīzija, lai precizētu audzēja stadiju. Pamatojoties uz pirmsoperācijas izmeklēšanas un intraoperatīvās revīzijas datiem, lēmām, kāda apjoma operāciju vēlams un iespējams veikt.

Pneimonektomija. Tās gadījumā pārdalījām serozu virs plaušu saknes, neasā un asā ceļā izdalījām galvenos saknes elementus- plaušas artēriju, bronhu, abas vēnas. Plaušas asinsvadus ligējām- paliekošo galu ligējām ar 2-0 *Ethibond* diegu un ar šādu pašu diegu caursūvām un ligējām vēlreiz. Atkrītošo galu ligējām ar 2-0 *Vicril* ligatūru. Bronhu nošūvām ar mehānisko šuvēju 30 mm gara kasete ar 4,3 mm skavām, kā arī papildus

nostiprinājām ar atsevišķām 3-0 *Ethibond* šuvēm. Operācijas laikā visiem pacientiem veicām sistemātisku videnes limfmezglu ekstirpāciju. Sakarā ar audzēja invāziju citās struktūrās, apmēram 20% gadījumu pneimonektomijas operācija bija jāpaplašina. Atkarībā no audzēja izplatības operāciju paplašinājām pēc nepieciešamības, ietverot krūšu kurvja sienu vai parietālo pleiru, vai perikardu, diafragmu, dažreiz lielos videnes asinsvadus (Abraham et al., 2001). Pēc pneimonektomijas pleiras telpā atstājām 1 drenu, ko pievienojām pasīvajai zemūdens aspirācijas sistēmai (Kopeika et al., 2005).

Lobektomija. Tās gadījumā pārdalījām serozu virs plaušas saknes, neasā un asā ceļā izdalījām galvenos plaušas daivas elementus- segmentārās artērijas atbilstošas konkrētajai plaušas daivai, daivas bronhu, daivas vēnu. Segmentārās artērijas un vēnu ligējām- paliekošo galu ligējām ar 3-0 *Ethibond* diegu un ar tādu pašu diegu cauršuvām un ligējām vēlreiz. Atkrītošo galu ligējām ar 2-0 *Vicril* ligatūru. Daivas bronhu nošuvām ar mehānisko šuvēju 30 mm gara kasetne ar 4,3 mm skavām, kā arī papildus nostiprinājām ar atsevišķām 3-0 *Ethibond* šuvēm. Operācijas laikā visiem pacientiem veicām sistemātisku videnes limfmezglu ekstirpāciju. (Abraham et al., 2001). Pēc lobektomijas pleiras telpā atstājām 2 drenas, ko pievienojām pasīvajai zemūdens aspirācijas sistēmai.

Pēcoperācijas periods

Pacientiem atsāpināšanai izmantojām opiātu ievadi, devu izvēlējamies "pēc pieprasījuma (on demand)". Pacienta drošības monitoringam izmantojām kardiovaskulārās, respiratorās un CNS sistēmu funkcionālos rādītājus un pulsa oksimetriju (SaO₂), lietojot *BSM 2301K monitor*, (*Nihon Kohden Corporation, Japan*).

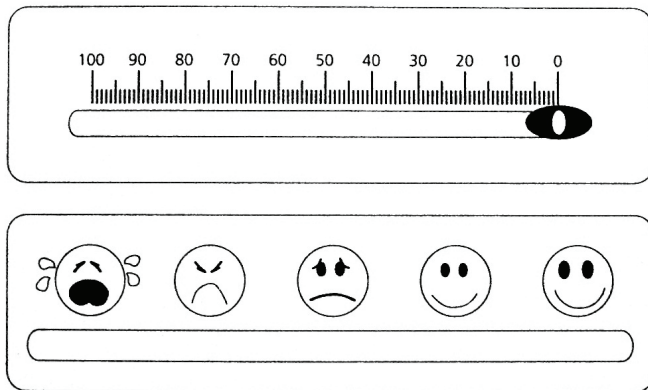
Visiem pacientiem tika veikta pēcoperācijas masāža un ārstnieciskā fizikultūra palātā. Viņi saņēma arī pēcoperācijas trombemboliju profilaksi ar kādu no maz molekulārajiem heparīniem (*Clexani, Fragmini*). Sanācijas fibrobronhoskopijas veicām pacientiem ar plaušas daivas atelektāzi rentgenogrammā vai klīniski konstatētām bronhu caurlaidības problēmām.

Reģistrējām maksimāli visas komplikācijas, ko bija iespējams objektīvi dokumentēt. Vērā tika ņemtas gan pacienta sūdzības, gan objektīvās izmeklēšanas datirgtg, EKG, asins analīzes, uzsējums no brūces un krēpām u.c. dati.

Plaušu ventilācijas funkcija pēc operācijas tika noteikta tikai tiem pacientiem, kas piekrita piedalīties pētījumā. Pacientiem, kuri piekrita piedalīties pētījumā, lūdzām ierasties

mēnesi pēc operācijas. Izkontrolēt ventilācijas funkciju pirms un pēc operācijas izdevās 156 pacientiem, kuriem tika veikta lobektomija un 89 pacientiem, kuriem tika veikta pneimonektomija. 80 pacientiem tika noteikti FVC un FEV1 katru dienu trīs reizes dienā pirmās 7-10 pēcoperācijas dienas.

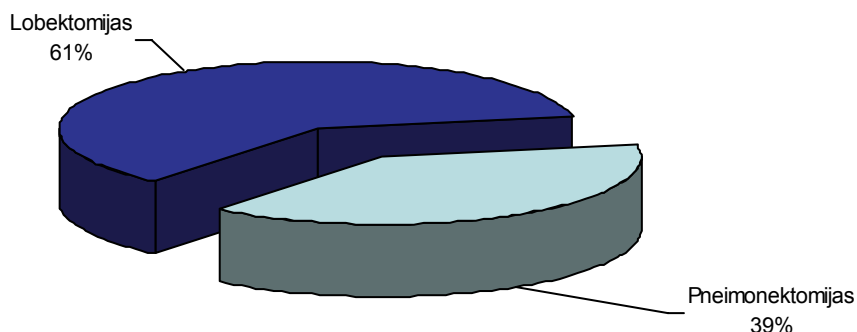
Sāpju intensitāte pēc operācijas tika vērtēta pēc vizuālās analoģu skalas (VAS) (Vanags et al., 2002). Sāpes klasificējām šādi: 0-2-niecīgas, 3-4 -mērenas, 5- 7-stipras, 8-10- ļoti stipras. Tās reģistrējām pacientiem, kuri bija piekrituši arī ikdienas plaušu ventilācijas funkcijas mērījumiem. Sāpju stiprums tika reģistrēts miera stāvoklī, pie kustībām un klepojot, ik 3-4 stundas pirmajās 24 st. un turpmāk ik 6 st., apmācot to darīt vidējo dežūrējošo personālu. Reģistrējām papildus analgēzijas nepieciešamību, kā arī jebkādas blakusefektus. Atsāpināšanas efektivitāti pēcoperācijas periodā analizējām, salīdzinot pacientu sāpju novērtējuma pēc VAS skalas (Sondore, 1998).



Attēls Nr. 2
Vizuāli analogā sāpju skala.

Operāciju veidi

Tika veiktas 173 pneimonektomijas un 276 lobektomijas vai bilobektomijas.



Grafiks Nr.1. Operāciju tipu sadalījums.

Tika veiktas 73 labās puses pneimonektomijas un 100 kreisās puses pneimonektomijas. Labajā pusē tika veiktas 18 apakšējās bilobektomijas, 2 augšējās bilobektomijas, 50 apakšējās lobektomijas, 70 augšējās lobektomijas un 14 vidusdaivas rezekcijas; kreisajā pusē tika veiktas 55 apakšējās lobektomijas 67 augšējās lobektomijas.

Pneimonektomiju sadalījums

Tabula Nr.9. Pneimonektomiju sadalījums.

Puse	Labā	Kreisā	Kopā
Skaitis	73	100	173
Procentuāli	42,2%	57,8%	100%

Lobektomiju sadalījums

Tabula Nr.10. Lobektomiju sadalījums.

Puse	Labā					Kreisā		Kopā
Skaitis	154					122		276
%	55,8%					44,2%		100%
Daiva	Apakšējā	Vidējā	Augšējā	Augšējā + vidējā	Apakšējā + Vidējā	Apakšējā	Augšējā	
Skaitis	50	14	70	2	18	55	67	276
%	18,1%	5,1%	25,4%	0,7%	6,5%	20%	24,3%	100%

Datu vākšanas metodes

Reģistrējām maksimāli daudzus pieejamos pirmsoperācijas izmeklēšanas, intraoperatīvos datus, kā arī pēcoperācijas komplikācijas.

Par pēcoperāciju komplikācijām uzskatījām tās, kas konstatētas 30 dienu laikā pēc operācijas vai arī stacionēšanas laikā, ja pacients atradās stacionārā ilgāk par 30 pēcoperācijas dienām.

Salīdzinājām paredzamo funkciju ar reālo pēcoperācijas funkciju, kura tika noteikta 1 mēnesi pēc operācijas.

Pirmsoperāciju 42 parametri: dzimums, vecums, KMI, plaušu ventilācijas funkcija (FEV1, FVC, TLC, RV, DLCO, VA), paredzamā plaušu ventilācijas funkcija (pēc Juhl, Nakahara, Wernly, Kopeikas), smēķēšanas stāžs paciņu gados, SaO₂, audzēja lielums, centrāls vai perifērs audzējs, audzēja lokalizācija augšdaivā vai vidusdaivā pret lejasdaivu, audzēja lokalizācija labajā vai kreisajā pusē, limfmezglu iesaistīšanās procesā, audzēja morfoloģija, operācijas apjoms, kardiāla anamnēze, arteriāla hipertenzija, slodzes stenokardija, miokarda infarkts, sirdskaite, sirdarbības ritma traucējumi, impulsu vadīšanas traucējumi, sirdskaite, hroniska sirds mazspēja, sirds izsviedes frakcija, fiziskās slodzes tolerance vatos, obturētie segmenti fibrobronhoskopijā, asinsvadu slimības, aknu un žultsvadu slimības, nieru slimības, cukura diabēts, saistaudu slimības, centrālās nervu sistēmas slimības, kuņģa- zarnu trakta slimības, cita onkoloģija anamnēzē.

Trīs intraoperatīvie parametri: operācijas ilgums, nepieciešamība veikt svaigi saldētas plazmas transfūziju, nepieciešamība veikt eritrocītu masas transfūziju.

Pēcoperācijas 32 parametri jeb komplikācijas: nāve 30 dienu laikā pēc operācijas vai arī ilgākā periodā tajā pašā stacionēšanas reizē, plaušu ventilācijas funkcija (FEV1, FVC, TLC, RV, DLCO, VA), skābekļa atkarība, akūts koronārs sindroms, sirdsdarbības ritma traucējumi, sirds impulsu vadīšanas traucējumi, asiņošana, atkārtota operācija, atkārtota pleiras drenas ievadīšana, pneimonija, krēpu retence, nepieciešamība veikt sanācijas fibrobronhoskopijas, akūts respirators distresa sindroms, plaušu ventilācijas mazspēja, vemšana, uroamilāzes paaugstināšanās, akūta čūla, plaušu trombemolija, kāju asinsvadu tromboze, galvas smadzeņu asinsrites traucējumi, nieru mazspēja, hipoksiska encefalopātija, bronha stumbra fistula, atlieku dobums, atlieku dobuma empiēma, brūces infekcija, sepse un kā papildus faktors- jebkura no iepriekšminētajām komplikācijām.

Datu apstrādes statistiskās metodes

Datu analīzes mērķis pētījumā bija ar adekvātām statistikas metodēm izvērtēt dažādas ārstniecības taktikas un pacientu veselības stāvokli.

Grupu raksturošanai lietoja vispārpieņemtās aprakstošās statistikas metodes (Liepa, 1974; Bland et al., 1986; Altman, 1991; Altman, 2000; Teibe et al., 2001). Atkarībā no mainīgā lieluma veida aprēķināja centrālās tendences rādītājus (vidējo aritmētisko, mediānu, modu) un izkliedes rādītājus (dispersiju, standartnovirzi un standartklūdu, variācijas koeficientu, normēto novirzi, asimetrijas un ekscesa rādītājus). Lai pētījuma rezultātus varētu vispārināt mērķa populācijai, aprēķināti arī reprezentācijas rādītāji (standartklūdas un ticamības intervāli).

Statistikajā analīzē izmantoja divu vai vairāku izlašu salīdzināšanas matemātiskās metodes, kas ļāva salīdzināt dažādas pacientu grupas, kuras atšķir kāda konkrēta aprakstošā pazīme. Divu pacientu grupu salīdzināšanai izmantoja neatkarīgu izlašu t -testu. Daudzos gadījumos bija nepieciešams salīdzināt vairākas pacientu grupas. Šajos gadījumos izmantoja viena faktora dispersiju analīzi (ANOVA) (Christensen, 1996; Krastiņš, 1998; Pagano et al., 2000).

Gadījumos, kad nevarēja izmantot parametriskās datu statistiskās apstrādes metodes, izmantoja neparametriskās metodes. Divu vai vairāku mainīgo lielumu savstarpējai salīdzināšanai izmantoja korelācijas un regresijas analīzes metodes. Korelācijas koeficientu kā sakarības ciešuma kvantitatīvu rādītāju starp diviem vai vairākiem mainīgajiem lielumiem aprēķināja gan mērītiem lielumiem (Pīrsona korelācijas koeficients), gan rangu skalas lielumiem (Spīrmena korelācijas koeficients) (Christensen, 1996).

Pētījumā kvalitatīvo sakarības ciešumu starp mainīgajiem, balstoties uz korelācijas koeficienta r lielumu, vērtēja kā vāju, vidēju vai ciešu. Kā kritēriju izmantoja (Krastiņš, 1998) piedāvātās vērtības, t.i., ja $r = 0; 0,3$, tad sakarība vērtēta kā vāja, maznozīmīga. Ja $r = 0,4; 0,7$, tad sakarību vērtē kā vidēji ciešu, bet ja r sasniedz robežas $0,7 - 0,9$, tad sakarību vērtēja kā ciešu. Tā kā aprēķini ir veikti, izmantojot programmu *SPSS*, tad izdrukā ir redzams nulles hipotēzes noraidīšanas būtiskuma (nozīmības) līmenis p .

Iegūtās proporcijas (daļas) statistiski izvērtēja pēc χ^2 (Fišera) kritērija. Proporciju izvērtēšanai izmantoja arī 95% ticamības intervāla aprēķināšanu. Aprēķinus veica programmā *CIA* (Altman, 1991; Altman, 2000; Teibe et al., 2001).

Divu mērījumu sēriju salīdzināšana

Viens no pētījuma uzdevumiem bija salīdzināt plaušu forsēto izelpu vienā minūtē (FEV1), kas aprēķināta ar dažādām metodēm, un izveidot optimālu modeli reālās FEV1 paredzēšanai.

Šim nolūkam izmantoja lineārās regresijas analīzi un dažādas statistikas metodes datu salīdzināšanai. Blanda un Altmaņa (Bland et al., 1986; Altman, 1991; Altman, 2000) ieteiktā statistiskā analīze neiesaka rādītāju novērtēšanai lietot korelācijas koeficientu. Tas ir nepiemērots absolūto lielumu sakritības līmeņa noteikšanai, jo norāda tikai šo lielumu lineāro saistību. Blanda un Altmaņa analīze nosaka to, ka jāsalīdzina divu mērījumu sēriju starpības vidējā vērtība. Vidējā starpība vai nobīde ir līdzeklis, lai noteiktu atbilstību divu metožu rādītāju noteiktajām vidējām vērtībām. Mērījumu precizitāte vai sakritību svārstības individuāliem mērījumiem ir prognozējamas 95% ticamības intervālā, ko aprēķina kā starpības novirzi divu standartnoviržu robežās (Берк, К., 2005; Боровиков В., 2003).

Datu apstrāde korelācijas matricā

Tika veikta pilnīgi visu datu (**75 parametri**) apstrāde datorprogrammas Statistica 6.0 korelāciju matricē, meklējot sakarību starp pirmsoperācijas, intraoperatīvajiem un pēcoperācijas datiem. Tika veikta korelācijas analīze starp pilnīgi visiem reģistrētajiem pirmsoperācijas, intraoperatīvajiem un pēcoperācijas parametriem. Tālākā analīzē izmantojām faktorus, kuru nulles hipotēzes noraidīšanas būtiskuma (nozīmības) līmenis, jeb Stjūdena koeficients p , bija mazāks par 0,05 (Берк, К., 2005; Боровиков В., 2003).

Loģistiskā regresija

Lai konstatētu dažādu pirmsoperācijas parametru savstarpējo sakarību un to potencējošo ietekmi uz operācijas rezultātu, izmantojām binārās loģistiskās regresijas metodi.

Loģistiskā regresija ir tehnika, lai analizētu tādas problēmas, kurās ir viens vai vairāki neatkarīgie mainīgie, kas nosaka iznākumu, kuram var būt divi varianti, t.i., dihotoms mainīgais. Loģistiskajā regresijā atkarīgais mainīgais ir binārs un tam var būt tikai 2 vērtības, kas kodētas 1 (patiess, panākums) vai 0 (nepatiess, neizdošanās). Tā ļauj noteikt dihotomiska mainīgā atkarību no neatkarīgu mainīgo kopas. Veicot kategorisko mainīgo pārveidošanu par dihotomiskiem prediktoriem un vienu pēc otra ieslēdzot tos modelī, iespējams izstrādāt notikuma varbūtības prognozēšanas modeli, konkrētā

gadījumā- prognozēt operācijas nelabvēlīgu iznākumu- komplikācijas vai pat pacienta nāvi (Pampel, 2000).

Loģistiskā regresijas mērķis ir atrast optimālo modeļa variantu (bioloģiski pieņemamu), lai aprakstītu interesējošā mainīgā (atkarīgais mainīgais = atbildes jeb iznākuma mainīgais) atkarību no neatkarīgajiem (paredzošiem jeb izskaidrojošiem) mainīgajiem. Loģistiskā regresija atrod koeficientus (to standartklūdas un būtiskuma līmeņus) formulai, lai ar logaritmisku (logit) transformāciju atrastu interesējošā lieluma parādīšanās varbūtību:

$$\text{logit}(p) = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + \dots + b_k X_k$$

, kur p ir interesējošā lieluma parādīšanās varbūtība. Logit transformāciju definē kā lielumu (odds – izredzes):

$$\text{odds} = \frac{p}{1-p} = \frac{\text{mainīgā klātbūtnes varbūtība}}{\text{mainīgā iztrūkuma varbūtība}}$$

un

$$\text{logit}(p) = \ln \left[\frac{p}{1-p} \right]$$

Tā vietā, lai minimizētu noviržu kvadrātu summu (kā to dara parastās lineārās regresijas gadījumā), loģistiskajā regresijā novērtējumam atrod parametrus, kas maksimizē izlases vērtību novērošanas varbūtību (Гланц С., 1999). No iespējamajām izvēles metodēm darbā izvēlējās soļu (*enter*) metodi, kurā mainīgos ieslēdz modelī vienā solī bez pārbaudes. Mainīgo ieslēdz modelī, ja varbūtība $p < 0,05$ un mainīgo izslēdz no modeļa, ja $p > 0,05$.

Vispirms programma parāda izlases apjomu un proporciju ar gadījumu skaitu ar negatīvu un pozitīvu iznākumu.

Modeļa derīgumu novērtē ar vairākām varbūtībām. *Nulles modelis* -2Log iespēja (-2 Log Likelihood) ir dota ar $-2\ln(L_0)$, kur L_0 ir iespēja iegūt novērojumus, ja neatkarīgajiem mainīgajiem nav ietekmes uz iznākumu. *Pilnais modelis* -2 Log iespēja (-2 Log Likelihood) ir dota ar $-2\ln(L)$, kur L ir iespēja iegūt novērojumus ar visiem modelī ieslēgtajiem neatkarīgajiem mainīgajiem. Šo divu iznākumu starpības χ^2 (Chi-Square) statistika norāda, cik labi neatkarīgie mainīgie ietekmē atkarīgā mainīgā iznākumu.

Ja p vispārējam modelim ir mazāks par 0,05, tad tas ir pierādījums, ka vismaz viens no neatkarīgajiem mainīgajiem sekmē iznākuma paredzēšanu.

Regresijas koeficienti ir koeficienti $b_0, b_1, b_2, \dots, b_k$ regresijas vienādojumā:

$$\text{logit}(p) = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + \dots + b_k X_k$$

Neatkarīgie mainīgie, kuru regresijas koeficienti nav ticami ($p > 0,05$), atsaucami no regresijas modeļa. Ja $p < 0,05$, tādi mainīgie ticami paredz iznākumu.

Loģistiskās regresijas koeficienti parāda izredžu izmaiņas logaritmu (palielināšanos, ja $b_i > 0$, samazināšanos, ja $b_i < 0$), ja par vienu vienību izmainās neatkarīgais mainīgais. Ja neatkarīgie mainīgie ir dihotomi mainīgie, tad šo mainīgo ietekmi parāda paši koeficienti.

Potencējot regresijas vienādojuma abas puses, iegūstam:

$$\text{odds} = \frac{p}{1-p} = e^{b_0} \times e^{b_1 X_1} \times e^{b_2 X_2} \times e^{b_3 X_3} \times \dots \times e^{b_k X_k}$$

Ja viens no neatkarīgajiem mainīgajiem X_i palielinās par 1, bet pārējie paliek nemainīgi, tad izredzes palielinās par lielumu e^{b_i} .

Lielums e^{b_i} ir izredžu attiecība [*odds ratio* (OR)] neatkarīgajam mainīgajam X_i un parāda, ka iznākuma izredzes relatīvi pieaug ($OR > 1$), vai samazinās ($OR < 1$), ja neatkarīgais mainīgais palielinās par vienu vienību.

Klasifikācijas tabulu lieto, lai novērtētu loģistiskās regresijas modeļa paredzēšanas precizitāti (*accuracy*). Šajā tabulā ir neatkarīgo mainīgo paredzētais skaits. Slikts modelis ir, ja paredzēts ir mazāk par 50% gadījumu.

Datu statistiskā analīze veikta, izmantojot vairākas datorprogrammas: SPSS for Windows 10.0 (firma SPSS Ldc., ASV), Microsoft Excel 8.0, EpiInfo 2001 apašprogrammu «StatCalc», Statistica 6,0 (StatSoft Inc, Tulsa, ASV) un D. Altmana (Altman, 1991; Altman, 2000) izstrādāto datorprogrammu ticamības intervālu analīzei CIA (sērijas Nr. CYK216C).

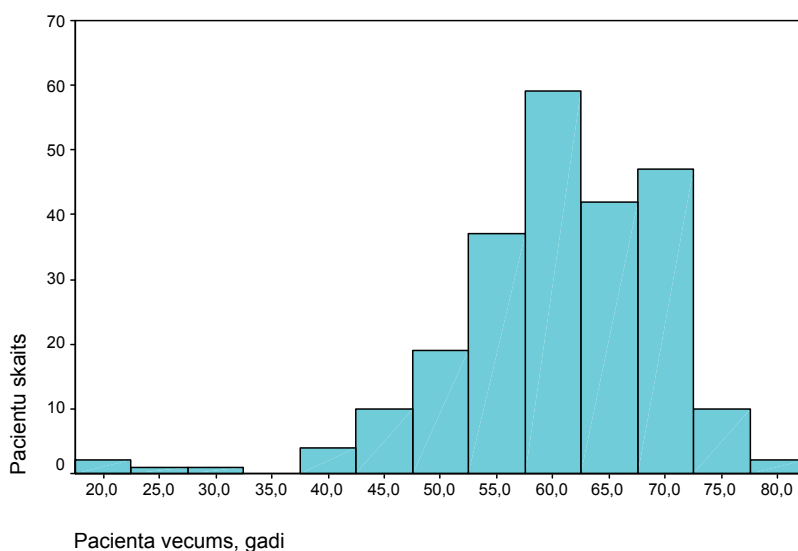
Rezultāti

Vispārīgs pacientu raksturojums

Pētījumā pavisam iekļauti 449 pacienti, tai skaitā pneimonektomija veikta 173 (38,5%) un lobektomija 276 (61,5%) pacientiem.

Pacientu vecums.

Pacienti bija vecumā no 20 līdz 79 gadiem, vidējais vecums bija $61,0 \pm 8,9$ gadi. Pacientu sadalījuma pēc vecuma histogramma redzama 2.grafikā.



Grafiks Nr.2. Pacientu sadalījuma pēc vecuma histogramma.

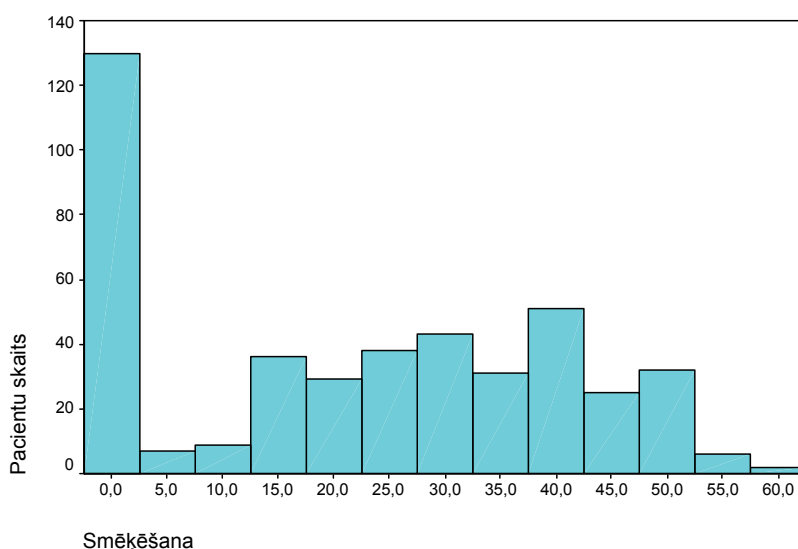
Redzam, ka pacientu sadalījums pēc vecuma ir ar ļoti lielu izkliedes amplitūdu (59 gadi) un asimetrisks ar izteiktu negatīvu asimetriju (asimetrijas koeficients $A = -1,086 \pm 0,115$). Ar Kolmogorova Smirnova testu pārbaudot sadalījuma atbilstību normālajam sadalījumam, ieguva, ka dati neatbilst normālajam sadalījumam ($Z = 1,707$; $p = 0,006$). Tāpēc centrālās tendences raksturošanai izmantoja mediānu ($Me = 62$ gadi), modu ($Mo = 62,0$ gadi) un starpkvartīļu izkliedi $\square Q = 11$ gadi. Tātad 50% pacientu bija vecumā no 51 līdz 73 gadiem.

Pacientu, kuriem veikta pneimonektomija, vidējais vecums bija $59,7 \pm 7,3$ gadi, pacientu, kuriem veikta lobektomija – $61,8 \pm 9,7$ gadi. Pacientu vecuma sadalījumi ir

atšķirīgi gan pēc datu izkliedes (Levena tests; $p = 0,018$), gan pēc vidējām aritmētiskajām vērtībām (t tests; $p = 0,013$).

Smēķēšana.

Pētījumā novērtēta pacientu smēķēšanas intensitāte, izsakot to paciņu gados. Tā bija no 0 līdz 60 paciņu gadiem, vidējā vērtība bija $22,3 \pm 17,9$ paciņu gadi. Pacientu sadalījuma pēc smēķēšanas histogramma redzama 3. grafikā.

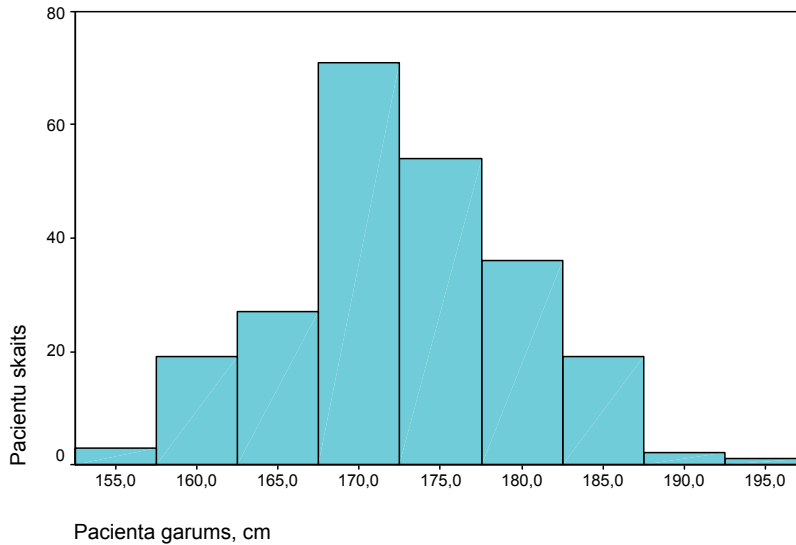


Grafiks Nr.3. Pacientu sadalījuma pēc smēķēšanas histogramma.

Sadalījums pēc smēķēšanas nepakļaujas normālajam datu sadalījumam un pacientu sadalījumi pēc smēķēšanas ir atšķirīgi gan pēc datu izkliedes (Levena tests; $p = 0,001$) gan pēc vidējām aritmētiskajām vērtībām (t tests; $p = 0,001$).

Antropometriskie rādītāji.

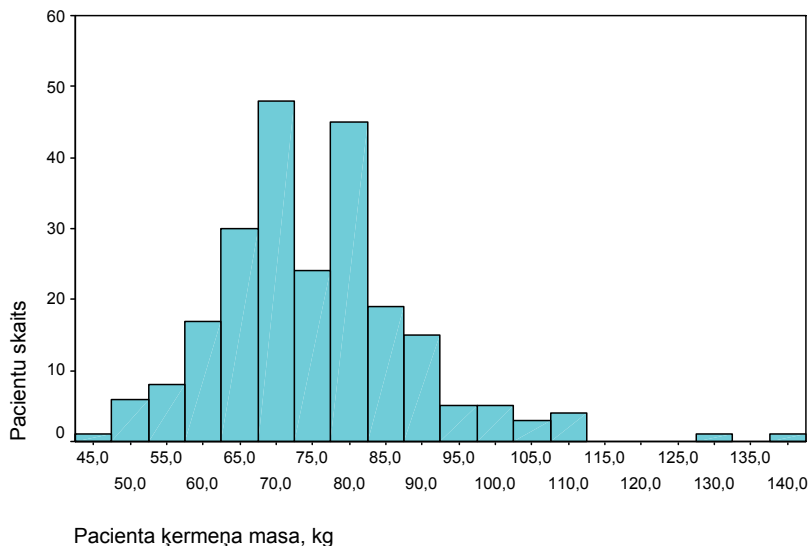
Pētījumā novērtēts pacientu augums centimetros, ķermeņa masa un aprēķināts ķermeņa masas indekss. Pacientu augums bija robežās no 152 līdz 196 cm, vidējā vērtība bija $172,5 \pm 7,0$ cm. Pacientu sadalījuma pēc auguma histogramma redzama 4. grafikā.



Grafiks Nr.4. Pacientu sadalījuma pēc auguma histogramma.

Pacientu, kuriem veikta pneimonektomija, vidējais augums bija $173,0 \pm 6,3$ cm, pacientu, kuriem veikta lobektomija – $172,2 \pm 7,4$ cm. Pacientu sadalījumi pēc auguma nav atšķirīgi gan pēc datu izkliedes (Levena tests; $p = 0,125$), gan pēc vidējām aritmētiskajām vērtībām (t tests; $p = 0,211$). Sadalījumi un testu rezultāti redzami pielikumā.

Pacientu ķermeņa masa bija robežās no 45 līdz 140 kg, vidējā vērtība bija $74,0 \pm 13,2$ kg. Pacientu sadalījuma pēc ķermeņa masas histogramma redzama 5. grafikā.

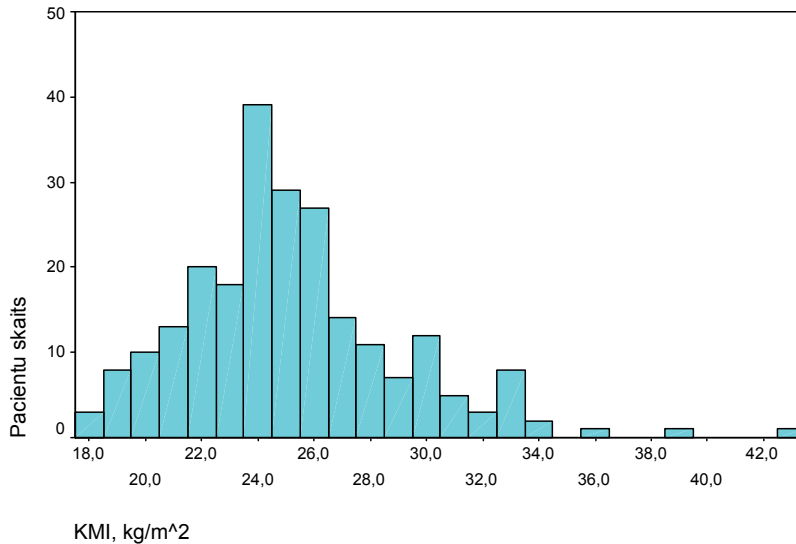


Grafiks Nr.5. Pacientu sadalījuma pēc ķermeņa masas histogramma.

Pacientu, kuriem veikta pneimonektomija, vidējā ķermeņa masa bija $72,6 \pm 12,4$ kg pacientu, kuriem veikta lobektomija – $74,8 \pm 13,5$ kg. Pacientu sadalījumi pēc ķermeņa

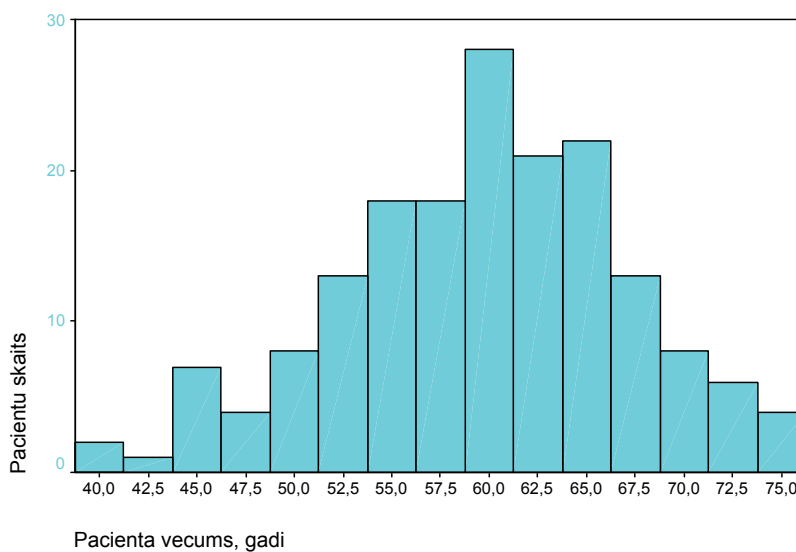
masas nav atšķirīgi gan pēc datu izkliedes (Levena tests; $p = 0,917$), gan pēc vidējām aritmētiskām vērtībām (t tests; $p = 0,082$). Sadalījumi un testu rezultāti redzami pielikumā.

Pacientu ķermeņa masas indekss bija robežās no 15,57 līdz 43,94 kg/m^2 , vidējā vērtība bija $24,83 \pm 3,97 \text{ kg}/\text{m}^2$. Pacientu sadalījuma pēc ķermeņa masas indeksa histogramma redzama 6. grafikā.

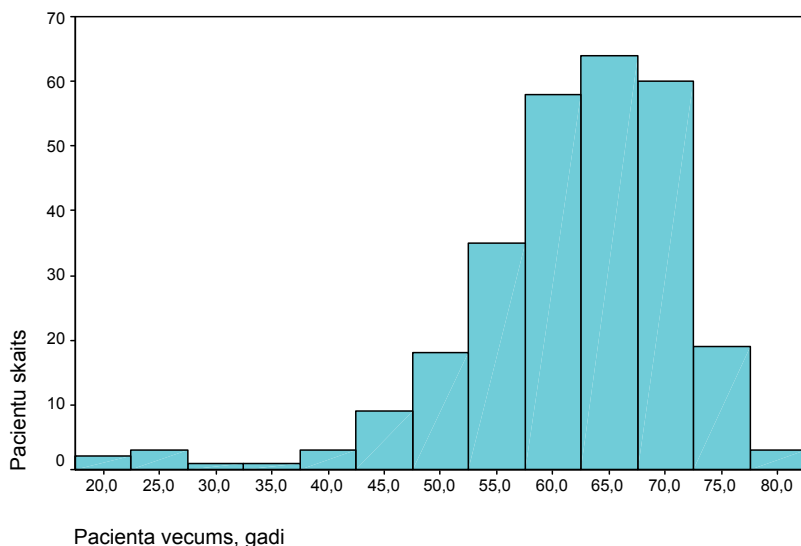


Grafiks Nr.6. Pacientu sadalījuma pēc ķermeņa masas indeksa histogramma.

Pacientu, kuriem veikta pneimonektomija, vidējais ķermeņa masas indekss bija $24,19 \pm 3,51 \text{ kg}/\text{m}^2$ un pacientu, kuriem veikta lobektomija – $25,23 \pm 4,19 \text{ kg}/\text{m}^2$. Pacientu sadalījumi pēc ķermeņa masas indeksa nav atšķirīgi pēc datu izkliedes (Levena tests; $p = 0,149$), bet statistiski ticami atšķiras pēc vidējām aritmētiskām vērtībām (t tests; $p = 0,007$).



Grafiks Nr.7. Pacientu, kuriem veikta pneimonektomija, sadalījuma pēc vecuma histogramma.



Grafiks Nr.8. Pacientu, kuriem veikta lobektomija, sadalījuma pēc vecuma histogramma.

Tabula Nr.11.

Pacientu dažu vispārīgo raksturlielumu aprakstošā statistika.

Rādītāji	N	Min.	Maks.	M	SD
Pacienta vecums, gadi	449	20	79	61,0	8,9
Smēķēšana, paciņu gadi	439	0	60	22,3	17,9
Pacienta garums, cm	440	152	196	172,5	7,0
Pacienta ķermeņa masa, kg	440	45	140	74,0	13,2
KMI, kg/m ²	440	15,57	43,94	24,83	3,97

Tabula Nr.12.

Pacientu dažu vispārīgo raksturlielumu aprakstošā statistika saistībā ar operācijas veidu.

Rādītāji	Pneimonektomijas				Lobektomijas			
	N	M	SD	SEM	N	M	SD	SEM
Pacienta vecums, gadi	173	59,7	7,3	0,6	276	61,8	9,7	0,6
Smēķēšana	167	25,8	16,4	1,3	272	20,2	18,5	1,1
Pacienta garums, cm	168	173,0	6,3	0,5	272	172,2	7,4	0,4
Pacienta ķermeņa masa, kg	168	72,6	12,4	1,0	272	74,8	13,5	0,8
KMI, kg/m ²	168	24,19	3,51	0,27	272	25,23	4,19	0,25

Tabula Nr.13.

Pacientu dažu vispārīgo raksturlielumu saistībā ar operācijas veidu, Levena un t testa rezultāti.

Rādītāji	Levena tests		t testa rezultāts				
	F	p	t	df	p	MD	SED
Pacienta vecums, gadi	5,63	0,018	-2,492	447	0,013	-2,15	0,86
Smēķēšana	10,65	0,001	3,261	437	0,001	5,68	1,74
Pacienta garums, cm	2,36	0,125	1,253	438	0,211	0,86	0,69
Pacienta ķermeņa masa, kg	0,01	0,917	-1,744	438	0,082	-2,25	1,29
KMI, kg/m ²	2,09	0,149	-2,703	438	0,007	-1,05	0,39

Tabula Nr.14.

Pacientu dažu vispārīgo raksturlielumu aprakstošā statistika, saistībā ar operācijas veidu un pēcoperācijas komplikācijām.

Rādītāji	Komplikāciju nav						Ir komplikācijas					
	Pneimonektomija			Lobektomijas			Pneimonektomija			Lobektomijas		
	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD
Pacienta garums, cm	82	172	5,7	86	173	6,9	149	172	7,3	123	172	7,5
Pacienta vecums, gadi	87	59,4	7,5	86	59,9	7,1	151	61,3	9,4	125	62,4	10,1
Smēķēšana	82	26,4	16,9	85	25,3	16,1	149	21,0	18,3	123	19,2	18,8
Pacienta svars, kg	82	71,7	11,7	86	73,5	13,1	149	74,0	13,0	123	75,9	14,1
KMI, kg/m ²	82	24,1	3,6	86	24,3	3,4	149	24,9	3,9	123	25,6	4,5

Tabula Nr.15.

Pacientu dažu vispārīgo raksturlielumu saistībā ar operācijas veidu un pēcoperācijas komplikācijām, t testa rezultāti.

Rādītāji	Komplikāciju nav		Ir komplikācijas	
	t	p	t	p
Pacienta garums, cm	0,34	0,73	1,34	0,18
Pacienta vecums, gadi	-1,60	0,11	-1,98	0,05
Smēķēšana	2,23	0,03	2,44	0,02
Pacienta svars, kg	-1,33	0,19	-1,26	0,21
KMI, kg/m ²	-1,62	0,11	-2,29	0,02

Operāciju iznākums

Tabula Nr.16. Operāciju iznākums- pneimonektomiju un lobektomiju salīdzinājums.

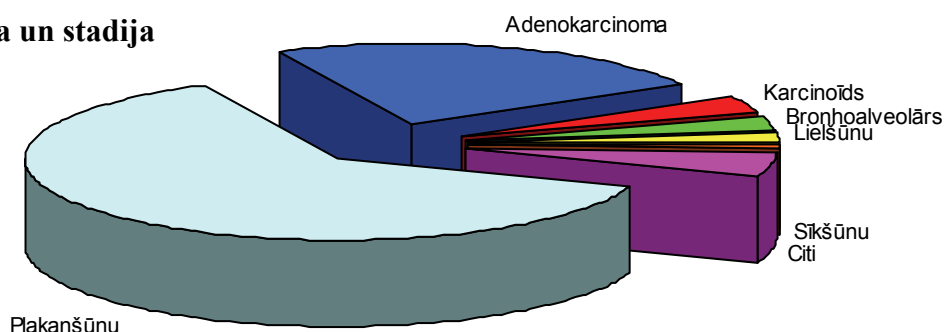
Faktors	Pneimonektomijas		Lobektomijas		P vērtība
	Proporcija	Procenti	Proporcija	Procenti	
Mirstība	8/173	4,6%	6/276	2,2 %	0,1459
Komplikācijas	86/173	49,7%	125/276	45,29%	0,3609
T3 vai T4	118/173	68,2 %	58/276	21 %	<0,001
N1 vai N2	123/173	71,1 %	94/276	34,1 %	<0,001

Tabula Nr.17. Operāciju iznākums- pneimonektomiju un lobektomiju salīdzinājums.

Faktors	Pneimonektomijas	Lobektomijas	P vērtība
	Vidējais ± standartnovirze	Vidējais ± standartnovirze	
FVC pirms op %	96 ± 18	98 ± 18	0,1258
FEV1 pirms op %	86 ± 18	90 ± 21	0,0195
FVC pēc op%	59 ± 15	78 ± 19	<0,001
FEV1 pēc op %	56 ± 15	71 ± 19	<0,001
FVC samazinājums	37 ± 21	19 ± 19	<0,001
FEV1 samazinājums	31 ± 19	18 ± 17	<0,001

Vidējais operāciju laiks bija 157+/-44 minūtes lobektomiju grupā un 164+/-49 minūtes pneimonektomiju grupā.

Histoloģija un stadija



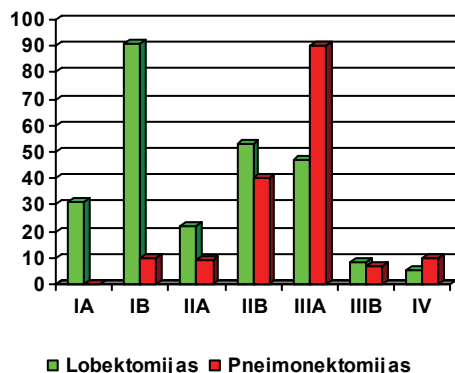
Grafiks Nr.9. Audzēju morfoloģijas sadalījums.

281 gadījumā (62,6%) konstatējām plakanšūnu vēzi, 106 gadījumos (23,6%) adenokarcinomu, 15 gadījumos (3,3%) karcinoīdu, 13 gadījumos (2,9%) bronhioloalveolāru vēzi, 8 gadījumos (1,8%) lielšūnu vēzi, 5 (1,1%) gadījumos lokalizētu sīkšūnu vēzi. Atlikušajā 21 gadījumā (4,7%) atklājām citas, retas ļaundabīgo audzēju formas.

Stadija. Histoloģiski izmeklējot operāciju materiālu, konstatējām IA stadiju 31 pacientam (6,8%) , IB stadiju - 132 pacientiem (29,1%) , IIA stadiju - 5 pacientiem (1,1%), IIB stadiju - 92 pacientiem (20,3%) , IIIA stadiju - 138 pacientiem (30,5%) , IIIB stadiju - 17 pacientiem (3,7%) , kā arī IV stadiju 14 pacientiem (3,1%) . Pārējiem 20 pacientiem (5,3%) ar sīkšūnu vēzi vai retām audzēju formām vēža stadija netika precizēta. Stadija tika klasificēta, sekojot 1997.g. papildinājumiem (Mountain, 1997).

Stadiju sadalījums atkarībā no operācijas veida.

Lobektomijas tika veiktas galvenokārt I stadijas gadījumā, pneimonektomijas- galvenokārt III stadijas gadījumā.



Grafiks Nr.10.

Operācijas atkarībā no audzēja stadijas.

Tabula Nr.18. Komplikācijas pēc lobektomijām.

Komplikācijas nosaukums	Gadījumu skaits	Procenti
Krēpu stāze un/vai atelektāze	50	18,12
ARDS	8	2,90
Torakostomija	25	9
Atkārtota operācija	11	3,99
Stresa čūla	2	0,72
Trombozes	3	1,09
Uroamilāzes paaugstināšanās	19	6,88
Bronha fistula	2	0,72
Atlieku dobums	11	3,99
Infekcija	23	8,33
Atlikušās daivas pneimonija	21	7,6
Sirds darbības ritma traucējumi	49	17,75
Mirdzaritmija	19	6,88
Akūts koronārs sindroms	12	4,3
Exitus letālis	6	2,17
Citas komplikācijas	8	2,90
Pacientu skaits ar komplikācijām	125	45,29

Tabula Nr.19. Komplikācijas pēc pneimonektomijām.

Komplikācijas nosaukums	Gadījumu skaits	Procenti
Krēpu stāze un/vai atelektāze	37	21,39
ARDS	7	4,04
Torakostomija	5	2,89
Atkārtota operācija	9	5,2
Stresa čūla	2	1,16
Trombozes	2	1,16
Uroamilāzes paaugstināšanās	7	4,05
Bronha fistula	5	2,89
Infekcija	18	10,4
Sirds darbības ritma traucējumi	41	23,7
Mirdzaritmija	13	7,51
Akūts koronārs sindroms	10	5,7
Encefalopātija	4	2,31
Exitus letālis	8	4,62
Citas komplikācijas	2	1,16
Pacientu skaits ar komplikācijām	86	49,71

Kopējais smago komplikāciju skaits, ko mēs varējām objektīvi fiksēt un dokumentēt, bija šāds: 125 pacientiem (45,29%) lobektomiju grupā, un 86 pacientiem (49,71%) pneimonektomiju grupā. Atsevišķiem pacientiem tika novērotas vienlaikus vairākas komplikācijas, tādēļ reģistrēto komplikāciju kopsumma ir lielāka nekā pacientu

skaits, kuriem bija komplikācijas.

Starp operāciju grupām statistiski ticami atšķīrās 2 komplikāciju biežumi. Pneimonektomiju grupā biežāk ir bronha fistulas ($p= 0.0811$), un lobektomiju grupā ir biežāka nepieciešamība pēc atkārtotas torakostomijas izveidošanas ($p= 0.0108$).

Ķirurģiskās komplikācijas

Kā nozīmīgākās ķirurģiskās komplikācijas bija: asiņošana, kuras apturēšanai nācās veikt reoperāciju (3,99% pacientu pēc lobektomijas un 5,2% pēc pneimonektomijas). Parasti tā tika veikta ar retorakotomijas palīdzību, atsevišķos gadījumos pēc pneimonektomijas- arī videotorakoskopiski. Otra nozīmīgākā komplikācija- bronha stumbra fistula biežāk bija pēc pneimonektomijas (5 pacienti, jeb 2,89%) nekā pēc lobektomijas- (2 pacienti jeb 0,72%) . 1 gadījumā pēc pneimonektomijas fistula saistīta ar centrāla audzēja ruptūru intubācijas laikā. Jāmin arī atlieku dobums pēc lobektomijas, ko konstatējām 3,99% pacientu.

Kardiālās komplikācijas

Kardiālas komplikācijas bija lielākā komplikāciju grupa. Ļoti bieži novērojām sirdsdarbības ritma traucējumus: 17,75% pacientu pēc lobektomijas un 23,7% pacientu pēc pneimonektomijas. Mirdzaritmiju, kas dokumentēta EKG pierakstā, novērojām 19 pacientiem (6,88%) pēc lobektomijas un 13 pacientiem (7,51%) pēc pneimonektomijas. Akūtu koronāru sindromu novērojām attiecīgi 4,3% gadījumu pēc lobektomijām un 5,7% gadījumu pēc pneimonektomijām.

Trombemboliskās komplikācijas

Tās novērojām 1,09% gadījumu pēc lobektomijām un 1,16% gadījumu pēc pneimonektomijām. Vēl pēc pneimonektomijām 2,31% gadījumu novērojām arī smadzeņu asinsrites traucējumus.

Pulmonālās komplikācijas

Akūtu respiratoru distresa sindromu novērojām 2,90% gadījumu pēc lobektomijām un 4,04% gadījumu pēc pneimonektomijām. Krēpu retenci vai plaušas daļas atelektāzi, kad bija nepieciešamas vairākas atkārtotas fibrobronhoskopijas un bronhu sanācija, novērojām attiecīgi 18,2% un 21,39% gadījumu. Lobektomiju grupā plaušas atlikušās daļas iekaisums bija 7,6% pacientu.

Gastrointestinālās komplikācijas

Akūtu kuņģa čūlu ar asiņošanu novērojām 2 pacientiem (1,16%) pēc pneimonektomijām un 2 pacientiem (0,72%) pēc lobektomijām. Neraugoties uz aktīvo terapiju, tai skaitā arī kuņģa operāciju, 1 pacients nomira. 7 pacientiem (4,05%) pēc pneimonektomijām novērojām vemšanu un uroamilāzes paaugstināšanos, tā bija arī 19 pacientiem (6,88%) pēc lobektomijām.

Komplikāciju ķirurģiska ārstēšana

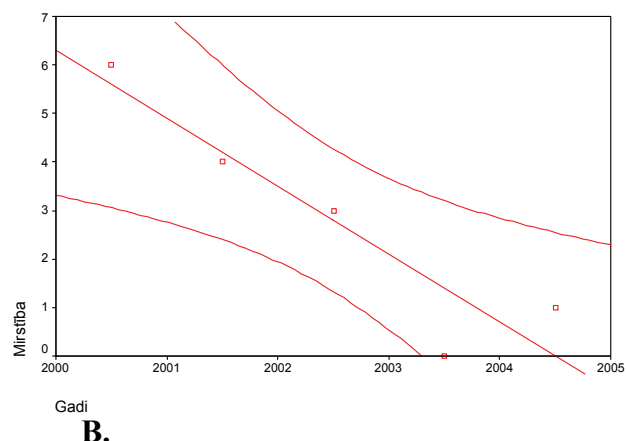
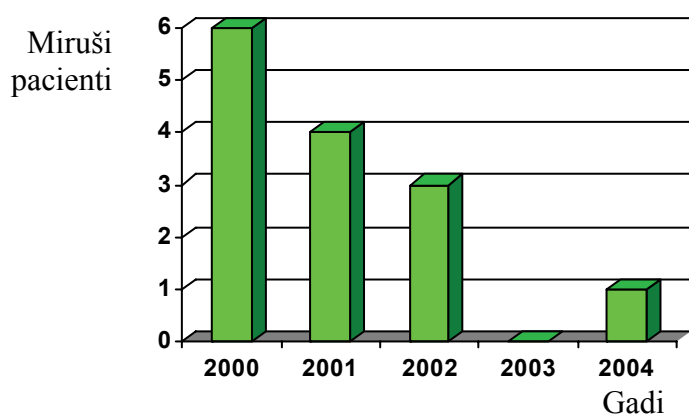
Tā tika veikta sakarā ar akūtu asiņojošu kuņģa čūlu pēc pneimonektomijas 2 pacientiem (1,16%). Kā arī visiem pacientiem ar fistulu pēc pneimonektomijas (5 pacienti jeb 2,9%), tika izveidota atkārtota torakostomija. Atkārtotu torakostomiju dažādu iemeslu dēļ- atlieku dobums, šķidruma kolekcija pleiras telpā, ilgstošs gaisa nometiens, nācās veikt arī 9% pacientu pēc lobektomijām. 1 pacientam pēc lobektomijas (0,36%) un vienam pēc pneimonektomijas (0,58%) sakarā ar bradīaritmiju pēc operācijas tika implantēts pastāvīgs elektrokardiostimulators.

Mirstība

Kopējā mirstība pēc operācijām bija 3,12% (14 pacienti).

Mirstība pneimonektomiju grupā bija lielāka, tomēr atšķirība nerasniedza statistiski ticamu līmeni $RR=2.13$ ($0.75 < RR < 6.03, p=0.1459$).

Veicot datu analīzi, salīdzinājām mirstības rādītājus pa gadiem; dati redzami grafikā nr.11. Veicot datu analīzi ar Chi-square metodi, konstatējam, ka ir ticamības tendence ($p=0,0679$) mirstības biežumam pēdējo gadu laikā samazināties.



A.

B.

Grafiki nr.11. A un B. Pēcoperācijas mirstības izmaiņas pa gadiem.

Lineārās regresijas modelis sakarībai starp mirstību pa 5 gadiem aprēķinātajam ieguvām, ka starp pētāmajiem lielumiem ir cieša korelācija ($r = 0,927$, $n=14$), modeļa determinācijas koeficients $r^2 = 0,860$. Šo 5 gadu laikā vidēji mirstība ir samazinājusies par 1,4 gadījumiem gadā.

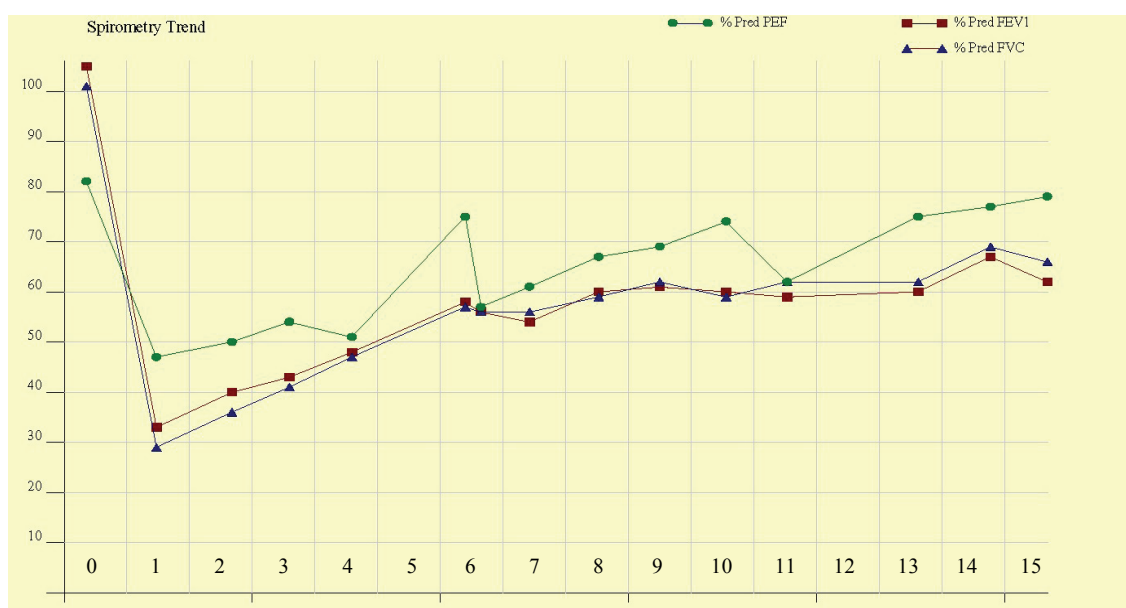
Tabula Nr.20. Pacientu nāves tiešie cēloņi:

Cēlonis	Gadījumu skaits	% no letāla iznākuma	% no visiem pacientiem
Bronha stumbra fistula	3	21,4 %	0,6 %
Masīva plaušu artērijas tromboembolija	3	21,4 %	0,6 %
ARDS	2	14,3 %	0,46 %
Akūta asiņojoša pēcoperācijas kuņģa čūla, kas tika operēta	1	7,1 %	0,22 %
Insults <i>a.cerebri posterior sinistra</i>	1	7,1 %	0,22 %
Abu kāju artēriju tromboze	1	7,1 %	0,22 %
Akūta sirds mazspēja	1	7,1 %	0,22 %
Ventrikulāra mirdzaritmija	1	7,1 %	0,22 %
Pēcoperācijas asiņošana ar sekojošu retorakotomiju	1	7,1 %	0,22 %
Kopā	14	100 %	3,12 %

Pēcoperācijas plaušu ventilācijas funkcija, atkarībā no analgēzijas metodes

Plaušu ventilācijas funkcija agrīni pēc operācijas

Novērojām, ka pirmajās pēcoperācijas dienās ventilācijas funkcija ir izteikti samazināta, bet vēlāk uzlabojas. Kā piemērs- attēlā Nr.3. redzams pacienta K.B. ventilācijas funkcijas pieraksts pirms operācijas un katru pēcoperācijas dienu.

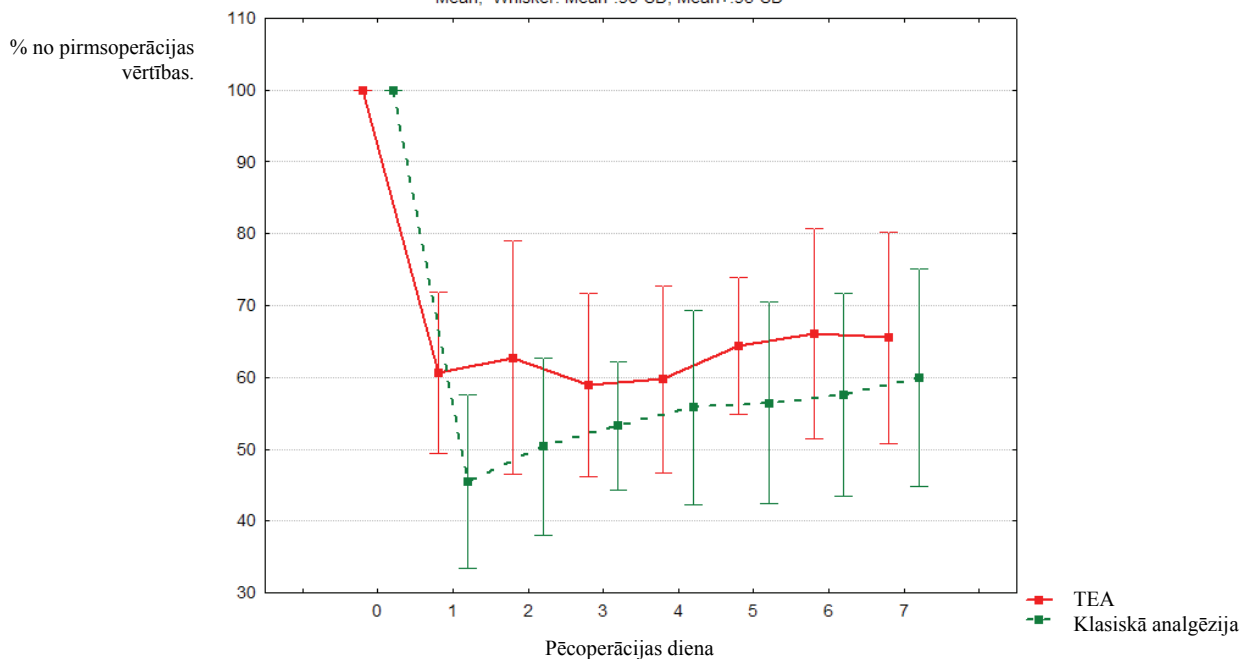


Attēls Nr. 3. Pacienta K.B. ventilācijas funkcijas pārmaiņas pirmajās pēcoperācijas dienās.

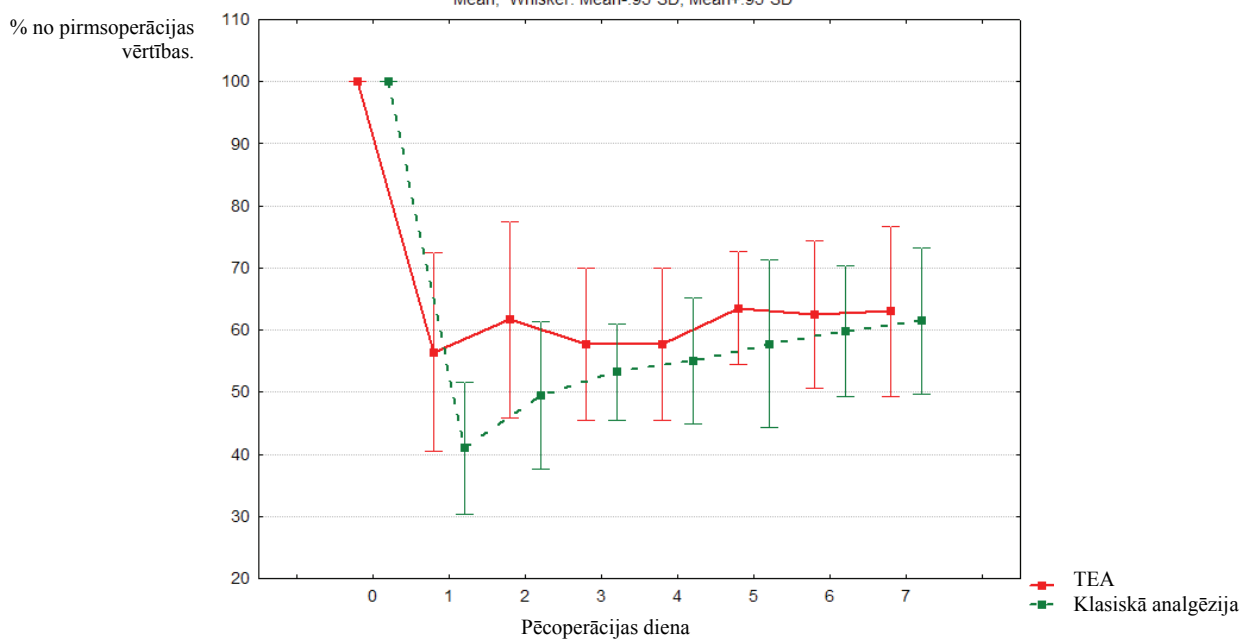
Gan lobektomiju, gan pneimonektomiju grupā pacientiem ar TEA pirmajā pēcoperācijas dienā bija statistiski ticami labāki plaušu ventilācijas parametri, salīdzinot ar pacientiem, kas saņēma opiātus intravenozi. Tika analizēti tikai to pacientu dati, kuri piekrita piedalīties pētījumā. 39 pacienti, kuriem tika veikta TEA, tika sadalīti grupās atkarībā no veiktās operācijas – pneimonektomija vai lobektomija. Datu salīdzināšanai izmantojām to 40 pacientu datus, kuriem tika veikta plaušu operācija, neizmantojot TEA –t.i. atsāpināšana pēc operācijas tika veikta ievadot opiātus intramuskulāri vai intravenozi.

Lobektomiju grupā 24 stundas pēc operācijas FVC bija statistiski ticami lielāks TEA pacientu grupā - $61 \pm 12\%$ pret $45 \pm 13\%$ klasiskās analģēzijas grupā ($p=0.0152$). Arī FEV1 bija statistiski ticami lielāks- attiecīgi $56 \pm 17\%$ un $41 \pm 11\%$ ($p=0.0308$). Plaušu ventilācijas funkcijas pārmaiņas pirmajās 7 dienās pēc lobektomijas, atkarībā no analģēzijas metodes, atspoguļotas grafikā 12. un 13.

Grafiks Nr.12. FVC pārmaiņas pēc lobektomijas atkarībā no analģēzijas metodes.
Mean; Whisker: Mean-95*SD, Mean+95*SD

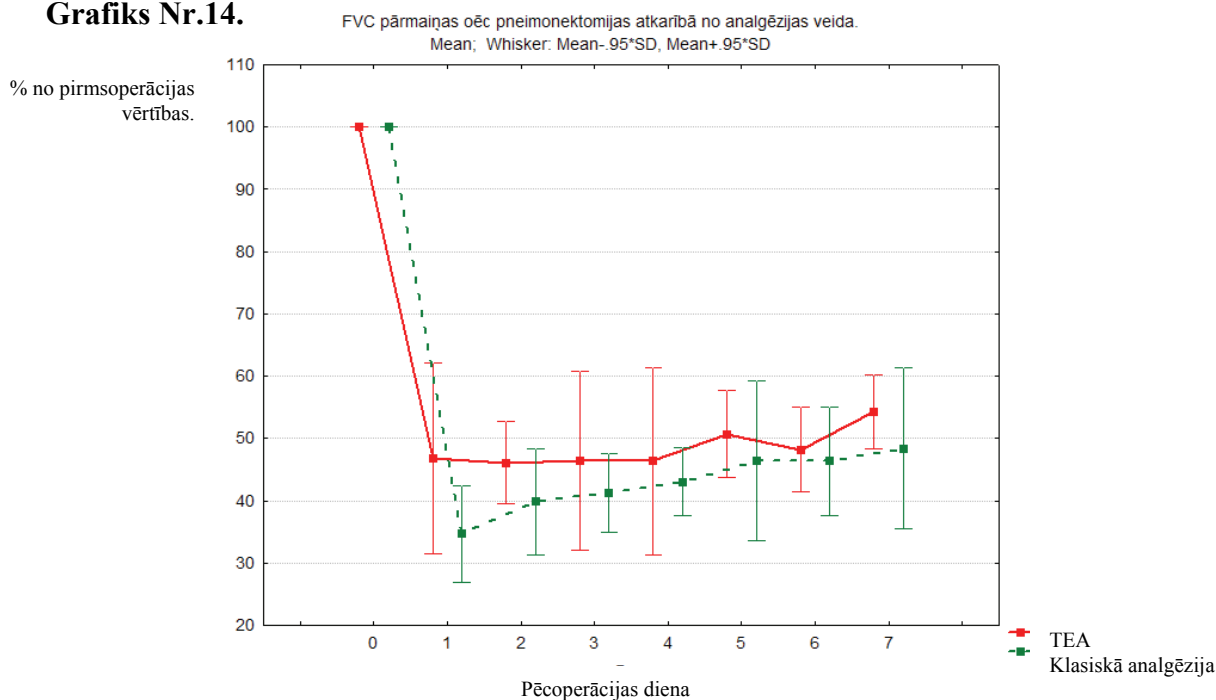


Grafiks Nr.13. FEV1 pārmaiņas pēc lobektomijas atkarībā no anestēzijas veida.
Mean; Whisker: Mean-95*SD, Mean+95*SD

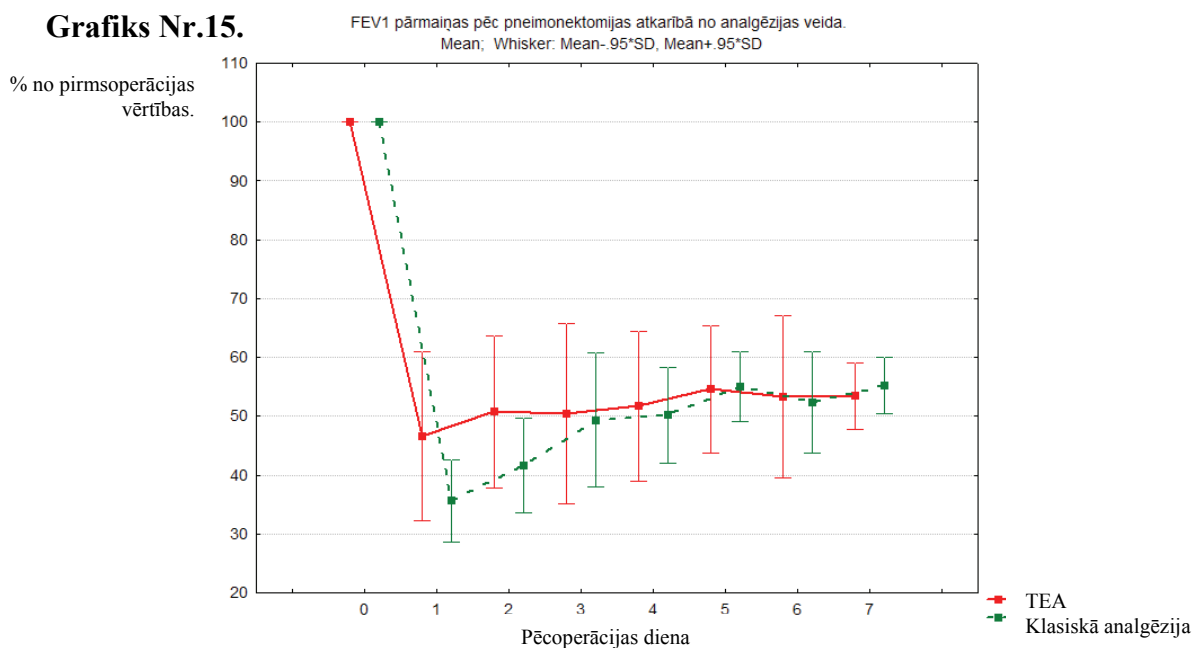


Pneimonektomiju grupā 24 stundas pēc operācijas FVC bija statistiski ticami lielāks TEA pacientu grupā - $47\pm 16\%$ pret $35\pm 8\%$ klasiskās analgēzijas pacientu grupā ($p=0.080$). Arī FEV1 bija statistiski ticami lielāks- attiecīgi $47\pm 15\%$ un $36\pm 7\%$ ($p=0.0449$). Plaušu ventilācijas funkcijas pārmaiņas pirmajās 7 dienās pēc pneimonektomijas atkarībā no analgēzijas metodes atspoguļotas grafikā 14. un 15.

Grafiks Nr.14.



Grafiks Nr.15.

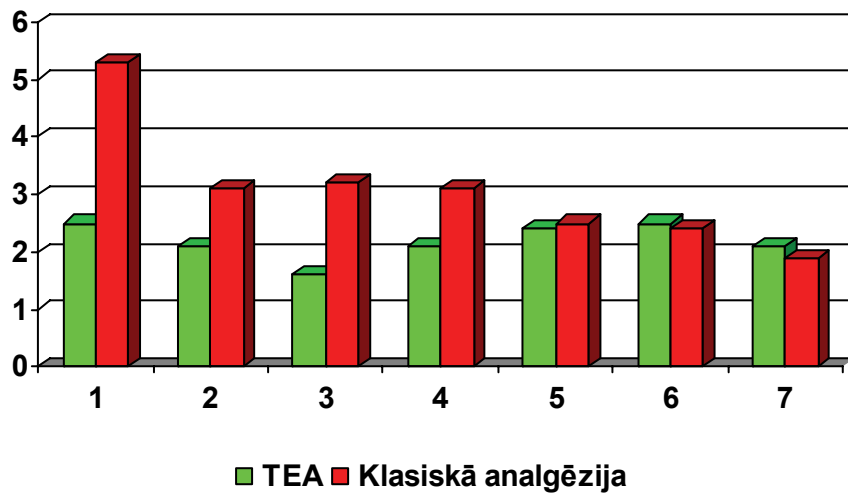


Sāpju stiprums pēc VAS atkarībā no analgēzijas veida.

Atsāpināšanas efektivitāte.

Atsāpināšana statistiski ticami bija labāka TEA pacientu grupā, 76% pacientu atzīmēja atsāpināšanu kā labu, tikai dažiem pacientiem bija nepieciešams papildus nozīmēt nesteroidos pret sāpju līdzekļus. Klasiskās analgēzijas grupā apmēram 30% pacientu novērtēja atsāpināšanu kā neapmierinošu.

Sāpju intensitātes atspoguļojums VAS skalā abām pacientu grupām vērojams grafikā Nr.16.



Grafiks. Nr.16. Atsāpināšanas efektivitātes novērtējums pēc VAS skalas TEA un kontrolgrupas pacientiem.

Pēcoperācijas plaušu ventilācijas prognozēšana

Paredzamā pēcoperācijas ventilācijas funkcija (ppo) pēc lobektomijas.

Ventilācijas funkcijas pārmaiņu, kas rodas lobektomijas rezultātā, konkrēti piemēri pievienoti pielikumā. Redzam, ka pacientei M.M. ar sākotnēji normālu plaušu ventilācijas funkciju rodas vieglas pakāpes ventilācijas mazspēja, pacientam U. J. ar sākotnēji vieglas pakāpes ventilācijas funkcijas mazspēju ventilācijas funkcija praktiski nemainās. Savukārt pacientam B.V. ar smagas pakāpes obstruktīva tipa ventilācijas funkcijas mazspēju un izteiktu plaušu emfizēmu, pēc operācijas ventilācijas funkcija ir uzlabojusies, kas ir pretrunā ar patreiz valdošo uzskatu, ka pēc lobektomijas plaušu ventilācijas funkcijai ir jāpasliktinās.

Tādēļ tiek veikta matemātiska analīze, salīdzinot reālo pēcoperācijas ventilācijas funkciju ar paredzēto, kas aprēķināta pēc dažādām metodēm.

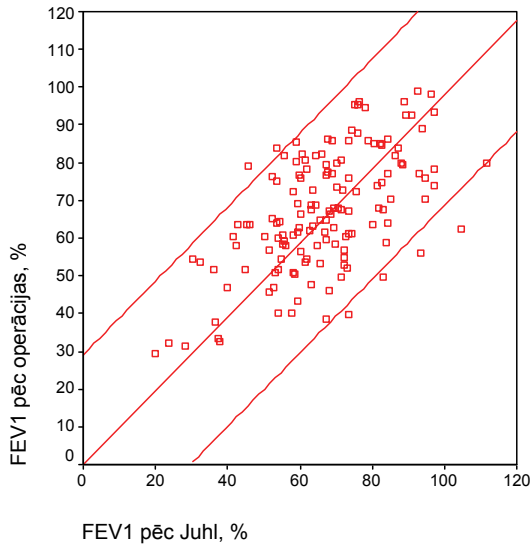
Juhl metode

Lineārās regresijas modelis sakarībai starp pēc *Juhl* metodes aprēķināto FEV1 saistībā ar reālo FEV1 parāda, ka starp pētāmajiem lielumiem ir cieša korelācija ($r = 0,59$), modeļa determinācijas koeficients $r^2 = 0,35$, t.i., modelis izskaidro 35,0% no izkļedes ar argumenta izkļiedi. Modelī iekļauti 156 mērījumu pāri un dispersiju analīze (ANOVA) parāda, ka dati ir ticami izkļiedēti ($F = 75,7$; $p = 0,001$).

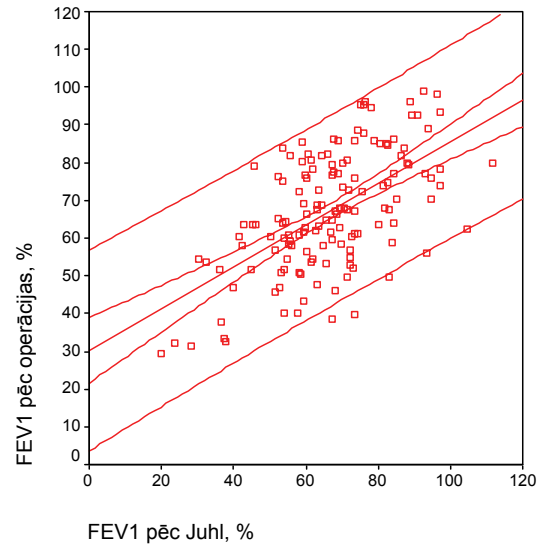
Lineārās regresijas vienādojums ir

$$\text{FEV1}_{\text{reālais}} (\%) = (30,3 \pm 4,4) + (0,55 \pm 0,06) \times \text{FEV1}_{\text{Juhl}} (\%).$$

Sakarība starp aprēķināto un reālo FEV1 parādīta 17.grafikā. Grafika A parādīta lineārā regresija, ja regresijas vienādojumā nav brīvā locekļa, t.i., vienādojuma vispārīgais veids ir tiešā proporcionalitāte $y = ax$, kur vienādojuma virziena koeficientam a vajadzētu būt skaitlim 1. No datiem iegūtā a vērtība var nedaudz atšķirties no skaitļa viens, bet lielas atšķirības liecina par tiešās proporcionalitātes modeļa nepiemērotību datu aprakstam. Sakarībai starp pēc Džula metodes aprēķināto un reālo FEV1 taisnes virziena koeficients $a = 0,98 \pm 0,04$, tātad skaitlis, kas kļūdas robežās ietver arī skaitli $a = 1$.



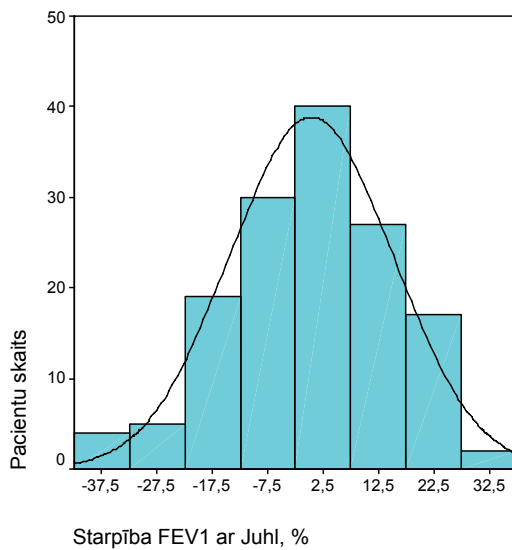
A



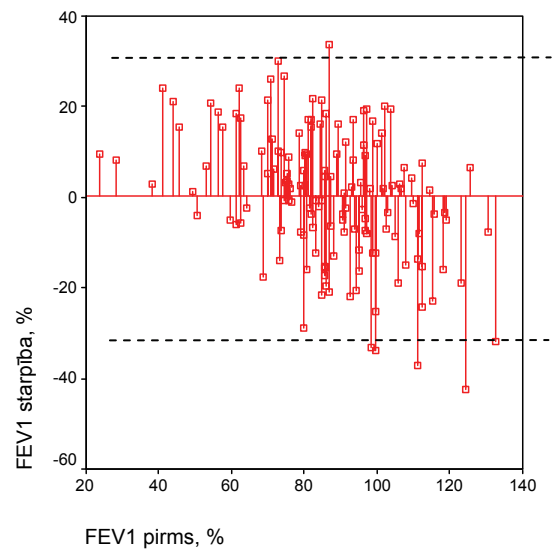
B

Grafiks Nr.17. Sakarība starp FEV1 Juhl (%) un FEV1 reālais (%), izmantojot tiešo proporcionalitāti (A) un lineārās regresijas vienādojumu (B).

Starpība starp reālo pēcoperācijas FEV1 un pēc *Juhl* metodes aprēķināto FEV1 ir ar vidējo vērtību 0,4% un standartnovirzi – 14,8%. Starpību sadalījuma histogrammas parādītas 18.grafikā (A).



A



B

Grafiks Nr.18. FEV1 reālais un FEV1 *Juhl* starpība pētījumā iesaistītajiem pacientiem. A – starpību sadalījuma histogramma, B – starpības izvērtējuma vidējā vērtība un 95% ticamības intervāls.

Šos datus izmantoja modeļa labuma novērtēšanai, t.i., aprēķināja, kāda daļa no rezultātiem neiekļaujas divu standartnoviržu intervālā. 18. grafikā (B) redzams, ka ārpus 95% ticamības intervāla ir pavisam 6 starpības, tai skaitā 1 pozitīva un 5 negatīvas novirzes. Tā kā pavisam ir 156 mērījumu pāri, tad 6 novirzes sastāda 3,8%.

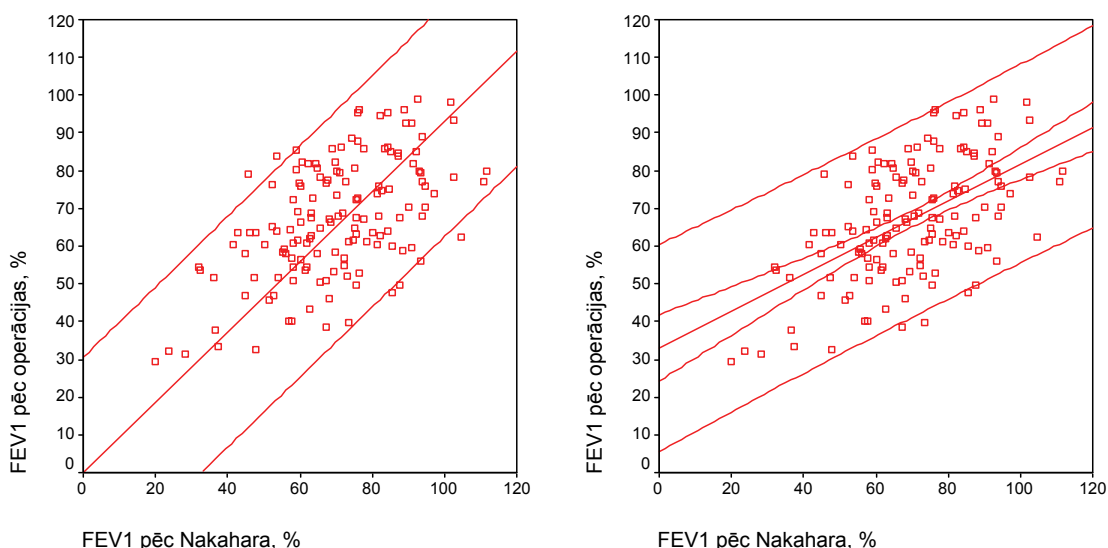
Nakahara metode

Lineārās regresijas modelis sakarībai starp pēc *Nakahara* metodes aprēķināto FEV1 saistībā ar reālo FEV1 parāda, ka starp pētāmajiem lielumiem ir vidēja korelācija ($r = 0,553$), modeļa determinācijas koeficients $r^2 = 0,306$. Modelī ietverti 143 mērījumu pāri un dispersiju analīze (ANOVA) parāda, ka dati ir ticami izklaidēti ($F = 62,7$; $p = 0,001$).

Lineārās regresijas vienādojums ir

$$FEV1_{\text{reālais}} (\%) = (33,07 \pm 4,44) + (0,49 \pm 0,06) \times FEV1_{\text{Nakahara}} (\%).$$

Sakarība starp aprēķināto un reālo FEV1 parādīta 19. grafikā.



A

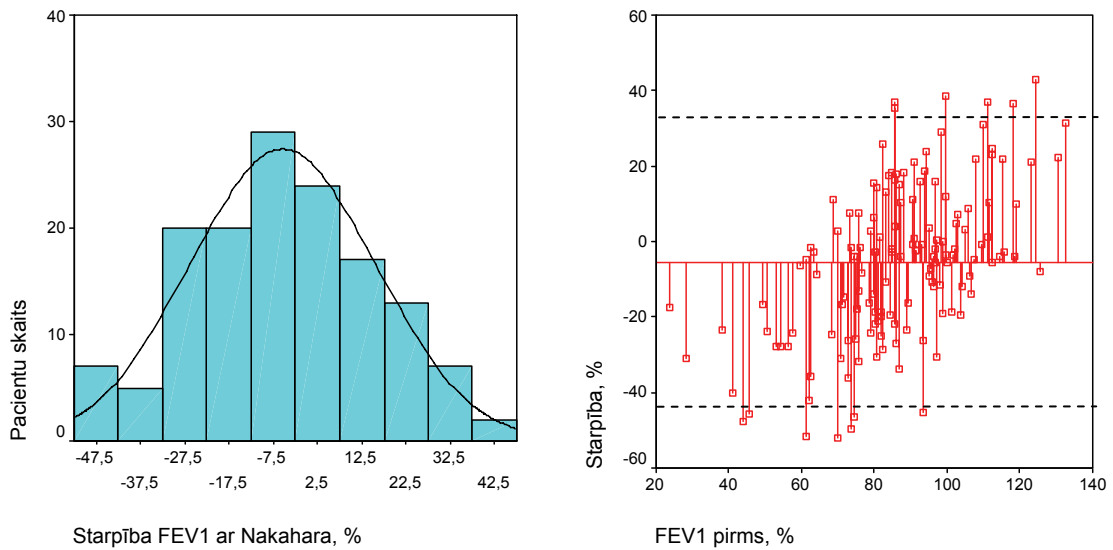
B

Grafiks Nr.19. Sakarība starp $FEV1_{\text{Nakahara}} (\%)$ un $FEV1_{\text{reālais}} (\%)$, izmantojot tiešo proporcionalitāti (A) un lineārās regresijas vienādojumu (B).

Sakarībai starp pēc *Juhl* metodes aprēķināto un reālo FEV1 taisnes virziena koeficients $a = 0,93 \pm 0,04$, tātad skaitlis, kas kļūdas robežās neietver skaitli $a = 1$. Tādējādi lineārās regresijas vienādojumā iekļautu brīvo locekli *Nakahara* metodē precīzāk prognozē reālo FEV1 pēc operācijas.

Starpība starp reālo pēcoperācijas FEV1 un pēc *Nakahara* metodes aprēķināto FEV1 ir ar vidējo vērtību $-5,4\%$ un standartnovirzi $-20,9\%$. Daļa no rezultātiem, kas neiekļaujas divu standartnoviržu intervālā redzama 20. grafikā (B). Redzam, ka ārpus 95%

ticamības intervāla ir pavisam 13 starpības, tai skaitā 6 pozitīvas un 7 negatīvas novirzes, kas sastāda 9,0% no kopskaita.



A

B

Grafiks Nr.20. FEV1_{reālais} un FEV1_{Nahakara} starpība pētījumā iesaistītajiem pacientiem. A – starpību sadalījuma histogramma, B – starpības izvērtējuma vidējā vērtība un 95% ticamības intervāls.

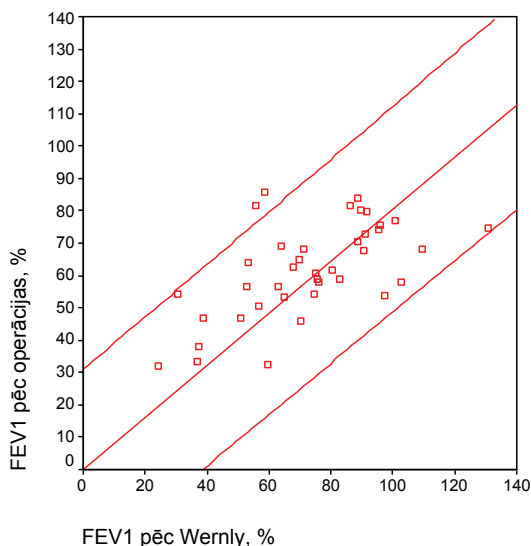
Wernly metode

Lineārās regresijas modelis sakarībai starp pēc *Wernly* metodes aprēķināto FEV1 saistībā ar reālo FEV1 parāda, ka starp pētāmajiem lielumiem ir vidēja korelācija ($r = 0,614$), modeļa determinācijas koeficients $r^2 = 0,376$. Modelī ietverti 39 mērījumu pāri un dispersiju analīze (ANOVA) parāda, ka dati ir ticami izklaidēti ($F = 22,3$; $p = 0,001$).

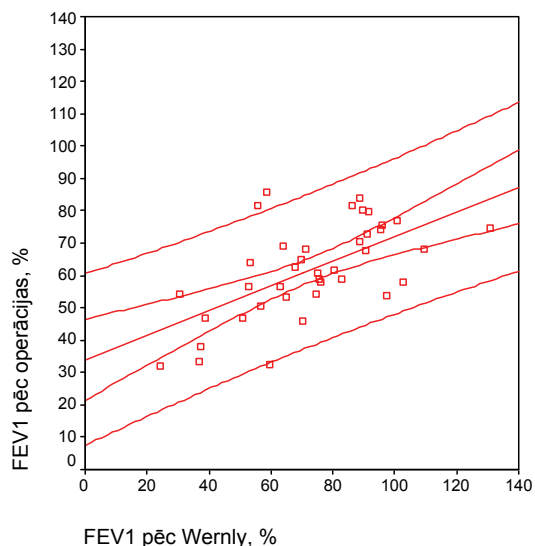
Lineārās regresijas vienādojums ir

$$\text{FEV1}_{\text{reālais}} (\%) = (34,00 \pm 6,18) + (0,38 \pm 0,08) \times \text{FEV1}_{\text{wernly}} (\%).$$

Sakarība starp aprēķināto un reālo FEV1 parādīta 21. grafikā.



A

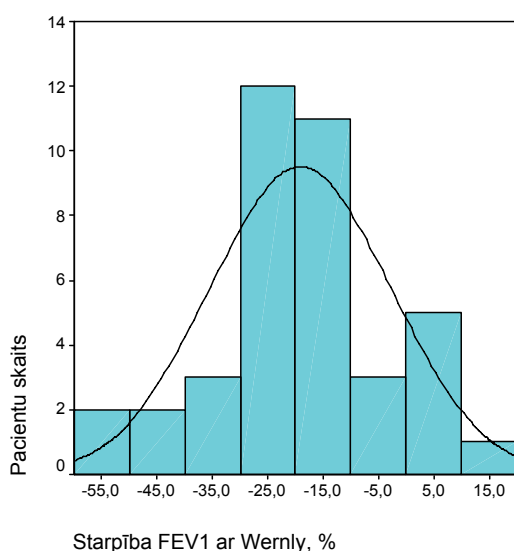


B

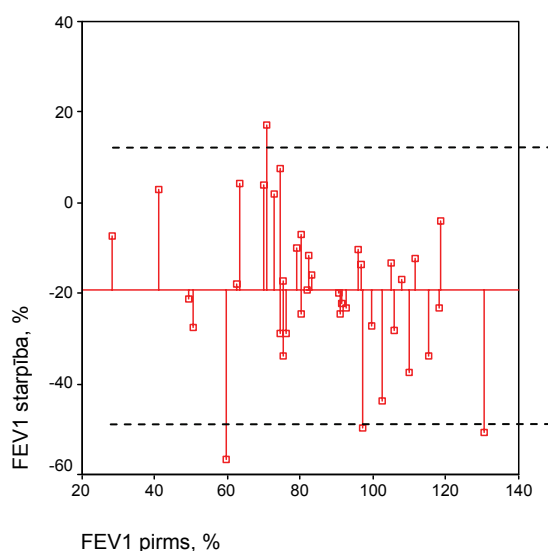
Grafiks Nr.21. Sakarība starp $FEV1_{Wernly}$ (%) un $FEV1_{reālais}$ (%), izmantojot tiešo proporcionalitāti (A) un lineārās regresijas vienādojumu (B). Pārtrauktā līnija parāda sakarību gadījumam, ja taisnes virziena koeficients $a=1$.

Sakarībai starp pēc *Wernly* metodes aprēķināto un reālo FEV1 taisnes virziena koeficients $a = 0,81 \pm 0,03$, tātad skaitlis, kas kļūdas robežās neietver skaitli $a = 1$.

Starpība starp reālo pēcoperācijas FEV1 un pēc *Wernly* metodes aprēķināto FEV1 ir ar vidējo vērtību $-19,1\%$ un standartnovirzi $-16,3\%$. Daļa no rezultātiem, kas neiekļaujas divu standartnoviržu intervālā redzama 22. grafikā.



A



B

Grafiks Nr.22. $FEV1_{reālais}$ un $FEV1_{Wernly}$ starpība pētījumā iesaistītajiem pacientiem. A – starpību sadalījuma histogramma, B – starpības izvērtējuma vidējā vērtība un 95% ticamības intervāls.

Redzam, ka ārpus 95% ticamības intervāla ir pavisam 4 starpības, tai skaitā 1 pozitīva un 3 negatīvas novirzes, kas sastāda 10,3% no kopskaita. Šāds rezultāts parāda, ka pēc *Wernly* metodes aprēķinātā pēcoperācijas FEV1 vidējā vērtība ievērojami atšķiras no reālās FEV1 vērtības.

Izvērtējot visas 3 metodes pēc lineārās regresijas modeļiem, var izdarīt secinājumu, ka vislabāk pēcoperācijas FEV1 prognozei pēc lobektomijas ir piemērota modificēta *Juhl* metode. Tātad vislabāko atbilstību (mazākā kļūda, mazāka datu izkliede, labāks korelācijas koeficients) starp reālo pēcoperācijas FEV1 un paredzamo pēcoperācijas FEV1 iegūst, izmantojot lineārās regresijas vienādojumu:

$$FEV1_{\text{reālais}} (\%) = (30,3 \pm 4,4) + (0,55 \pm 0,06) \times FEV1_{\text{Juhl}} (\%)$$

jeb praktiski

$$FEV1_{\text{reālais}} (\%) = 30 + 0,6 \times FEV1_{\text{Juhl}} (\%).$$

Interaktīva tiešsaistes tabula paredzamās pēcoperācijas funkcijas aprēķināšanai publicēta arī tīmekļa lappusē www.dakteris.lv/formula/.

Paredzamā pēcoperācijas funkcija pēc pneimonektomijas

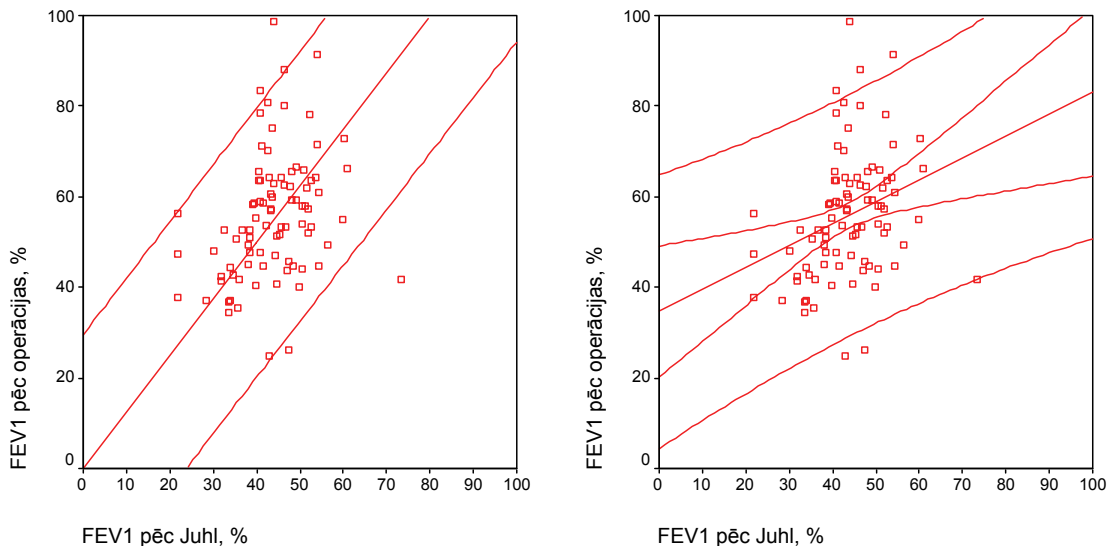
Ventilācijas funkcijas pārmaiņu, kas rodas pneimonektomijas rezultātā, konkrēti piemēri pievienoti pielikumā. Redzam, ka pacientam S.A. ar sākotnēji normālu plaušu ventilācijas funkciju attīstas vidēji smaga ventilācijas mazspēja. Atšķirīgas ir pacientu B.A. un U.P. izmeklējumu līknes. Pacientam B.A. ar sākotnēji vieglas pakāpes ventilācijas funkcijas mazspēju un, pēc FB datiem, visiem brīviem segmentārajiem bronhiem, pēc pneimonektomijas attīstas vidēji smaga ventilācijas funkcijas mazspēja. Turpretim pacientam U.P. ar smagas pakāpes ventilācijas mazspēju, taču, pēc FB datiem, ar obturētu kreisās puses galveno bronhu, pēc pneimonektomijas ventilācijas funkcija praktiski nemainās. Tiek veikta matemātiska analīze, salīdzinot reālo pēcoperācijas ventilācijas funkciju ar paredzēto, kas aprēķināta pēc dažādām metodēm.

Lineārās regresijas modelis sakarībai starp pēc *Juhl* metodes aprēķināto FEV1 saistībā ar reālo FEV1 parāda, ka starp pētāmajiem lielumiem ir vāja korelācija ($r = 0,30$), modeļa determinācijas koeficients $r^2 = 0,09$. Modelī ieslēgti 89 mērījumu pāri un dispersiju analīze (ANOVA) parāda, ka dati ir ticami izklaidēti ($F = 8,7$; $p = 0,004$).

Lineārās regresijas vienādojums ir

$$FEV1_{\text{reālais}} (\%) = (34,60 \pm 7,31) + (0,49 \pm 0,16) \times FEV1_{\text{Juhl}} (\%).$$

Sakarība starp aprēķināto un reālo FEV1 parādīta 23. grafikā.

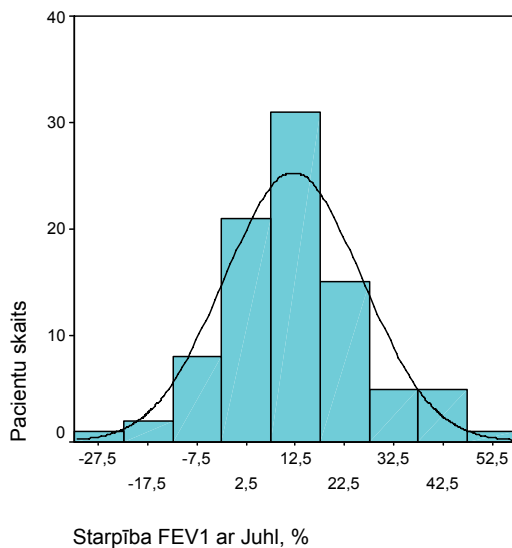


A

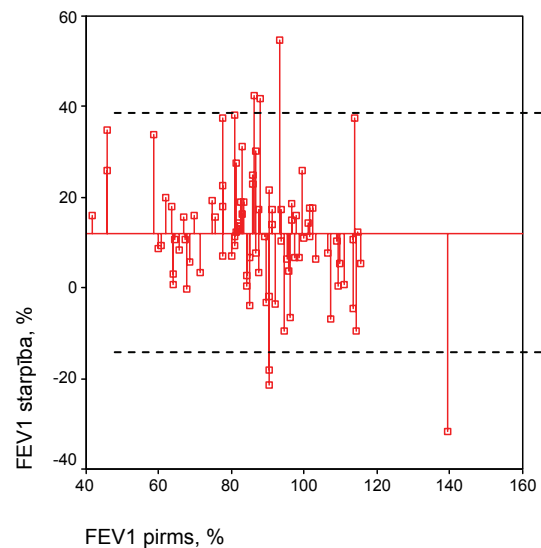
B

Grafiks Nr.23. Sakarība starp FEV1_{Juhl} (%) un FEV1_{reālais} (%), izmantojot tiešo proporcionalitāti (A) un lineārās regresijas vienādojumu (B).

Starpība starp reālo pēcoperācijas FEV1 un pēc *Juhl* metodes aprēķināto FEV1 ir ar vidējo vērtību 12,0% un standartnovirzi – 14,0%. Starpību sadalījuma histogrammas parādītas 23. grafikā (A). Šos datus izmantoja modeļa labuma novērtēšanai, t.i., aprēķināja, kāda daļa no rezultātiem neiekļaujas divu standartnoviržu intervālā. 23. grafikā (B) redzams, ka ārpus 95% ticamības intervāla ir pavisam 6 starpības, tai skaitā 3 pozitīvas un 3 negatīvas novirzes. Tā kā pavisam ir 89 mērījumu pāri, tad 6 novirzes sastāda 6,7%.



A



B

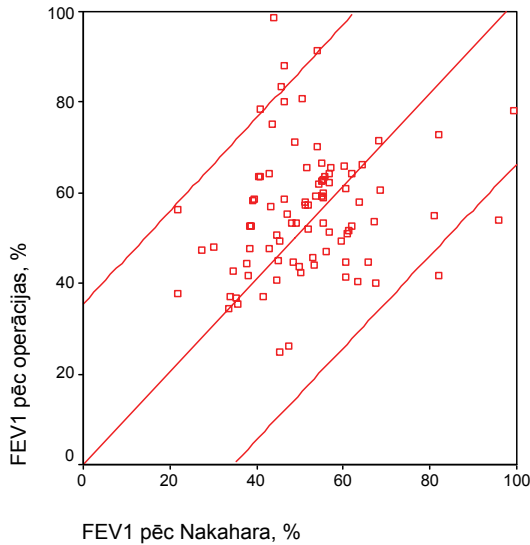
Grafiks Nr.24. FEV1reālais un FEV1Juhl starpība pētījumā iesaistītajiem pacientiem. A – starpību sadalījuma histogramma, B – starpības izvērtējuma vidējā vērtība un 95% ticamības intervāls.

Lineārās regresijas modelis sakarībai starp pēc *Nakahara* metodes aprēķināto FEV1 saistībā ar reālo FEV1 parāda, ka starp pētāmajiem lielumiem ir vāja korelācija ($r = 0,217$), modeļa determinācijas koeficients $r^2 = 0,047$. Modelī ieslēgti 89 mērījumu pāri un dispersiju analīze (ANOVA) parāda, ka dati ir ticami izklaidēti ($F = 4,4$; $p = 0,04$).

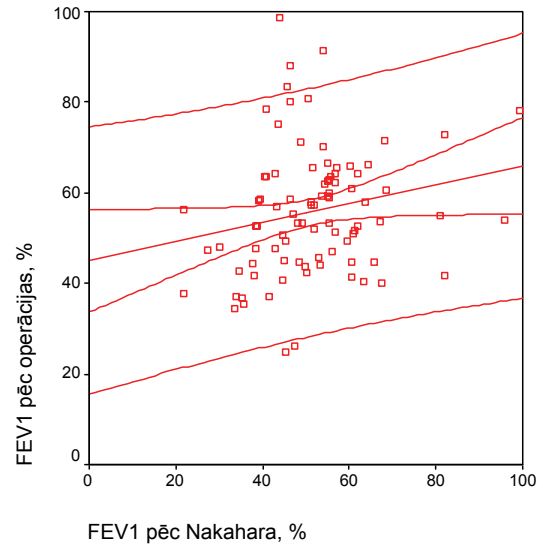
Lineārās regresijas vienādojums ir

$$FEV1_{\text{reālais}} (\%) = (44,19 \pm 6,00) + (0,23 \pm 0,11) \times FEV1_{\text{Nakahara}} (\%).$$

Sakarība starp aprēķināto un reālo FEV1 parādīta 25. grafikā.



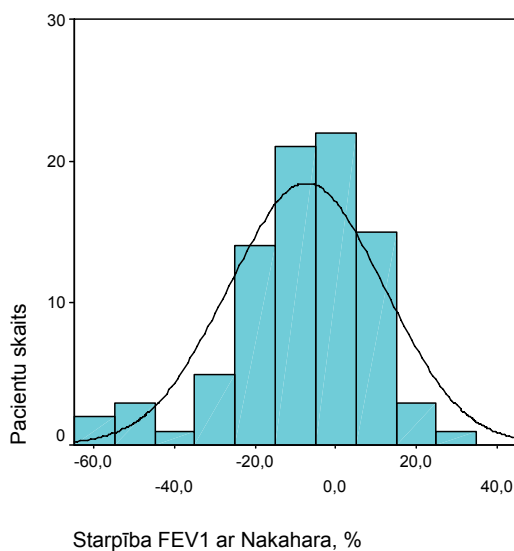
A



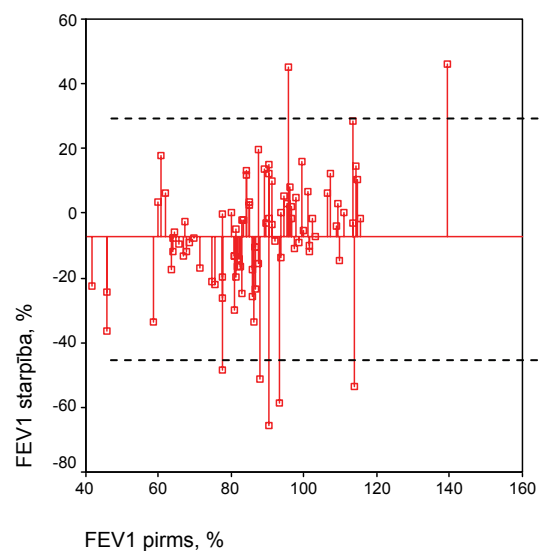
B

Grafiks Nr.25. Sakarība starp $FEV1_{Nakahara}$ (%) un $FEV1_{reālais}$ (%), izmantojot tiešo proporcionalitāti (A) un lineārās regresijas vienādojumu (B).

Starpība starp reālo pēcoperācijas FEV1 un pēc *Nakahara* metodes aprēķināto FEV1 ir ar vidējo vērtību $-7,3\%$ un standartnovirzi $-19,2\%$. Starpību sadalījuma histogrammas parādītas 26. grafikā (A).



A



B

Grafiks Nr.26. $FEV1_{reālais}$ un $FEV1_{Nakahara}$ starpība pētījumā iesaistītajiem pacientiem. A – starpību sadalījuma histogramma, B – starpības izvērtējuma vidējā vērtība un 95% ticamības intervāls.

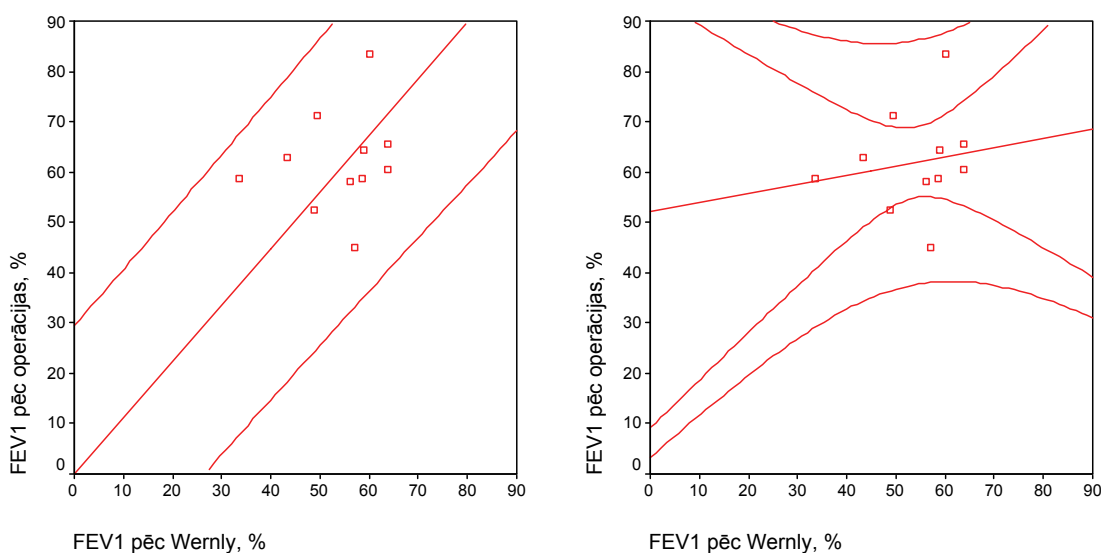
Šos datus izmantoja modeļa labuma novērtēšanai, t.i., aprēķināja kāda daļa no rezultātiem neiekļaujas divu standartnoviržu intervālā. 26. grafikā (B) redzams, ka ārpus 95% ticamības intervāla ir pavisam 7 starpības, tai skaitā 2 pozitīvas un 5 negatīvas novirzes. Tā kā pavisam ir 89 mērījumu pāri, tad 7 novirzes sastāda 8,0%.

Lineārās regresijas modelis sakarībai starp pēc *Wernly* metodes aprēķināto FEV1 saistībā ar reālo FEV1 parāda, ka starp pētāmajiem lielumiem ir vāja korelācija ($r = 0,171$), modeļa determinācijas koeficients $r^2 = 0,029$. Modelī ieslēgti 10 mērījumu pāri un dispersiju analīze (ANOVA) parāda, ka dati nav statistiski ticami izklaidēti ($F = 0,71$; $p = 0,62$).

Lineārās regresijas vienādojums ir

$$FEV1_{\text{reālais}} (\%) = (52,12 \pm 19,02) + (0,18 \pm 0,35) \times FEV1_{\text{Wernly}} (\%).$$

Vienādojumā lineārās regresijas taisnes virziena koeficients nav statistiski ticami atšķirīgs no nulles ($p = 0,62$), tāpēc iegūtais lineārās regresijas vienādojums nav izmantojams pēcoperācijas FEV1 paredzēšanai. Sakarība starp aprēķināto un reālo FEV1 parādīta 27. grafikā.

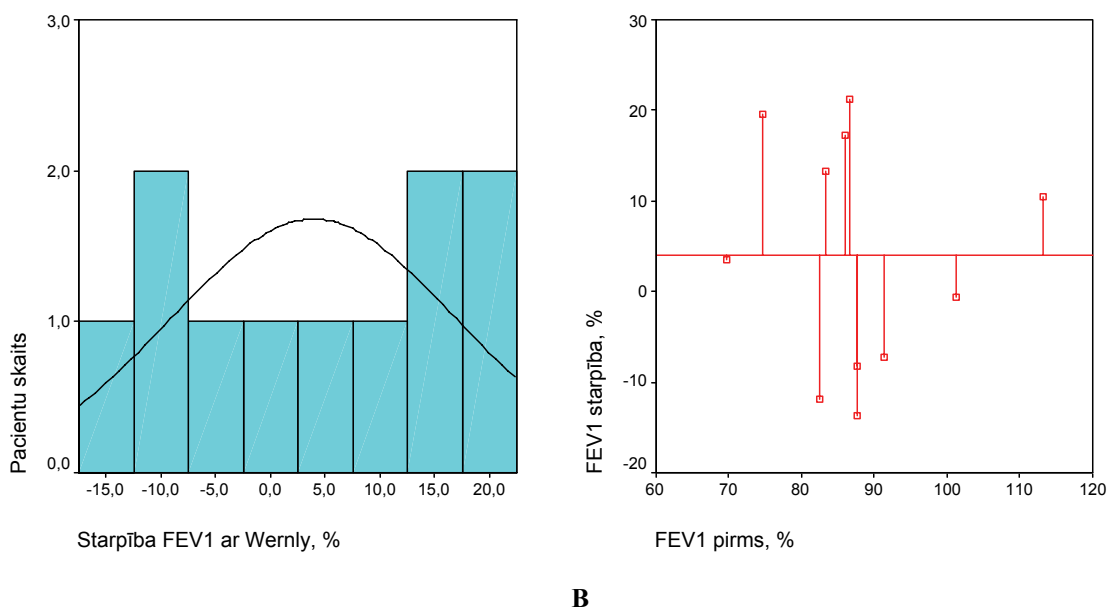


A

B

Grafiks Nr. 27. Sakarība starp $FEV1_{\text{Wernly}} (\%)$ un $FEV1_{\text{reālais}} (\%)$, izmantojot tiešo proporcionalitāti (A) un lineārās regresijas vienādojumu (B).

Starpība starp reālo pēcoperācijas FEV1 un pēc *Wernly* metodes aprēķināto FEV1 ir ar vidējo vērtību 3,2% un standartnovirzi – 13,0%. Starpību sadalījuma histogramma parādīta 28. grafikā (A). 28. grafikā (B) redzams, ka ārpus 95% ticamības intervāla nav neviens no starpībām, taču šos datus nevar izmantot turpmākajos aprēķinos mazā izlases apjoma dēļ.



Grafiks Nr.28. FEV1_{reālais} un FEV1_{Wernly} starpība pētījumā iesaistītajiem pacientiem. A – starpību sadalījuma histogramma, B – starpības izvērtējuma vidējā vērtība un 95% ticamības intervāls (nav redzams).

Izvērtējot kopā visas 3 metodes, pēcoperācijas funkcijas prognozēšanai pneimonektomijas gadījumā iesakām lietot modificētu *Nakahara* metodi:

$$\text{FEV1}_{\text{reālais}} (\%) = 30 + 0,6 \times \text{FEV1}_{\text{Nakahara}} (\%).$$

Interaktīva tiešsaistes tabula paredzamās pēcoperācijas funkcijas aprēķināšanai publicēta arī tīmekļa lappusē www.dakteris.lv/formula/.

Komplikāciju riska faktori

Lobektomiju grupā

Plaušu ventilācijas funkcijas sakars ar paaugstinātu komplikāciju vai mirstības risku pēc lobektomijām

Zemāk esošajās tabulās atspoguļots, vai ir statistiski ticama sakarība starp zemiem ventilācijas rādītājiem, kas aprēķināti ar līdz šim izmantotām formulām, un palielinātu pēcoperācijas komplikāciju vai mirstības risku.

Tabula Nr.21. Visu komplikāciju prognozēšana pēc lobektomijām.

Ventilācijas parametrs	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
FEV1<40% pred	3,69	0,34<OR<93,19	1,67	0,94<RR<2,99	0,2291
FEV1<60% pred	3,30	1,15<OR<9,87	1,66	1,22<RR<2,25	0,0122
ppoFEV1 JUHL<40%	2,49	0,54<OR<12,84	1,5	0,92<RR<2,42	0,1666
ppoFEV1 Hakahara<40%	2,49	0,54<OR<12,84	1,5	0,92<RR<2,42	0,1666
ppoFEV1 Wernly<40%	4,17	0,38<OR<105,88	1,63	0,97<RR<2,77	0,1998
ppoFEV1 Kopeika<60%	2,72	1,19<OR<6,29	1,57	1,19<RR<2,09	0,0085

Tabula Nr.22. Paaugstināta mirstības riska prognozēšana pēc lobektomijām.

Ventilācijas parametrs	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
FEV1<40% pred	17,8	0<OR<274,06	13,6	2,02<RR<91,54	0,0846
FEV1<60% pred	14,0	2,06<OR<95,92	12,14	2,61<RR<56,48	0,0065
ppoFEV1 JUHL<40%	6,55	-	5,93	0,77<RR<45,71	0,1818
ppoFEV1 Hakahara<40%	6,55	-	5,93	0,77<RR<45,71	0,1818
ppoFEV1 Wernly<40%	0	0<OR<10,74	-	-	0,5274
ppoFEV1 Kopeika<60%	16,62	2,46<OR<137,62	14,73	2,81<RR<77,3	0,0021

Zemāk esošajās tabulās atspoguļots, kāda ir sakarība starp citiem riska faktoriem un palielinātu pēcooperācijas komplikāciju vai mirstības risku. Atspoguļoti tikai tie faktori, kas bija ar statistiski ticamu nozīmi.

Tabula Nr.23.a. Riska faktors- audzēja izplatība T3 vai T4.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Mirdzaritmija	3,01	1,04<OR<8,61	2,73	1,15<RR<6,48	0,0260
Exitus letalis	8,0	1,22<OR<64,76	7,52	1,41<RR<40,03	0,0191

Tabula Nr.23.b. Riska faktors- audzēja izplatība N1 un N2 limfmezglos.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Trombozes	-	-	-	-	0,0386
Exitus letalis	10,17	1,13<OR<233,51	9,68	1,15<RR<81,67	0,0186

Tabula Nr.23.c. Riska faktors- audzēja lokalizācija augšdaivā vaivodusdaivā.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Jebkura no komplikācijām	1,81	1,09<OR<3,01	1,38	1,06<RR<1,81	0,0151
Exitus letalis	-	-	-	-	0,0139

Tabula Nr.23.d. Riska faktors- pacients vecāks par 65 gadiem.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Trombozes	-	-	-	-	0,0495
Sirdsdarbības aritmija	1,98	1,01<OR<3,56	1,65	1,04<RR<2,6	0,0326
Mirdzaritmija	3,18	1,12<OR<9,31	2,92	1,19<RR<7,19	0,0142
Exitus letalis	8,92	0,99<OR<204,66	8,53	1,01<RR<72,6	0,0273

Tabula Nr.23.e. Riska faktors- sirds slimības anamnēzē.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Sirdsdarbības aritmija	1,94	1,02<OR<3,71	1,7	1,04<RR<2,77	0,0306
Jebkura no komplikācijām	2,01	1,21<OR<3,36	1,47	1,12<RR<1,93	0,043
Exitus letalis	-	-	-	-	0,0191

Tabula Nr.23.f. Riska faktors- aknu vai žultspūšļa slimības.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Exitus letalis	9,88	1,13<OR<72,67	8,7	1,73<RR<43,77	0,0365

Tabula Nr.23.g. Riska faktors-torakāla epidurāla analģēzija.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Krēpu stāze un/vai atelektāze	0	0<OR<1,29	-	-	0,0298
Jebkura no komplikācijām	0,24	0,05<OR<0,92	0,37	0,13<RR<1,05	0,0180

Tabula Nr.23.h. Riska faktors- miokarda infarkts anamnēzē.

Sirdsdarbības aritmija	2,81	1,18<OR<6,26	2,11	1,26<RR<3,53	0,0083
Jebkura no komplikācijām	2,01	1,21<OR<3,36	1,47	1,12<RR<1,93	0,0043

Tabula Nr.23.i. Riska faktors- hroniska sirds mazspēja.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Krēpu stāze un/vai atelektāze	2,75	1,29<OR<5,85	2,18	1,31<RR<3,62	0,00357
Jebkura no komplikācijām	2,85	1,21<OR<6,8	1,6	1,2<RR<2,12	0,0076

Tabula Nr.23.j. Riska faktors- sirdskaite.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Sirdsdarbības aritmija	3,69	1,14<OR<11,89	2,44	1,34<RR<4,42	0,0105
Jebkura no komplikācijām	3,55	1,01<OR<13,60	1,68	1,2<RR<2,35	0,0248

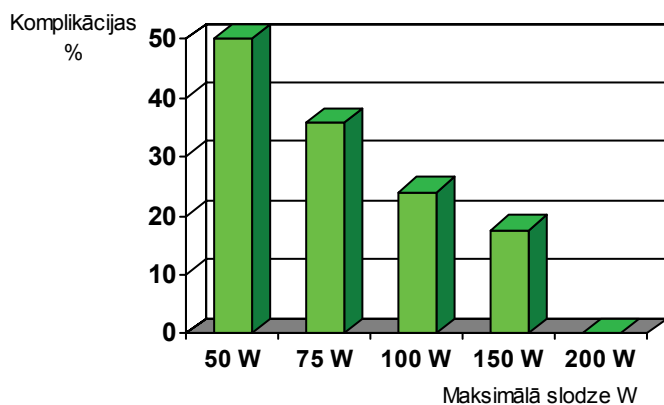
Tabula Nr.23.k. Riska faktors- asinsvadu slimības anamnēzē.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Sirdsdarbības aritmija	2,38	0,99<OR<5,67	1,89	1,1<RR<3,25	0,0303
Mirdzaritmija	3,17	0,91<OR<10,49	2,82	1,09<RR<7,30	0,0476

Tabula Nr.23.I. Riska faktors- svaigi saldētas plazmas transfūzija.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Uroamilāzes paaugstināšanās	3,22	1,15<OR<9,07	2,92	1,24<RR<6,92	0,0111

138 pacientiem tika veikta slodzes elektrokardiogramma un Chi-square tests parādīja, ka ir statistiski ticama sakarība ($p=0,0472$) starp maksimālo slodzi un komplikāciju biežumu. Minēto sakarību var vērot grafikā Nr. 29 – jo lielāka pacienta fiziskās slodzes tolerance, jo mazāk ir pēcoperāciju komplikāciju.



Grafiks. Nr.29. Komplikāciju biežums atkarībā no pacientu fiziskās veiktspējas.

Mirstības risku palielina sekojoši faktori:

Izanalizējot visus pieejamos pirmsoperācijas datus, konstatējam, ka statistiski ticami mirstības risku pēc lobektomijām palielina:

1. audzējs T3 vai T4;
2. audzēja izplatība uz N1 vai N2 limfmezgliem;
3. audzēja lokalizācija augšdaivā vai vidusdaivā;
4. pacienta vecums > 65 gadiem;
5. aknu slimības anamnēzē;
6. sirds slimības anamnēzē. Kardiāla anamnēze bija ļoti būtisks ($p=0,043$) mirstības riska faktors- visiem mirušajiem anamnēzē bija kardiālas problēmas.

7. Ventilācijas funkcijas mazspēja. Jāatzīmē, ka tika izoperēts 21 pacients ar aprēķināto sagaidāmo pēcoperācijas FEV1<40%, šiem pacientiem mirstības relatīvais risks nebija statistiski ticami lielāks par pārējiem (RR=5,93, robežas $0,77 < RR < 45,71$, $p=0,1818$). Savukārt mūsu piedāvātā formula pēcoperācijas plaušu ventilācijas funkcijas prognozēšanai statistiski ticami paredzēja paaugstinātu mirstības risku ($p=0,0021$).

Jebkuru komplikāciju risku palielina sekojoši faktori:

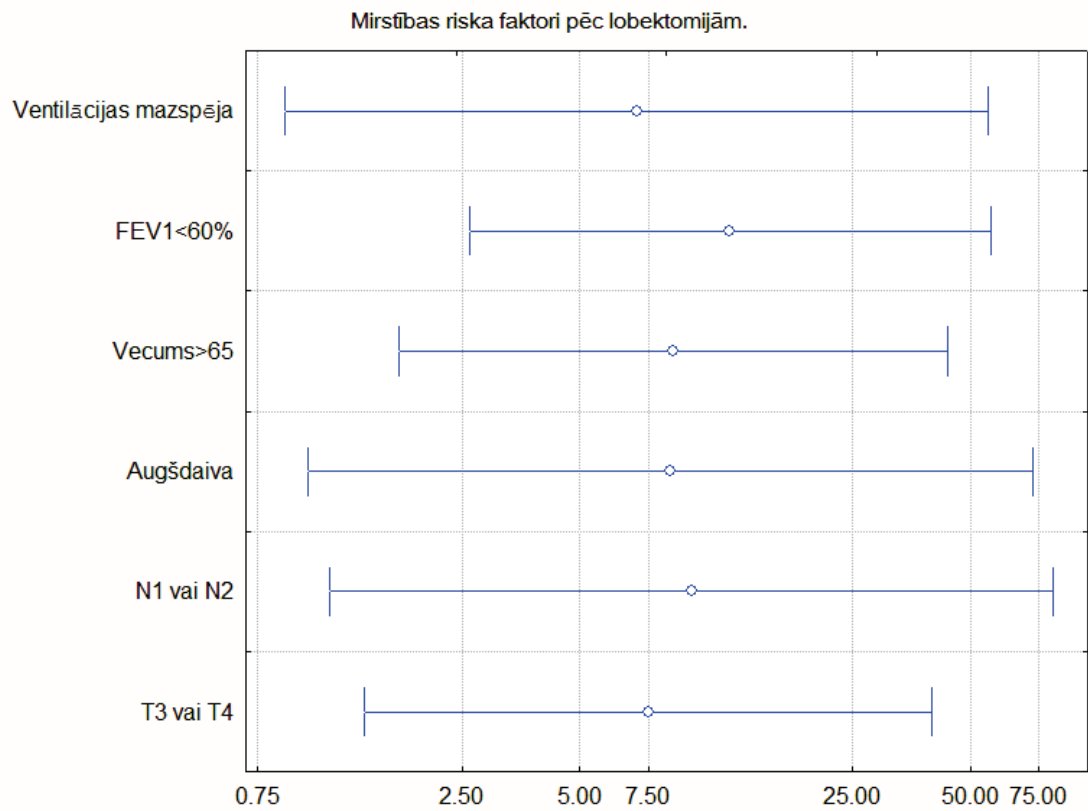
Izanalizējot visus pieejamos pirmsoperācijas datus, konstatējam, ka statistiski ticami pārējo komplikāciju risku pēc lobektomijām palielina:

1. audzēja lokalizācija augšdaivā vai vidusdaivā;
2. sirds slimības anamnēzē;
3. mūsu piedāvātā formula pēcoperācijas plaušu ventilācijas funkcijas prognozēšanai statistiski ticami paredzēja paaugstinātu komplikāciju risku ($p=0,0085$), taču līdz šim izmantotā Nakahara formula izrādījās kļūdaina- 21 pacientam ar aprēķināto sagaidāmo pēcoperācijas FEV1<40% arī komplikāciju relatīvais risks nebija statistiski ticami lielāks par pārējiem (RR=1,63, robežas $0,97 < RR < 2,77$, $p=0,1998$);
4. savukārt torakāla epidurāla analģēzija statistiski ticami samazina komplikāciju risku.

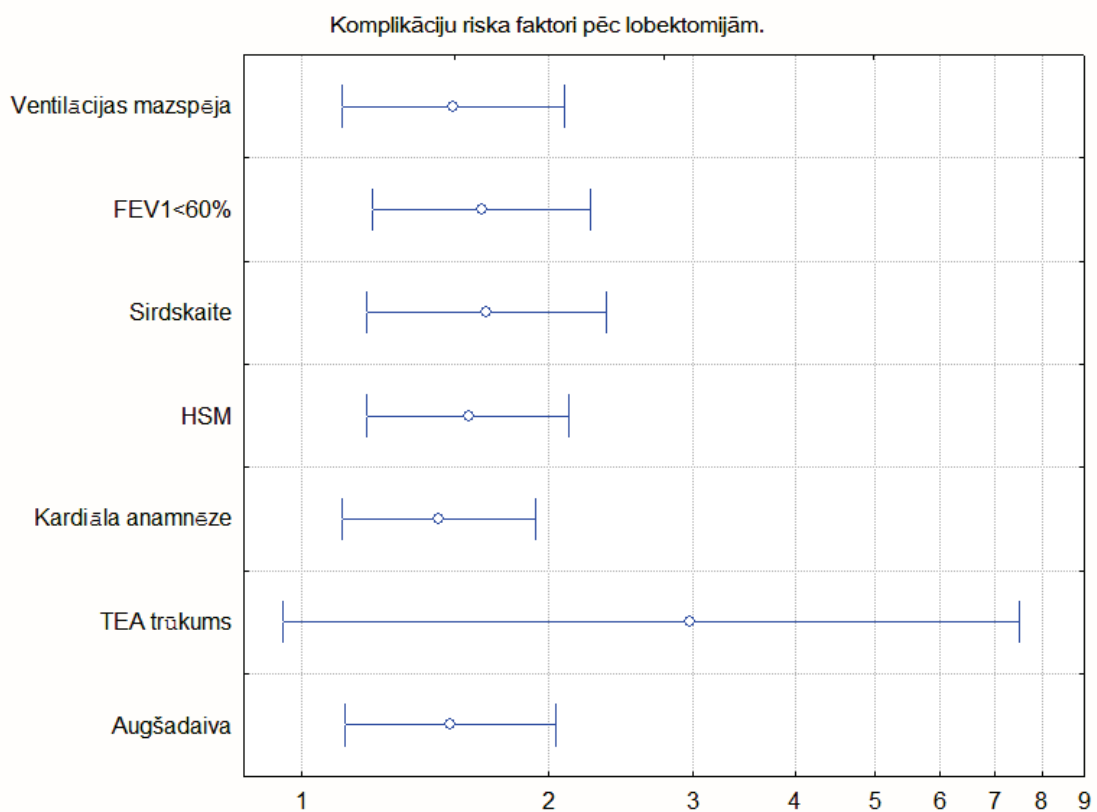
Riska faktoru vērtības un 95% ticamības intervāls atspoguļots vizuāli grafikos nr. 30. un 31.

Lobektomiju riska faktoru grafisks attēlojums.

Grafiks Nr.30.



Grafiks Nr.31.



Pneimonektomiju grupā.**Plaušu ventilācijas funkcijas sakars ar paaugstinātu komplikāciju vai mirstības risku pēc pneimonektomijām.**

Zemāk esošajās tabulās atspoguļots, vai ir statistiski ticama sakarība starp zemiem ventilācijas rādītājiem, kas aprēķināti ar līdz šim izmantotām formulām, un palielinātu pēcoperācijas komplikāciju vai mirstības risku.

Tabula Nr.24. Visu komplikāciju prognozēšana pēc pneimonektomijām.

Ventilācijas parametrs	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
FVC<60% pred	2,07	0,19<OR<58,85	1,35	0,60<RR<3,06	0,4913
FEV1<60% pred	1,03	0,31<OR<3,44	1,01	0,59<RR<1,75	0,9642
ppoFEV1 JUHL<40%	1,34	0,67<OR<2,7	1,15	0,85<RR<1,56	0,3767
ppoFEV1 Hakahara<40%	1,30	0,58<OR<2,97	1,13	0,8<RR<1,6	0,4899
ppoFEV1 Wernly<40%	1,96	0,22<OR<20,24	1,38	0,61<RR<3,16	0,4885
ppoFEV1jaunā formula<60%	2,32	1,21<OR<4,46	1,53	1,12<RR<2,09	0,0063

Tabula Nr.25. Paaugstināta mirstības riska prognozēšana pēc pneimonektomijām.

Ventilācijas parametrs	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
FVC<60% pred	-	-	-	-	0,8676
FEV1<60% pred	4,28	0,53<OR<27,94	3,81	0,85<RR<17,15	0,0711
ppoFEV1 JUHL<40%	1,31	0,24<OR<6,6	1,29	0,32<RR<5,2	0,4945
ppoFEV1 Hakahara<40%	1,35	0,18<OR<7,97	1,33	0,28<RR<6,32	0,5002
ppoFEV1 Wernly<40%	0	0<OR<4,19	-	-	0,1886
ppoFEV1jaunā formula<60%	7,53	0,9<OR<166,34	7,0	0,88<RR<55,7	0,0320

Pneimonektomiju atsevišķu riska faktoru uzskaitījums

Zemāk esošajās tabulās atspoguļots, kāda ir sakarība starp riska faktoriem un palielinātu pēcoperācijas komplikāciju vai mirstības risku. Atspoguļoti tikai tie faktori, kas bija ar statistiski ticamu nozīmi.

Tabula Nr.26.a. Riska faktors- ĶMI >25.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Exitus letalis	4,35	0,86<OR<24,1	4,02	1,0<RR<16,2	0,0486

Tabula Nr.26.b. Riska faktors- sirdskaite.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Nepieciešamība veikt reoperāciju	9,14	1,02<OR<71,03	6,82	1,72<RR<27,03	0,0437
Encefalopātija	33,0	2,59<OR<451	23,8 6	3,91<RR<145	0,0080
Trombozes	27,67	0<OR<1194	23,8 6	1,66<RR<343,3 7	0,0790
Exitus letalis	10,73	1,16<OR<87,29	7,95	1,94<RR<32,59	0,0347

Tabula Nr.26.c. Riska faktors- eritrocītu masas transfūzija.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Krēpu stāze un/vai atelektāze	3,01	1,11<OR<8,11	2,21	1,22<RR<3,98	0,0133
Reoperācija	5,49	1,12<OR<26,28	4,77	1,37<RR<16,55	0,0256
Exitus letalis	12,17	2,29<OR<70,81	9,93	2,53<RR<38,98	0,0017
Jebkura no komplikācijām	3,06	1,12<OR<8,65	1,58	1,17<RR<2,13	0,0147

Tabula Nr.26.d. Riska faktors- svaigi saldētas plazmas transfūzija.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Krēpu stāze un/vai atelektāze	3,07	1,36<OR<6,92	2,35	1,34<RR<4,14	0,0026
Bronhopleirāla fistula	8,52	0,87<OR<205,0 6	8,6	0,92<RR<69,97	0,0428
Exitus letalis	6,58	1,14<OR<48,93	6,0	1,25<RR<28,81	0,0173
Jebkura no komplikācijām	1,94	0,97<OR<3,88	1,37	1,02<RR<1,84	0,0416

Tabula Nr.26.e. Riska faktors- operācija, garāka par 240 minūtēm.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Er masas transfūzija	5,96	1,41<OR<24,99	3,70	1,72<RR<7,97	0,0023
Krēpu stāze un/vai atelektāze	3,41	0,84<OR<13,72	2,32	1,13<RR<4,75	0,0428
Exitus letalis	22,71	3,73<OR<146,0	14,8	4,27<RR<51,42	0,0001

Tabula Nr.26.f. Riska faktors-apgrūtināta kardiāla anamnēze.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Sirds darbības aritmija	2,58	1,19<OR<5,63	2,05	1,19<RR<3,52	0,0082
Mirdzaritmija	3,59	0,96<OR<14,57	3,26	1,05<RR<10,19	0,0301
Jebkura no komplikācijām	2,37	1,22<OR<4,62	1,52	1,13<RR<2,04	0,0059

Tabula Nr.26.g. Riska faktors- audzēja izplatība N1 un N2 limfmezglos.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Nepieciešamība veikt plazmas transfūziju	5,49	2,05<OR<15,53	3,59	1,65<RR<7,84	0,0001
Sirds darbības aritmija	2,98	1,09<OR<8,56	2,42	1,08<RR<5,39	0,0182
Jebkura no komplikācijām	2,56	1,23<OR<5,36	1,68	1,11<RR<2,56	0,0063

Tabula Nr.26.h. Riska faktors- slodzes stenokardija.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Sirds darbības aritmija	2,72	1,06<OR<6,93	2,04	1,16<RR<3,58	0,0189

Tabula Nr.26.i. Riska faktors- sirds darbības ritma traucējumi pašreiz vai anamnēzē.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Nepieciešamība veikt eritrocītu masas transfūziju	3,43	1,21<OR<9,62	2,7	1,32<RR<5,52	0,0073
Jebkura no komplikācijām	2,36	0,97<OR<5,87	1,45	1,07<RR<1,98	0,0379

Tabula Nr.26.j. Riska faktors- miokarda infarkts anamnēzē.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Atkārtota torakostomija	11,85	1,19<OR<106,7	9,88	1,84<RR<53,1	0,0328

Tabula Nr.26.k. Riska faktors- hroniska sirds mazspēja.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Atkārtota torakostomija	10,57	1,33<OR<97,36	9,38	1,65<RR<53,23	0,0023
Jebkura no komplikācijām	2,85	1,04<OR<8,1	1,54	1,13<RR<2,1	0,0239

Tabula Nr.26.l. Riska faktors- aknu vai žultspūšļa slimības.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Uroamilāzes paaugstināšanās	20,13	2,77<OR<149,9	13,7	3,61<RR<52,42	0,0031

Tabula Nr.26.m. Riska faktors- neiroloģiskas blakus saslimšanas.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Sirds darbības aritmija	2,84	0,87<OR<9,13	2,03	1,08<RR<3,82	0,0458

Tabula Nr.26.n. Riska faktors- insulinējams cukura diabēts.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Reoperācija	11,5	1,21<OR<96,8	8,0	2,09<RR<30,6	0,0015
Encefalopātija	41,5	3,09<OR<624	28	4,71<RR<166,5	0,0058

Tabula Nr.26.o. Riska faktors- plakanšūnu vēzis.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Sirds darbības aritmija	3,18	0,98<OR<11,36	2,58	0,98<RR<6,8	0,0322
Jebkura no komplikācijām	2,23	0,99<OR<5,06	1,57	0,98<RR<2,50	0,0338

Tabula Nr.26.p. Riska faktors- operācija, garāka par 180 minūtēm.

Komplikācijas nosaukums	OR	95% CI	RR	95% CI	P vērtība
Er masas transfūzija	4,3	1,64<OR<11,34	3,3	1,63<RR<6,68	0,0006
Krēpu stāze un/vai atelektāze	2,65	1,14<OR<6,19	2,08	1,19<RR<3,63	0,0119
Reoperācija	4,18	0,91<OR<19,73	3,81	1,07<RR<13,55	0,0422
Infekcija	3,59	1,19<OR<10,84	3,05	1,29<RR<7,18	0,0086

Riska faktors- pacientu vecums lielāks par 70 gadiem.

Statistiski ticami garāks hospitalizācijas laiks pēc operācijas ($p=0.0058$). Pacientiem, jaunākiem par 70 gadiem vidējais pēcoperācijas gultu dienu skaits $15,37 \pm 10,23$, pacientiem, vecākiem par 70 gadiem- $25,9 \pm 25$.

Mirstības risku palielina sekojoši faktori:

Izanalizējot visus pieejamos pirmsoperācijas datus, konstatējam, ka statistiski ticami pārējo komplikāciju risku pēc lobektomijām palielina:

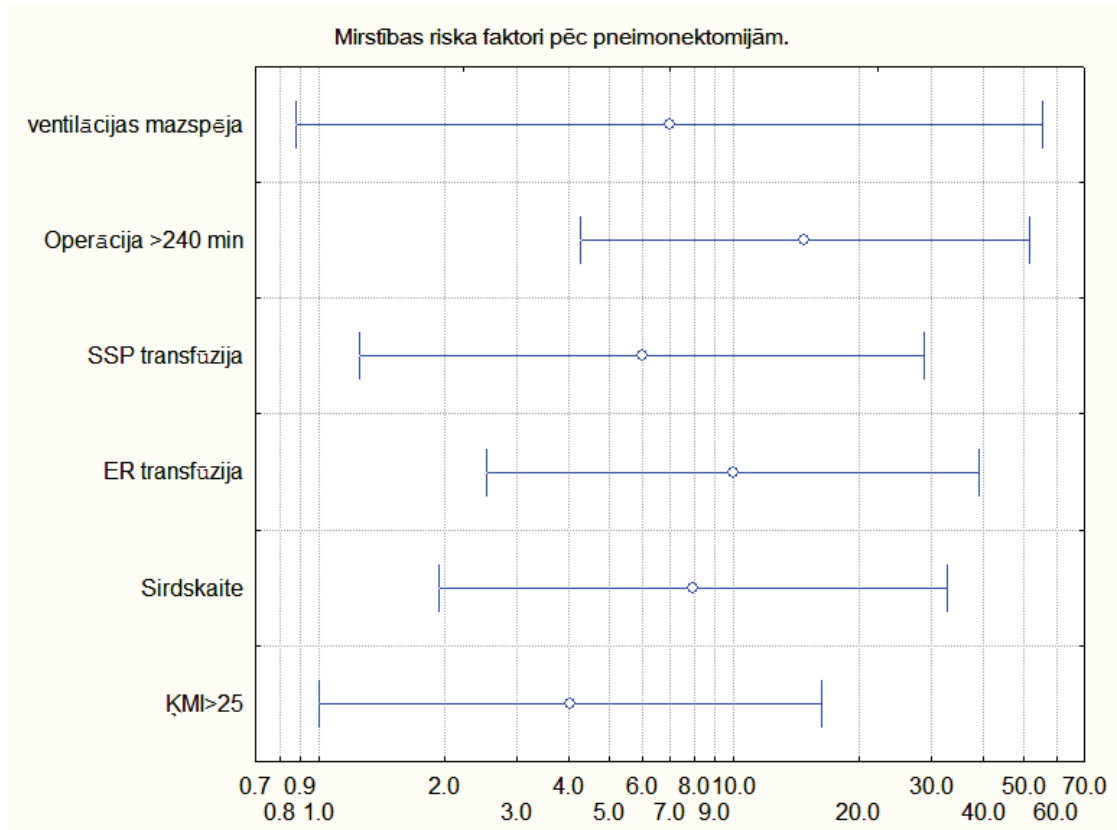
1. $\text{KMI} > 25$;
2. sirdskaite;
3. kā arī smaga operācija, kas ir > 240 min, ar eritrocītu masas un svaigi saldētas plazmas transfūziju.
4. Ventilācijas mazspēja. Tika izoperēts 21 pacients ar aprēķināto sagaidāmo pēcoperācijas $\text{FEV1} < 40\%$, šiem pacientiem mirstības relatīvais risks nebija statistiski ticami lielāks par pārējiem ($\text{RR}=1,33$, robežas $0,28 < \text{RR} < 6,32$, $p=0,5002$). Savukārt mūsu piedāvātā formula statistiski ticami paredzēja paaugstinātu mirstības risku ($p=0,0320$).

Jebkuru komplikāciju risku palielina sekojoši faktori:

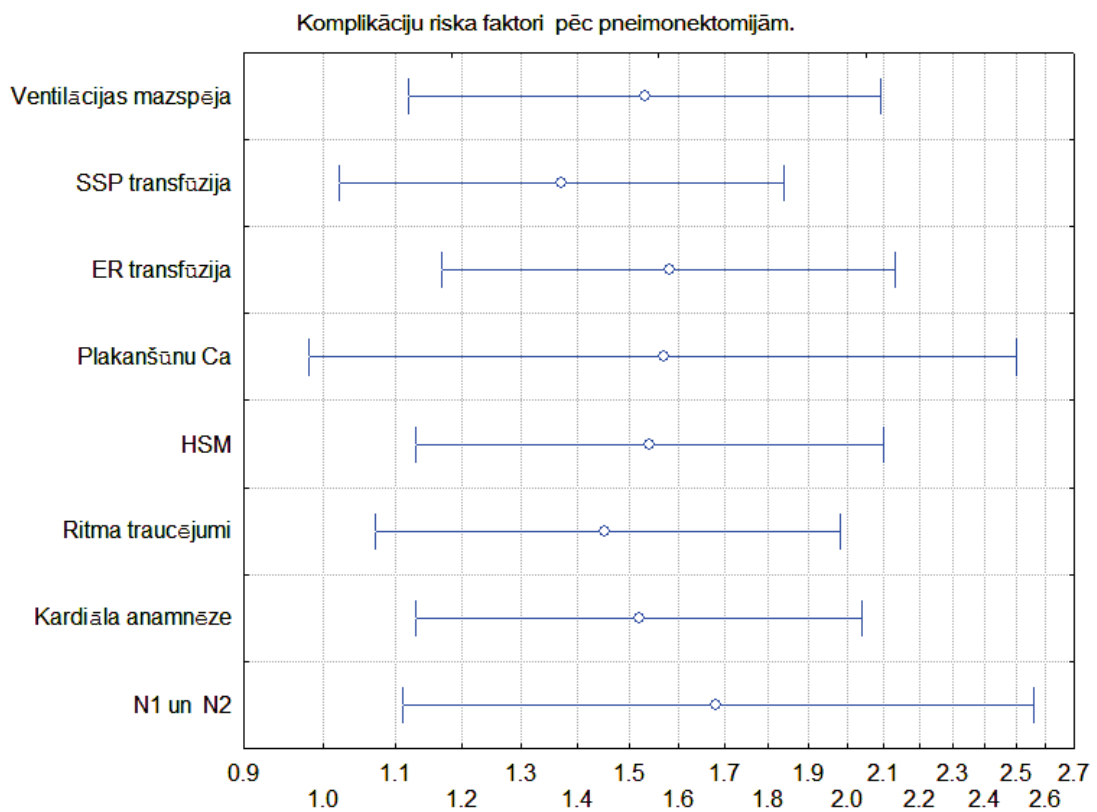
1. apgrūtināta kardiāla anamnēze;
2. plakanšūnu audzējs;
3. nepieciešamība veikt eritrocītu masas un svaigi saldētas plazmas transfūziju.
4. Ventilācijas funkcijas mazspēja. 21 pacientam ar aprēķināto pēcoperācijas $\text{FEV1} < 40\%$ pēcoperācijas komplikāciju nebija vairāk par pārējiem. Savukārt mūsu piedāvātā formula pēcoperācijas funkcijas prognozēšanai statistiski ticami paredzēja paaugstinātu komplikāciju risku ($p=0,0063$).

Pneimonektomiju riska faktoru grafisks attēlojums.

Grafiks Nr.32.



Grafiks Nr.33.



Loģistiskā regresija

Lobektomijas.

Pētījumā loģistiskās regresijas modeli izmantoja, lai paredzētu iespējamās visa veida komplikācijas pēc lobektomijas. Izrādījās, ka komplikāciju parādīšanos statistiski ticami ietekmē četri neatkarīgi mainīgie: plaušu bojājuma (audzēja) lokalizācijas vieta, torakālā epidurālā anestēzija (TEA), sirds problēmas anamnēzē un $ppoFEV1_{Kopeika} < 60\%$. Modeļa kopsavilkumā ieguva, ka modeļa, soļu un bloku vispārīgā testa hī kvadrāta vērtība ir 25,74 un modelis kopumā ir statistiski ticams būtiskuma līmenī $p = 0,001$. Pētāmā modeļa -2Log iespēja (-2Log Likelihood) ir 350,8, Koksas un Snella $R^2 = 0,09$ un Nagelkerkes $R^2 = 0,12$. Modeļa klasifikācijas tabula redzama 27. tabulā.

Tabula Nr.27. Binārās loģistiskās regresijas klasifikācijas tabula lobektomijas pēcoperācijas komplikācijām.

Novērots	Paredzēts		Korekti procenti
	Komplikācijas		
Komplikācijas	Nav	Ir	
Nav	110	38	74,3
Ir	65	60	48,0
Kopā procenti			62,3

No tabulas redzam, ka modelis kopumā ir labs, jo ļauj korekti paredzēt vairāk par 60% iespējamo pēcoperācijas komplikāciju. Kopsavilkums par modeļa vienādojumā iesaistītajiem mainīgajiem lielumiem ir parādīts 28. tabulā.

Tabula Nr.28.

Binārās loģistiskās regresijas vienādojumā iekļauto mainīgo lielumu koeficientu tabula saistībā ar lobektomijas pēcoperācijas komplikācijām.

Mainīgie	B	SE	p	Exp(B)
Audzēja lokalizācija	0,502	0,255	0,049	1,652
Torokālā epidurālā anestēzija	-1,443	0,661	0,029	0,236
Sirds problēmas anamnēzē	0,611	0,257	0,017	1,843
FEV1 autora < 60%	0,904	0,363	0,013	2,470
Konstante	-0,814	0,227	0,001	0,443

Tā kā visi neatkarīgie mainīgie var pieņemt tikai vērtību 0 vai 1, tad pēc B un $\text{Exp}(B)$ vērtībām var spriest par attiecīgā lieluma ietekmi uz pēcoperācijas komplikāciju klātbūtni. Redzam, ka vislielākā ietekme ir torakālai epidurālai anestēzijai (tās klātbūtne samazina komplikāciju risku), otrs iedarbīgākais faktors ir $\text{ppoFEV1}_{\text{Kopeika}} < 60\%$, kas palielina komplikāciju risku. Audzēja lokalizācija plaušu augšdaivā vai vidusdaivā un sirds problēmas anamnēzē rezultātu ietekmē mazāk, taču to ietekme ir statistiski ticama būtiskuma līmenī $p = 0,05$.

Tādējādi lobektomijām binārās loģistiskās regresijas vienādojums ir:

$$\begin{aligned} \text{logit}(\text{varbūtība pēcoperācijas komplikācijām}) = \\ = -0,814 + 0,502 \times \text{Audzēja lokalizācija} - 1,443 \times \text{Torakālā epidurālā anestēzija} + \\ + 0,611 \times \text{Sirds anamnēzē} + 0,904 \times \text{FEV1 autora} < 60\%. \end{aligned}$$

Piemēram, ja konkrētajam pacientam ir konstatēta visu 4 faktoru klātbūtne, tad

$$\text{logit}(p) = -0,814 + 0,502 \times 1 - 1,443 \times 1 + 0,611 \times 1 + 0,904 \times 1 = -0,240.$$

Potencējot regresijas vienādojuma abas puses, iegūstam:

$$\text{odds} = p/(1 - p) = \exp(-0,240) = 0,787$$

un varbūtība, ka konkrētajam pacientam varētu būt pēcoperācijas komplikācijas ir

$$p = \text{odds}/(1 + \text{odds}) = 0,787/(1 + 0,787) = 0,787/1,787 \approx 0,40 = 40\%.$$

Ja pacientam nav veikta torakālā epidurālā anestēzija, bet pārējo 3 faktoru klātbūtne paliek nemainīga, tad

$$\text{logit}(p) = -0,814 + 0,502 \times 1 + 0,611 \times 1 + 0,904 \times 1 = 1,203.$$

Potencējot regresijas vienādojuma abas puses, iegūstam:

$$\text{odds} = \exp(1,203) = 3,330$$

un varbūtība, ka konkrētajam pacientam varētu būt pēcoperācijas komplikācijas ir

$$p = 3,330/4,330 \approx 0,77 = 77\%.$$

Loģistisko regresiju izmantoja arī, lai prognozētu lobektomijas operācijas nelabvēlīgu iznākumu (mirstību). Šajā gadījumā vienādojumā statistiski ticami varēja ieslēgt citus faktorus (neatkarīgos mainīgos).

Modeļa kopsavilkumā ieguva, ka modeļa, soļu un bloku vispārīgā testa hī kvadrāta vērtība ir 32,016 un modelis kopumā ir statistiski ticams būtiskuma līmenī $p = 0,001$.

Pētāmā modeļa -2Log iespēja (-2Log Likelihood) ir 25,666, Koksas un Snella $R^2 = 0,111$ un Nagelkerkes $R^2 = 0,581$.

Novērots	Paredzēts		Korekti procenti
	Mirstība		
Mirstība	Nav	Ir	
Nav	267	0	100
Ir	4	2	33,30
Kopā procenti			98,5

Tabula Nr.29. Modeļa klasifikācijas tabula.

Mainīgie	B	SE	p	Exp(B)
T3 vai T4	2,934	0,255	0,05	1,652
N1 vai N2	2,932	0,661	0,03	0,236
Vecums > 65 gadi	3,135	0,257	0,02	1,843
FEV1 autora < 60%	4,113	0,363	0,01	2,470
Konstante	-11,100	0,227	0,01	0,443

Tabula Nr.30. Binārās loģistiskās regresijas vienādojumā iekļauto mainīgo lielumu koeficientu tabula saistībā ar lobektomijas pēcoperācijas mirstību.

$$\begin{aligned} \text{logit(mirstībai pēc lobektomijas)} = \\ = -11,1 + 2,934 \times \text{T3 vai T4 audzējs} + 2,932 \times \text{N1 vai N2 limfmezgli} + 3,315 \times \\ \text{Vecums} > 65 \text{ gadiem} + 4,113 \times \text{FEV1 autora} < 60\%. \end{aligned}$$

Piemēram, ja konkrētajam pacientam ir konstatēta visu 4 faktoru klātbūtne, tad $\text{logit}(p) = 2,934 + 2,932 + 3,135 + 4,113 - 11,100 = 2,056$.

Potencējot regresijas vienādojuma abas puses, iegūstam:

$$\text{odds} = \exp(2,056) = 7,815$$

un varbūtība, ka konkrētajam pacientam varētu būt nelabvēlīgs operācijas iznākums ir

$$p = 7,815 / (7,815 + 1) \approx 0,89 = 89\%.$$

Piemēram, ja konkrētajam pacientam nav neviena no riska faktoriem, tad

$$\text{logit}(p) = 0 + 0 + 0 + 0 - 11,100 = -11,100$$

Potencējot regresijas vienādojuma abas puses, iegūstam:

$$\text{odds} = \exp(-11,1) = 1,58 \times 10^{-5}$$

un varbūtība, ka konkrētajam pacientam varētu būt nelabvēlīgs operācijas iznākums ir

$$p = 1/1,00000158 \approx 0,0 = 0 \%$$

Pneimonektomijas.

Izmantojot iepriekš minēto metodi, izstrādājām arī algoritmu komplikāciju paredzēšanai pēc pneimonektomijām. Kā statistiski ticamus neatkarīgos mainīgos vienādojumā varējām iekļaut: kardiālu anamnēzi, audzēja izplatību uz N1 vai N2 limfmezgliem un pēc mūsu vienādojuma prognozējamo ppoFEV1 <60%. Kopējā modeļa ticamība $p < 0,001$, un tas izskaidro 66,5% gadījumu.

Mainīgie	B	SE	p	Exp(B)
Kardiāla anamnēze	0,921	0,337	0,006	2,521
N1 vai N2 limfmezgli	0,986	0,376	0,009	2,681
FEV1 autora < 60%	0,780	0,327	0,017	2,182
Konstante	-1,468	0,413	0,001	0,230

Tabula Nr.31. Binārās loģistiskās regresijas vienādojumā iekļauto mainīgo lielumu koeficientu tabula saistībā ar pneimonektomijas pēcoperācijas komplikācijām.

No tās iegūstam sekojošu regresijas vienādojumu pēcoperācijas komplikāciju riska aprēķināšanai pēc pneimonektomijām:

logit(komplikācijām pēc pneimonektomijas) =

$$= -1,468 + 0,921 \times \text{kardiāla anamnēze} + 0,986 \times \text{N1 vai N2 limfmezgli} + 0,780 \times \text{FEV1 autora} < 60\%.$$

Izstrādājām arī algoritmu mirstības paredzēšanai pēc pneimonektomijām. Kā statistiski ticamus neatkarīgos mainīgos vienādojumā varējām iekļaut: $\text{KMI} > 25$ un pēc mūsu vienādojuma prognozējamo ppoFEV1 <60%. Kopējā modeļa ticamība $p = 0,011$, un tas izskaidro 95,2% gadījumu.

Mainīgie	B	SE	p	Exp(B)
ḲMI>25	1,51	0,765	0,048	4,551
FEV1 autora < 60%	2,054	1,09	0,059	7,802
Konstante	-5,135	1,134	0,001	0,006

Tabula Nr.32. Binārās loģistiskās regresijas vienādojumā iekļauto mainīgo lielumu koeficientu tabula saistībā ar mirstības risku pēc pneimonektomijām.

No tās iegūstam sekojošu regresijas vienādojumu pēcoperācijas komplikāciju riska aprēķināšanai pēc pneimonektomijām:

$$\text{logit(mirstībai pēc pneimonektomijas)} = \\ = -5,135 + 1,51 \times \text{ḲMI}>25 + 2,054 \times \text{FEV1 autora} < 60\%.$$

Tā kā precīzai komplikāciju un mirstības riska aprēķināšanai jāizmanto rēķini ar logaritmiem un eksponenciāli, formulu vienkāršākai ikdienas lietošanai, balstoties uz aprakstīto loģistiskās regresijas metodiku, visām iespējamām neatkarīgo mainīgo kombinācijām, izveidotas tabulas. Kā arī tīmeklī www.dakteris.lv/risks/ izveidota interaktīva tiešsaistes ievades forma, kur, atzīmējot riska faktorus, automātiski tiek aprēķināts paredzamais pēcoperācijas mirstības un komplikāciju risks. Tas ļauj vienkārši un ātri ķirurgam novērtēt paredzamo pēcoperācijas komplikāciju un mirstības risku.

Aprēķinu tabulas sniegtas nākošajās lappusēs, izdruka no www.dakteris.lv/risks/ - pielikumā.

Pēcoperācijas mirstības prognozēšana.

Atzīmējot pirmajos stabīnos riska faktora klātbūtni vai neesamību, pēdējā stabīnā redzam iespējamo mirstības risku pēc operācijas, izteiktu procentos.

Tabula Nr.33. mirstības riska prognozēšanai pēc pneimonektomijām.

ḲMI>25	FEV1<60% ppo Kopeika	Komplikācijas %
+	+	17,28 %
+	-	2,61 %
-	+	4,39 %
-	-	0,59 %

Tabula Nr.34. mirstības riska prognozēšanai pēc lobektomijām.

T3 vai T4 audzējs	N1 vai N2 Limfmezgli	Vecums > 65 gadi	FEV1<60% ppo Kopeika	Komplikācijas %
+	+	+	+	88,66 %
+	+	+	-	11,33 %
+	+	-	+	25,37 %
+	+	-	-	0,55 %
+	-	+	+	29,40 %
+	-	+	-	0,68 %
+	-	-	+	1,78 %
+	-	-	-	0,03 %
-	+	+	+	29,36 %
-	+	+	-	0,68 %
-	+	-	+	1,78 %
-	+	-	-	0,03 %
-	-	+	+	2,17 %
-	-	+	-	0,04 %
-	-	-	+	0,10 %
-	-	-	-	0 %

Pēcoperācijas komplikāciju prognozēšana.

Atzīmējot pirmajos stabīšos riska faktora klātbūtni vai neesamību, pēdējā stabīņā redzam iespējamo komplikāciju risku pēc operācijas, izteiktu procentos.

Tabula Nr.35. komplikāciju riska prognozēšanai pēc pneimonektomijas.

N1 vai N2 Limfmezgli	Kardiāla anamnēze	FEV1<60% ppo Kopeika	Komplikācijas %
+	+	+	77,17 %
+	+	-	60,78 %
+	-	+	57,73 %
+	-	-	38,15 %
-	+	+	55,77 %
-	+	-	36,63 %
-	-	+	33,43 %
-	-	-	18,71 %

Tabula Nr. 36. komplikāciju riska prognozēšanai pēc lobektomijas.

Audzējs augšlaukos	TEA	Kardiāla anamnēze	FEV1<60% ppo Kopeika	Komplikācijas %
+	+	+	+	44,03 %
+	+	+	-	24,16 %
+	+	-	+	29,92 %
+	+	-	-	14,74 %
+	-	+	+	76,91 %
+	-	+	-	57,42 %
+	-	-	+	64,38 %
+	-	-	-	42,26 %
-	+	+	+	32,26 %
-	+	+	-	16,17 %
-	+	-	+	20,54 %
-	+	-	-	9,47 %
-	-	+	+	66,84 %
-	-	+	-	44,94 %
-	-	-	+	52,25 %
-	-	-	-	30,70 %

Diskusija

Pirmsoperācijas atradne

Audzēju simptomi. Tādus klasiskus un spilgtus plaušu audzēju simptomus, kā krišanās svarā, anēmija, balss piesmakums, augšējās dobās vēnas nospieduma simptoms mūsu pacientu grupai nenovērojām, jo pētījumā tika iekļauti tikai operabli pacienti, bet iepriekšminētie simptomi liecina par novēlotiem, neoperējamiem gadījumiem.

Mūsu konstatētie biežākie operablu audzēju simptomi- klepus, sāpes krūtīs, asins spļaušana, drudzis principā sakrīt ar citu autoru datiem (Kudaba et al., 1999).

Blakusslimības. Konstatējām, ka 78% pacientu ir vismaz viena blakusslimība, daudziem- vairākas. Biežākās blakusslimības bija kardiālās- slodzes stenokardija, arteriāla hipertenzija; ventilācijas mazspēja, čūlas slimība. Arī citi autori atzīst, ka plaušu vēža operācijas nākas veikt aizvien vecākiem pacientiem, kuriem ir arvien vairāk blakus slimību (Lopez-Encuentra, 2002; Ambroggi et al., 2003; Jeremic, 2003; Ploeg et al., 2003; Aguilo et al., 2005; Birim et al., 2005; Birim et al., 2005; Fukuse et al., 2005; Sekine et al., 2005; Birim et al., 2006).

Operāciju iznākums, komplikācijas

Audzēju morfoloģija. Mēs konstatējām, ka biežākā morfoloģiskā forma ir plakanšūnu vēzis, otra biežākā- adenokarcinoma. Jāsecina, ka ar gadiem samazinās plakanšūnu vēža īpatsvars un pieaug adenokarcinomas sastopamības biežums. Nav skaidrs, vai tā ir vispārēja tendence, vai arī imunohistoķīmija ļauj veikt precīzāku dažādu audzēja morfoloģisko formu diagnosticēšanu. Šādu morfoloģisko formu pārmaiņu tendenci ir konstatējuši arī citi autori (Kudaba et al., 1999; Mueller, 2001; Osaki et al., 2001).

Pēcoperācijas mirstība

Novērojām tendenci, ka mirstība pēc pneimonektomijām bija lielāka (4,62%), nekā pēc lobektomijām (2,17%). Minētais konstatējums, ka pēc pneimonektomijām ir lielāka letalitāte principā sakrīt ar citu autoru datiem (Myrdal et al., 2001; Fujiu et al., 2003; Stoelben et al., 2003; Villani et al., 2003; Watanabe et al., 2004; Damhuis et al., 2006; Rostad et al., 2006). Arī procentuālās vērtības apmēram sakrīt ar iepriekšminēto autoru datiem, vienīgi (Watanabe et al., 2004) ir panācis, ka pēdējo 6 gadu periodā mirstība pēc

lobektomijām ir 0,6%, pēc pneimonektomijām – 0,8%. Ir arī publikācijas ar lielāku pēcoperācijas mirstību- pat 9,3% pēc pneimonektomijām (Licker et al., 2002). Pastāv arī uzskats, ka pārlietu maza pēcoperācijas mirstība ir slikts rādītājs- iespējams, ka šādā gadījumā operācija tiek atteikta pārlietu daudziem robežgadījumu pacientiem, un viņiem tiek atņemta izārstēšanās iespēja (BTS-guidelines., 2001).

Uzskatām, ka salīdzinoši zemo letalitāti nodrošina rūpīga pirmsoperācijas izmeklēšana, iepriekšminētā algoritma izmantošana pacientu pirmsoperācijas atlasē. Liela nozīme operāciju riska samazināšanā ir arī Universitātes klīnikas iespējām (Bach et al., 2001)- kardiālu blakus slimību gadījumā veikt veloergometriju, koronarogrāfiju, nepieciešamības gadījumā jau pirms operācijas veikt arī perkutāno koronāro angioplastiku un pat aortokoronāru šuntēšanu.

Pēcoperāciju komplikācijas

45% pacientu bija komplikācijas pēc lobektomijas un 49% pacientu pēc pneimonektomijas, kas principā sakrīt ar citu autoru datiem (Licker et al., 2002; Ayed et al., 2006).

Ir autori, kuri uzrāda mazāku pēc operācijas komplikāciju skaitu 25-35% (Villani et al., 2003), diemžēl precīzu komplikāciju skaitu bieži vien ir problemātiski noteikt, jo daudzas no tām ir savstarpēji saistītas. Piemēram, bronha stumbra fistula, kas izraisa gaisa nometienu ar sekojošu papildus torakostomijas nepieciešamību, infekciju, stresa čūlu un citām komplikācijām. Viegļākas komplikācijas, kam bieži vien nav nepieciešama papildus ārstēšana, piemēram, zemādas emfizēma, dažkārt netiek dokumentētas, tādēļ to precīza uzskaitē bieži vien netiek veikta (Kopeika et al., 2004; Kopeika et al., 2005; Kopeika et al., 2005). Mēs, savukārt, reģistrējām maksimāli visas pēcoperāciju problēmas, arī vissīkākās. Līdz ar to kopējo komplikāciju skaitu ir grūti salīdzināt, labāk un precīzāk ir salīdzināt konkrētas komplikācijas pa grupām.

Kardiālas komplikācijas. Konstatējām, ka visbiežāk pēc operācijām novērojām kardiālas dabas komplikācijas. Dažāda veida sirdsdarbības ritma traucējumus novērojām 23% pacientu pēc pneimonektomijām un 17% pēc lobektomijām. Lielo kardiālo komplikāciju skaitu ir atzīmējuši arī citi autori (Licker et al., 2002).

Biezākā komplikācija bija mirdzaritmija, kas sakrīt ar citu autoru datiem (el Hammami et al., 2001; Sekine et al., 2001). Lielākā daļa no ritma traucējumiem pakļāvās medikamentozai terapijai, pēc citu autoru datiem- līdz 95%. Mūsu gadījumā 1 pacients ar

ventrikulāru mirdzaritmiju nomira un diviem pacientiem ar refraktāru bradiaritmiju nācās veikt kardiostimulatora implantāciju. Sirds ritma traucējumu attīstību, domājams, nosaka akūta spiediena palielināšanās mazajā asinsrites lokā un sirds labās puses pārslodze. Netiešs pierādījums tam varētu būt biežākas mirdzaritmijas epizodes pēc pneimonektomijām, salīdzinot ar lobektomijām, kā arī HOPS pacientiem (Sekine et al., 2001).

Pulmonāras un infekciozas komplikācijas. Konstatējām, ka nepietiekoša analgēzija pēcoperācijas periodā ir nozīmīgs riska faktors infekciozu komplikāciju (pneimonija, atlieku dobuma empiēma) attīstībai. Kamēr daži autori (Belda et al., 2005) konstatē infekciozas komplikācijas 31% pacientu, mēs- apmēram 10%, kam izdodas pierādīt izsaucēju uzņēmām. Apmēram 20% pacientu nācās veikt sanācijas bronhoskopiju sakarā ar hipoventilāciju un krēpu stāzi, līdz ar to jāsecina, ka kopējais minēto komplikāciju skaits ir apmēram vienāds (30%). Ir autori, kuriem pat līdz 30% pacientu novēro krēpu stāzes radītās problēmas pēcoperācijas periodā (Bonde et al., 2002). Daudzi autori konstatē pulmonālas komplikācijas 15- 27% pacientu (Stephan et al., 2000; Algar et al., 2003; Ayed et al., 2006). Citi konstatē lielas pulmonālas komplikācijas tikai 12,8% pacientu pēc pneimonektomijas, toties ir reģistrējuši tikai masīvas pneimonijas, bet neliela atelektāze vai aspirācija netika ņemta vērā (Vaporciyan et al., 2002).

Plaušu ventilācijas funkcijas pārmaiņas operācijas rezultātā

Konstatējām, ka līdzšinējās formulas plaušu ventilācijas funkcijas aprēķināšanai ir neprecīzas. Tās pārvērtē funkcijas zudumu, sevišķi pacientiem ar sākotnēji sliktu plaušu ventilācijas funkciju. Bet tieši šiem pacientiem funkcijas prognozēšana ir vissvarīgākā. 27 pacientiem pēcoperācijas funkcija bija labāka par pirmsoperācijas, lielai pacientu daļai tā bija labāka par paredzēto. Mūsu pieredze rāda arī, ka pacientiem ar emfizēmu ir iespējams veikt plaušu lobektomiju, pie tam ventilācijas funkcija pēcoperācijas periodā parasti pārsniedza plānoto (Kopeika et al., 2001; Kopeika et al., 2003; Kopeika et al., 2003; Kopeika et al., 2004) un pacientu grupā ar ppo FEV₁ >40% pēcoperācijas rādītāji atbilda aprēķinātajiem, bet grupā ar ppo FEV₁ <40% rādītāji bija par vidēji 10,3% labāki par paredzamajiem (Sekine et al., 2003; Kopeika et al., 2004).

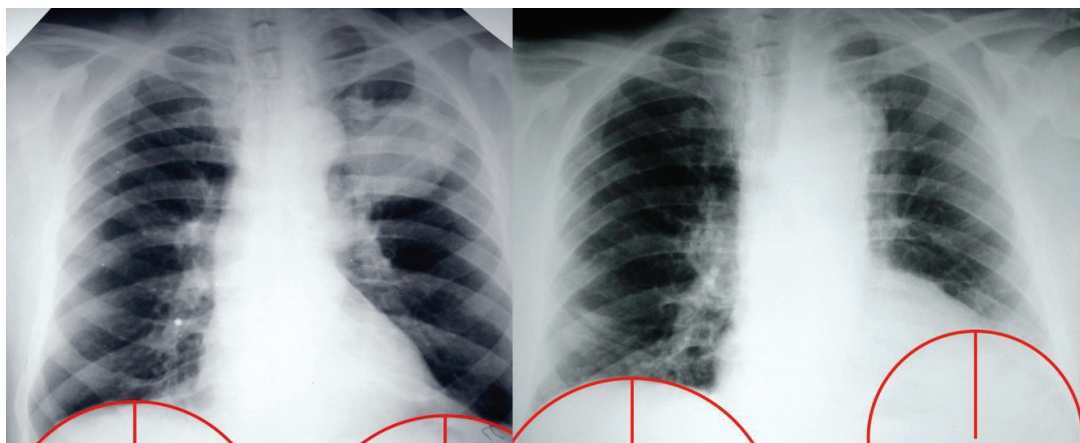
Līdzīgi citiem autoriem konstatējām, ka ventilācijas funkcija pirmajās pēcoperācijas dienās ir katastrofāli samazināta, bet ar laiku uzlabojas (Olsen, 2005).

Atšķirībā no citiem autoriem, mēs ne tikai konstatējām, ka formula pacientu grupai ar sākotnēju obstruktīva tipa ventilācijas mazspēju ir kļūdaina (Nicoli et al., 1979; Guckel et al., 1995; Zeiher et al., 1995; Bolliger et al., 1996; Kikuchi et al., 1996; Baldi et al., 2005), bet arī izstrādājām formulu, kas vienlīdz labi der visiem pacientiem.

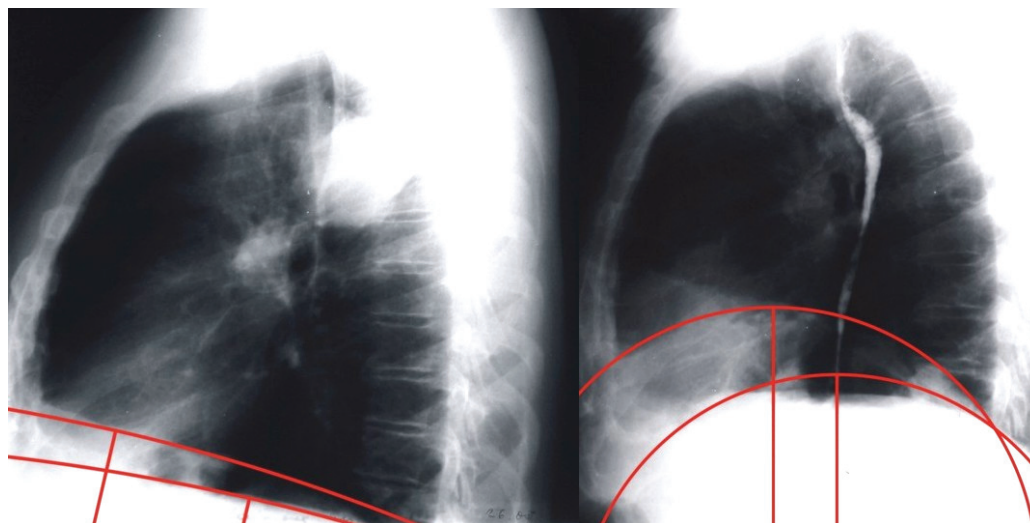
Bez tam, mūsu jaunizveidotās formulas ne tikai ļauj labāk prognozēt pēc operācijas plaušu ventilācijas funkciju, bet arī labi korelē ar pēcoperācijas komplikācijām.

Tas ļauj palielināt radikāli operējamo pacientu loku plaušu nesīkšūnu vēža gadījumos (Bolliger et al., 1996; Kopeika et al., 2001).

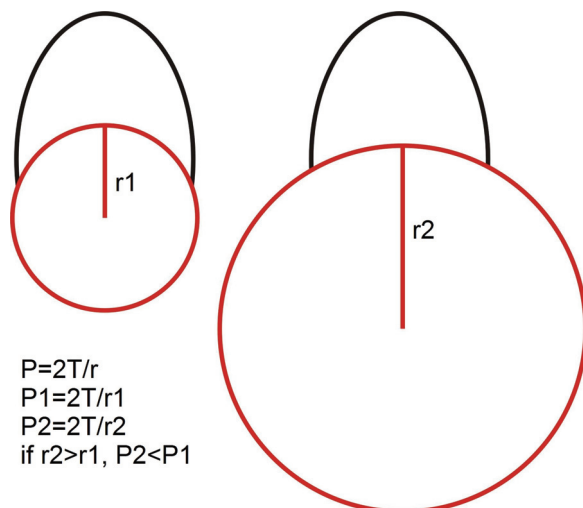
Viens no mehānismiem, kas ļauj izskaidrot ventilācijas funkcijas uzlabošanos, salīdzinot ar pirmsoperācijas funkciju, ir diafragmas kupola rādiusu samazināšanās.



Attēls Nr.4. Pacients K.L. Diafragmas kupolu rādiusi pirms un pēc lobektomijas a-p rentgenogramma (Kopeika et al., 2005).



Attēls Nr.5. Pacients K.L. Diafragmas kupolu rādiusi pirms un pēc lobektomijas l-l rentgenogramma (Kopeika et al., 2005).



Attēls Nr. 6. Laplasa formulas grafisks izskaidrojums.

Pēc Laplasa formulas izriet, ka mazāks diafragmas rādiuss padara elpošanas darbu efektīvāku (Гриппи М.А. 1999).

Diemžēl, sakarā ar pacienta auguma izmēru dažādību, arī diafragmas kupolu rādiusi ir dažādi, un no pirmsoperācijas rādiusa nevar aprēķināt prognozējamo ventilācijas funkciju (Kopeika et al., 2005). Liela loma ir atlikušās plaušas daļas kompensācijas spējām, krūšu kurvja konfigurācijas maiņai, efektīvākam elpošanas darbam (Bolliger et al., 1996; McKenna et al., 1996; Edwards et al., 2001).

Operāciju riska faktori

Visas operācijas

Galvenie riska faktori palielinātam pēcoperācijas mirstības vai komplikāciju riskam gan pēc lobektomijām, gan pēc pneimonektomijām, un kas bija statistiski ticami arī veicot bināro loģistisko regresiju, bija sekojoši:

ppoFEV1 < 60% pēc mūsu piedāvātās formulas;

kardiāla anamnēze;

audzēja izplatība N1 un N2 limfmezglos.

Tas sakrīt ar citu autoru datiem (Harpole et al., 1999; Brutsche et al., 2000; Stephan et al., 2000), kuri ir analizējuši neatkarīgos riska faktoros.

Plaušu ventilācijas funkcija. Konstatējām, ka ar līdz šim plaši pielietotajām formulām aprēķinātā paredzamā plaušu ventilācijas funkcija < 40% (Juhl et al., 1975; Wernly et al., 1980; Nakahara et al., 1983; Nakahara et al., 1985; Nakahara et al., 1988; Nakahara et al., 1992), nebija statistiski ticami saistīta ar lielāku mirstības risku ne pēc

pneimonektomijām, ne pēc lobektomijām (Kopeika et al., 2001), neskatoties uz to, ka gan citi autori ir gan konstatējuši sakarību (Ribas et al., 1998). Vienlaikus mūsu jaunizstrādātā formula gan pati patstāvīgi ļoti labi prognozē palielinātu pēcoperācijas komplikāciju risku, gan arī iederas kompleksajā binārās loģiskās regresijas modelī kopā ar citiem faktoriem.

Kardiāla anamnēze. Arī mēs piekrītam citu autoru atradnei, ka kardiālas slimības anamnēzē tika konstatētas kā statistiski ticams pēc operācijas komplikāciju riska faktors (Eagle et al., 1997; Bonde et al., 2002; Algar et al., 2003; Ambrogi et al., 2003; Licker et al., 2003; Peka et al., 2004; Birim et al., 2005; Ayed et al., 2006; Birim et al., 2006; Gomez-Caro et al., 2006).

Audzēja invāzija N1 vai N2 limfmezglos. Konstatējām, ka audzēja invāzija limfmezglos ir riska faktors ne tikai biežākai audzēja rekurenci pēc operācijas, bet arī smagākai operācijai, biežākām agrīnajām komplikācijām. Tam piekrīt arī citi autori (Dalton et al., 1994; Cangemi et al., 1995; Ueda et al., 2002; Doddoli et al., 2005).

Pneimonektomijas.

Galvenais riska faktors palielinātam pēcoperāciju mirstības vai komplikāciju riskam tieši pēc pneimonektomijām, papildus iepriekšminētajiem kopējiem riska faktoriem bija pacienta aptaukošanās- ķermeņa masas indekss lielāks par 25.

Esam konstatējuši, ka liels pacientu ķermeņa svars ir būtisks operācijas riska faktors, lai gan lielākā daļa autoru atzīst, ka tieši ķermeņa masas samazināšanās vairāk par 10% ir riska faktors. Taču ir arī ziņojumi, kas sakrīt ar mūsu viedokli, ka liels svars ir riska faktors pēcoperāciju komplikācijām pēc pneimonektomijām, jo pacientiem ir grūti elpot (Pierce et al., 1994; von Ungern-Sternberg et al., 2005).

Lobektomijas.

Galvenie riska faktori palielinātam pēcoperāciju mirstības vai komplikāciju riskam tieši pēc lobektomijām, papildus iepriekšminētajiem kopējiem riska faktoriem:

- T3 vai T4 audzējs;**
- vecums > 65 gadiem;**
- audzējs plaušas augšlaukos.**

Kā komplikāciju risku samazinošs faktors tika konstatēta **TEA**.

T3 vai T4 audzējs. Jāatzīst, ka operācijas apjoms un audzēja stadija principā ir saistīti lielumi, jo parasti tālāka audzēja stadija prasa plašāka apjoma operāciju, tomēr T3 un T4 audzējs lobektomiju gadījumā ir pierādīts kā būtisks riska faktors. Minētā atziņa ir konstatēta arī citu autoru darbos (Licker et al., 2003; Stoelben et al., 2003; Birim et al., 2005).

Pacientu vecums lielāks par 65 gadiem tika apstiprināts kā riska faktors biežākām pēcooperāciju komplikācijām, kas konstatējams arī citu autoru darbos (Ginsberg et al., 1983; Kohman et al., 1986; Deslauriers et al., 1994; Baško, 1995; Wada et al., 1995; Damhuis et al., 1996; Harpole et al., 1999; Sardelli et al., 2003). Ir arī konstatēts, ka komplikāciju risku rada nevis pats vecums, bet gan blakus slimības, kas vecākiem pacientiem sastopamas biežāk (Dienemann et al., 2005; Ramesh et al., 2005). Ir gan jāatzīst, ka pacientu vecums un kardiālu blakus saslimšanu anamnēze ir savstarpēji saistīti lielumi, nedrīkst aizmirst arī to, ka jau tagad vairāk kā puse plaušu vēža slimnieku diagnozes uzstādīšanas brīdī ir vecāki par 65 gadiem un šim vecumam ir tendence pieaugt (Ramesh et al., 2005).

Audzējs plaušas augšlaukos arī tika konstatēts kā faktors biežākām pēcooperāciju komplikācijām. Periodikā, savukārt, ir atrodami ziņojumi, ka pēc augšējām lobektomijām plaušu ventilācijas funkcijas zudums ir mazāks, salīdzinot ar apakšējām lobektomijām. Lielāku komplikāciju biežumu mēģinām skaidrot ar plaušu anatomijas īpatnībām- plaušas artērija un bronhs iet virzienā no augšas uz leju, līdz ar to augšējo lobektomiju gadījumā operācija ir grūtāka, jo ir jāpārdala segmentārie artērijas zari, pamatstumburu atstājot neskartu. Apakšējo lobektomiju gadījumā ir jāpārdala bronha un artērijas gala zari, kas ir tehniski vienkāršāk.

TEA. Mēs konstatējam, ka reģionālā analgēzija samazina komplikāciju attīstības risku pēc lobektomijām, un, līdzīgi citiem autoriem, iesakām pēc iespējas plašāk to pielietot (Bonde et al., 2002). TEA rezultātā novērojām krēpu retences biežuma samazināšanos 4 reizes, kas sakrīt ar citu autoru datiem, kuri konstatējuši, ka TEA rezultātā pulmonālu komplikāciju biežums samazinās 2-5 reizes (Cuschieri et al., 1985; Licker et al., 2002), kā arī apmēram divkārt samazinās arī atelektāžu biežuma attīstības risks pēc plaušu operācijām (Ballantyne et al., 1998; Boisseau et al., 2001). Dati, ka plaušu ventilācijas funkcija pirmajās pēcooperācijas dienās ir katastrofāli samazināta un ļoti atkarīga no

adekvātas atsāpināšanas, sakrīt ar citu autoru datiem (39-50% no pirmsoperācijas līmeņa) (Bigler, 2003; Cui et al., 2003; Matot et al., 2004). Atsevišķi autori, kuri ir konstatējuši, ka TEA neuzlabo plaušu ventilācijas funkciju, salīdzinot ar citām atsāpināšanas metodēm, ir analizējuši vai nu citas operācijas, nevis plaušu vēža (Ballantyne et al., 1998; Groeben et al., 2002), vai arī salīdzinājuši gandrīz līdzvērtīgas metodes (Miguel et al., 1993; Ballantyne et al., 1998).

Ievērojami labāka atsāpināšana TEA pacientu grupā, salīdzinot ar opiātu lietošanu intravenozi vai intramuskulāri, sakrīt ar citu autoru datiem (Pelton et al., 1993; Ūdre et al., 2001; Ūdre et al., 2002; Debreceni et al., 2003; Udre et al., 2003; Udre et al., 2005).

Binārā loģistiskā regresija

Datu bāzēs ir izdevies atrast tikai 3 darbus, kur autori plaušu vēža operāciju riska noteikšanai izmanto bināro loģistiku - 2 angļiski (Hollaus et al., 2003; Dyszkiewicz et al., 2004) un 1 spāniski (Varela et al., 2003). Turklāt autori pilnībā neizmanto binārās loģistikas iespējas- vai nu pie neliela pacientu skaita- 37 pacienti (Dyszkiewicz et al., 2004) un 108 pacienti (Hollaus et al., 2003) konstatē tikai atsevišķus riska faktoros un nekonstatē to kopsakaru un potencējošo ietekmi, vai arī pie lielāka pacientu skaita (515 pacienti (Varela et al., 2003)) iekļauj analizē pilnīgi visus iespējamus riska faktoros un secina, ka modelis nedarbojas. Tas ir saprotams, jo modelī drīkst iekļaut pilnīgi neatkarīgus riska faktoros, kuri katrs pats par sevi ir statistiski ticams riska faktors. Minētajā pētījumā (Varela et al., 2003) šie nosacījumi netika ievēroti.

Mums, atšķirībā no citiem autoriem izdevās atrast sakarību starp vairākiem, savstarpēji neatkarīgiem riska faktoriem un pēcoperācijas komplikācijām. Šie iepriekš minētie faktori ir saistīti ar paaugstinātu pēcoperācijas komplikāciju un mirstības risku gan katrs pats par sevi, gan tiem ir kumulējošs efekts- vairāku faktoru paredzamais komplikāciju risks ir lielāks nekā atsevišķu risku aritmētiska summa.

Tā rezultātā, izmantojot binārās loģistiskās regresijas metodi, mums izdevās izveidot modeli, kurš statistiski ticami izskaidro pēcoperācijas komplikāciju un palielināta mirstības riska attīstības iespēju. Izmantojot binārās loģistiskās regresijas metodi, ir iespējams aprēķināt komplikāciju parādīšanās varbūtību, un no tās- precīzus komplikāciju iespējamības procentus. Turpretī citi autori operē ar terminiem „liels risks, zems risks”, kas neļauj gūt priekšsatatu par prognozējamo komplikāciju precīzu vērtību.

Secinājumi

1. Plaušu vēža ķirurģijai ir raksturīgs liels pēcoperācijas komplikāciju skaits. Lielāks komplikāciju skaits un arī mirstība ir pēc pneimonektomijām, salīdzinot ar lobektomijām.

2. Pēc operācijas novērojama plaušu ventilācijas funkcijas samazināšanās. Pirmajās pēcoperācijas dienās tas izteikti atkarīgs no adekvātas analgēzijas. Ilgākā laika periodā funkcijas zudums ir līdz 30% pēc pneimonektomijām un mazāk par 10% pēc lobektomijām. Atsevišķos gadījumos plaušu ventilācijas funkcija pēc lobektomijām pat uzlabojas, salīdzinot ar pirmsoperācijas izmeklējumiem.

3. Plaušu pēcoperācijas funkcijas prognozēšana ar perfūzijas scintigrāfijas metodi ir vienkārša, neinvazīva procedūra un Wernly formula ir jāatzīst kā pietiekami precīza plaušu ventilācijas funkcijas prognozēšanai pēc pneimonektomijas.

Ja plaušu scintigrāfijas dati nav pieejami, iesakām izmantot modificētu *Nakahara* formulu:

$$\mathbf{ppoFEV1_{Kopeika} (\%) = 30 + 0,6 \times FEV1_{Nakahara} (\%).}$$

Pēc lobektomijām jāņem vērā plaušu tilpuma redukcijas efekts un plaušu ventilācijas funkcijas prognozēšanu pēc lobektomijas mēs iesakām to veikt ar sekojošas formulas palīdzību:

$$\mathbf{ppoFEV1_{Kopeika} (\%) = 30 + 0,6 \times FEV1_{Juhl} (\%).}$$

4. Kā riska faktoros biežākām pēcoperāciju komplikācijām konstatējam daudzus anamnēzes un objektīvās izmeklēšanas parametrus, taču kā savstarpēji nesaistītus riska faktoros pēcoperāciju komplikācijām un paaugstinātam mirstības riskam konstatējam:

1. T3 un T4 audzēju,
2. audzēja invāziju N1 un N2 limfmezglos,
3. audzēja lokalizāciju plaušu augšlaukos,
4. kardiālu anamnēzi,
5. ppoFEV1 pēc Kopeikas < 60%,
6. vecumu > 65 gadiem,
7. $\text{KMI} > 25$.
8. Kā riska faktoru mazinošu apstākli konstatējam torakālās epidurālās analgēzijas pielietošanu.

Iesakām visiem torakālajiem ķirurgiem praksē pielietot mūsu izstrādāto operācijas riska prognozēšanas algoritmu, jo tā izmantošana ļauj statistiski būtiski samazināt agrīno pēcoperācijas mirstību.

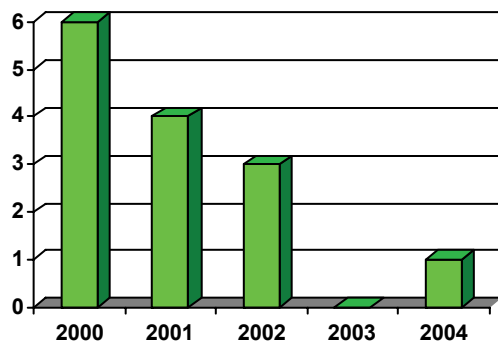
Darba novitāte

1. Izveidotas jaunas formulas pēcoperācijas plaušu ventilācijas funkcijas aprēķināšanai pēc lobektomijām un pēc pneimonektomijām.
2. Veikta riska faktoru analīze, izmantojot visus 5 gadu laikā Torakālās ķirurģijas centrā operēto 449 pacientu datus un bināro loģistiskās regresijas metodi.
3. Izstrādātas formulas precīzai paredzamā pēcoperācijas komplikāciju un mirstības riska aprēķināšanai, kas ņem vērā vairāku riska faktoru vienlaicīgu, kumulatīvu iedarbību.

Darba praktiskā nozīme

Izstrādāts un ieviests praksē pirmsoperācijas izmeklēšanas algoritms un pēcoperācijas komplikāciju paredzēšanas algoritms. Minētie algoritmi tiek lietoti ikdienas darbā VAS Paula Stradiņa KUS Torakālās ķirurģijas centrā. Tas ļāvis pēdējo gadu laikā būtiski samazināt pēcoperācijas mirstību Torakālās ķirurģijas centrā.

Ar minēto algoritmu ieviešanas rezultātiem iepazīstināti visi slimnīcas kolēģi, ziņojot Paula Stradiņa KUS zinātniskajās rīta sēdēs.



Grafiks Nr.34.
Mirstības izmaiņas pa gadiem.

Izstrādātā formula pēcoperācijas komplikāciju prognozēšanai pielāgota vienkāršai un ērtai izmantošanai. Lai ikdienā nebūtu jāveic aprēķini ar logaritmiem, sagatavotas 4 tabulas, kur jau iepriekš aprēķinātas iespējamās komplikāciju riska un letāla iznākuma procentuālās vērtības, kā arī minētās formulas publicētas interaktīvas tabulas veidā vispārejai lietošanai tīmekļa lapā www.dakteris.lv/risks/.

Publikācijas par pētījuma tēmu

Pilni raksti recenzējamās izdevumos.

1. Kopeika, U., Jakušenko N, Taivans I, Strazda G, Ūdre S, Mihelsons M. *Effects of the epidural analgesia on ventilation function and complication rate after the lung operations.* Medicina 2006. Pieņemts publikācijai.
2. Isajevs S, Taivans I, Kopeika, U., Strazda G. *Influence of cigarette smoking history on HDAC2 expression in central and peripheral airways in smokers with and without COPD.* Pieņemts publikācijai LU rakstu krājumā.
3. Kopeika, U., Taivans I, Pirtnieks A, Lange A, Ambalovs G, Baško J. *Perioperatīvā mirstība un komplikācijas pēc plaušu audzēju operācijām.* Pieņemts publikācijai LU rakstu krājumā.
4. Kopeika, U., Jakushenko N, Taivans I, Baško J, Pirtnieks A, Demidovs G. *Changes of the diaphragmatic radius after the lung lobectomy.* Latvijas Ķirurģijas žurnāls 2005;5:6-9.
5. Kopeika, U., Bukovskis M, Pēka M, Jirgensons J, Baško J. *Kardiālu komplikāciju biežums pēc plaušu vēža operācijām, to riska faktori.* RSU rakstu krājums 2004:290-295.
6. Kopeika, U., Reinholds Ē, Taivans I, Baško J, Demidovs G. *Plaušu pēcoperācijas funkcijas prognozēšana ar perfūzijas scintigrāfijas metodi.* Latvijas ķirurģijas žurnāls 2004;4:36-40.
7. Baško J, Kopeika, U., Pirtnieks A, Lange A, Ambalovs G. *Komplikāciju un mirstības biežums pēc plaušu vēža operācijām un to riska faktori.* Latvijas ķirurģijas žurnāls 2003;3:10-16
8. Kopeika, U., Jakushenko N, Udre S, Baško J. *Changes in pulmonary ventilation function after thoracal operation depending on anesthesia method.* Education and Health, Turkey 2003;128-130
9. Kopeika, U., Taivans I, Mihelsons M, Baško J. *Change in pulmonary ventilation function after lung resection.* Education and Health, Turkey 2003;125-128.

Pilni raksti medicīnas periodikā.

1. Kopeika, U., Baško J, Lange A, Pirtnieks A, Pēka M, Ambalovs G. *Plaušu vēža funkcionālās operējamības kritēriji.* Latvijas Ārsts 2005;4:79-82.
2. Jaunalksne I, Vinogradova N, Romanova T, Priedīte V, Kopeika, U., Baško J. *Seroloģiskie audzēju marķieri un plaušu vēzis.* Latvijas Ārsts 2003;11:44-46.

Ziņojumi par pētījuma tēmu

Starptautiskas konferences.

European Respiratory Society (ERS) kongresā Minhenē 2006.g. 2.-6. septembris.

Kopeika, U., Taivans I., Udre S., Baško J., Pirtnieks A. *Effects of the epidural analgesia on the complication rate after the lung cancer surgery*. Tēžu publikācija Eur Resp J 2006

Peka M., Kopeika, U., Erglis A., Kumsars I., Zakke I., Basko J. *Coronary artery disease and lung cancer surgery*. Tēžu publikācija Eur Resp J 2006

Baltic Associations of surgeons.

3rd Congress, Parnu, Estonia, X 2006.

Referāts: Kopeika, U., Pirtnieks, A., Baško, J., Lange, A., Ambalovs, G., Magone, M. *Bronchopleural fistula- risk factors and treatment after lung cancer surgery*.

European Respiratory Society (ERS) kongresā Kopenhāgenā, Dānijā 2005.g. 17.-21. septembris.

Referāts: *Relationship between COPD and complications rate after lung cancer surgery*. Uldis Kopeika, Immanuels Taivans, Ainis Pirtnieks, Aija Lange and Jazeps Basko. Tēžu publikācija Eur Resp J Volume 26, Supl 49, 2005 S. 173.

Referāts: *Full completed stress test as good predictor for postoperative complications rate after lung cancer surgery*. Mara Peka, Uldis Kopeika, Mara Sauka, Aija Lange and Immanuels Taivans. Tēžu publikācija Eur Resp J Volume 26, Supl 49, 2005 S. 173.

European Respiratory Society (ERS) kongresā Glazgovā, Lielbritānijā 2004.g. 4.-8. septembris.

Referāts: *New formula for prediction of postoperative lung function*. U.Kopeika, I.Taivans, J. Basko, G. Demidovs. tēžu publikācija European Respiratory Journal Volume 24, Suppl. 48, 2004 S.11

Referāts: *Risk factors for cardiac complications after lung cancer surgery*. M. Peka, J.Jirgensons, U. Kopeika, J. Basko, tēžu publikācija European Respiratory Journal Volume 24, Suppl. 48, 2004 S.172

European Respiratory Society (ERS) kongresā Vīnē, Austrijā 2003g. 27.septembris-1.oktobris

Referāts: *Predicting postoperative pulmonary function in emphysematous patients undergoing lung lobectomy for lung cancer.* U. Kopeika, I. Taivans, M. Mihelons, J. Baško, tēžu publikācija European Respiratory Journal Volume 22, Suppl. 45, 2003 S.558

Referāts: *Thoracic epidural versus intravenous analgesia following thoracic surgery.* S. Udre, J. Baško, A. Pirtnieks, U. Kopeika, M. Peka, tēžu publikācija European Respiratory Journal Volume 22, Suppl. 45, 2003 S.368

”Education and Health starptautisks kongress Antālijā, Turcijā, 2003.g. 19. -25.maijs.

Referāts : *Change in pulmonary ventilation function after lung resection.* U. Kopeika, I. Taivans, M. Mihelons, J. Baško, pilna teksta publikācija kongresa materiālu krājumā lpp.125-127.

Referāts: *Changes in pulmonary ventilation function after thoracal operation depending on anesthesia method.* U. Kopeika, N. Jakušenko, S. Udre, J. Baško, pilna teksta publikācija kongresa materiālu krājumā lpp. 128-130.

European Respiratory Society (ERS) kongresā Stokholmā, Zviedija. 2002.g. 14.-18. septembris.

Referāts: *Complications after pulmonary lobectomy.* U. Kopeika, I. Taivans, M. Mihelons, J. Baško, tēžu publikācija European Respiratory Journal Volume 20, Suppl. 38, 2002 S.39

Referāts: *Cardiac complications after lung resection surgery,* M. Peka, J. Jirgensons, J. Baško, I. Mikazans, U. Kopeika, tēžu publikācija European Respiratory Journal Volume 20, Suppl. 38, 2002 S.345

European Respiratory Society (ERS) kongresā Berlīnē 2001.g.22.-26. septembris.

Referāts : *Is the lung emphysema contraindication to radical NSCLC surgery?*, U. Kopeika, J. Bashko I. Taivans. , tēžu publikācija European Respiratory Journal Volume 18, Suppl. 33, 2001 S.94-95

Latvijā rīkotas konferences.

LU 64. zinātniskajā konferencē Rīga, Latvija. 2006

Referāts: Kopeika, U., Taivans, I., Strazda, G., Mihelsons, M., Baško, J. *Jauna formula pēcoperācijas plaušu funkcijas prognozēšanai*

1. Baltijas startautiskais Anestezioloģijas un Intensīvās terapijas kongress Rīgā, 2005. g. 8.-10. decembris.

Referāts: Udre, S., Kopeika, U., Basko, J., Pirtnieks, A., Taivans, I. *Do we need the thoracic epidural analgesia after lung surgery?*, tēžu publikācija: Proc Latvian Acad Sci, 59,: 5, 200

Referāts: Kopeika, U., Taivans, I., Udre, S., Baško, J., Pirtnieks, A. *Changes in pulmonary ventilation function after thoracic operation depending on anaesthesia method.* tēžu publikācija: Proc Latvian Acad Sci, 59,: 5, 198

3. Latvijas ķirurgu kongress. Rīga, Latvija 2005.g. 20.maijs.

Referāts: *Plaušu vēža funkcionālās operabilitātes kritēriji.* U. Kopeika, I. Taivans, A. Lange, M. Pēka, J. Baško. Tēžu publikācija kongresa materiālu krājumā, 40.lpp.

Starptautiska konference: Segliņa lasījumi, Rīga, 2004.g. 23. novembris

Referāts: *Diafragmas kupola rādusū izmaiņas pēc plaušu lobektomijas.* Kopeika, U., Taivāns L, Demidovs G., Jakušenko N., Ambalovs G., Baško J. tēžu publikācija materiālu krājumā, 50.-51.lpp.

LU 62. zinātniskajā konferencē Rīga, Latvija. 2004

Referāts: *Plaušu ventilācijas funkcijas pārmaiņas pēc plaušu vēža operācijām.*, Uldis Kopeika, Immanuels Taivans, tēžu publikācija materiālu krājumā. 39.lpp.

RSU zinātniskajā konferencē Rīgā, Latvija, 2004.g. 5.,18. marts

Referāts : *Kardiālu komplikāciju biežums pēc plaušu vēža operācijām.*, tēžu publikācija materiālu krājumā.118.lpp.

2. Latvijas anestezioloģijas kongress. Rīga, Latvija 2002.g.13.-14.decembris.

Referāts :*Torakālā epidurālā analgēzija pēc krūšu kurvja operācijām*, S.Ūdre, J. Baško, A. Pirtnieks, U. Kopeika, tēžu publikācija kongresa materiālu krājumā 133.lpp.

Pasaules Latviešu Ārstu kongress, Rīgā, Latvija. 2001.g 19.-22.jūnijs.

Referāts : *Epidurālā analgēzija posttorakotomijas sāpju ārstēšanā.*, S. Ūdre, J. Baško, A.Pirtnieks, U. Kopeika, M. Pēka., tēžu publikācija kongresa materiālu krājumā 193.lpp.

Darba aprobācija

Darba rezultātu apspriešana VAS Paula Stradiņa Klīniskās Universitātes slimnīcas Zinātniskajās rīta sēdēs.

2006. g. 19. maijs.

Ventilācijas funkcijas un pēcoperāciju komplikāciju prognozēšana pēc plaušu vēža operācijām. Promocijas darba apspriešana Paula Stradiņa Klīniskās Universitātes slimnīcas torakālās ķirurģijas centrā.

2005.g. 10.februāris.

Torakālo slimnieku operatīvās ārstēšanas atlases kritēriji. U. Kopeika, mutisks referāts.

2004.g.12.februāris.

Plaušu vēža klīnika, izmeklēšanas metodes, diagnostikas iespējas. U. Kopeika, mutisks referāts.

2002. 28. februāris.

Kardiorespiratoro rezervju novērtēšanas algoritms plaušu vēža slimniekiem. M. Pēka, U.Kopeika, mutisks referāts.

Vēres

1. Abraham, R. and H. Takita (2001). Pulmonary resection. *Thoracic surgery secrets*. H. L. Karamanoukian, P. R. Soltoski and T. A. Salerno. Philadelphia, Hanley&Belfus, Inc.: 121-127.
2. Aguilo, R. and J. Minguella (2005). *Short- and long-term mortality after pulmonary resection*. *Ann Thorac Surg* **79**(1): 385-6.
3. Akopov, A. L. and S. M. Chernyi (2005). [Surgical treatment of lung cancer in elderly patients.] raksts krieviski *Хирургическое лечение рака легкого у лиц пожилого возраста*. *Vestn Khir Im I I Grek* **164**(3): 112-6.
4. Alexiou, C., C. V. Onyeaka, D. Beggs, R. Akar, L. Beggs, et al. (2002). *Do women live longer following lung resection for carcinoma?* *Eur J Cardiothorac Surg* **21**(2): 319-25.
5. Algar, F. J., A. Alvarez, A. Salvatierra, C. Baamonde, J. L. Aranda, et al. (2003). *Predicting pulmonary complications after pneumonectomy for lung cancer*. *Eur J Cardiothorac Surg* **23**(2): 201-8.
6. Ali, M. K., C. F. Mountain, M. S. Ewer, D. Johnston and T. P. Haynie (1980). *Predicting loss of pulmonary function after pulmonary resection for bronchogenic carcinoma*. *Chest* **77**(3): 337-42.
7. Almanaseer, Y., D. Mukherjee, E. M. Kline-Rogers, S. K. Kesterson, S. S. Sonnad, et al. (2005). *Implementation of the ACC/AHA guidelines for preoperative cardiac risk assessment in a general medicine preoperative clinic: improving efficiency and preserving outcomes*. *Cardiology* **103**(1): 24-9.
8. Altman, D. G. (1991). *Practical Statistics for Medical Research*. London, UK, Chapman & Hall.
9. Altman, D. G. (2000). *Statistics with confidence*. London, BMJ.
10. Ambrogi, V., E. Pompeo, S. Elia, G. R. Pistolese and T. C. Mineo (2003). *The impact of cardiovascular comorbidity on the outcome of surgery for stage I and II non-small-cell lung cancer*. *Eur J Cardiothorac Surg* **23**(5): 811-7.
11. Anderson, T. M. and M. S. Allen (2001). *Lung cancer staging*. *Thoracic surgery secrets*. H. L. Karamanoukian, P. R. Soltoski and T. A. Salerno. Philadelphia, Hanley & Belfus, Inc: 291.
12. Ayed, A. K., S. Bazerbashi, C. Chandrasekaran, M. Sukumar and H. Jamaledin (2006). *Pulmonary complications following major lung resection for benign and malignant lung diseases*. *Med Princ Pract* **15**(2): 114-9.
13. Bach, P. B., L. D. Cramer, D. Schrag, R. J. Downey, S. E. Gelfand, et al. (2001). *The influence of hospital volume on survival after resection for lung cancer*. *N Engl J Med* **345**(3): 181-8.
14. Bachofen, H., A. Buehlmann and M. Scherrer (1978). *Praeoperative Lungenfunktiondiagnostik*. Stuttgart, Thieme.
15. Baldi, S., E. Ruffini, S. Harari, G. C. Roviario, M. Nosotti, et al. (2005). *Does lobectomy for lung cancer in patients with chronic obstructive pulmonary disease affect lung function? A multicenter national study*. *J Thorac Cardiovasc Surg* **130**(6): 1616-22.
16. Ballantyne, J. C., D. B. Carr, S. deFerranti, T. Suarez, J. Lau, et al. (1998). *The comparative effects of postoperative analgesic therapies on pulmonary outcome: cumulative meta-analyses of randomized, controlled trials*. *Anesth Analg* **86**(3): 598-612.

17. Barash, P. G., B. F. Cullen and R. K. Stoelting (2001). *Anesthesia for Thoracic Surgery*. Handbook of clinical anesthesia. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins: 425-439.
18. Barrera, R., W. Shi, D. Amar, H. T. Thaler, N. Gabovich, et al. (2005). *Smoking and timing of cessation: impact on pulmonary complications after thoracotomy*. Chest **127**(6): 1977-83.
19. Baško, J. (1995). *Plaušu vēža ķirurģiska ārstēšana vecāka gadagājuma slimniekiem*. Latvijas Ārsts(2): 31.
20. Baško, J. (2001). *Plaušu slimības*. Ķirurģija. J. Gardovskis. Rīga, Latvijas Medicīnas akadēmija/ Rīgas Stradiņa Universitāte: 224-256.
21. Baško, J. (2002). *Vai ielaists plaušu vēzis ir neizbēgams?* Latvijas Ārsts **7/8**: 28-30.
22. Baško, J., U. Kopeika, A. Pirtnieks, A. Lange and G. Ambalovs (2003). *Komplikāciju un mirstības biežums pēc plaušu vēža operācijām un to riska faktori*. Latvijas ķirurģijas žurnāls **3**: 10-16.
23. Beccaria, M., A. Corsico, P. Fulgoni, M. C. Zoia, L. Casali, et al. (2001). *Lung cancer resection: the prediction of postsurgical outcomes should include long-term functional results*. Chest **120**(1): 37-42.
24. Bechard, D. and L. Wetstein (1987). *Assessment of exercise oxygen consumption as preoperative criterion for lung resection*. Ann Thorac Surg **44**(4): 344-9.
25. Beckles, M. A., S. G. Spiro, G. L. Colice and R. M. Rudd (2003). *The physiologic evaluation of patients with lung cancer being considered for resectional surgery*. Chest **123**(1 Suppl): 105S-114S.
26. Belda, J., M. Cavalcanti, M. Ferrer, M. Serra, J. Puig de la Bellacasa, et al. (2005). *Bronchial colonization and postoperative respiratory infections in patients undergoing lung cancer surgery*. Chest **128**(3): 1571-9.
27. Berger, R. L., K. A. Wood, H. J. Cabral, S. Goodnight-White, E. P. Ingenito, et al. (2005). *Lung volume reduction surgery: a meta-analysis of randomized clinical trials*. Treat Respir Med **4**(3): 201-9.
28. Bernard, A., C. Deschamps, M. S. Allen, D. L. Miller, V. F. Trastek, et al. (2001). *Pneumonectomy for malignant disease: factors affecting early morbidity and mortality*. J Thorac Cardiovasc Surg **121**(6): 1076-82.
29. Bernard, A., L. Ferrand, O. Hagry, L. Benoit, N. Cheynel, et al. (2000). *Identification of prognostic factors determining risk groups for lung resection*. Ann Thorac Surg **70**(4): 1161-7.
30. Berrisford, R., A. Brunelli, G. Rocco, T. Treasure and M. Utley (2005). *The European Thoracic Surgery Database project: modelling the risk of in-hospital death following lung resection*. Eur J Cardiothorac Surg **28**(2): 306-11.
31. Bigler, D. R. (2003). *Ændringer i lungefunktionen ved anæstesi og thoraxkirurgi* [Lung function changes during anesthesia and thoracic surgery.] raksts dāniski Ugeskr Laeger **165**(3): 232-5.
32. Birim, O., A. P. Kappetein and A. J. Bogers (2005). *Charlson comorbidity index as a predictor of long-term outcome after surgery for nonsmall cell lung cancer*. Eur J Cardiothorac Surg **28**(5): 759-62.
33. Birim, O., A. P. Kappetein, T. Goorden, R. J. van Klaveren and A. J. Bogers (2005). *Proper treatment selection may improve survival in patients with clinical early-stage nonsmall cell lung cancer*. Ann Thorac Surg **80**(3): 1021-6.
34. Birim, O., A. P. Kappetein, R. J. van Klaveren and A. J. Bogers (2006). *Prognostic factors in non-small cell lung cancer surgery*. Eur J Surg Oncol **32**(1): 12-23.
35. Birim, O., H. M. Zuydendorp, A. P. Maat, A. P. Kappetein, M. J. Eijkemans, et al. (2003). *Lung resection for non-small-cell lung cancer in patients older than 70:*

- mortality, morbidity, and late survival compared with the general population. Ann Thorac Surg* **76**(6): 1796-801.
36. Bland, J. M. and D. G. Altman (1986). *Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. Lancet* **1**(8476): 307-10.
 37. Bobbio, A., A. Chetta, P. Carbognani, E. Internullo, A. Verduri, et al. (2005). *Changes in pulmonary function test and cardio-pulmonary exercise capacity in COPD patients after lobar pulmonary resection. Eur J Cardiothorac Surg* **28**(5): 754-8.
 38. Boisseau, N., O. Rabary, B. Padovani, P. Staccini, J. Mouroux, et al. (2001). *Improvement of 'dynamic analgesia' does not decrease atelectasis after thoracotomy. Br J Anaesth* **87**(4): 564-9.
 39. Bolliger, C. T., C. Guckel, H. Engel, S. Stohr, C. P. Wyser, et al. (2002). *Prediction of functional reserves after lung resection: comparison between quantitative computed tomography, scintigraphy, and anatomy. Respiration* **69**(6): 482-9.
 40. Bolliger, C. T. and A. P. Perruchoud (1998). *Functional evaluation of the lung resection candidate. Eur Respir J* **11**(1): 198-212.
 41. Bolliger, C. T., C. Wyser and H. Roser (1995). *Lung scanning and exercise testing for the prediction of postoperative performance in lung resection candidates at increased risk for complications. Chest* **108**(2): 341-8.
 42. Bolliger, C. T., C. Wyser, H. Roser, P. Stulz, M. Soler, et al. (1996). *Lung scintigraphy and ergospirometry in prediction of postoperative course in lung resection candidates with increased risk of postoperative complications. Pneumologie* **50**(5): 334-41.
 43. Bonde, P., K. McManus, M. McAnespie and J. McGuigan (2002). *Lung surgery: identifying the subgroup at risk for sputum retention. Eur J Cardiothorac Surg* **22**(1): 18-22.
 44. Boushy, S., D. Billig, L. North and A. Helgason (1971). *Clinical course related to preoperative and postoperative pulmonary function in patients with bronchogenic carcinoma. Chest*(59): 383-391.
 45. Boysen, P., A. Block and G. Olsen (1977). *Prospective evaluation for pneumonectomy using the 99mTechnetium quantitative perfusion lung scan. Chest* **72**: 422.
 46. Boysen, P. G., J. O. Harris, A. J. Block and G. N. Olsen (1981). *Prospective evaluation for pneumonectomy using perfusion scanning: follow-up beyond one year. Chest* **80**(2): 163-6.
 47. Bria, W. F., D. J. Kanarek and H. Kazemi (1983). *Prediction of postoperative pulmonary function following thoracic operations. Value of ventilation-perfusion scanning. J Thorac Cardiovasc Surg* **86**(2): 186-92.
 48. Brunelli, A., M. Al Refai, M. Monteverde, A. Borri, M. Salati, et al. (2002). *Stair climbing test predicts cardiopulmonary complications after lung resection. Chest* **121**(4): 1106-10.
 49. Brunelli, A., M. Monteverde, A. Borri, M. Salati, M. Al Refai, et al. (2003). *Predicted versus observed maximum oxygen consumption early after lung resection. Ann Thorac Surg* **76**(2): 376-80.
 50. Brunelli, A., M. Monteverde, M. Salati, A. Borri, M. Al Refai, et al. (2001). *Stair-climbing test to evaluate maximum aerobic capacity early after lung resection. Ann Thorac Surg* **72**(5): 1705-10.
 51. Brunelli, A., A. Sabbatini, F. Xiume, A. Borri, M. Salati, et al. (2005). *Inability to perform maximal stair climbing test before lung resection: a propensity score analysis on early outcome. Eur J Cardiothorac Surg* **27**(3): 367-72.

52. Brutsche, M. H., A. Spiliopoulos and C. T. Bolliger (2000). *Exercise capacity and extent of resection as predictors of surgical risk in lung cancer*. Eur Respir J **15**(5): 828-32.
53. BTS-guidelines. (2001). *BTS guidelines: guidelines on the selection of patients with lung cancer for surgery*. Thorax **56**(2): 89-108.
54. Buccheri, G. and D. Ferrigno (2001). *Importance of weight loss definition in the prognostic evaluation of non-small-cell lung cancer*. Lung Cancer **34**(3): 433-40.
55. Busch, E., G. Verazin, J. G. Antkowiak, D. Driscoll and H. Takita (1994). *Pulmonary complications in patients undergoing thoracotomy for lung carcinoma*. Chest **105**(3): 760-6.
56. CancerRegister (2002). *Latvijas vēža slimnieku reģistrs*.
57. Cander, L. (1963). *Physiologic assessment and management of the preoperative patient with pulmonary emphysema*. Am J Cardiol **12**: 324-326.
58. Cangemi, V., P. Volpino, N. D'Andrea, F. Chiarotti, R. Tomassini, et al. (1995). *Results of surgical treatment of stage IIIA non-small cell lung cancer*. Eur J Cardiothorac Surg **9**(7): 352-9.
59. Carlens, E. (1949). *A new flexible double-lumen catheter for bronchspirometry*. J Thorac Surg **18**: 742-746.
60. Carretta, A., P. Zannini, A. Puglisi, G. Chiesa, A. Vanzulli, et al. (1999). *Improvement of pulmonary function after lobectomy for non-small cell lung cancer in emphysematous patients*. Eur J Cardiothorac Surg **15**(5): 602-7.
61. Cartacho, M. P. T., M. R. Gunther and P. R. Soltoski (2001). *Anesthesia and preoperative pulmonary function testing*. Thoracic surgery secrets. H. L. Karamanoukian, P. R. Soltoski and T. A. Salerno. Philadelphia, Hanley&Belfus, Inc.
62. Cederlund, K., S. Hogberg, L. Jorfeldt, F. Larsen, M. Norman, et al. (2003). *Lung perfusion scintigraphy prior to lung volume reduction surgery*. Acta Radiol **44**(3): 246-51.
63. Cerfolio, R. J., A. S. Bryant, S. A. Spencer and A. A. Bartolucci (2005). *Pulmonary resection after high-dose and low-dose chest irradiation*. Ann Thorac Surg **80**(4): 1224-30; discussion 1230.
64. Chenuel, B., P. Haouzi, P. Olivier, P. Y. Marie, B. Chalon, et al. (2002). *Effect of exercise on lung-perfusion scanning in patients with bronchogenic carcinoma*. Eur Respir J **20**(3): 710-6.
65. Cherng, S. C., S. P. Yang, Y. F. Wang, T. K. Jen, W. S. Huang, et al. (2000). *Krypton-81m ventilation and technetium-99m macroaggregated albumin perfusion scintigraphy for detection of pulmonary embolism: the first experience in Taiwan*. Zhonghua Yi Xue Za Zhi (Taipei) **63**(12): 876-84.
66. Choong, C. K., B. F. Meyers, R. J. Battafarano, T. J. Guthrie, G. E. Davis, et al. (2004). *Lung cancer resection combined with lung volume reduction in patients with severe emphysema*. J Thorac Cardiovasc Surg **127**(5): 1323-31.
67. Christensen, R. (1996). *Analysis of variance. Design and Regression. Applied statistical methods*. London, Chapman & Hall.
68. Chushkin, M. I., V. P. Evfim'evskii, O. N. Ots, A. Samokhin and L. K. Bronskaia (2003). *Functional studies in the prediction of postoperative complications in the presence of lung diseases*. Probl Tuberk Bolezn Legk(8): 12-6.
69. Ciccone, A. M., B. F. Meyers, T. J. Guthrie, G. E. Davis, R. D. Yusen, et al. (2003). *Long-term outcome of bilateral lung volume reduction in 250 consecutive patients with emphysema*. J Thorac Cardiovasc Surg **125**(3): 513-25.

70. Colman, N. C., D. E. Schraufnagel, R. N. Rivington and R. L. Pardy (1982). *Exercise testing in evaluation of patients for lung resection*. Am Rev Respir Dis **125**(5): 604-6.
71. Concha, M., J. Dagnino, M. Cariaga, J. Aguilera, R. Aparicio, et al. (2004). *Analgesia after thoracotomy: epidural fentanyl/bupivacaine compared with intercostal nerve block plus intravenous morphine*. J Cardiothorac Vasc Anesth **18**(3): 322-6.
72. Cui, Y. S., Z. Y. Zhang and A. B. Ayidu (2003). *Early postoperative pulmonary function study: changing curve and influencing factors analysis*. Zhonghua Wai Ke Za Zhi **41**(12): 909-12.
73. Cuschieri, R. J., C. G. Morran, J. C. Howie and C. S. McArdle (1985). *Postoperative pain and pulmonary complications: comparison of three analgesic regimens*. Br J Surg **72**(6): 495-8.
74. Dales, R. E., G. Dionne, J. A. Leech, M. Lunau and I. Schweitzer (1993). *Preoperative prediction of pulmonary complications following thoracic surgery*. Chest **104**(1): 155-9.
75. Dalton, R. and S. Keller (1994). *Survival following resection of clinically occult N2 non small cell lung cancer*. J Cardiovasc Surg (Torino) **35**(6 Suppl 1): 13-7.
76. Damhuis, R., A. Coonar, P. Plaisier, M. Dankers, J. Bekkers, et al. (2006). *A case-mix model for monitoring of postoperative mortality after surgery for lung cancer*. Lung Cancer **51**(1): 123-9.
77. Damhuis, R. A. and P. R. Schutte (1996). *Resection rates and postoperative mortality in 7,899 patients with lung cancer*. Eur Respir J **9**(1): 7-10.
78. Date, H., K. Goto, R. Souda, S. Endou, M. Aoe, et al. (2000). *Predictors of improvement in FEV1 (forced expiratory volume in 1s) after lung volume reduction surgery*. Surg Today **30**(4): 328-32.
79. Datta, D. and B. Lahiri (2003). *Preoperative evaluation of patients undergoing lung resection surgery*. Chest **123**(6): 2096-103.
80. Debreceni, G., Z. Molnar, L. Szelig and T. F. Molnar (2003). *Continuous epidural or intercostal analgesia following thoracotomy: a prospective randomized double-blind clinical trial*. Acta Anaesthesiol Scand **47**(9): 1091-5.
81. Degraff, A. C., Jr., H. F. Taylor, J. W. Ord, T. H. Chuang and R. L. Johnson, Jr. (1965). *Exercise Limitation Following Extensive Pulmonary Resection*. J Clin Invest **44**: 1514-22.
82. DeMeester, S. R., G. A. Patterson, R. S. Sundaresan and J. D. Cooper (1998). *Lobectomy combined with volume reduction for patients with lung cancer and advanced emphysema*. J Thorac Cardiovasc Surg **115**(3): 681-8.
83. Deslauriers, J. (2002). *Current surgical treatment of nonsmall cell lung cancer 2001*. Eur Respir J Suppl **35**: 61s-70s.
84. Deslauriers, J., R. J. Ginsberg, S. Piantadosi and B. Fournier (1994). *Prospective assessment of 30-day operative morbidity for surgical resections in lung cancer*. Chest **106**(6 Suppl): 329S-330S.
85. Diacon A., H. and T. Bolliger C. (2002). *Role of Cardiopulmonary Exercise Testing in the Preoperative Evaluation for Lung Resection*. Clinical Exercise testing. I. M. Weisman and J. Zeballos R. Basel, Karger AG: 231-242.
86. Dienemann, H., H. Hoffmann and F. Herth (2005). *Thoraxchirurgie im Alter [Thoracic surgery in the elderly.]* raksts vāciski Chirurg **76**(2): 126-30.
87. Doddoli, C., F. Barlesi, D. Trousse, S. Robitail, S. Yena, et al. (2005). *One hundred consecutive pneumonectomies after induction therapy for non-small cell lung cancer: an uncertain balance between risks and benefits*. J Thorac Cardiovasc Surg **130**(2): 416-25.

88. Drukin, E., V. G. Preis, A. S. Barchuk, N. A. Karaseva and D. N. Vetugov (2005). *Immediate results of pneumonectomies in lung cancer patients older than 70 years.* Vestn Khir Im I I Grek **164**(3): 70-4.
89. Dyszkiewicz, W., C. Piwkowski, M. Kasprzyk, R. Ramlau, J. Adamczak, et al. (2004). *Extended pneumonectomy for non small cell lung cancer--should we still do it?* Neoplasma **51**(2): 150-4.
90. Eagle, K. A. (1997). *Surgical patients with heart disease: summary of the ACC/AHA guidelines.* American College of Cardiology/American Heart Association. Am Fam Physician **56**(3): 811-8.
91. Eagle, K. A., C. S. Rihal, M. C. Mickel, D. R. Holmes, E. D. Foster, et al. (1997). *Cardiac risk of noncardiac surgery: influence of coronary disease and type of surgery in 3368 operations. CASS Investigators and University of Michigan Heart Care Program. Coronary Artery Surgery Study.* Circulation **96**(6): 1882-7.
92. Edwards, J. G., D. J. Duthie and D. A. Waller (2001). *Lobar volume reduction surgery: a method of increasing the lung cancer resection rate in patients with emphysema.* Thorax **56**(10): 791-5.
93. el Hammami, S., H. Djilani-Horchani, B. Smati, S. Baccari, A. Marghli, et al. (2001). *Immediate postoperative arrhythmias following pneumonectomy for lung cancer.* Tunis Med **79**(11): 617-20.
94. Enright, P. L., M. Studnicka and J. Zielinski (2005). *Spirometry to detect and manage chronic obstructive pulmonary disease and asthma in the primary care setting.* Lung function testing. R. Gosselink and H. Stam. Sheffields, ERS Journals, Ltd: 1-14.
95. Epstein, S. K., L. J. Faling, B. D. Daly and B. R. Celli (1995). *Inability to perform bicycle ergometry predicts increased morbidity and mortality after lung resection.* Chest **107**(2): 311-6.
96. Eugene, J. (1982). *Maximum oxygen consumption: a physiologic guide to pulmonary resection.* Surg Forum. **33**: 260.
97. Fee, J. H. (1975). *Role of pulmonary vascular resistance measurements in preoperative evaluation of candidates for pulmonary resection.* J Thorac Cardiovasc Surg **75**: 519.
98. Ferguson, M. K., L. Little, L. Rizzo, K. J. Popovich, G. F. Glonek, et al. (1988). *Diffusing capacity predicts morbidity and mortality after pulmonary resection.* J Thorac Cardiovasc Surg **96**(6): 894-900.
99. Filaire, M., M. Bedu, A. Naamee, S. Aubreton, L. Vallet, et al. (1999). *Prediction of hypoxemia and mechanical ventilation after lung resection for cancer.* Ann Thorac Surg **67**(5): 1460-5.
100. Flaherty, K. R., E. A. Kazerooni, J. L. Curtis, M. Iannettoni, L. Lange, et al. (2001). *Short-term and long-term outcomes after bilateral lung volume reduction surgery : prediction by quantitative CT.* Chest **119**(5): 1337-46.
101. Flisberg, P., K. Tornebrandt, B. Walther and J. Lundberg (2000). *A comparison of the effects on postoperative pain relief of epidural analgesia started before or after surgery.* Eur J Anaesthesiol **17**(10): 627-33.
102. Foroulis, C. N., C. Kotoulas, H. Lachanas, G. Lazopoulos, M. Konstantinou, et al. (2003). *Factors associated with cardiac rhythm disturbances in the early post-pneumonectomy period: a study on 259 pneumonectomies.* Eur J Cardiothorac Surg **23**(3): 384-9.
103. Forte, A., G. Lo Storto, A. D'Urso, L. S. Gallinaro and F. Vietri (2002). *Lung resection: predictive value of respiratory function.* Chir Ital **54**(1): 19-24.
104. Fricken, K. (2001). *Bronchoscopy.* Thoracic surgery secrets. H. L. Karamanoukian, P. R. Soltoski and T. A. Salerno. Philadelphia, Hanley&Belfus, Inc.

105. Fujimoto, T., H. Teschler, L. Hillejan, G. Zaboura and G. Stamatis (2002). *Long-term results of lung volume reduction surgery*. Eur J Cardiothorac Surg **21**(3): 483-8.
106. Fujiu, K., R. Kanno, H. Suzuki, Y. Shio, M. Higuchi, et al. (2003). *Preoperative pulmonary function as a predictor of respiratory complications and mortality in patients undergoing lung cancer resection*. Fukushima J Med Sci **49**(2): 117-27.
107. Fukuse, T., N. Satoda, K. Hijiya and T. Fujinaga (2005). *Importance of a comprehensive geriatric assessment in prediction of complications following thoracic surgery in elderly patients*. Chest **127**(3): 886-91.
108. Funakoshi, Y., S. Takeda, N. Sawabata, Y. Okumura and H. Maeda (2005). *Long-term pulmonary function after lobectomy for primary lung cancer*. Asian Cardiovasc Thorac Ann **13**(4): 311-5.
109. Gaballo, A., G. M. Corbo, S. Valente and G. Ciappi (2004). *Preoperative evaluation and risk factors of lung cancer*. Rays **29**(4): 391-400.
110. Gaensler, E. A., D. W. Cugell, I. Lindgren and J. M. Verstraeten (1955). *The role of pulmonary insufficiency in mortality and invalidism following surgery for pulmonary tuberculosis*. J Thorac Cardiovasc Surg **29**: 163-187.
111. Gass, G. D. and G. N. Olsen (1986). *Preoperative pulmonary function testing to predict postoperative morbidity and mortality*. Chest **89**(1): 127-35.
112. Gebitekin, C., N. K. Gupta, P. G. Martin, N. R. Saunders and D. R. Walker (1993). *Long-term results in the elderly following pulmonary resection for non-small cell lung carcinoma*. Eur J Cardiothorac Surg **7**(12): 653-6.
113. Ginsberg, R. J., L. D. Hill, R. T. Eagan, P. Thomas, C. F. Mountain, et al. (1983). *Modern thirty-day operative mortality for surgical resections in lung cancer*. J Thorac Cardiovasc Surg **86**(5): 654-8.
114. Giordano, A., M. L. Calcagni, G. Meduri, S. Valente and G. Galli (1997). *Perfusion lung scintigraphy for the prediction of postlobectomy residual pulmonary function*. Chest **111**(6): 1542-7.
115. Goerg, R., H. Dimbeck and S. Daum (1983). *Routine right heart catheterization before every lung resection?*. Prax Klin Pneumol **37 Suppl 1**: 816-8.
116. Gomez-Caro, A., F. J. Moradiellos, P. Ausin, V. Diaz-Hellin, E. Larru, et al. (2006). *Risk factors for atrial fibrillation after thoracic surgery*. Arch Bronconeumol **42**(1): 9-13.
117. Gorgoglione, M., E. Iacobone, A. Cardone, E. Congedo, P. Aceto, et al. (2004). *Preoperative evaluation and risk factors in patients undergoing lung resection for cancer*. Rays **29**(4): 401-5.
118. Graham, E. and J. Singer (1933). *Successful removal of an entire lung for carcinoma of the bronchus*. JAMA: 101-137.
119. Groeben, H., B. Schafer, G. Pavlakovic, M. T. Silvanus and J. Peters (2002). *Lung function under high thoracic segmental epidural anesthesia with ropivacaine or bupivacaine in patients with severe obstructive pulmonary disease undergoing breast surgery*. Anesthesiology **96**(3): 536-41.
120. Guckel, C., P. Stulz and C. T. Bolliger (1995). *Strategy for staging non-small cell bronchial carcinoma (NSCLC) with special reference to imaging procedures*. Aktuelle Radiol **5**(2): 79-86.
121. Haahr, P. E., L. I. Andersen and K. Andersen (1991). *Surgical treatment of lung cancer in Denmark in 1982-1986. Special attention to the surgical procedure and mortality*. Ugeskr Laeger **153**(23): 1652-5.
122. Haraguchi, S., K. Koizumi, N. Hatori, H. Akiyama, I. Mikami, et al. (2001). *Prediction of the postoperative pulmonary function and complication rate in elderly patients*. Surg Today **31**(10): 860-5.

123. Harpole, D. H., M. M. DeCamp and J. Daley (1999). *Prognostic models of thirty-day mortality and morbidity after major pulmonary resection*. J Thorac Cardiovasc Surg **117**(5): 969-79.
124. Henriņa, R., J. Baško and E. Kadakovska (2000). *Datortomogrāfijas iespējas plaušu vēža izplatības precizēšanā*. Latvijas ārstu žurnāls(4): 52-54.
125. Holden, D. A., T. W. Rice, K. Stelmach and D. P. Meeker (1992). *Exercise testing, 6-min walk, and stair climb in the evaluation of patients at high risk for pulmonary resection*. Chest **102**(6): 1774-9.
126. Hollaus, P. H., G. Wilfing, P. N. Wurnig and N. S. Pridun (2003). *Risk factors for the development of postoperative complications after bronchial sleeve resection for malignancy: a univariate and multivariate analysis*. Ann Thorac Surg **75**(3): 966-72.
127. Horstman, M., F. Mertens and H. Stam (2005). *Transfer factor for carbon monoxide. Lung function testing*. R. Gosselink and H. Stam. Sheffield, ERS Journals, Ltd: 127-145.
128. Hosokawa, N., M. Tanabe, K. Satoh, H. Takashima, M. Ohkawa, et al. (1995). *Prediction of postoperative pulmonary function using 99mTc-MAA perfusion lung SPECT*. Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi **55**(6): 414-22.
129. Imaeda, T., M. Kanematsu, S. Asada, M. Seki, E. Matsui, et al. (1995). *Prediction of pulmonary function after resection of primary lung cancer. Utility of inhalation-perfusion SPECT imaging*. Clin Nucl Med **20**(9): 792-9.
130. Iwasaki, A., T. Shirakusa, S. Enatsu, S. Maekawa, Y. Yoshida, et al. (2005). *Surgical treatment for lung cancer with COPD based on the Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD)*. Thorac Cardiovasc Surg **53**(3): 162-7.
131. Izquierdo, J. M., J. J. Pac, J. Casanova, F. Vara, J. Cortes, et al. (1995). *Lung resection surgery in patients with functional limits*. Arch Bronconeumol **31**(7): 328-32.
132. Jacobaeus, H. C., P. Frenckner and S. Bjorkman (1932). *Some attempts at determining the volume and function of each lung separately*. Acta Med Scand **79**: 174-215.
133. Jay, S., R. Stonehill, S. Kiblawi and J. Norton (1980). *Variability of the lateral position test in normal subjects*. Am Rev Respir Dis(121): 165-168.
134. Jeremic, B. (2003). *Impact of comorbidity on survival after surgical resection in patients with stage I non-small cell lung cancer*. J Thorac Cardiovasc Surg **125**(2): 444-5.
135. Johnson, B. D., I. M. Weisman, R. J. Zeballos and K. C. Beck (1999). *Emerging concepts in the evaluation of ventilatory limitation during exercise: the exercise tidal flow-volume loop*. Chest **116**(2): 488-503.
136. Juan Samper, G., M. Ramon Capilla, A. Canto Armengol, M. L. Martinez Perez, T. Lloret Perez, et al. (2004). *Four-year results after lung volume reduction surgery for emphysema*. Arch Bronconeumol **40**(10): 443-8.
137. Juhl, B. and N. Frost (1975). *A comparison between measured and calculated changes in the lung function after operation for pulmonary cancer*. Acta Anaesthesiol Scand Suppl **57**: 39-45.
138. Karliner, J. S., R. Coomaraswamy and M. H. Williams, Jr. (1968). *Relationship between preoperative pulmonary function studies and prognosis of patients undergoing pneumonectomy for carcinoma of the lung*. Dis Chest **54**(2): 112-8.
139. Kaza, A. K. and J. D. Mitchell (2005). *Preoperative pulmonary evaluation of the thoracic surgical patient*. Thorac Surg Clin **15**(2): 297-304.
140. Keagy, B. A., M. E. Lores, P. J. Starek, G. F. Murray, C. L. Lucas, et al. (1985). *Elective pulmonary lobectomy: factors associated with morbidity and operative mortality*. Ann Thorac Surg **40**(4): 349-52.

141. Kearney, D. J., T. H. Lee, J. J. Reilly, M. M. DeCamp and D. J. Sugarbaker (1994). *Assessment of operative risk in patients undergoing lung resection. Importance of predicted pulmonary function.* Chest **105**(3): 753-9.
142. Kikuchi, K., S. Narige, K. Yamahata, Y. Izumi, K. Eguchi, et al. (1996). *Postoperative follow-up results of patients with non-small cell lung cancer (stage I) who received autologous blood transfusion.* Nippon Kyobu Geka Gakkai Zasshi **44**(3): 315-6.
143. Kohman, L. J., J. A. Meyer, P. M. Ikins and R. P. Oates (1986). *Random versus predictable risks of mortality after thoracotomy for lung cancer.* J Thorac Cardiovasc Surg **91**(4): 551-4.
144. Kopeika, U., J. Bashko and I. Taivans (2001). *Is the lung emphysema contraindication to radical NSCLC surgery?* Eur Respir J **18**(33): 94.
145. Kopeika, U., M. Bukovskis, M. Pēka, J. Jirgensons and J. Baško (2004). *Kardiālu komplikāciju biežums pēc plaušu vēža operācijām, to riska faktori.* RSU rakstu krājums: 290-295.
146. Kopeika, U., N. Jakushenko, I. Taivans, J. Baško, A. Pirtnieks, et al. (2005). *Changes of the diaphragmatic radius after the lung lobectomy.* Latvijas Ķirurģijas žurnāls **5**: 6-9.
147. Kopeika, U., I. Taivans, J. Basko and G. Demidovs (2004). *New formula for prediction of postoperative lung function.* Eur Respir J **24**(48): 11.
148. Kopeika, U., I. Taivans, A. Lange, M. Pēka and J. Baško (2005). *Plaušu vēža funkcionālās operabilitātes kritēriji. 3.* Latvijas Ķirurģu kongress, Rīga, 20.V: 40.
149. Kopeika, U., I. Taivans, M. Mihelsons and Y. Basko (2003). *Predicting postoperative pulmonary function in emphysematous patients undergoing lung lobectomy for lung cancer.* Eur Respir J **22**(45): 558.
150. Kopeika, U., I. Taivans, M. Mihelsons and J. Baško (2003). *Change in pulmonary ventilation function after lung resection.* Education and Health, Turkey: 125-128.
151. Kopeika, U., I. Taivans, A. Pirtnieks, A. Lange, G. Ambalovs, et al. (2005). *Perioperatīvā mirstība un komplikācijas pēc plaušu audzēju operācijām.* LU rakstu krājums.
152. Kopeika, U., I. Taivans, A. Pirtnieks, A. Lange and J. Basko (2005). *Relationship between COPD and complications rate after lung cancer surgery.* Eur Respir J **26**(49): 173.
153. Krastiņš, O. (1998). *Statistika un ekonometrija.* Mācību līdzeklis augstskolām. Rīga, LR centrālā statistikas pārvalde.
154. Krdzalic, G., E. Kabil, U. Salaka, M. Sijercic and A. Krdzalic (2004). *Respiratory risk factors in development of postoperative complications after lung resection.* Med Arh **58**(3): 167-9.
155. Kristersson, S., S. E. Lindell and L. Svanberg (1972). *Prediction of pulmonary function loss due to pneumonectomy using 133 Xe-radiospirometry.* Chest **62**(6): 694-8.
156. Kudaba, I. and L. Zītare (1999). *Plaušu vēzis.* Klīniskā onkoloģija. D. H. D. Baltiņa. Rīga, Zvaigzne ABS: 534.
157. Lange, P. and J. Vestbo (2000). *Lung cancer.* Respiratory Epidemiology in Europe. I. Annesi-Maesano, A. Gulsvik and G. Viegi. Sheffield, ERS Journals Ltd.: 92-105.
158. Laros, C. D. (1972). *Preoperative function analysis--possibilities and limits.* Pneumonologie **147**(2): 83-96.
159. Laros, C. D. and J. Swierenga (1967). *Bronchspirometry in bronhial carcinoma.* Scand J Resp Dia **47**: 174-215.

160. Larsen, K. R., J. O. Lund, U. G. Svendsen, N. Milman and B. N. Petersen (1997). *Prediction of post-operative cardiopulmonary function using perfusion scintigraphy in patients with bronchogenic carcinoma*. Clin Physiol **17**(3): 257-67.
161. Lebram, C. and A. Buhlmann (1968). *On mortality and incidence of severe respiratory disorders following thoracic surgery in patients with diminished pulmonary function*. Schweiz Med Wochenschr **98**(12): 444-9.
162. Lee, J. H., M. Machtay, L. R. Kaiser, J. S. Friedberg, S. M. Hahn, et al. (1999). *Non-small cell lung cancer: prognostic factors in patients treated with surgery and postoperative radiation therapy*. Radiology **213**(3): 845-52.
163. Leja, J., I. Taivans and J. Pokrotnieks (1997). *Funkcionālās diagnostikas metodes Latvijā*. Latvijas Ārsts **10**: 661-663.
164. Leone, G., P. Volpino, G. Galati, E. Fiori, A. Baccarini, et al. (1997). *Evaluation of the respiratory function by lung scintigraphy in patients candidates for pulmonary resection*. G Chir **18**(5): 301-7.
165. Licker, M., M. de Perrot, L. Hohn, J. M. Tschopp, J. Robert, et al. (1999). *Perioperative mortality and major cardio-pulmonary complications after lung surgery for non-small cell carcinoma*. Eur J Cardiothorac Surg **15**(3): 314-9.
166. Licker, M., M. de Perrot, A. Spiliopoulos, J. Robert, J. Diaper, et al. (2003). *Risk factors for acute lung injury after thoracic surgery for lung cancer*. Anesth Analg **97**(6): 1558-65.
167. Licker, M., A. Spiliopoulos, J. G. Frey, J. Robert, L. Hohn, et al. (2002). *Risk factors for early mortality and major complications following pneumonectomy for non-small cell carcinoma of the lung*. Chest **121**(6): 1890-7.
168. Liepa, I. (1974). *Biometrija*. Mācību līdzeklis. Rīga, Zvaigzne.
169. Linden, P. A., R. Bueno, Y. L. Colson, M. T. Jaklitsch, J. Lukanich, et al. (2005). *Lung resection in patients with preoperative FEV1 < 35% predicted*. Chest **127**(6): 1984-90.
170. Liu, F., P. Han, G. S. Feng, B. Liang, J. Xiao, et al. (2005). *Using quantitative CT to predict postoperative pulmonary function in patients with lung cancer*. Chin Med J (Engl) **118**(9): 742-6.
171. Liu, J., G. Zhang, G. Jiang, J. Peng, D. Wang, et al. (2000). *Surgery for lung cancer complicated by bronchial asthma*. Zhonghua Wai Ke Za Zhi **38**(3): 185-8.
172. Lockwood, P. (1973). *Lung function test results and the risk of post-thoracotomy complications*. Respiration(30): 529-542.
173. Lopez, A. M., J. P. Casas, H. Abbona, A. M. Robles and R. Navarro (2002). *Lung volume reduction surgery for emphysema. Long term results*. Medicina (B Aires) **62**(2): 115-23.
174. Lopez-Encuentra, A. (2002). *Comorbidity in operable lung cancer: a multicenter descriptive study on 2992 patients*. Lung Cancer **35**(3): 263-9.
175. Lopez-Encuentra, A., F. Pozo-Rodriguez, P. Martin-Escribano, J. L. Martin de Nicolas, M. J. Diaz de Atauri, et al. (2004). *Surgical lung cancer. Risk operative analysis*. Lung Cancer **44**(3): 327-37.
176. Magdeleinat, P., A. Seguin, M. Alifano, S. Boubia and J. F. Regnard (2005). *Early and long-term results of lung resection for non-small-cell lung cancer in patients with severe ventilatory impairment*. Eur J Cardiothorac Surg **27**(6): 1099-105.
177. Marion, J., P. Alderson, S. Lefrak, R. Senior and M. Jacobs (1976). *Unilateral lung function: comparison of the lateral position test with radionuclide ventilation-perfusion studies*. Chest(69): 5-9.

178. Markos, J., B. P. Mullan, D. R. Hillman, A. W. Musk, V. F. Antico, et al. (1989). *Preoperative assessment as a predictor of mortality and morbidity after lung resection.* Am Rev Respir Dis **139**(4): 902-10.
179. Marshall, M. C. and G. N. Olsen (1993). *The physiologic evaluation of the lung resection candidate.* Clin Chest Med **14**(2): 305-20.
180. Martins, S. J. and J. R. Pereira (1999). *Clinical factors and prognosis in non-small cell lung cancer.* Am J Clin Oncol **22**(5): 453-7.
181. Matot, I., B. Drenger, C. Weissman, A. Shauli and Y. Gozal (2004). *Epidural clonidine, bupivacaine and methadone as the sole analgesic agent after thoracotomy for lung resection.* Anaesthesia **59**(9): 861-6.
182. McKenna, R. J., Jr., R. J. Fischel, M. Brenner and A. F. Gelb (1996). *Combined operations for lung volume reduction surgery and lung cancer.* Chest **110**(4): 885-8.
183. Mende, T., M. Orlick, O. Fischbeck and H. Neef (1990). *Risk assessment of bronchial cancer surgery using quantitative lung perfusion scintigraphy.* Nuklearmedizin **29**(6): 274-7.
184. Mery, C. M., A. N. Pappas, R. Bueno, Y. L. Colson, P. Linden, et al. (2005). *Similar long-term survival of elderly patients with non-small cell lung cancer treated with lobectomy or wedge resection within the surveillance, epidemiology, and end results database.* Chest **128**(1): 237-45.
185. Meyer-Erkelenz, J. D., R. W. Mosges and H. Sieverts (1980). *Spiroergometry (cardiopulmonary function under load). Report of the results of the 1979 colloquium in Aachen.* Prax Klin Pneumol **34**(10): 585-600.
186. Miguel, R. and D. Hubbell (1993). *Pain management and spirometry following thoracotomy: a prospective, randomized study of four techniques.* J Cardiothorac Vasc Anesth **7**(5): 529-34.
187. Miller, J., G. Grossman and C. Hatcher (1981). *Pulmonary function test criteria for operability and pulmonary resection.* Surg Gynecol Obstet **153**:893.
188. Miller, J. I., Jr. (1993). *Physiologic evaluation of pulmonary function in the candidate for lung resection.* J Thorac Cardiovasc Surg **105**(2): 347-51; discussion 351-2.
189. Mitsudomi, T., T. Mizoue, T. Yoshimatsu, T. Oyama, R. Nakanishi, et al. (1996). *Postoperative complications after pneumonectomy for treatment of lung cancer: multivariate analysis.* J Surg Oncol **61**(3): 218-22.
190. Mittman, C. (1961). *Assesment of operative risk in thoracic surgery.* Am Rev Respir Dis **84**: 197-207.
191. Mittman, C. and I. Bruderman (1977). *Lung cancer: to operate or not?* Am Rev Respir Dis **116**(3): 477-96.
192. Miyoshi, S., T. Yoshimasu, T. Hirai, I. Hirai, S. Maebeya, et al. (2000). *Exercise capacity of thoracotomy patients in the early postoperative period.* Chest **118**(2): 384-90.
193. Morice, R. C., E. J. Peters, M. B. Ryan, J. B. Putnam, M. K. Ali, et al. (1992). *Exercise testing in the evaluation of patients at high risk for complications from lung resection.* Chest **101**(2): 356-61.
194. Mountain, C. F. (1997). *Revisions in the International System for Staging Lung Cancer.* Chest **111**(6): 1710-7.
195. Mueller, K. M. (2001). *Lung cancer: morphology.* Lung Cancer. S. G. Spiro. Sheffield, ERS Journals, Ltd.
196. Mukherjee, D. and K. A. Eagle (2003). *Perioperative cardiac assessment for noncardiac surgery: eight steps to the best possible outcome.* Circulation **107**(22): 2771-4.

197. Myrdal, G., G. Gustafsson, M. Lambe, L. G. Horte and E. Stahle (2001). *Outcome after lung cancer surgery. Factors predicting early mortality and major morbidity.* Eur J Cardiothorac Surg **20**(4): 694-9.
198. Nagasaki, F., B. J. Flehinger and N. Martini (1982). *Complications of surgery in the treatment of carcinoma of the lung.* Chest **82**(1): 25-9.
199. Nakahara, K., Y. Fujimoto, M. Ikeda, H. Maeda, S. Miyoshi, et al. (1983). *Analysis of the correlation between predicted and measured post-operative respiratory function in primary lung cancer.* Kyobu Geka **36**(11): 863-6.
200. Nakahara, K., Y. Monden, K. Ohno, S. Miyoshi, H. Maeda, et al. (1985). *A method for predicting postoperative lung function and its relation to postoperative complications in patients with lung cancer.* Ann Thorac Surg **39**(3): 260-5.
201. Nakahara, K., Y. Monden, K. Ohno, S. Miyoshi, H. Maeda, et al. (1992). *1985: A method for predicting postoperative lung function and its relation to postoperative complications in patients with lung cancer. 1992 update.* Ann Thorac Surg **54**(5): 1016-7.
202. Nakahara, K., K. Ohno, J. Hashimoto, S. Miyoshi, H. Maeda, et al. (1988). *Prediction of postoperative respiratory failure in patients undergoing lung resection for lung cancer.* Ann Thorac Surg **46**(5): 549-52.
203. Nakata, M., H. Saeki, N. Yokoyama, A. Kurita, W. Takiyama, et al. (2000). *Pulmonary function after lobectomy: video-assisted thoracic surgery versus thoracotomy.* Ann Thorac Surg **70**(3): 938-41.
204. Nemiro, J. and J. Riža (2001). *Plaušu vēzis un daži tā operējamības rentgenoloģiskie kritēriji.* Latvijas Ārstu Žurnāls **11**: 32-37.
205. Nicoli, M. M., Y. Jammes, E. Fornaris, G. Giaccherio and P. Coutant (1979). *133 Xe radiospirometry: prediction of VC and FEV1 (author's transl).* Respiration **37**(4): 208-14.
206. Ninan, M., K. E. Sommers, R. J. Landreneau, R. J. Weyant, J. Tobias, et al. (1997). *Standardized exercise oximetry predicts postpneumonectomy outcome.* Ann Thorac Surg **64**(2): 328-32; discussion 332-3.
207. Ojo, T. C., F. Martinez, R. Paine, 3rd, P. J. Christensen, J. L. Curtis, et al. (1997). *Lung volume reduction surgery alters management of pulmonary nodules in patients with severe COPD.* Chest **112**(6): 1494-500.
208. Okada, M., W. Nishio, T. Sakamoto, K. Uchino, T. Yuki, et al. (2005). *Effect of tumor size on prognosis in patients with non-small cell lung cancer: the role of segmentectomy as a type of lesser resection.* J Thorac Cardiovasc Surg **129**(1): 87-93.
209. Olsen, M. F. (2005). *Chest physical therapy in surgery: a theoretical model about who treat.* Breathe **4**(1): 309-314.
210. Olsen, G. N. (1975). *Pulmonary function evaluation of the lung resection candidate: a prospective study.* Am Rev Respir Dis **111**: 379.
211. Olsen, G. N. (1991). *Stair climbing as an exercise test to predict the postoperative complications of lung resection.* Chest **92**: 587.
212. Olsen, G. N., A. J. Block and J. A. Tobias (1974). *Prediction of postpneumonectomy pulmonary function using quantitative macroaggregate lung scanning.* Chest **66**(1): 13-6.
213. Onder, G., C. D'Arco, D. Fusco and R. Bernabei (2004). *Preoperative assessment and risk factors in the surgical treatment of lung cancer: the role of age.* Rays **29**(4): 407-11.
214. Osaki, T., T. Oyama, M. Takenoyama, T. So, T. Yamashita, et al. (2001). *Results of surgical treatment for primary lung cancer; time trends of survival and clinicopathologic features.* J Uoeh **23**(3): 277-83.

215. Pagano, M. and K. Gauvreau (2000). *Principles of Biostatistics*. London, Duxbury.
216. Pampel, F. (2000). *Logistic regression: A primer.*, Sage University Papers Series on Quantitative Applications in the Social Sciences. 07-132. Thousand Oaks, CA: Sage.
217. Pate, P., M. Tenholde, J. Griffin and C. Eastridge (1996). *Preoperative assesment of the high risk patient for lung resection*. Ann Thorac Surg **61**: 1494-1500.
218. Peka, M., J. Jirgensons, U. Kopeika and J. Basko (2004). *Risk factors for cardiac complications after lung cancer surgery*. Eur Respir J **24**(48): 172.
219. Peka, M., U. Kopeika, M. Sauka, A. Lange and I. Taivans (2005). *Full completed stress test as good predictor for postoperative complications rate after lung cancer surgery*. Eur Respir J **26**(49): 173.
220. Pelton, J. J., D. J. Fish and S. M. Keller (1993). *Epidural narcotic analgesia after thoracotomy*. South Med J **86**(10): 1106-9.
221. Perruchoud, A., U. Meili, C. Kopp, E. Graedel, J. Hasse, et al. (1979). *Presurgical determination of lung function in patients with bronchogenic carcinoma*. Schweiz Med Wochenschr **109**(22): 832-5.
222. Piai, D. B., R. Quagliatto, Jr., I. Toro, C. Cunha Neto, E. Etchbehere, et al. (2004). *The use of SPECT in preoperative assessment of patients with lung cancer*. Eur Respir J **24**(2): 258-62.
223. Pierce, R. J., J. M. Copland, K. Sharpe and C. E. Barter (1994). *Preoperative risk evaluation for lung cancer resection: predicted postoperative product as a predictor of surgical mortality*. Am J Respir Crit Care Med **150**(4): 947-55.
224. Ploeg, A. J., A. P. Kappetein, R. B. van Tongeren, P. V. Pahlplatz, G. W. Kastelein, et al. (2003). *Factors associated with perioperative complications and long-term results after pulmonary resection for primary carcinoma of the lung*. Eur J Cardiothorac Surg **23**(1): 26-9.
225. Putnam, J. B., Jr., D. E. Lammermeier, R. Colon, M. J. McMurtrey, M. K. Ali, et al. (1990). *Predicted pulmonary function and survival after pneumonectomy for primary lung carcinoma*. Ann Thorac Surg **49**(6): 909-14; discussion 915.
226. Ramesh, H. S., D. Pope, R. Gennari and R. A. Audisio (2005). *Optimising surgical management of elderly cancer patients*. World J Surg Oncol **3**(1): 17.
227. Rao, V., T. R. Todd, A. Kuus, K. J. Buth and F. G. Pearson (1995). *Exercise oximetry versus spirometry in the assessment of risk prior to lung resection*. Ann Thorac Surg **60**(3): 603-8; discussion 609.
228. Reilly, J. J., Jr. (1999). *Evidence-based preoperative evaluation of candidates for thoracotomy*. Chest **116**(6 Suppl): 474S-476S.
229. Ribas, J., O. Diaz, J. A. Barbera, M. Mateu, E. Canalis, et al. (1998). *Invasive exercise testing in the evaluation of patients at high-risk for lung resection*. Eur Respir J **12**(6): 1429-35.
230. Richter Larsen, K., U. G. Svendsen, N. Milman, J. Brenoe and B. N. Petersen (1997). *Exercise testing in the preoperative evaluation of patients with bronchogenic carcinoma*. Eur Respir J **10**(7): 1559-65.
231. Riedel, M. and C. Schulz (1999). *Evaluation of preoperative functional status in patients with lung cancer*. Cas Lek Cesk **138**(10): 301-9.
232. Roca, J. and R. Rabinovich (2005). *Clinical exercise testing*. Lung function testing. R. Gosselink and H. Stam. Sheffield, ERS Journals, Ltd: 146-165.
233. Rocmans, P., A. (2001). *Surgical Treatment of nonsmall cell lung cancer*. Lung Cancer. S. Spiro., G.: 170-189.
234. Romano, P. S. and D. H. Mark (1992). *Patient and hospital characteristics related to in-hospital mortality after lung cancer resection*. Chest **101**(5): 1332-7.

235. Rostad, H., A. Naalsund, R. Jacobsen, T. E. Strand and J. Norstein (2004). *Causes of postoperative mortality after lung cancer surgery*. Tidsskr Nor Laegeforen **124**(3): 313-5.
236. Rostad, H., A. Naalsund, J. Norstein, R. Jacobsen and T. M. Aalokken (2002). *Is the treatment of lung cancer in Norway adequate?*. Tidsskr Nor Laegeforen **122**(23): 2258-62.
237. Rostad, H., T. E. Strand, A. Naalsund, O. Talleraas and J. Norstein (2006). *Lung cancer surgery: the first 60 days. A population-based study*. Eur J Cardiothorac Surg.
238. Ruffini, E., A. Parola, E. Papalia, P. L. Filosso, M. Mancuso, et al. (2001). *Frequency and mortality of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome after pulmonary resection for bronchogenic carcinoma*. Eur J Cardiothorac Surg **20**(1): 30-6, discussion 36-7.
239. Ryo, U. Y. (1990). *Prediction of postoperative loss of lung function in patients with malignant lung mass. Quantitative regional ventilation-perfusion scanning*. Radiol Clin North Am **28**(3): 657-63.
240. Sakkaraiappan, R. and C. Belani, P. (2002). *Meaningful Survival in Lung Cancer Patients*. Seminars in Oncology **29**(4): 125-131.
241. Santambrogio, L., M. Nosotti, A. Baisi, G. Ronzoni, N. Bellaviti, et al. (2001). *Pulmonary lobectomy for lung cancer: a prospective study to compare patients with forced expiratory volume in 1 s more or less than 80% of predicted*. Eur J Cardiothorac Surg **20**(4): 684-7.
242. Sardelli, P., C. Lopez and M. Loizzi (2003). *Lung resection in the elderly: some limits*. Ann Ital Chir **74**(3): 295-8.
243. Schulz, C., H. P. Emslander and M. Riedel (1999). *Assessment of functional surgical treatment of patients with bronchial carcinoma*. Pneumologie **53**(7): 337-47.
244. Schulz, C., H. P. Emslander and M. Riedel (1999). *Risikoabschaetzung von Patienten vor Lungenresektion* raksts vāciski [Risk assessment of patients before lung surgery.] Chirurg **70**(6): 664-73.
245. Schuurmans, M. M., A. H. Diacon and C. T. Bolliger (2002). *Functional evaluation before lung resection*. Clin Chest Med **23**(1): 159-72.
246. Sekine, Y., M. Behnia and T. Fujisawa (2002). *Impact of COPD on pulmonary complications and on long-term survival of patients undergoing surgery for NSCLC*. Lung Cancer **37**(1): 95-101.
247. Sekine, Y., M. Chiyo, T. Iwata, K. Yasufuku, S. Furukawa, et al. (2005). *Perioperative rehabilitation and physiotherapy for lung cancer patients with chronic obstructive pulmonary disease*. Jpn J Thorac Cardiovasc Surg **53**(5): 237-43.
248. Sekine, Y., T. Iwata, M. Chiyo, K. Yasufuku, S. Motohashi, et al. (2003). *Minimal alteration of pulmonary function after lobectomy in lung cancer patients with chronic obstructive pulmonary disease*. Ann Thorac Surg **76**(2): 356-61; discussion 362.
249. Sekine, Y., K. A. Kesler, M. Behnia, J. Brooks-Brunn, E. Sekine, et al. (2001). *COPD may increase the incidence of refractory supraventricular arrhythmias following pulmonary resection for non-small cell lung cancer*. Chest **120**(6): 1783-90.
250. Semik, M., C. Schmid, F. Trosch, P. Broermann and H. H. Scheld (2001). *Lung cancer surgery--preoperative risk assessment and patient selection*. Lung Cancer **33 Suppl 1**: S9-15.
251. Silvestri, G. A., L. T. Tanoue, M. L. Margolis, J. Barker and F. Detterbeck (2003). *The noninvasive staging of non-small cell lung cancer: the guidelines*. Chest **123**(1 Suppl): 147S-156S.

252. Sinjan, E. A., P. E. Van Schil, P. Ortmanns, F. Van den Brande, J. M. Hendriks, et al. (1999). *Improved ventilatory function after combined operation for pulmonary emphysema and lung cancer*. *Int Surg* **84**(3): 185-9.
253. Skuladottir, H. and J. Olsen, H. (2001). *Epidemiology of lung cancer*. Lung Cancer. S.G.Spiro. Sheffield, ERS Journals, Ltd: 1-12.
254. Smith, T. P., G. T. Kinasewitz, W. Y. Tucker, W. P. Spillers and R. B. George (1984). *Exercise capacity as a predictor of post-thoracotomy morbidity*. *Am Rev Respir Dis* **129**(5): 730-4.
255. Smulders, S. A., F. W. Smeenk, M. L. Janssen-Heijnen and P. E. Postmus (2004). *Actual and predicted postoperative changes in lung function after pneumonectomy: a retrospective analysis*. *Chest* **125**(5): 1735-41.
256. Sondore, A. (1998). *Akūtas pēcoperācijas sāpes: Patofizioloģija, ārstēšanas iespējas, principi, metodes*. *Jums, Kolēģi* **4;5**: 20-26;32-39.
257. Sondore, A. (2001). *Anestezioloģijas pamati*. Ķirurģija. J. Gardovskis. Rīga, Latvijas Medicīnas akadēmija/ Rīgas Stradiņa Universitāte: 112-128.
258. Spiliopoulos, A. and M. de Perrot (2000). *Four decades of surgery for bronchogenic carcinoma in one centre*. *Eur Respir J* **15**(3): 543-6.
259. Spiro, S. G. and G. A. Silvestri (2005). *One hundred years of lung cancer*. *Am J Respir Crit Care Med* **172**(5): 523-9.
260. Stephan, F., S. Boucheseiche, J. Hollande and A. Flahault (2000). *Pulmonary complications following lung resection: a comprehensive analysis of incidence and possible risk factors*. *Chest* **118**(5): 1263-70.
261. Stephan, F., S. Boucheseiche, J. Hollande, A. Flahault, A. Cheffi, et al. (2000). *Pulmonary complications following lung resection: a comprehensive analysis of incidence and possible risk factors*. *Chest* **118**(5): 1263-70.
262. Stoelben, E., W. Sauerbrei, C. Ludwig and J. Hasse (2003). *Tumor stage and early mortality for surgical resections in lung cancer*. *Langenbecks Arch Surg* **388**(2): 116-21.
263. Susskind, H., H. L. Atkins, A. G. Goldman, J. C. Acevedo, H. R. Pate, et al. (1981). *Sensitivity of Kr-81m and Xe-127 in evaluating nonembolic pulmonary disease*. *J Nucl Med* **22**(9): 781-6.
264. Suzuki, S., S. Ono, T. Tabata, M. Noda, M. Chida, et al. (1997). *Prediction of postoperative pulmonary hemodynamics for the second lobectomy after the contralateral lobectomy*. *Kyobu Geka* **50**(9): 733-7; discussion 738-9.
265. Suzuki, S., T. Tanita, K. Koike, Y. Ashino, G. Nasu, et al. (1991). *Evaluation of cardio-pulmonary function for lobectomy under the condition of selective pulmonary arterial occlusion test (SPO)*. *Nippon Kyobu Geka Gakkai Zasshi* **39**(8): 1147-52.
266. Sverzellati, N., A. Chetta, E. Calabro, P. Carbognani, E. Internullo, et al. (2005). *Reliability of quantitative computed tomography to predict postoperative lung function in patients with chronic obstructive pulmonary disease having a lobectomy*. *J Comput Assist Tomogr* **29**(6): 819-24.
267. Szoke, T., I. Trojan, J. Furak and L. Tizslavicz (2004). *Results and alternatives in the surgical treatment of lung cancer*. *Magy Seb* **57**(6): 325-31.
268. Taivans, I. (1997). *Plaušu funkcionālā diagnostika*. Rīga, McĀbols.
269. Takizawa, T., M. Haga, N. Yagi, M. Terashima, H. Uehara, et al. (1999). *Pulmonary function after segmentectomy for small peripheral carcinoma of the lung*. *J Thorac Cardiovasc Surg* **118**(3): 536-41.
270. Tanita, T., M. Tomoyasu, T. Nagumo, M. Mizuno, S. Ueda, et al. (2004). *Preoperative evaluation for lung resection using right ventricular hemodynamic*

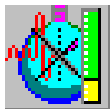
- functions by unilateral pulmonary arterial occlusion test. Kyobu Geka* **57**(10): 913-8; discussion 918-20.
271. Teibe, U. and U. Berķis (2001). *Varbūtību teorijas un matemātiskās statistikas elementi medicīnas studentiem*. Rīga, AML/RSU.
272. Teschner, M., F. Starp and H. Lullig (2003). *Resection of bronchial carcinoma combined with lung volume reduction. Pneumologie* **57**(7): 367-72.
273. Thurnheer, R., H. Engel, W. Weder, U. Stammberger, I. Laube, et al. (1999). *Role of lung perfusion scintigraphy in relation to chest computed tomography and pulmonary function in the evaluation of candidates for lung volume reduction surgery. Am J Respir Crit Care Med* **159**(1): 301-10.
274. Tisi, G. M. (1979). *Preoperative evaluation of pulmonary function. Validity, indications, and benefits. Am Rev Respir Dis* **119**(2): 293-310.
275. Toker, A., S. Dilege, S. Ziyade, O. Eroglu, S. Tanju, et al. (2004). *Causes of death within 1 year of resection for lung cancer. Early mortality after resection. Eur J Cardiothorac Surg* **25**(4): 515-9.
276. Turna, A., C. A. Mercan and M. A. Bedirhan (2005). *Prediction of morbidity after lung resection in patients with lung cancer using fuzzy logic. Thorac Cardiovasc Surg* **53**(6): 368-74.
277. Udre, S., J. Basko, A. Pirtnieks, U. Kopeika and M. Peka (2003). *Thoracic epidural versus intravenous analgesia following thoracic surgery. Eur Respir J* **22**(45): 368.
278. Udre, S., J. Basko, A. Pirtnieks, U. Kopeika and M. Peka (2003). *Thoracic epidural versus intravenous analgesia following thoracic surgery. Eur Resp J* **22. suppl.45.**: 368.
279. Ūdre, S., J. Baško, A. Pirtnieks and U. Kopeika (2002). *Torakālā epidurālā analģēzija pēc krūšu kurvja operācijām. 2. Latvijas anestezioloģijas kongress: 133.*
280. Ūdre, S., J. Baško, A. Pirtnieks, U. Kopeika and M. Pēka (2001). *Epidurāla analģēzija posttorakotomijas sāpju ārstēšanā. Pasaules Latviešu Ārstu kongress, Rīga, 19-22.VI.: 193.*
281. Udre, S., U. Kopeika, J. Basko, A. Pirtnieks and I. Taivans (2005). *Do we need the thoracic epidural analgesia after lung surgery? Proc Latvian Acad Sci* **59**(5): 200.
282. Ueda, K., Y. Kaneda, K. Saeki, N. Fujita, N. Zempo, et al. (2002). *Hilar lymph nodes in N2 disease: survival analysis of patients with non-small cell lung cancers and regional lymph node metastasis. Surg Today* **32**(4): 300-4.
283. Ueda, K., Y. Kaneda, M. Sudoh, J. Mitsutaka, N. Tanaka, et al. (2005). *Role of quantitative CT in predicting hypoxemia and complications after lung lobectomy for cancer, with special reference to area of emphysema. Chest* **128**(5): 3500-6.
284. Uramoto, H., R. Nakanishi, Y. Fujino, H. Imoto, M. Takenoyama, et al. (2001). *Prediction of pulmonary complications after a lobectomy in patients with non-small cell lung cancer. Thorax* **56**(1): 59-61.
285. Van Nostrand, D., M. O. Kjelsberg and E. W. Humphrey (1968). *Preresectional evaluation of risk from pneumonectomy. Surg Gynecol Obstet* **127**: 306-12.
286. Vanags, I., E. Daugulis and P. Tomiņš (2002). *Anestezioloģija, reanimatoloģija un intensīvā terapija. Rīga, SIA Nacionālais apgāds.*
287. Vaporciyan, A. A., K. W. Merriman, F. Ece, J. A. Roth, W. R. Smythe, et al. (2002). *Incidence of major pulmonary morbidity after pneumonectomy: association with timing of smoking cessation. Ann Thorac Surg* **73**(2): 420-5; discussion 425-6.
288. Varela, G., R. Cordovilla, M. F. Jimenez and N. Novoa (2001). *Utility of standardized exercise oximetry to predict cardiopulmonary morbidity after lung resection. Eur J Cardiothorac Surg* **19**(3): 351-4.

289. Varela, G., M. F. Jimenez and N. Novoa (2003). *A model to predict death after lung cancer resection: applicability to individual cases*. Arch Bronconeumol **39**(6): 249-52.
290. Varela, G., N. Novoa and M. F. Jimenez (2000). *Influence of age and predicted forced expiratory volume in 1 s on prognosis following complete resection for non-small cell lung carcinoma*. Eur J Cardiothorac Surg **18**(1): 2-6.
291. Varoli, F., C. Mariani, S. Mignemi, S. M. Scalambra, M. Maciocco, et al. (1989). *Preoperative functional assessment with a balloon catheter in fiber bronchoscopy of patients who are candidates for pneumonectomy in bronchial cancer*. Minerva Med **80**(7): 697-700.
292. Verschakelen, J. A., W. D. Wever, J. Bogaert and S. Stroobants (2004). *Imaging: staging of lung cancer*. Imaging. A. Bankier and P. A. Gevenois. Sheffield, ERS Journals Ltd.: 214-245.
293. Vesselle, H. (2001). *Functional imaging before pulmonary resection*. Semin Thorac Cardiovasc Surg **13**(2): 126-36.
294. Villani, F. and A. Busia (2004). *Preoperative evaluation of patients submitted to pneumonectomy for lung carcinoma: role of exercise testing*. Tumori **90**(4): 405-9.
295. Villani, F., P. De Maria and A. Busia (2003). *Exercise testing as a predictor of surgical risk after pneumonectomy for bronchogenic carcinoma*. Respir Med **97**(12): 1296-8.
296. von Ungern-Sternberg, B. S., A. Regli, A. Reber and M. C. Schneider (2005). *Effect of obesity and thoracic epidural analgesia on perioperative spirometry*. Br J Anaesth **94**(1): 121-7.
297. Wada, H., T. Fukuse and S. Hitomi (1995). *Long-term survival of surgical cases of lung cancer*. Lung Cancer **13**(3): 269-74.
298. Walsh, G. L., R. C. Morice, J. B. Putnam, Jr., J. C. Nesbitt, M. J. McMurtrey, et al. (1994). *Resection of lung cancer is justified in high-risk patients selected by exercise oxygen consumption*. Ann Thorac Surg **58**(3): 704-10; discussion 711.
299. Wang, J. S. (2003). *Relationship of carbon monoxide pulmonary diffusing capacity to postoperative cardiopulmonary complications in patients undergoing pneumonectomy*. Kaohsiung J Med Sci **19**(9): 437-46.
300. Wang, J. S., R. T. Abboud, K. G. Evans, R. J. Finley and B. L. Graham (2000). *Role of CO diffusing capacity during exercise in the preoperative evaluation for lung resection*. Am J Respir Crit Care Med **162**(4 Pt 1): 1435-44.
301. Watanabe, S., H. Asamura, K. Suzuki and R. Tsuchiya (2004). *Recent results of postoperative mortality for surgical resections in lung cancer*. Ann Thorac Surg **78**(3): 999-1002; discussion 1002-3.
302. Welch, H. G. and W. C. Black (2002). *Are deaths within 1 month of cancer-directed surgery attributed to cancer?* J Natl Cancer Inst **94**(14): 1066-70.
303. Wernly, J. A., T. R. DeMeester, P. T. Kirchner, P. D. Myerowitz, D. E. Oxford, et al. (1980). *Clinical value of quantitative ventilation-perfusion lung scans in the surgical management of bronchogenic carcinoma*. J Thorac Cardiovasc Surg **80**(4): 535-43.
304. Win, T., A. Jackson, L. Sharples, A. M. Groves, F. C. Wells, et al. (2005). *Cardiopulmonary exercise tests and lung cancer surgical outcome*. Chest **127**(4): 1159-65.
305. Win, T., C. M. Laroche, A. M. Groves, C. White, F. C. Wells, et al. (2004). *Use of quantitative lung scintigraphy to predict postoperative pulmonary function in lung cancer patients undergoing lobectomy*. Ann Thorac Surg **78**(4): 1215-8.

306. Wisser, W., O. Senbaklavaci, E. Tschernko, T. Wanke, M. Kontrus, et al. (1996). *Lung volume reduction in emphysema--experience and results of the first 2 years*. Wien Med Wochenschr **146**(23): 601-6.
307. Wright, I. G. (1999). *Surgery on the lungs*. Thoracic Anaesthesia: principles and practice. S. Ghosh and R. D. Latimer. Bodmin, Cornwall, MPG Books Ltd: 70-100.
308. Wu, M. T., H. B. Pan, A. A. Chiang, H. K. Hsu, H. C. Chang, et al. (2002). *Prediction of postoperative lung function in patients with lung cancer: comparison of quantitative CT with perfusion scintigraphy*. AJR Am J Roentgenol **178**(3): 667-72.
309. Wyser, C., P. Stulz, M. Soler, M. Tamm, J. Muller-Brand, et al. (1999). *Prospective evaluation of an algorithm for the functional assessment of lung resection candidates*. Am J Respir Crit Care Med **159**(5 Pt 1): 1450-6.
310. Yamashita, S. and Y. Haga (2005). *Assessment of English literatures evidence toward the development of clinical guidelines for elderly patients with lung cancer*. Kyobu Geka **58**(5): 371-5; discussion 375-7.
311. Yena, S., C. Doddoli, S. Doumbia, B. D'Journo X, A. Aragon, et al. (2006). *Fistules bronchiques postpneumectomies : facteurs prédictifs*; [Bronchial fistula postpneumectomy: predictive factors.] raksts franciski Ann Chir **131**(1): 22-6.
312. Zeiher, B. G., T. J. Gross, J. A. Kern, L. A. Lanza and M. W. Peterson (1995). *Predicting postoperative pulmonary function in patients undergoing lung resection*. Chest **108**(1): 68-72.

Literatūra krievu valodā.

1. Берк, К., П. Кейри (2005) *Анализ данных с помощью Microsoft Excel*. Вильямс, Москва. 555 стр.
2. Боровиков В. (2003). *STATISTICA- Искусство анализа данных на компьютере*. ООО Питер Принт , Москва , Санкт- Петербург; 688 стр.
3. Гланц С. (1999) *Медико- биологическая статистика*. Практика. Москва. 459 стр.
4. Гриппи М.А. (1999). *Патофизиология легких*. Бином. Москва. 327 стр.



SensorMedics Corporation
Yorba Linda, California

Date: 08/17/02
Id: 22474-02
Name: M.M.
Physician:

Plethysmograph Report

Age: 69 Height(in): 62 Weight(lb): 136 Gender: Female
Race: Diagnosis: Medication:
Dyspnea Rest: No Dyspnea Exercise: No
Cough: No Persistent: No Productive (cc):
Smoker: No How Long(pk/yr): 50 Stopped(yr): 1
Cigarettes: Yes Cigars: No
Technician: Temp: 27 PBar: 762

Spirometry

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
FVC Liters	2.32	2.79	121			
FEV1 Liters	1.92	1.73	90			
FEV1/FVC %	76	62				
FEF25-75% L/sec	2.55	0.74	29			
PEF L/sec	5.51	3.66	66			
FET100% Sec		12.69				
FIVC Liters	2.32	0.87	37			
FIF50% L/sec		0.89				
FVL ECode		100000				
MVV L/min						

Lung Volumes

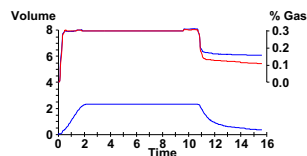
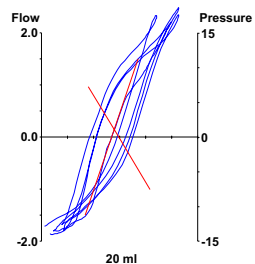
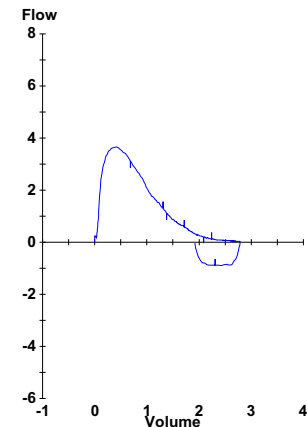
	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
VC Liters	2.29	2.79	122			
TLC Liters	4.64	4.65	100			
RV Liters	1.96	1.86	95			
FRC PL Liters	2.61	2.95	113			
ERV Liters		1.11				
IC Liters		1.69				
Raw cmH2O/L/sec		4.15				
Raw f BPM		58				
Vtg (Raw) Liters		3.81				
Vtg Liters		3.81				

Single Breath Lung Volumes

TLC Sb Liters	4.64	5.80	125
RV Sb Liters	1.96	3.38	172
RV/TLC Sb %	42	58	

Diffusion

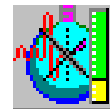
	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref
DLCO mL/mmHg/min	20.3	9.6	47		
DL Adj mL/mmHg/min	20.3	10.2	50		
VA Liters	4.64	5.80	125		
DLCO/VA mL/mHg/min/L	4.38	1.66	38		
DLVA Adj mL/mHg/min/L	4.38	1.76	40		
IVC Liters		2.41			



Version: IVS-0101-06-2C

PF Reference: ERS 1993 Update

Pacienta M.M. funkcionālās izmeklēšanas dati pirms operācijas. FB slegti 2 segmenti.



SensorMedics Corporation
Yorba Linda, California

Date: 09/23/02
Id: 22474-02 at
Name: M.M. kontrole
Physician:

Plethysmograph Report

Age: 69 Height(in): 62 Weight(lb): 136 Gender: Female
Race: Diagnosis: Medication:
Dyspnea Rest: No Dyspnea Exercise: No
Cough: No Persistent: No Productive (cc):
Smoker: No How Long(pk/yr): Stopped(yr):
Cigarettes: No Cigars: No
Technician: pec lobektomijas Temp: 25 PBar: 759

Spirometry

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
FVC Liters	2.32	1.90	82			
FEV1 Liters	1.92	1.33	70			
FEV1/FVC %	76	70				
FEF25-75% L/sec	2.55	0.92	36			
PEF L/sec	5.51	2.49	45			
FET100% Sec		7.55				
FIVC Liters	2.32	0.61	26			
FIF50% L/sec		0.92				
FVL ECode		001000				
MVV L/min						

Lung Volumes

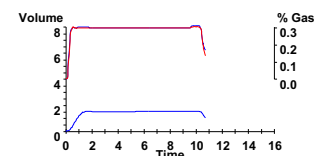
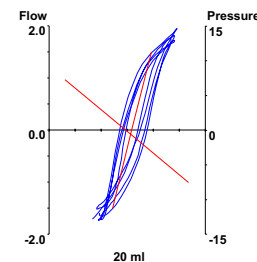
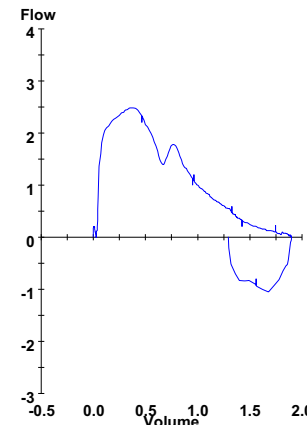
	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
VC Liters	2.29	1.90	83			
TLC Liters	4.64	5.78	125			
RV Liters	1.96	3.88	198			
FRC PL Liters	2.61	4.13	158			
ERV Liters		0.65				
IC Liters		1.65				
Raw cmH2O/L/sec		1.89				
Raw f BPM		123				
Vtg (Raw) Liters		5.07				
Vtg Liters		5.07				

Single Breath Lung Volumes

TLC Sb Liters	4.64	3.75	81
RV Sb Liters	1.96	2.07	105
RV/TLC Sb %	42	55	

Diffusion

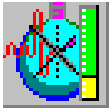
	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref
DLCO mL/mmHg/min	20.3	8.2	40		
DL Adj mL/mmHg/min	20.3	8.2	40		
VA Liters	4.64	3.75	81		
DLCO/VA mL/mHg/min/L	4.38	2.18	50		
DLVA Adj mL/mHg/min/L	4.38	2.18	50		
IVC Liters		1.68			



Version: IVS-0101-06-2C

PF Reference: ERS 1993 Update

Pacienta M.M. funkcionālās izmeklēšanas dati pēc labās plaušas apakšējās lobektomijas 22.8.2002.



SensorMedics Corporation
Yorba Linda, California

Date: 04/20/04
Id: 11176-04
Name: U.J.
Physician:

Plethysmograph Report

Age: 71 Height(in): 68 Weight(lb): 176 Gender: Male
Race: Caucasian Diagnosis: Medication:
Dyspnea Rest: No Dyspnea Exercise: No
Cough: No Persistent: No Productive (cc):
Smoker: Yes How Long(pk/yr): 15 Stopped(yr):
Cigarettes: Yes Cigars: No
Technician: Temp: 23 PBar: 754

Spirometry

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
FVC Liters	4.05	3.09	76			
FEV1 Liters	2.72	2.04	75			
FEV1/FVC %	69	66				
FEF25-75% L/sec	2.51	1.14	45			
PEF L/sec	7.75	6.18	80			
FET100% Sec		5.03				
FIVC Liters	4.05	0.06	1			
FIF50% L/sec						
FVL ECode		000011				
MVV L/min	120					

Lung Volumes

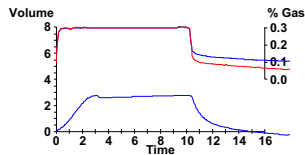
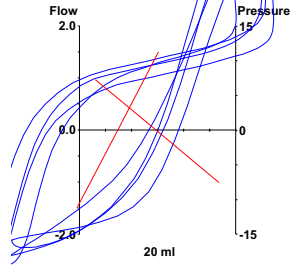
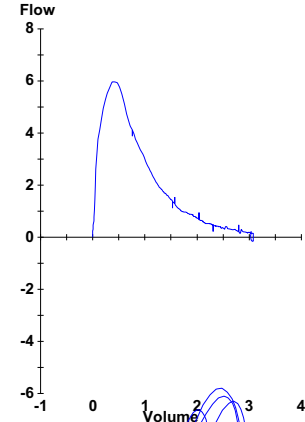
	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
VC Liters	4.05	3.46	85			
TLC Liters	6.02	7.78	129			
RV Liters	2.42	4.32	178			
FRC PL Liters	3.43	4.63	135			
ERV Liters	1.39	0.33	24			
IC Liters	2.78	3.15	113			
Raw cmH2O/L/sec	1.32	3.81	288			
Raw f BPM		95				
Vtg (Raw) Liters		5.99				
Vtg Liters		5.99				

Single Breath Lung Volumes

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
TLC Sb Liters	6.02	6.12	102			
RV Sb Liters	2.42	3.25	134			
RV/TLC Sb %	41	53				

Diffusion

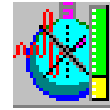
	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref
DLCO mL/mmHg/min	19.9	19.2	96		
DL Adj mL/mmHg/min	19.9	20.3	102		
VA Liters		6.12			
DLCO/VA mL/mHg/min/L	3.58	3.14	88		
DL/VA Adj mL/mHg/min/L		3.31			
IVC Liters		2.87			



Version: IVS-0101-06-2C

PF Reference: Morris/Polgar

Pacienta U.J. funkcionālās izmeklēšanas dati pirms operācijas. FB slegti 2 segmenti.



SensorMedics Corporation
Yorba Linda, California

Date: 06/03/04
Id: 300632-atk
Name: U. J. kontrole
Physician:

Plethysmograph Report

Age: 71 Height(in): 68 Weight(lb): 176 Gender: Male
Race: Caucasian Diagnosis: Medication:
Dyspnea Rest: No Dyspnea Exercise: No
Cough: No Persistent: No Productive (cc):
Smoker: No How Long(pk/yr): Stopped(yr):
Cigarettes: No Cigars: No
Technician: Temp: 21 PBar: 739

Spirometry

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
FVC Liters	4.05	2.99	74			
FEV1 Liters	2.72	1.94	71			
FEV1/FVC %	69	65				
FEF25-75% L/sec	2.51	1.08	43			
PEF L/sec	7.75	5.89	76			
FET100% Sec		5.42				
FIVC Liters	4.05	0.82	20			
FIF50% L/sec		1.18				
FVL ECode		000011				
MVV L/min	120					

Lung Volumes

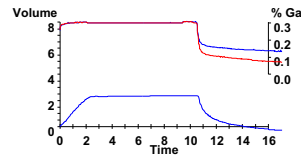
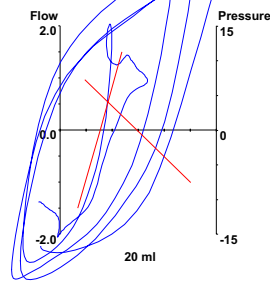
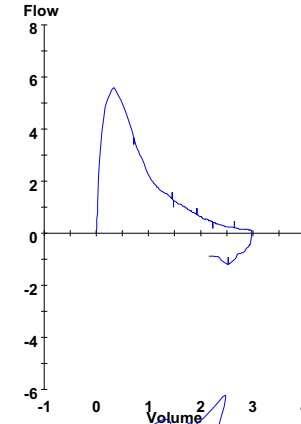
	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
VC Liters	4.05	2.99	74			
TLC Liters	6.02	8.31	138			
RV Liters	2.42	5.32	219			
FRC PL Liters	3.43	5.55	162			
ERV Liters	1.39	0.25	18			
IC Liters	2.78	2.76	99			
Raw cmH2O/L/sec	1.32	1.61	121			
Raw f BPM		108				
Vtg (Raw) Liters		7.05				
Vtg Liters		7.05				

Single Breath Lung Volumes

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
TLC Sb Liters	6.02	4.25	71			
RV Sb Liters	2.42	1.81	75			
RV/TLC Sb %	41	42				

Diffusion

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref
DLCO mL/mmHg/min	19.9	13.2	66		
DL Adj mL/mmHg/min	19.9	13.2	66		
VA Liters		4.25			
DLCO/VA mL/mHg/min/L	3.51	3.10	88		
DL/VA Adj mL/mHg/min/L		3.10			
IVC Liters		2.45			



Version: IVS-0101-06-2C

PF Reference: Morris/Polgar

Pacienta U.J. funkcionālās izmeklēšanas dati pēc kreisās plaušas apakšējās lobektomijas 27.4.2004.



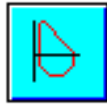
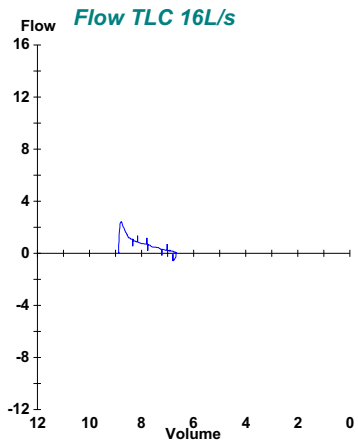
SensorMedics Corporation
Yorba Linda, California

Plethysmograph Report

Date: 03/07/01
Id: 7828-01
Name: B.V.
Physician:
Room: 6

Age: 52 Birth Date: 01/28/49 Height(cm): 172 Weight(kg): 80.0
Diagnosis: Medication:
Smoker: Yes How Long(pk/yr): 32 Stopped(yr):

PF Reference: European Coal & Steel

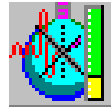


Spirometry

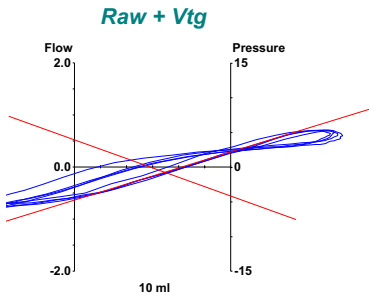
Technician:

FVC Liters
FEV1 Liters
FEV1/FVC %
FEF25-75% L/sec
FET100% Sec
PEF L/sec
FEF75% L/sec
FEF50% L/sec
FEF25% L/sec
MVV L/min

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	Post % Chg
FVC	4.21	2.21	53			
FEV1	3.40	1.10	32			
FEV1/FVC	78	50				
FEF25-75%	3.81	0.68	18			
FET100%		5.86				
PEF	8.49	2.44	29			
FEF75%	1.79	0.31	17			
FEF50%	4.56	0.68	15			
FEF25%	7.41	1.06	14			
MVV						



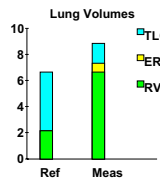
Lung Volumes



TLC Liters
VC Liters
RV Liters
Raw Exp cmH2O/L/sec
Raw Insp cmH2O/L/sec
Raw Total cmH2O/L/sec
sGaw L/s/cmH2O/L
RV/TLC %
FRC PL Liters

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	Post % Chg
TLC	6.67	8.88	133			
VC	4.39	2.21	50			
RV	2.17	6.66	308			
Raw Exp		11.46				
Raw Insp		8.36				
Raw Total		<3.06	11.92			
sGaw		>.08333	0.017			
RV/TLC		34	75			
FRC PL		3.41	7.12		208	

Pf Interpretation



Pacienta B.V. funkcionālās izmeklēšanas dati pirms operācijas. FB slegti 0 segmenti.



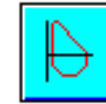
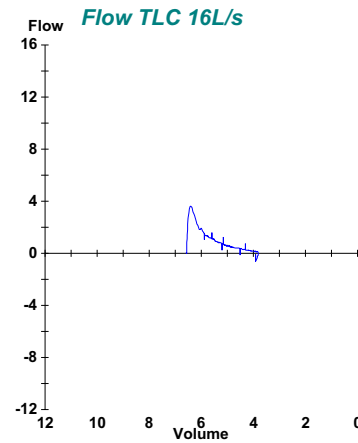
SensorMedics Corporation
Yorba Linda, California

Plethysmograph Report

Date: 05/04/01
Id: 28-01-1949
Name: B.V. kontrole
Physician:
Room: amb.

Age: 52 Birth Date: 01/28/49 Height(cm): 172 Weight(kg): 76.0
Diagnosis: Medication:
Smoker: Yes How Long(pk/yr): 18 Stopped(yr):

PF Reference: European Coal & Steel



Spirometry

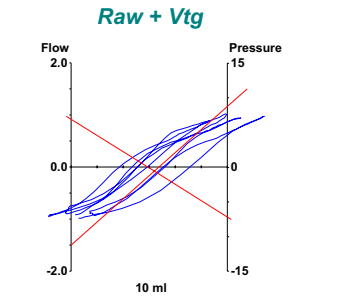
Technician:

FVC Liters
FEV1 Liters
FEV1/FVC %
FEF25-75% L/sec
FET100% Sec
PEF L/sec
FEF75% L/sec
FEF50% L/sec
FEF25% L/sec
MVV L/min

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	Post % Chg
FVC	4.21	2.81	67			
FEV1	3.40	1.43	42			
FEV1/FVC	78	51				
FEF25-75%	3.81	0.75	20			
FET100%		6.36				
PEF	8.49	3.79	45			
FEF75%	1.79	0.34	19			
FEF50%	4.56	0.72	16			
FEF25%	7.41	1.52	20			
MVV						



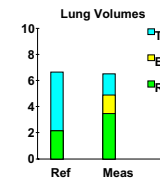
Lung Volumes



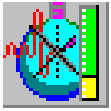
TLC Liters
VC Liters
RV Liters
Raw Exp cmH2O/L/sec
Raw Insp cmH2O/L/sec
Raw Total cmH2O/L/sec
sGaw L/s/cmH2O/L
RV/TLC %
FRC PL Liters

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	Post % Chg
TLC	6.67	6.56	98			
VC	4.39	3.05	70			
RV	2.17	3.51	162			
Raw Exp		6.00				
Raw Insp		5.53				
Raw Total		<3.06	6.68			
sGaw		>.08333	0.049			
RV/TLC		34	54			
FRC PL		3.41	4.96		145	

Pf Interpretation



Pacienta B.V. funkcionālās izmeklēšanas dati pēc kreisās plaušas apakšējās lobektomijas 26.3.2001.



SensorMedics Corporation
Yorba Linda, California

Plethysmograph Report

Date: 03/04/04
Id: 6357-04
Name: S.A.
Physician:

Age: 48 Height(in): 69 Weight(lb): 176 Gender: Male
Race: Caucasian Diagnosis: Medication:
Dyspnea Rest: No Dyspnea Exercise: No
Cough: No Persistent: No Productive (cc):
Smoker: Yes How Long(pk/lys): 30 Stopped(lys):
Cigarettes: Yes Cigars: No
Technician: Temp: 24 PBar: 753

Spirometry

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
FVC	Liters	4.77	5.17	108		
FEV1	Liters	3.55	4.03	113		
FEV1/FVC	%	74	78			
FEF25-75%	L/sec	3.60	3.61	100		
PEF	L/sec	8.80	7.96	91		
FET100%	Sec		5.10			
FIVC	Liters	4.77	1.52	32		
FIF50%	L/sec		0.83			
FVL ECode			000011			
MVV	L/min	152				

Lung Volumes

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
VC	Liters	4.77	5.17	108		
TLC	Liters	6.60	9.28	141		
RV	Liters	2.10	4.11	196		
FRC PL	Liters	3.59	5.32	148		
ERV	Liters	1.61	1.50	93		
IC	Liters	3.22	3.96	123		
Raw	cmH2O/L/sec	1.25	1.35	108		
Raw f	BPM		80			
Vtg (Raw)	Liters		6.50			
Vtg	Liters		6.50			

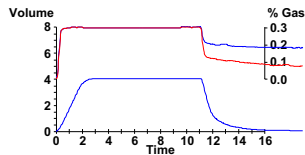
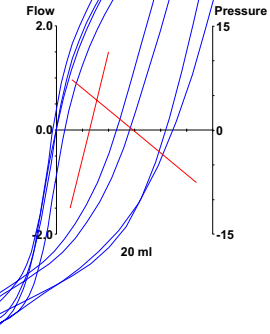
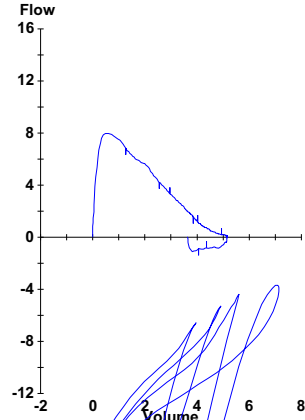
Single Breath Lung Volumes

TLC Sb	Liters	6.60	6.06	92		
RV Sb	Liters	2.10	1.83	87		
RV/TLC Sb	%	33	30			

Diffusion

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref
DLCO	mL/mmHg/min	25.8	24.8	96	
DL Adj	mL/mmHg/min	25.8	23.0	89	
VA	Liters	6.98	6.06	87	
DLCO/VA	mL/mHg/min/L	4.14	4.09	99	
DL/VA Adj	mL/mHg/min/L		3.79		
IVC	Liters		4.24		

Hb: 17.7



Version: IVS-0101-06-2C

PF Reference: Morris/Polgar

Pacienta S.A. funkcionālās izmeklēšanas dati pirms operācijas. FB slegti 0 segmenti.

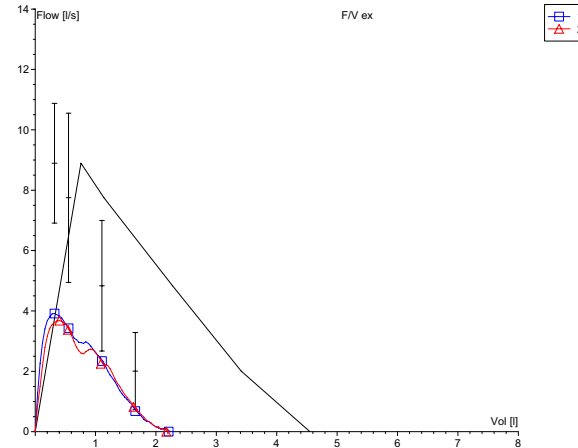
2004.07.04.

FUNKCIONĀLĀS DIAGNOSTIKAS NODAĻA "P.STRADIŅA KLĪNISKĀ UNIVERSITĀTES SLIMNĪCA" Pilsõņu iela 13, Rīga, LV - 1002, Latvija, tālrunis 7069477, fakss 7069661

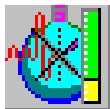
BRONHODILATĀCIJAS TESTS

Anamnēze: Uzvārds: S.
Vārds: A. Identif.Nr.: 13469-04
Dzimšanas dati: 1955.09.20 Nodaļa: 6
Smēķētājs: 30 Augums: 176 cm
Svars: 70 kg Vecums: 48 Years

	Norma	Pirms	Pirms%	Pēc	Pēc%	Rev%
FVC	4.55	2.21	48.6	2.17	47.7	-0.84
FEV 1	3.69	1.82	49.2	1.88	50.9	1.71
FEV 1 % VC MAX	78.57	82.13	104.5	86.46	110.0	5.52
MEF 75	7.75	3.42	44.2	3.37	43.5	-0.63
MEF 50	4.83	2.34	48.4	2.25	46.6	-1.78
MEF 25	2.01	0.68	33.8	0.82	40.9	7.08
PEF	8.89	3.91	44.0	3.68	41.3	-2.63
FEF 75/25	4.05	1.70	42.0	1.89	46.6	4.59
FEF 75/85	1.01	0.46	45.8	0.44	43.6	-2.24
FEF 200-1200		3.10		2.98		
PIF		1.76		2.35		
FEF50 % FIF50	145.97		95.83			
Substance	--			Salbutamol		
Dose				2 Puffs		
Measuring time	07:35:3			07:50:26		



Pacienta S.A. funkcionālās izmeklēšanas dati pēc labās puses pneumonektomijas 4.3.2004.



SensorMedics Corporation
Yorba Linda, California

Date: 08/17/02
Id: 22373-02
Name: B.A.
Physician:

Plethysmograph Report

Age: 72 Height(in): 68 Weight(lb): 143 Gender: Male
Race: Diagnosis: Medication:
Dyspnea Rest: No Dyspnea Exercise: No
Cough: No Persistent: No Productive (cc):
Smoker: No How Long(pk/lys): 40 Stopped(lys):
Cigarettes: Yes Cigars: No
Technician: Kopeika Temp: 27 PBar: 762

Spirometry

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
FVC Liters	3.70	3.17	86			
FEV1 Liters	2.82	1.96	69			
FEV1/FVC %	74	62				
FEF25-75% L/sec	2.94	0.72	24			
PEF L/sec	7.61	5.87	77			
FET100% Sec		11.01				
FIVC Liters	3.70	0.54	15			
FIF50% L/sec		0.64				
FVL ECode		001010				
MVV L/min						

Lung Volumes

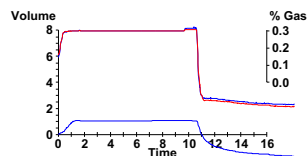
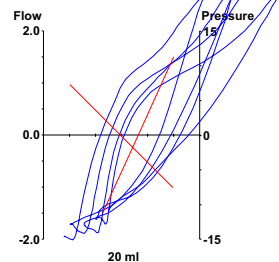
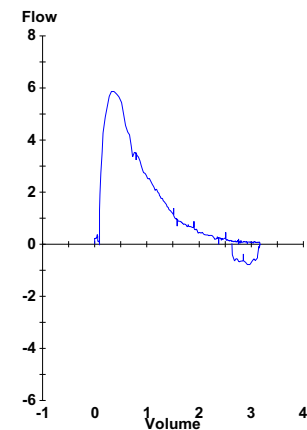
	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
VC Liters	3.83	3.17	83			
TLC Liters	6.66	8.11	122			
RV Liters	2.61	4.94	190			
FRC PL Liters	3.58	6.21	173			
ERV Liters		2.74				
IC Liters		1.90				
Raw cmH2O/L/sec		2.17				
Raw f BPM		67				
Vtg (Raw) Liters		6.25				
Vtg Liters		6.25				

Single Breath Lung Volumes

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
TLC Sb Liters	6.66	8.61	129			
RV Sb Liters	2.61	7.33	281			
RV/TLC Sb %	42	85				

Diffusion

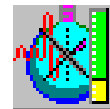
	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref
DLCO mL/mmHg/min	24.9	19.3	78		
DL Adj mL/mmHg/min	24.9	19.8	80		
VA Liters	6.66	8.61	129		
DLCO/VA mL/mHg/min/L	3.74	2.24	60		
DLVA Adj mL/mHg/min/L	3.74	2.30	62		
IVC Liters		1.29			



Version: IVS-0101-06-2C

PF Reference: ERS 1993 Update

Pacienta B.A. funkcionālās izmeklēšanas dati pirms operācijas. FB slegti 0 segmenti.



SensorMedics Corporation
Yorba Linda, California

Date: 09/22/02
Id: 22373-02atk
Name: B.A. kontrole
Physician:

Plethysmograph Report

Age: 72 Height(in): 68 Weight(lb): 143 Gender: Male
Race: Diagnosis: Medication:
Dyspnea Rest: No Dyspnea Exercise: No
Cough: No Persistent: No Productive (cc):
Smoker: No How Long(pk/lys): Stopped(lys):
Cigarettes: No Cigars: No
Technician: pec pn sin Temp: 25 PBar: 759

Spirometry

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
FVC Liters	3.70	2.02	55			
FEV1 Liters	2.82	1.27	45			
FEV1/FVC %	74	63				
FEF25-75% L/sec	2.94	0.52	18			
PEF L/sec	7.61	4.14	54			
FET100% Sec		9.85				
FIVC Liters	3.70	0.95	26			
FIF50% L/sec		1.04				
FVL ECode		000110				
MVV L/min						

Lung Volumes

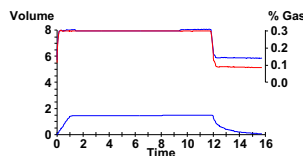
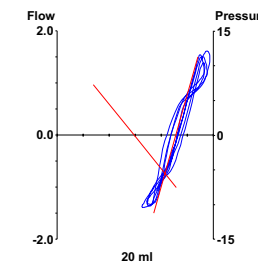
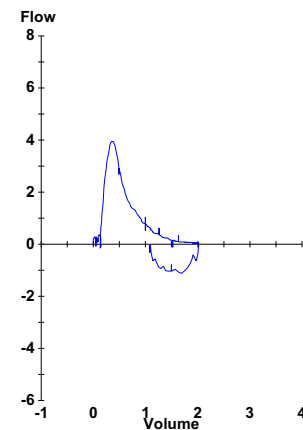
	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
VC Liters	3.83	2.02	53			
TLC Liters	6.66	5.69	85			
RV Liters	2.61	3.66	140			
FRC PL Liters	3.58	4.08	114			
ERV Liters		0.70				
IC Liters		1.61				
Raw cmH2O/L/sec		2.24				
Raw f BPM		99				
Vtg (Raw) Liters		4.43				
Vtg Liters		4.43				

Single Breath Lung Volumes

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
TLC Sb Liters	6.66	3.58	54			
RV Sb Liters	2.61	2.35	90			
RV/TLC Sb %	42	66				

Diffusion

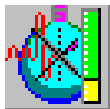
	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref
DLCO mL/mmHg/min	24.9	9.1	36		
DL Adj mL/mmHg/min	24.9	9.1	36		
VA Liters	6.66	3.58	54		
DLCO/VA mL/mHg/min/L	3.74	2.53	68		
DLVA Adj mL/mHg/min/L	3.74	2.53	68		
IVC Liters		1.23			



Version: IVS-0101-06-2C

PF Reference: ERS 1993 Update

Pacienta B.A. funkcionālās izmeklēšanas dati pēc kreisās puses pneimonektomijas 21.8.2002.



SensorMedics Corporation
Yorba Linda, California

Date: 08/13/02
Id: 22056-02
Name: U.P.
Physician:

Plethysmograph Report

Age: 41 Height(in): 70 Weight(lb): 185 Gender: Male
Race: Diagnosis: Medication:
Dyspnea Rest: No Dyspnea Exercise: No
Cough: No Persistent: No Productive (cc):
Smoker: No How Long(pk/lys): 16 Stopped(lys):
Cigarettes: Yes Cigars: No
Technician: Kopeika Temp: 27 PBar: 755

Spirometry

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
FVC Liters	4.79	3.17	66			
FEV1 Liters	3.93	2.31	59			
FEV1/FVC %	80	73				
FEF25-75% L/sec	4.37	1.67	38			
PEF L/sec	9.25	6.39	69			
FET100% Sec		9.62				
FIVC Liters	4.79	2.74	57			
FIF50% L/sec		2.00				
FVL ECode		111000				
MVV L/min						

Lung Volumes

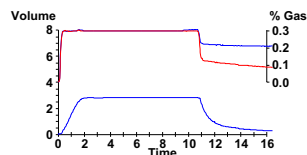
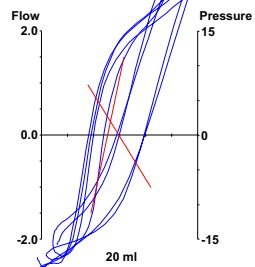
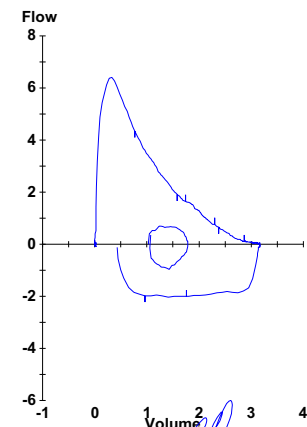
	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
VC Liters	5.00	3.17	63			
TLC Liters	7.06	5.04	71			
RV Liters	1.99	1.87	94			
FRC PL Liters	3.42	2.84	83			
ERV Liters		1.46				
IC Liters		2.20				
Raw cmH2O/L/sec		2.32				
Raw f BPM		113				
Vtg (Raw) Liters		3.89				
Vtg Liters		3.89				

Single Breath Lung Volumes

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref
TLC Sb Liters	7.06	4.00	57		
RV Sb Liters	1.99	1.06	53		
RV/TLC Sb %	30	27			

Diffusion

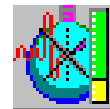
	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref
DLCO mL/mmHg/min	32.7	16.7	51		
DL Adj mL/mmHg/min	32.7	17.4	53		
VA Liters	7.06	4.00	57		
DLCO/VA mL/mHg/min/L	4.62	4.17	90		
DL/VA Adj mL/mHg/min/L	4.62	4.35	94		
IVC Liters		2.94			



Version: IVS-0101-06-2C

PF Reference: ERS 1993 Update

Pacienta U.P. funkcionālās izmeklēšanas dati pirms operācijas. FB slegti 9 segmenti.



SensorMedics Corporation
Yorba Linda, California

Date: 09/23/02
Id: 22056-02
Name: U.P. kontrole
Physician:

Plethysmograph Report

Age: 41 Height(in): 70 Weight(lb): 185 Gender: Male
Race: Diagnosis: Medication:
Dyspnea Rest: No Dyspnea Exercise: No
Cough: No Persistent: No Productive (cc):
Smoker: No How Long(pk/lys): Stopped(lys):
Cigarettes: No Cigars: No
Technician: Kopeika Temp: 22 PBar: 764

Spirometry

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
FVC Liters	4.79	2.69	56	2.63	55	
FEV1 Liters	3.93	2.05	52	1.98	50	
FEV1/FVC %	80	76		75		
FEF25-75% L/sec	4.37	1.65	38	1.55	36	
PEF L/sec	9.25	5.83	63	5.73	62	
FET100% Sec		5.31		5.86		
FIVC Liters	4.79		0		0	
FIF50% L/sec						
FVL ECode		111011		111011		
MVV L/min						

Lung Volumes

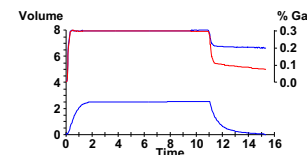
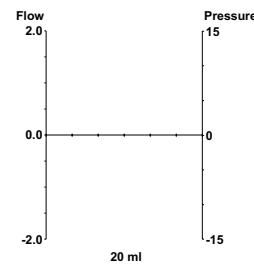
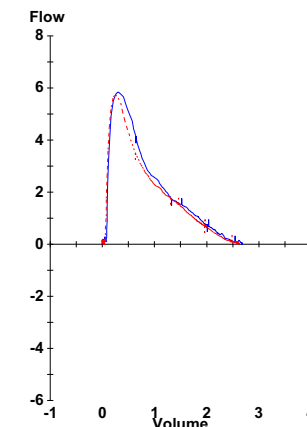
	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	% C
VC Liters	5.00	2.69	54	2.63	53	
TLC Liters	7.06	7.01	99	5.75	81	
RV Liters	1.99	4.32	217	3.12	157	
FRC PL Liters	3.42	5.02	147	3.53	103	
ERV Liters		0.70		0.40		
IC Liters		1.99		2.22		
Raw cmH2O/L/sec		2.14		3.02		
Raw f BPM		146		172		
Vtg (Raw) Liters		5.82		4.45		
Vtg Liters		5.82		4.45		

Single Breath Lung Volumes

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref
TLC Sb Liters	7.06	3.69	52		
RV Sb Liters	1.99	1.13	57		
RV/TLC Sb %	30	31			

Diffusion

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref
DLCO mL/mmHg/min	32.7	17.8	54		
DL Adj mL/mmHg/min	32.7	17.8	54		
VA Liters	7.06	3.69	52		
DLCO/VA mL/mHg/min/L	4.62	4.82	104		
DL/VA Adj mL/mHg/min/L	4.62	4.82	104		
IVC Liters		2.56			



Version: IVS-0101-06-2C

PF Reference: ERS 1993 Update

Pacienta U.P. funkcionālās izmeklēšanas dati pēc kreisās puses pneimonektomijas 19.8.2002.

Komplikāciju un mirstības riska aprēķināšana pēc plaušu vēža operācijām

Plānotā operācija

Lobektomija		Pneimonektomija	
<input type="checkbox"/> N1 vai N2 Limfmezgli		<input type="checkbox"/> N1 vai N2 Limfmezgli	
<input type="checkbox"/> T3 vai T4 audzējs		<input type="checkbox"/> Kardiāla anamnēze	
<input type="checkbox"/> FEV1<60% ppo Kopeika		<input type="checkbox"/> FEV1<60% ppo Kopeika	
<input type="checkbox"/> Audzējs augšlaukos		<input type="checkbox"/> KMI>25	
<input type="checkbox"/> Torakāla Epidurāla Analgēzija			
<input type="checkbox"/> Vecums> 65gadi			
<input type="checkbox"/> Kardiāla anamnēze			
Prognozējamais mirstības risks	0 %	Prognozējamais mirstības risks	0.59 %
Prognozējamais citu komplikāciju risks	30.7 %	Prognozējamais citu komplikāciju risks	18.71 %

Jautājumi ? Komentāri ? Rakstiet kopeika@stradini.lv vai zvaniet +37129458598

[View this page in english](#)

Atgriezies uz www.dakteris.lv Visas autortiesības aizsargātas. Uldis Kopeika sadarbībā ar SIA "GSI"

Izdruka no tīmekļa lapas www.dakteris.lv/risks/ , kur atrodas interaktīva tabula paredzamā pēcoperācijas riska un mirstības prognozēšanai.