

Akciğer Rezeksiyonlarında Preoperatif Hazırlık

Anestezist Gözüyle

Prof. Dr. Suna GÖREN

Uludağ Üniversitesi, Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD

Morbidite - Mortalite

Kardiyopulmoner komplikasyon % 30

479 olgu

Pnöminektomi	% 6,8
Lobektomi	% 3,9

7899 olgu

Pnöminektomi	% 5,7
Bilobektomi	% 4,4
< Rezeksiyon	% 1,4

Mortalite (30 gün) % 0,6 – 5

511 olgu

LVRS	5,5% (yüksek risk %16)
------	------------------------

Kadri MA, Eur J Cardiovasc Surg 1991;5:132

Damhuis RAM, Eur Respir J 1996;9:7

Naunheim KS, J Thorac Cardiovasc Surg 2006;131:43

Morbidite

Kardiyopulmoner komplikasyon % 30



% 10 – 15 (20)

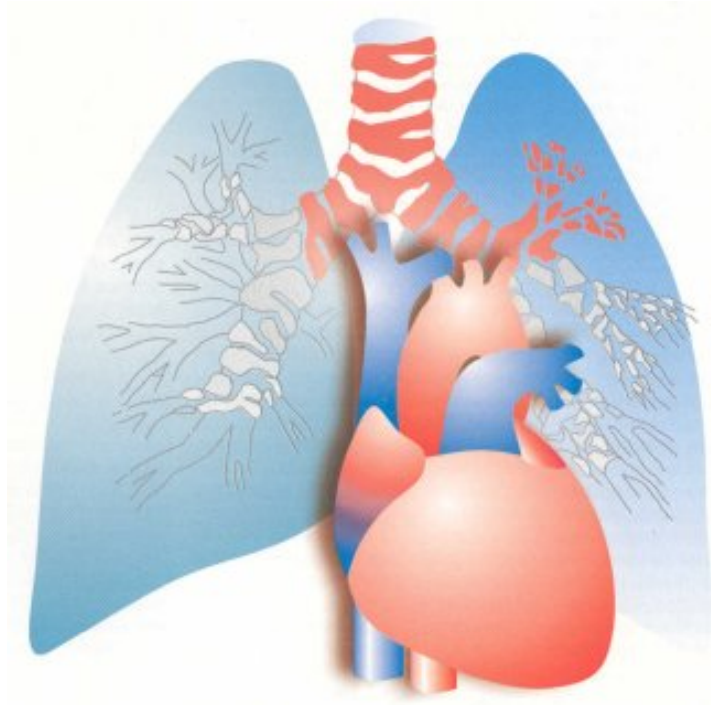
Kardiyovasküler komplikasyon

- Miyokard iskemisi (AMI)
- Aritmi
- Kalp yetmezliği

Postoperatif morbidite – mortalitenin 2. nedeni

Morbidite

Kardiyopulmoner komplikasyon % 30



% 15 – 20 (30)

Respiratuvar komplikasyon

- Atelektazi
- Hava kaçağı
- Bronkoplevral fistül
- Bronkopnömoni
- Ampiyem
- Ödem (PPE)
- ALİ/ARDS

Akciğer rezeksiyonu sonrası tüm ölümlerin %84'sinin nedeni
postoperatif pulmoner komplikasyonlardır

Postoperative pulmonary complications following thoracic surgery: are there any modifiable risk factors?

P Agostini,^{1,2} H Cieslik,¹ S Rathinam,¹ E Bishay,¹ M S Kalkat,¹ P B Rajesh,¹
R S Steyn,¹ S Singh,² B Naidu^{1,3}

Outcomes following PPC

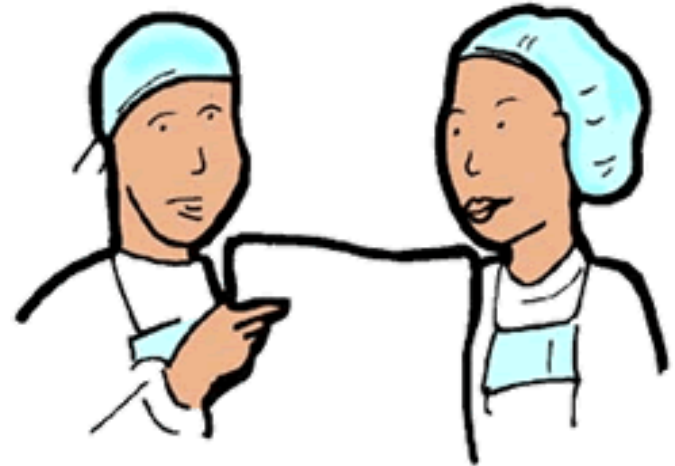
	PPC group (n = 34)	Non-PPC group (n = 200)	p Value
Number of deaths	4 (11.8%)	1 (0.5%)	<0.001
Number of ITU admissions	9 (26.5%)	3 (1.5%)	<0.001
Median (95% CI) LOS (days)	14 (5 to 42)	5 (2 to 10)	<0.001
Medium (95% CI) HDU LOS (days)	4 (1 to 12)	1 (1 to 4)	<0.001

HDU, high dependency unit; ITU, intensive therapy unit; LOS, length of stay;
PPC, postoperative pulmonary complications.

Conclusion The clinical impact of PPCs is marked. Significant independent preoperative risk factors have been identified in current clinical practice. Potentially modifiable risk factors include BMI, smoking status and COPD. The impact of targeted therapy requires further evaluation.

Preoperatif Değerlendirme

- Riskli hastanın belirlenmesi
- Risk faktörlerinin değerlendirilmesi
- Risk faktörlerinin iyileştirilmesi



Risk Faktörleri

Hastaya ait faktörler

- Sigara kullanımı
- Obstrüktif akciğer hastalığı
- ASA sınıfı (III-IV)
- Malnutrisyon
- Solunum sistemi enfeksiyonu
- Yaş
- Vücut kitle indeksi $> 30 \text{ kg/m}^2$

Kardiyopulmoner Risk Faktörleri

- **KARDİYAK**

- KKY
- Miyokard infarktüsü
- Aritmi
- Aort stenozu

- **PULMONER**

- Sigara kullanımı
- Prodüktif öksürük
- “Wheezing”
- FEV₁ / FVC
- PaCO₂
- Obezite

Risk Faktörleri

Cerrahiye ait faktörler

- Ameliyat süresi
- Ameliyat tipi
- Rezeksiyonun büyüklüğü
- Anestezi uygulaması

VATS - Torakotomi

Lobektomi, (VATS n=44, Torakotomi n=77)

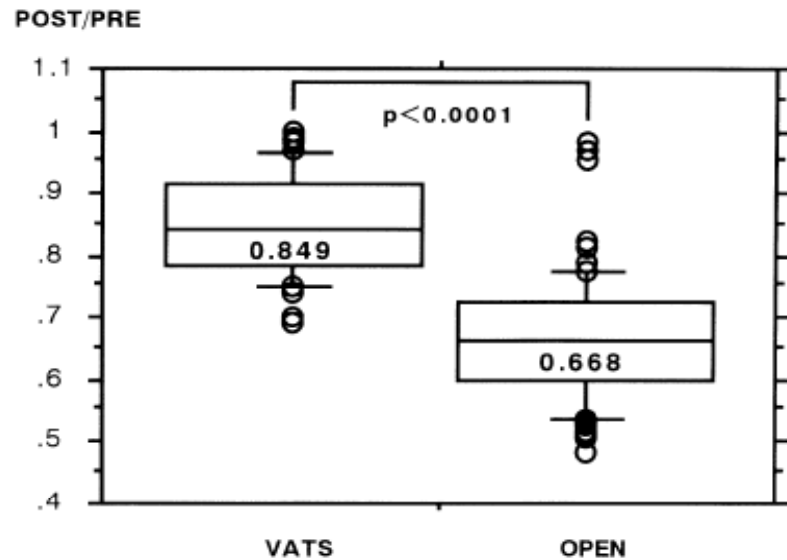


Fig 2. Ratio of postoperative to preoperative vital capacity.

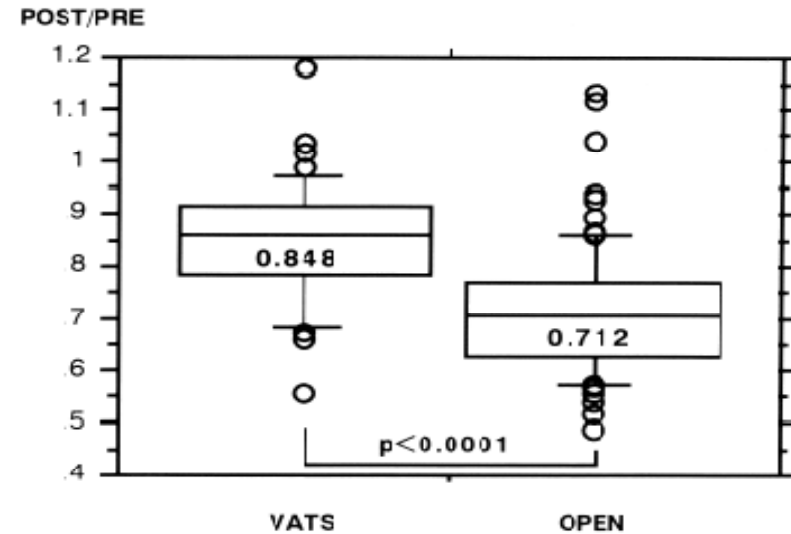


Fig 3. Ratio of postoperative to preoperative forced expiratory volume in 1 second.

VC ve FEV₁' deki azalma

VATS: %15 - %15

Torakotomi %23 - %29

Risk Faktörleri

ALI (Acute Lung Injury)

İnsidans: % 2-4, Mortalite: % 20-100 (%52-65)

- Alkol kullanımı
- Pnömonektomi
- İntraoperatif respiratuvar basınç değerleri ↑
- Aşırı volüm infüzyonu

*Slinger PD, Anest Analg 2003;97:1555
Licher M, Anest Analg 2003;97:1558
Sen S, J Cardiothoracic Surg 2010;5:62
Dulu A, Chest 2006;130:73*

Risk Faktörleri

Postresectional lung injury in thoracic surgery pre and intraoperative risk factors: a retrospective clinical study of a hundred forty-three cases

Serdar Şen^{1*}, Selda Şen², Ekrem Şentürk¹, Nilgün Kanlıoğlu Kuman¹

ARDS n= 11 / 143 (%7,5)
Mortalite n= 2 / 11 (%18,8)

† Preoperative, intraoperative and postoperative risk factors for ARDS

Variables	Odds ratio	Confidential interval	p value
Alcohol abuse	39.6	2.4-645.2	0.01
ASA score	1.257.3	17.8-88604	0.001
FFP	28.6	1.4-562	0.027
Pulmonary resection type	1.4	1.2-1.9	0.032

Alcohol abuse, ASA score (the American Society of Anesthesiologists Physical Status classification score), FFP and pulmonary resection type were the factors found to be statistically significant for ARDS.

Solunum Fonksiyonunun Değerlendirilmesi

- Anamnez
- Fizik muayene
- Göğüs radyografisi, BT
- Arteriyel kan gazı analizi
- EKG
- Spirometri



Toraks cerrahisi öncesi solunum fonksiyonu değerlendirilirken

Hastada,

- Medikal tedavi ve fizyoterapiden fayda görebilecek akciğer hastalığı var mı?
- Rezeksiyon sonrası mevcut akciğer parankimi ve solunum mekaniği, gerekli gaz değişimi ve yaşam için yeterli mi ?

Solunum Fonksiyonu

Solunum Mekanığı	Akciğer Parankim Fonksiyonu	Kardiyopulmoner Rezerv
FEV₁ FVC MVV RV / TLC	DLco Arteriyel Kan Gazları	VO₂maks Yürüme testi (6-12 dk) Merdiven çıkma Desaturasyon (Eforla)

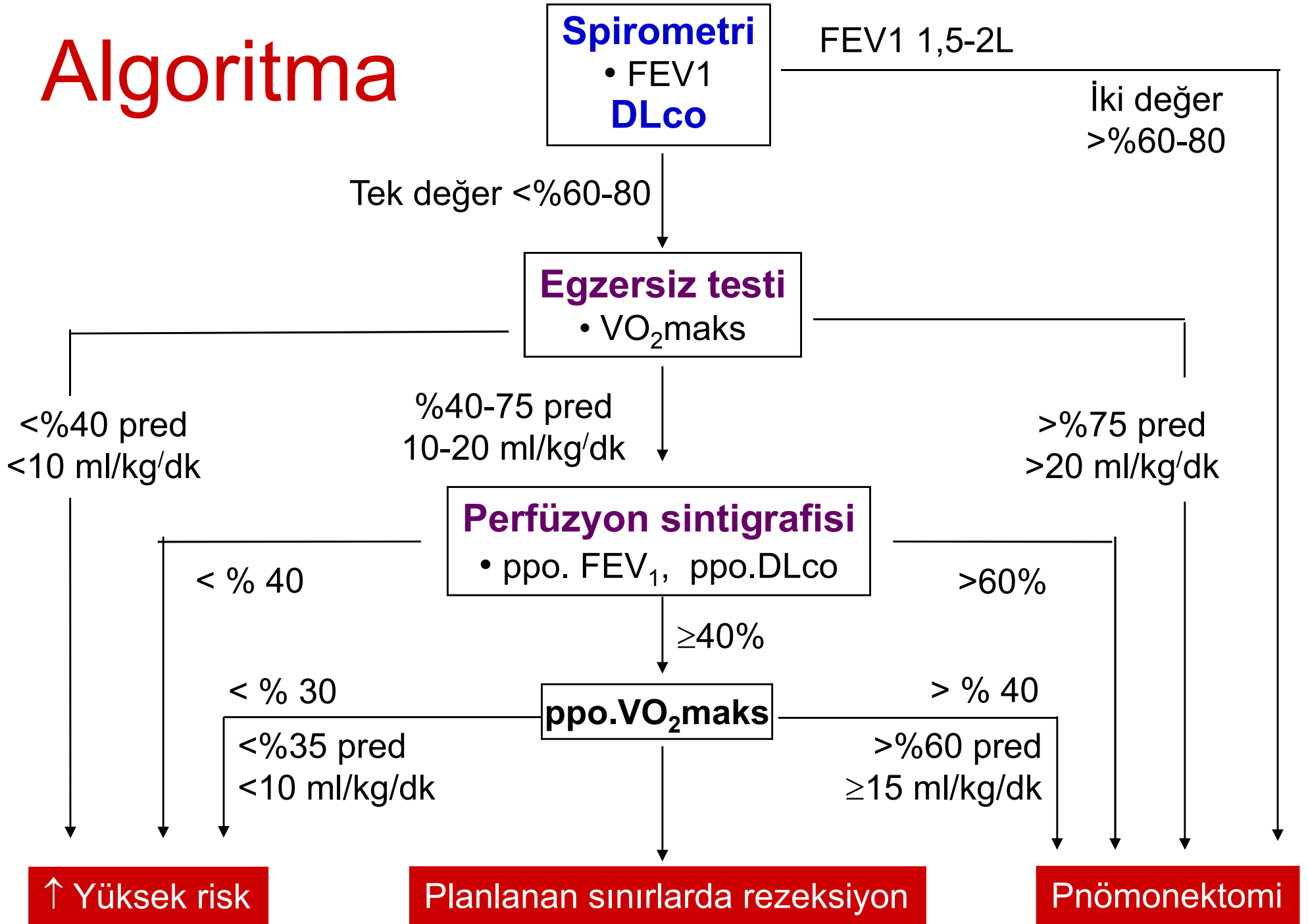
Solunum Fonksiyonunun Değerlendirilmesi

Solunum Mekanığı	Akciğer Parankim Fonksiyonu	Kardiyopulmoner Rezerv
FEV₁ ppo >% 40	DLco ppo >% 40 Arteriyel Kan Gazları PaO ₂ > 60 mmHg PaCO ₂ < 45 mmHg	VO₂maks > 15 ml/kg/dk Merdiven çıkma > 2 kat Yürüme testi (6 dk) > 2000 feet Eforla SpO₂ < %4 ↓

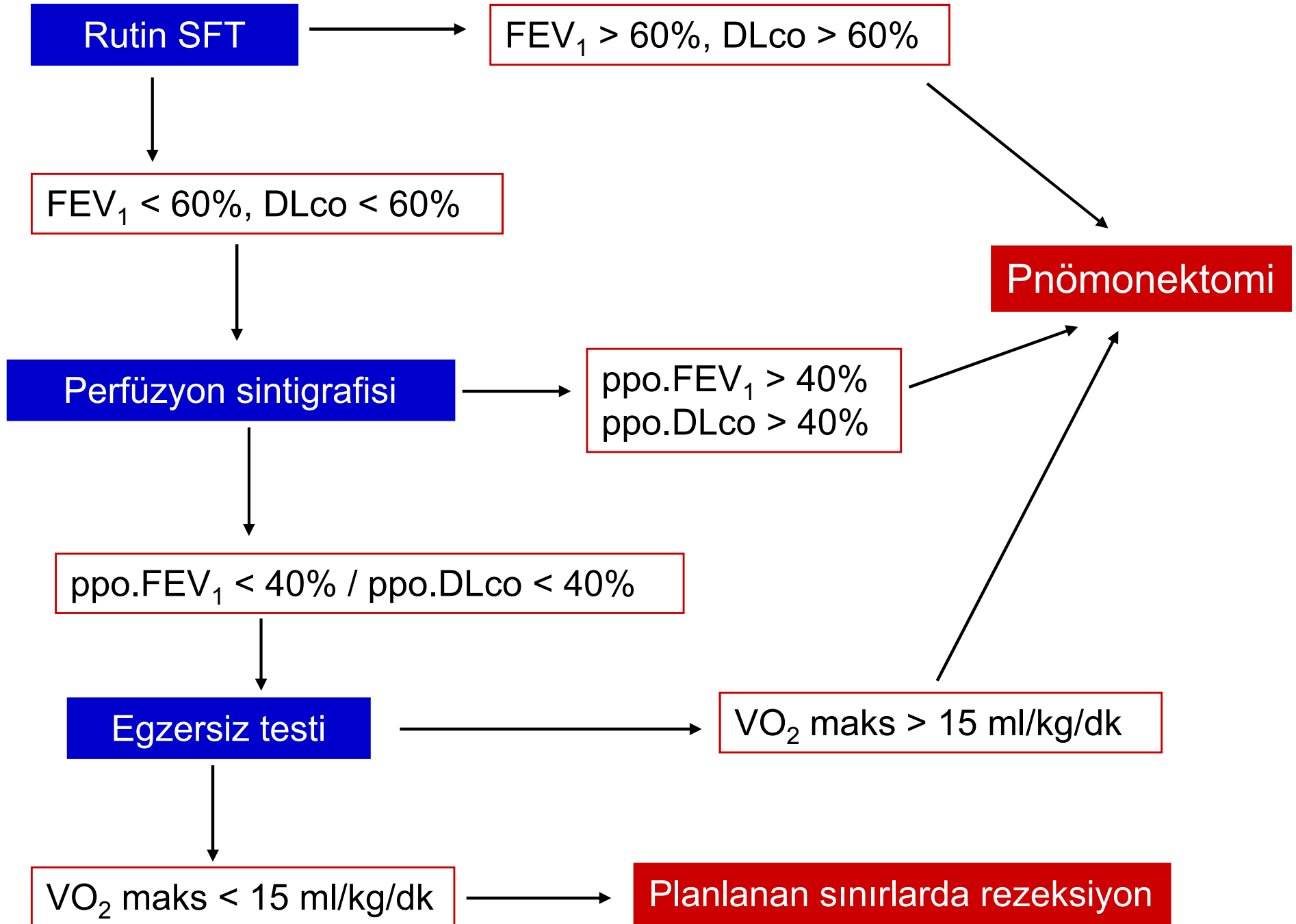
Preoperatif Solunum Fonksiyon Testleri ve Risk Değerleri

SFT	Risk sınırları		
	Düşük	Orta	Yüksek
ppo.FEV ₁ (%)	> 40	30 - 40	< 30
ppo.DL _{CO} (%)	> 40	30 - 40	< 30
VO ₂ maks (ml/kg/dk)	> 15	10 - 15	< 10
Merdiven Çıkma (kat)	> 3	2 - 3	< 2
Yürüme testi (feet, 6 dk)	> 2000	1000 - 2000	< 1000

Algoritma







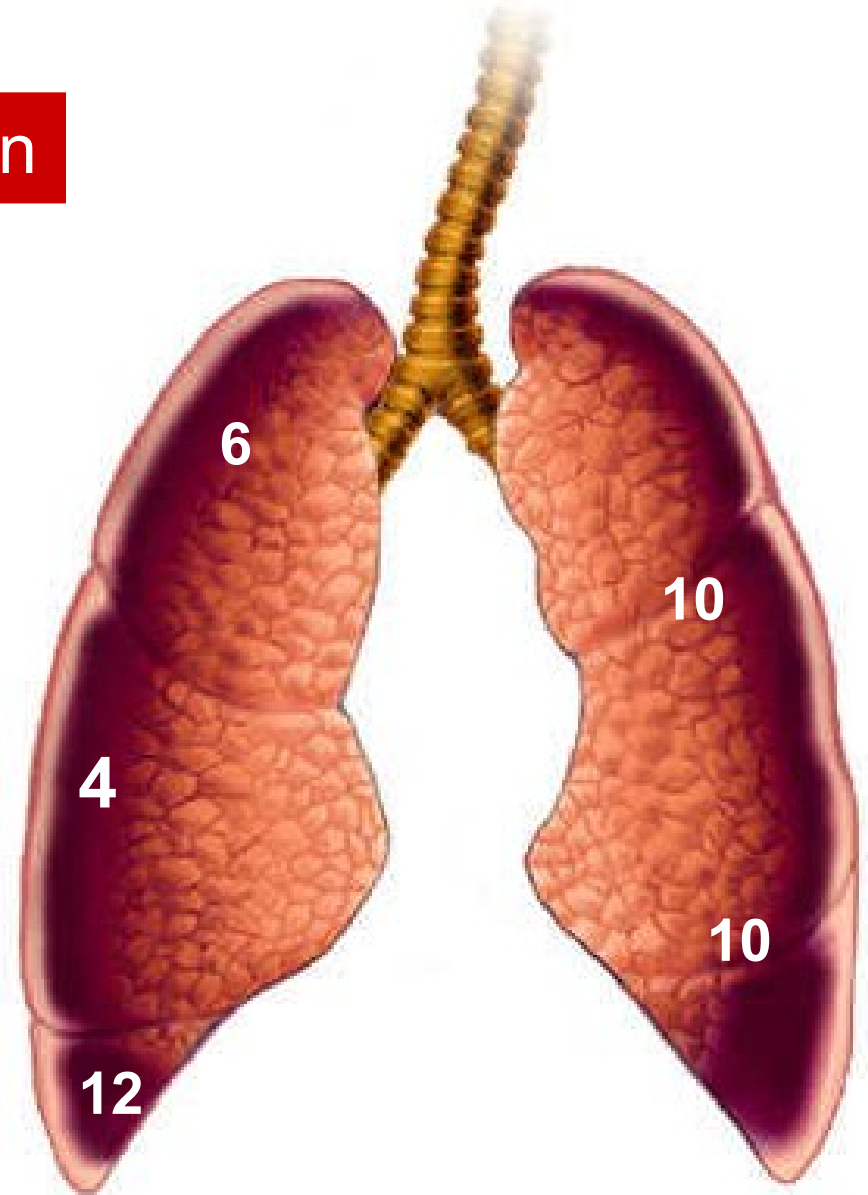
Planlanan sınırlarda rezeksiyon

ppo.FEV₁ %



Preoperatif FEV₁ %

x



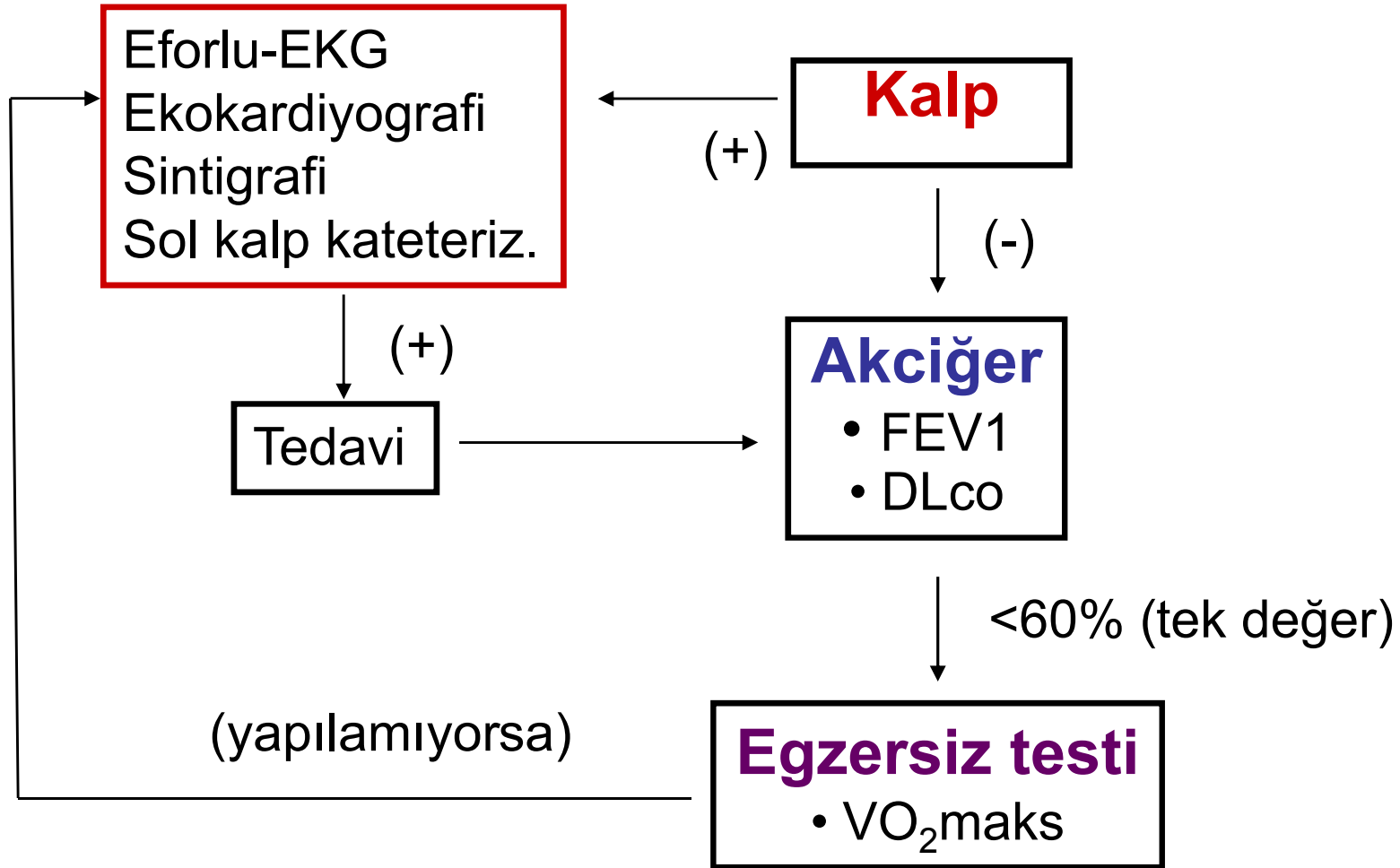
(1 – Rezeke edilecek akciğer dokusunun fonksiyonel yüzdesi)

Preoperatif Solunum Fonksiyon Testleri ve Risk Değerleri

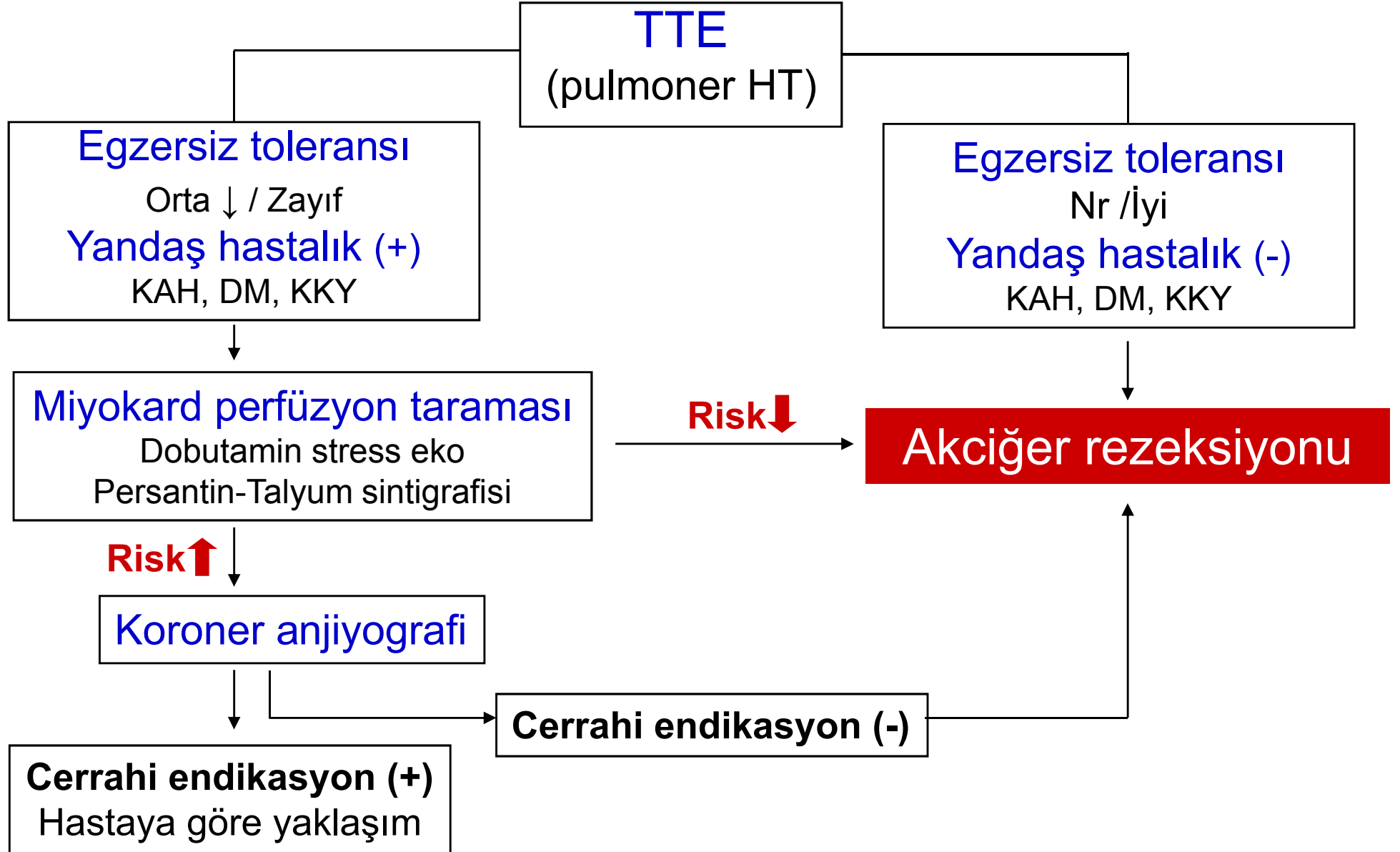
SFT	Risk sınırları		
	Düşük	Orta	Yüksek
ppo.FEV ₁ %	> 40	30 - 40	< 30
ppo.DL _{CO} %	> 40	30 - 40	< 30
VO ₂ (ml/kg/dk)	> 15	10 - 15	< 10
Merdiven çıkma (kat)	> 3	2 - 3	< 2
Yürüme testi (feet, 6 dk)	> 2000	1000- 2000	< 1000

↑ Yüksek Risk
(İnoperabl ?)

Kardiyovasküler Değerlendirme



>70 yaş



Diğer Faktörler

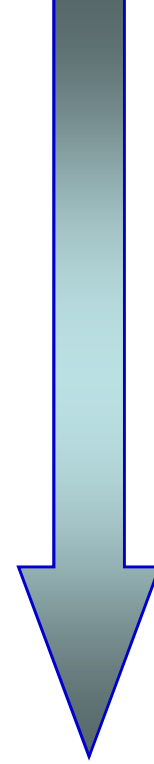
- Böbrek fonksiyon bozukluğu
- Kullanılan ilaçlar (pulmoner toksisite - kemoterapötikler)
- Pulmoner hipertansiyon, sağ kalp yetmezliği

Pulmoner Hemodinami

- Ortalama pulmoner arter basıncı
- Unilateral pulmoner arter balon oklüzyonu + Efor
- **Ekokardiyografi**

Günümüzdeki gelişmeler

- Anestezi
- Cerrahi
 - “Kas koruyucu” torakotomi
 - Torakoskopi
 - LVRS
 - “Akciğer koruyucu” cerrahi
- Yoğun bakım



Yeni girişim sınırları

LVRS

(% pred)	Triantifillou 1996	Zollinger 1997	Liu 1999	Buettner 1999	Senbaklavacı 1999
FEV₁	% 24	% 25	% 23,7	% 29	% 25,5
FVC	% 69	-	% 64,3	% 70	-
RV	% 289	-	% 249	% 272	% 320,3
TLC	% 143	% 144	% 138	% 143	% 140,2

LVRS + Karsinom rezeksiyonu

FEV₁(% pred) : % 12 – 29 (n=11)

FEV1 > % 20 pred ve DLCO > % 20 pred

Ameliyat Öncesi Hazırlık

- Preop. değerlendirme ile saptanan risk faktörlerinin en aza indirilmesi
- Akciğer fonk. olası en iyi duruma getirilmesi
 - Sigaranın bırakılması
 - Medikal tedavi (KOAH, Enfeksiyon)
 - Fizyoterapi, pulmoner rehabilitasyon
- Anestezi yaklaşım

Ameliyat Öncesi Hazırlık

- **Medikal tedavi** (KOAHA, Enfeksiyon)
 - ✓ Bronkodilatör
 - ✓ Mukolitik ve ekspektoran ilaçlar
 - ✓ Havayolu ve sistemik hidrasyon
 - ✓ Antibiyotik

Ameliyat Öncesi Hazırlık

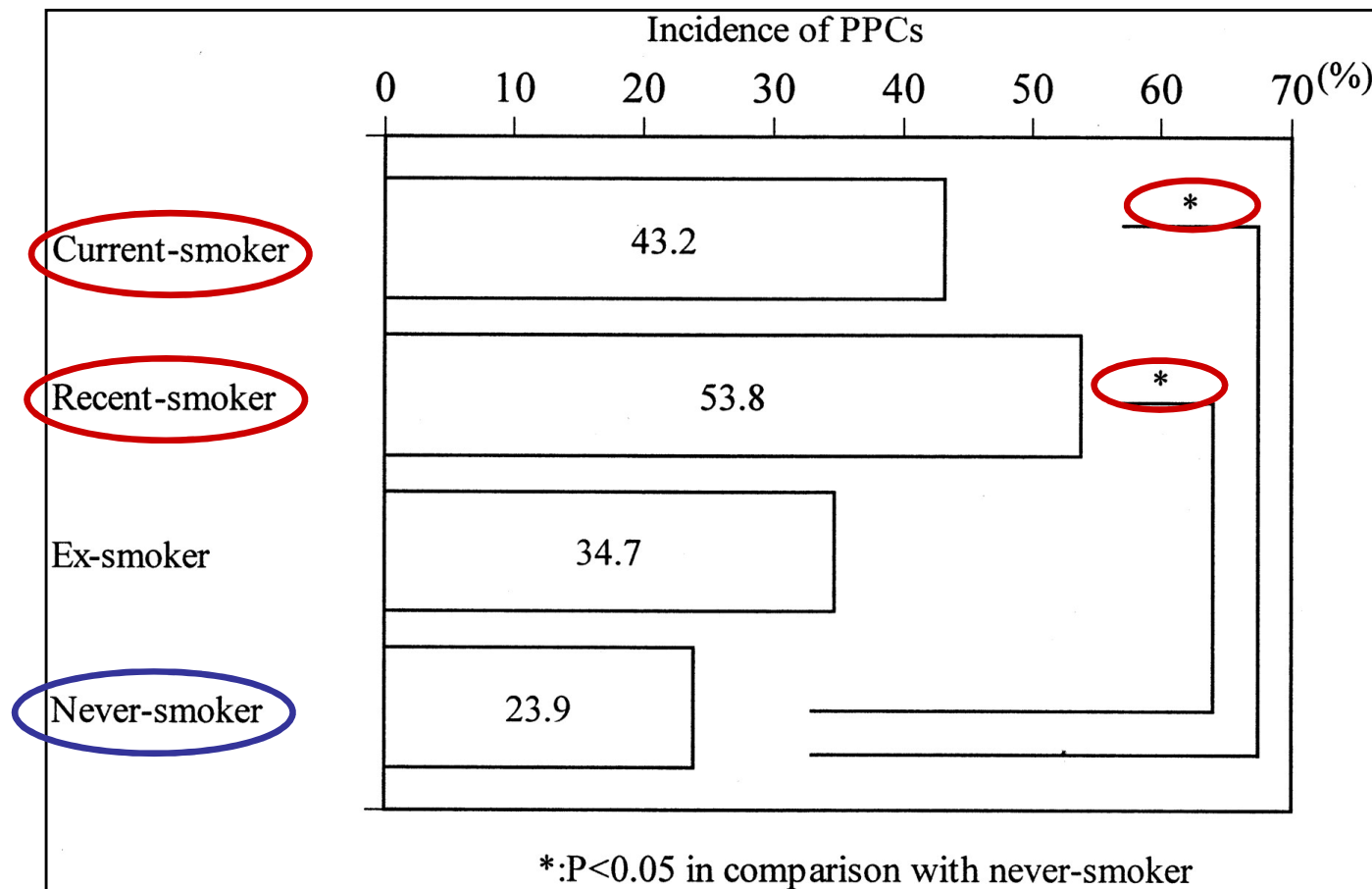
Preoperative Interventions to Reduce Complications Based on Risk Factor

<i>Risk Factor</i>	<i>Intervention</i>	<i>Strength of Recommendation</i>	<i>References</i>
Smoking	Smoking cessation 8 wks in advance	++++	18,61,64
	Cessation less than 8 wks in advance	+	16,61,62
COPD or asthma exacerbation	Oral steroids, bronchodilators, pulmonary toilet, delay elective surgery	++++	13,14,31,40,65,66,69-72
	Antibiotics if change in sputum production	+++	14,31
Stable COPD or asthma	Pulmonary toilet	++++	14,31,81-84
	Bronchodilators	+++	13,14,69-72
	Oral steroids	+	40
	Pulmonary rehabilitation	++	86-91
Respiratory infection	Antimicrobials	++++	14,31
	Delay elective surgery	+++	14,31
Obesity	Weight loss	++	76
	Pulmonary toilet	++++	14,22,31,44,69,81-84
Malnutrition	Oral nutritional supplements	++	50,77-80

NOTE. +, Limited data or physiologic rationale supporting intervention; ++, some data or good physiologic rationale supporting intervention; +++, some data plus physiologic rationale for intervention; +++, multiple studies showing efficacy.

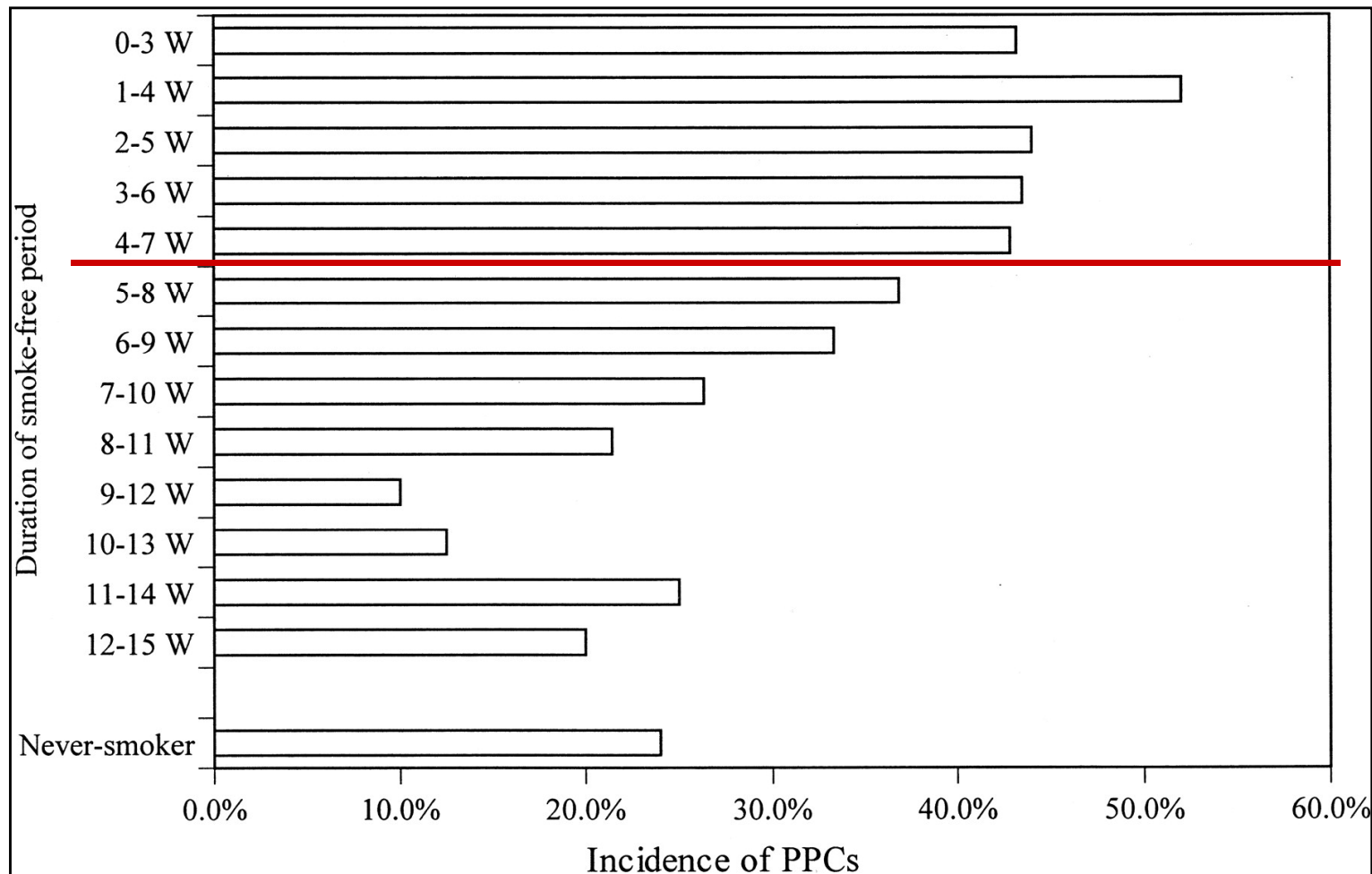
Relationship Between the Duration of the Preoperative Smoke-Free Period and the Incidence of Postoperative Pulmonary Complications After Pulmonary Surgery

M Nakagava, H Tanaka, H Tsukuma and Y Kishi



Relationship Between the Duration of the Preoperative Smoke-Free Period and the Incidence of Postoperative Pulmonary Complications After Pulmonary Surgery

M Nakagava, H Tanaka, H Tsukuma and Y Kishi

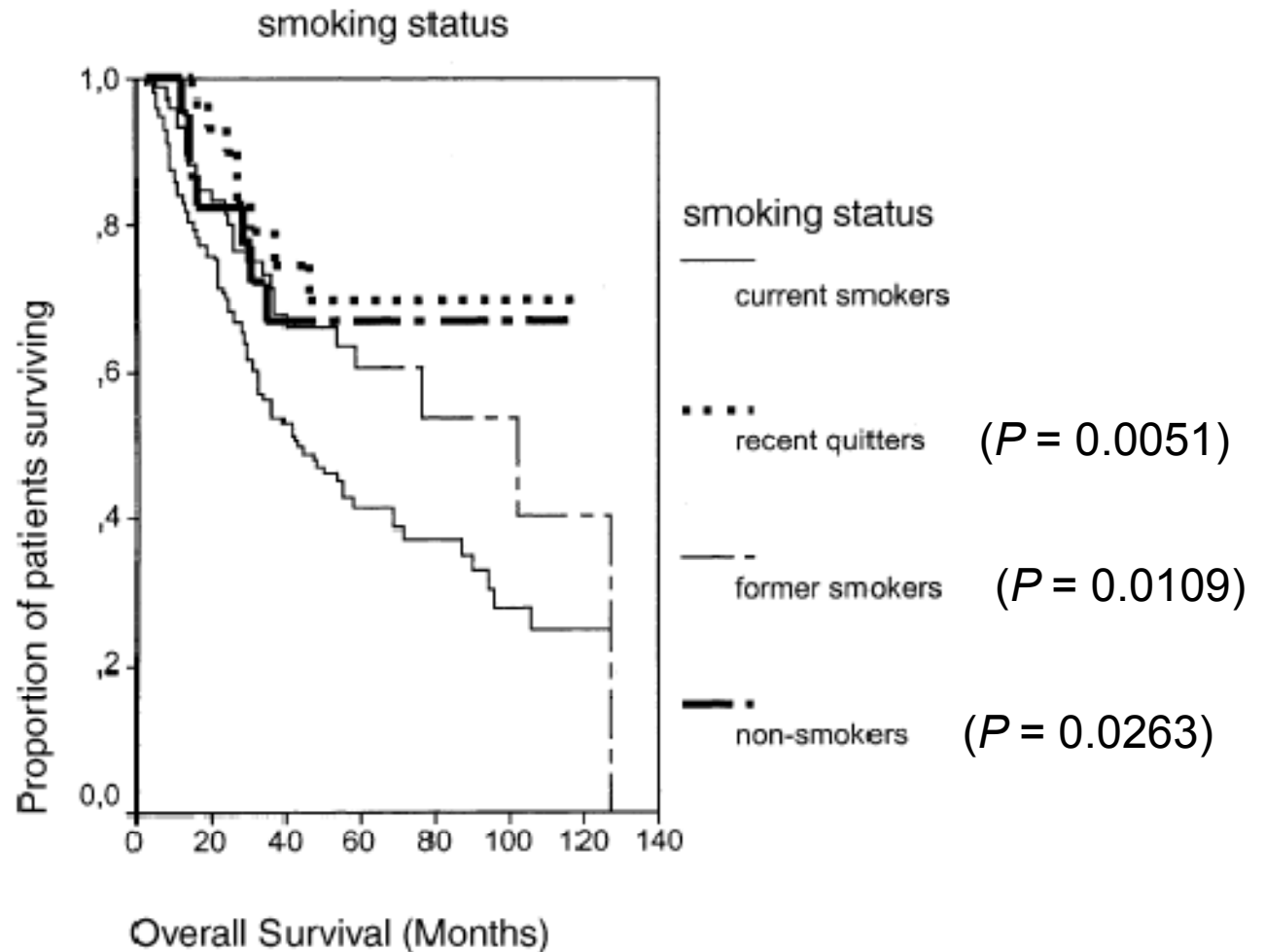


Prognostic value of smoking status in operated non-small cell lung cancer

Peyman Sardari Nia^{a,*}, Joost Weyler^c, Cecile Colpaert^b

N=311

Smoking status	Time periods	Number (%) of patients
Non-smokers	—	25 (8.0)
Former smokers	>1 year	82 (26.4)
Group 1	>19 years	21 (6.8)
Group 2	10–19 years	22 (7.1)
Group 3	5–9 years	17 (5.5)
Group 4	1–4 years	22 (7.1)
Recent quitters	3 months–1 week	35 (11.3)
Current smokers	—	169 (54.3)



Ameliyat Öncesi Hazırlık

- Medikal tedavi (KOAHA, Enfeksiyon)
- Sigaranın bırakılması
- Fizyoterapi, pulmoner rehabilitasyon
- Anestezi yaklaşım

Prophylactic use of noninvasive ventilation in patients undergoing lung resectional surgery

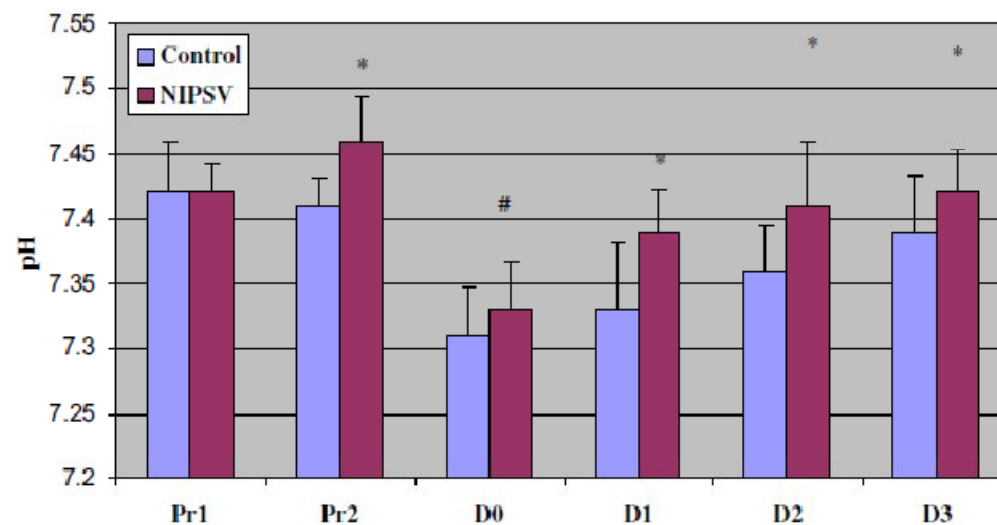
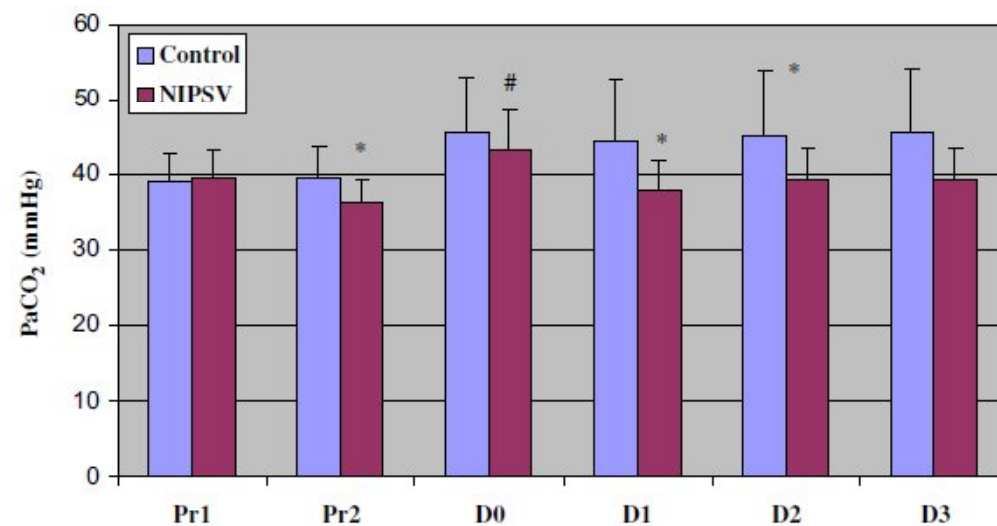
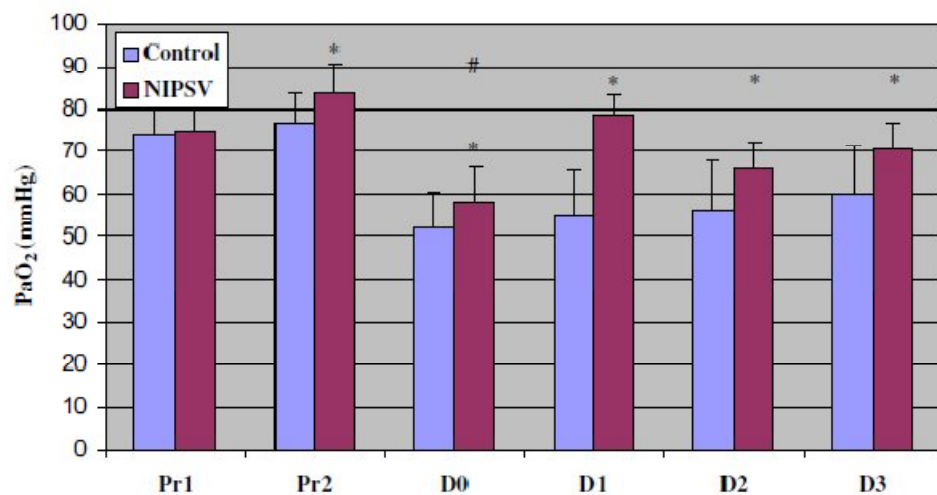
Christophe Perrin^{a,*}, Valérie Jullien^{a,1}, Nicolas Vénissac^b,

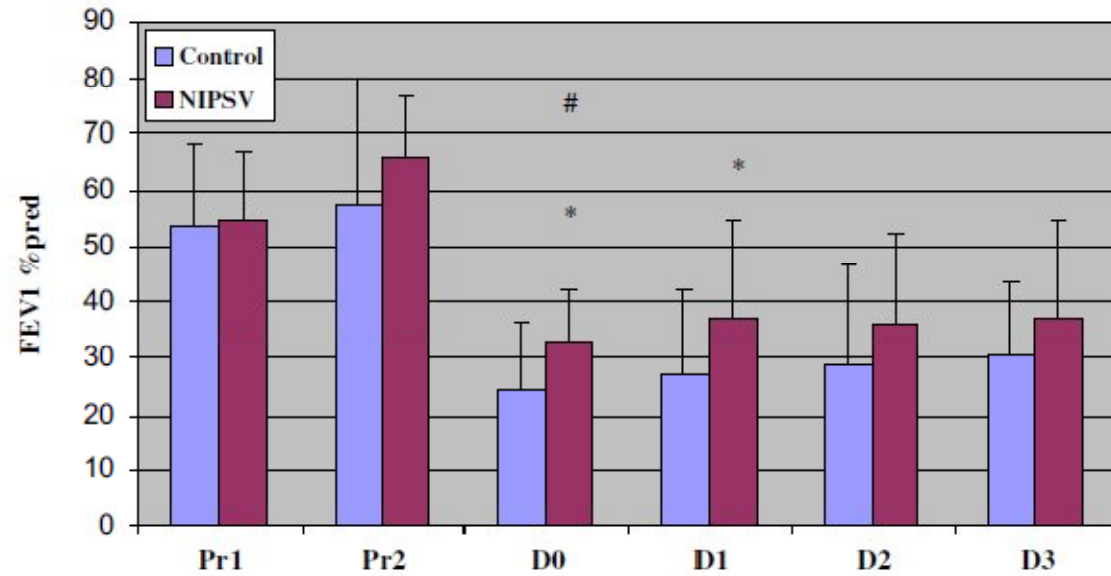
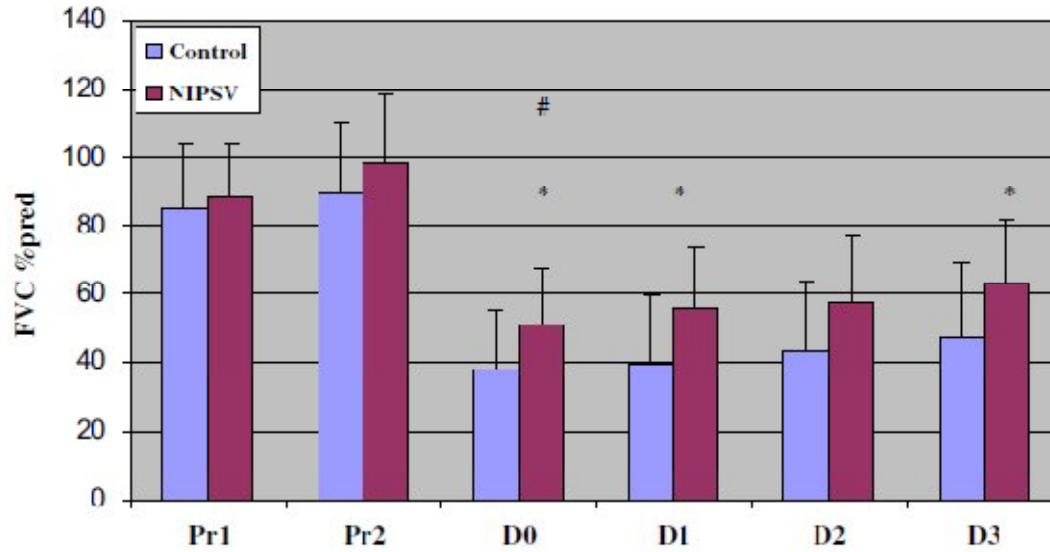
N=32 (K:18; NIV: 14)

Elektif lobektomi

Preop FEV1<70%

Preop 7 gün, postop 3 gün





Majör atelektazi insidansı: % 38.9 vs %14.2 p <0.15
 Hastanede kalış süresi: 19±3 gün vs 12±1 gün p < 0.04

Anestezi Planı

Premedikasyon

Benzodiazepin, Narkotik !

Ciddi KOAH

Anksiyete

Solunum
depresyonu

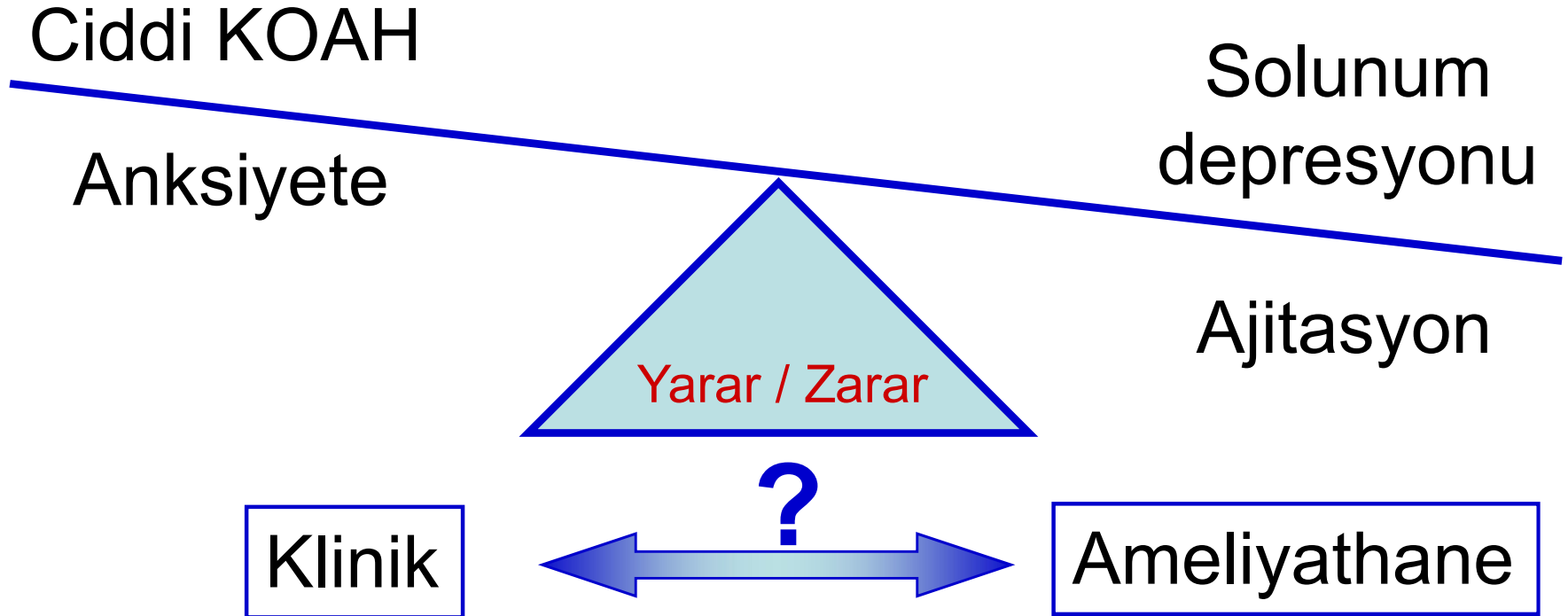
Ajitasyon

Yarar / Zarar

Klinik

?

Ameliyathane



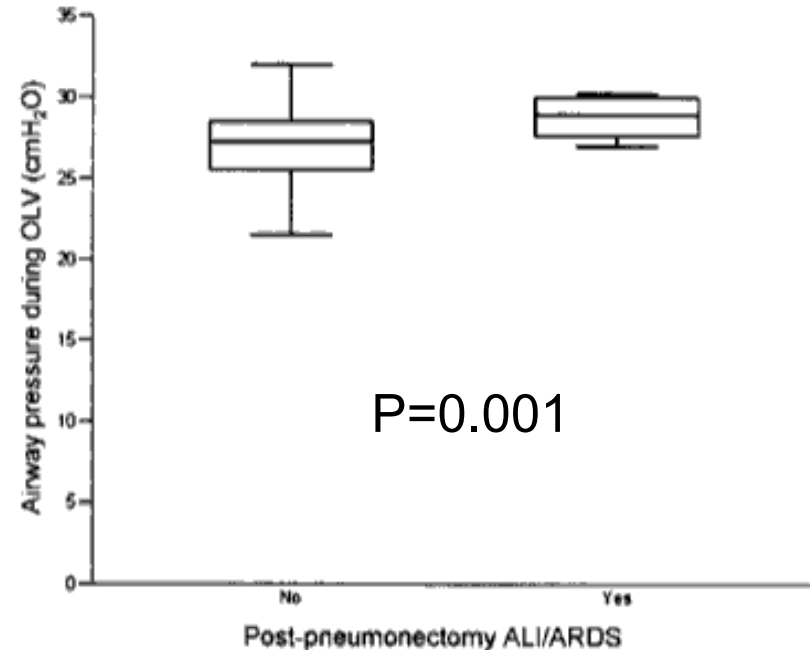
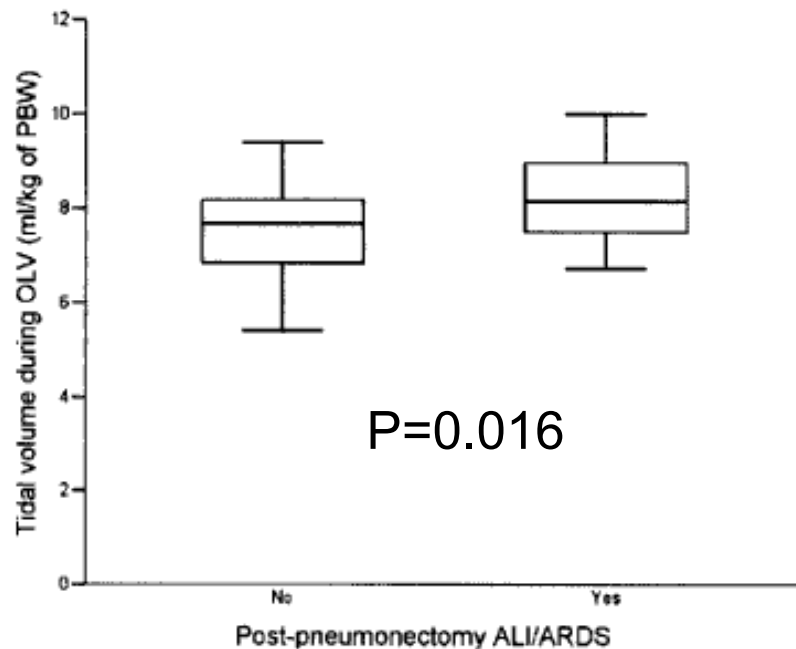
Anestezi Planı

- Akciğer koruyucu ventilasyon
 - Optimal FiO_2 , TV, solunum sayısı
 - Oto-PEEP ve PEEP
 - Havayolu basınç değerleri (pik ve plato)
 - VCV \leftrightarrow PCV
 - CPAP, HFJV
 - Hipoksemi ve hiperkarbi
- Postoperatif analjezi
- Postoperatif solunum desteği

Risk factors for post-pneumonectomy acute lung injury/acute respiratory distress syndrome in primary lung cancer patients

K. JEON*, J. W. YOON†, G. Y. SUH‡, J. KIM§, K. KIM§, M. YANG**, H. KIM††, O. J. KWON††, Y. M. SHIM‡‡

N=146, pnömonektomi
N= 18 ALI/ARDS



Impact of intraoperative lung-protective interventions in patients undergoing lung cancer surgery

Marc Licker¹, John Diaper¹, Yann Villiger¹, Anastase Spiliopoulos², Virginie Licker³, John Robert⁴ and Jean-Marie Tschopp⁵

Intraoperative Ventilatory management

	Historical control cohort (n = 533)	PLV cohort (n = 558)
Two-lung ventilation		
Tidal volume (ml/kg predicted body weight)	9.2 (2.8)	6.5 (2.0)*
Patients with tidal volume < 8 ml/kg (%)	24	92 *
Inspiratory plateau pressure (cmH ₂ O)	16 (5)	12 (4)*
Positive end-expiratory pressure (cmH ₂ O)	3 (2)	3 (3)
Dynamic compliance (ml/cmH ₂ O)	52.4 (9.1)	53.5 (8.7)
Inspiratory oxygen fraction (%)	40 (4)	38 (13)
Respiratory rate (cycle/minute)	11 (1)	14 (2)*
One-lung ventilation		
Tidal volume (ml/kg predicted body weight)	7.1 (1.2)	5.3 (1.1)*
Inspiratory plateau pressure (cmH ₂ O)	20 (7)	15 (6)*
Positive end-expiratory pressure (cmH ₂ O)	3.3 (2.1)	6.2 (2.4)*
Dynamic compliance (ml/cmH ₂ O)	32.2 (7.5)	44.6 (6.9)*
Inspiratory oxygen fraction (%)	64 (9)	67 (8)
Respiratory rate (cycle/minute)	13 (2)	15 (2)*

Data presented as mean (standard deviation) or percentage. * $P < 0.05$ between the two groups.

TAV – Hipoksemi Riski

- Preoperatif V/Q taramasında ventile edilen akciğerin payı
- ÇAV sırasında, özellikle yan pozisyonda PaO₂ değerlerinin düşük olması
- Sağ taraf cerrahisi
- Preoperatif spirometri değerleri iyi olan KOAH hastaları

Postoperatif Analjezi

- Torasik epidural analjezi (LA ± Opioid)
- Paravertebral blok
- Interkostal blok
- Intratekal opioid
- Sistemik opioid (HKA)
- NSAİİ
- İnterplevral teknik
- TENS
- Kriyoanaljezi

Predictors of Prolonged Postoperative Endotracheal Intubation in Patients Undergoing Thoracotomy for Lung Resection

Jacek B. Cywinski, MD,* Meng Xu, MS,† Daniel I. Sessler, MD,‡ David Mason, MD,§ and Colleen Gorman Koch, MD, MS¶

N: 2068 (1996-2005)

Açık akciğer rezeksiyonu

TEA: 1723

Risk Factors for Delayed Extubation From the Multivariable Regression Model

Factor	Odds Ratio (CI)	p Value
Intraoperative RBC transfusion (yes/no)	2.68 (1.92, 3.74)	<.001
Preoperative serum creatinine	1.42 (1.20, 1.69)	<0.001
Presence of thoracic epidural	0.44 (0.33, 0.58)	<0.001
Lower preoperative measured FEV ₁	1.47 (1.23, 1.72)	<0.001
Type of procedure		<0.001
	SLR v CP: 0.33 (0.20, 0.56)	<0.001
	LOL v CP: 0.70 (0.52, 0.95)	0.022
	SLR v LOL: 0.47 (0.30, 0.75)	0.001

Abbreviations: LOL, lobectomy of lung; SLR, segmental lung resection; CP, complete pneumonectomy; RBC, red blood cell; CI, confidence interval.

Conclusion: Most predictors of delayed postoperative extubation (ie, red blood cell transfusion, higher preoperative serum creatinine, lower preoperative FEV₁, and more extensive lung resection) are difficult to modify in the perioperative period and probably represent greater severity of underlying lung disease and more advanced comorbid conditions. However, **thoracic epidural anesthesia and analgesia is a modifiable factor that was associated with reduced odds for postoperative ventilatory support. Thus, the use of epidural analgesia may reduce the need for post-thoracotomy mechanical ventilation.**

A Systematic Review of Randomized Trials Evaluating Regional Techniques for Postthoracotomy Analgesia

Girish P. Joshi, MB, BS, MD,
FFARCSI*

Francis Bonnet, MD, FRCA†

Rajesh Shah, FRCS (C/Th)‡

Roseanne C. Wilkinson, PhD§

Frederic Camu, MD|

Barrie Fischer, FRCA¶

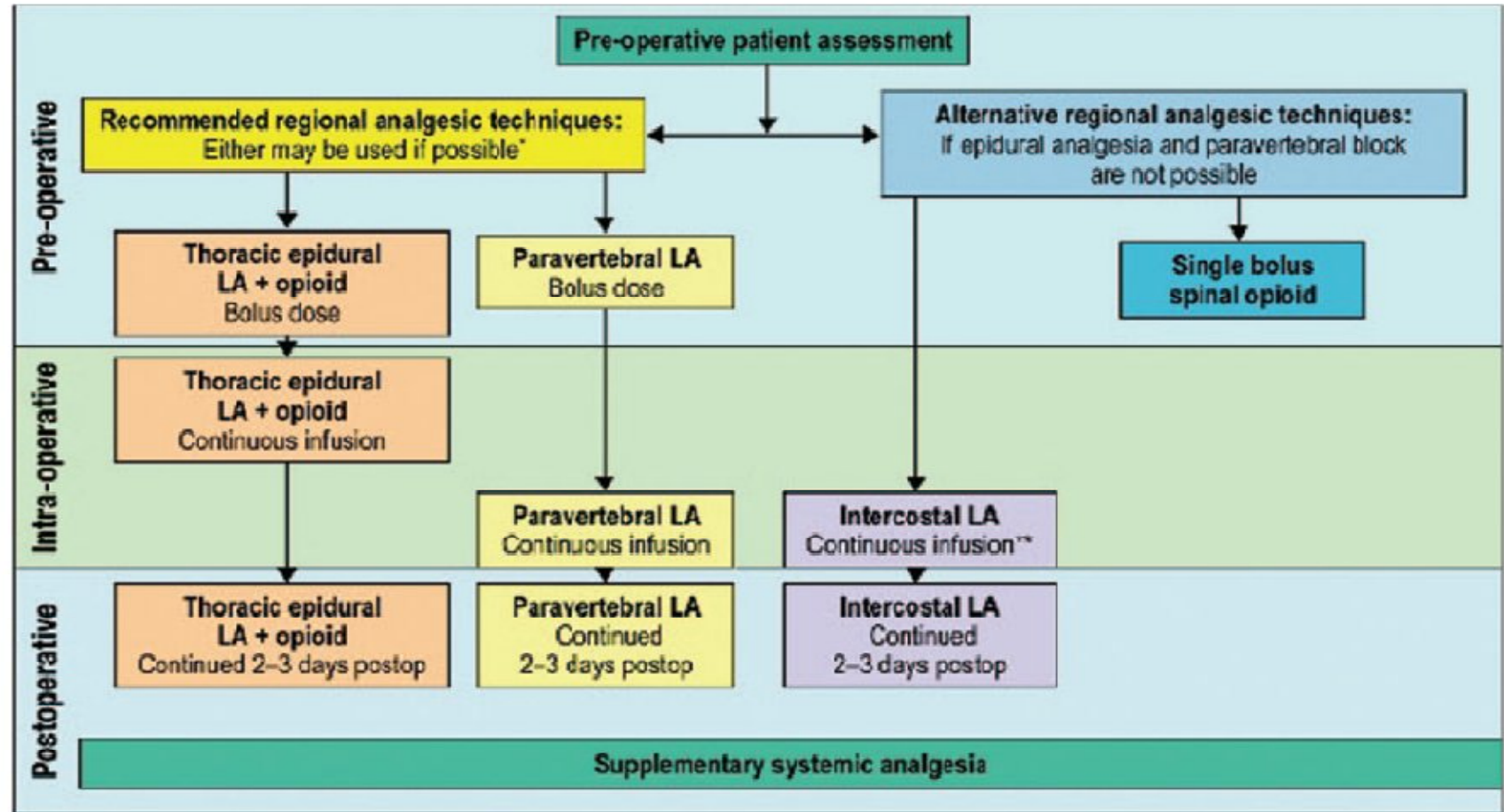
Edmund A. M. Neugebauer,
PhD#

Narinder Rawal, MD**

Stephan A. Schug, MD (Cgn),
FANZCA, FFP MANZCA††

Christian Simanski, MD‡‡

Henrik Kehlet, MD§§



İnterplevral teknik ile postoperatif analjezi yetersiz !

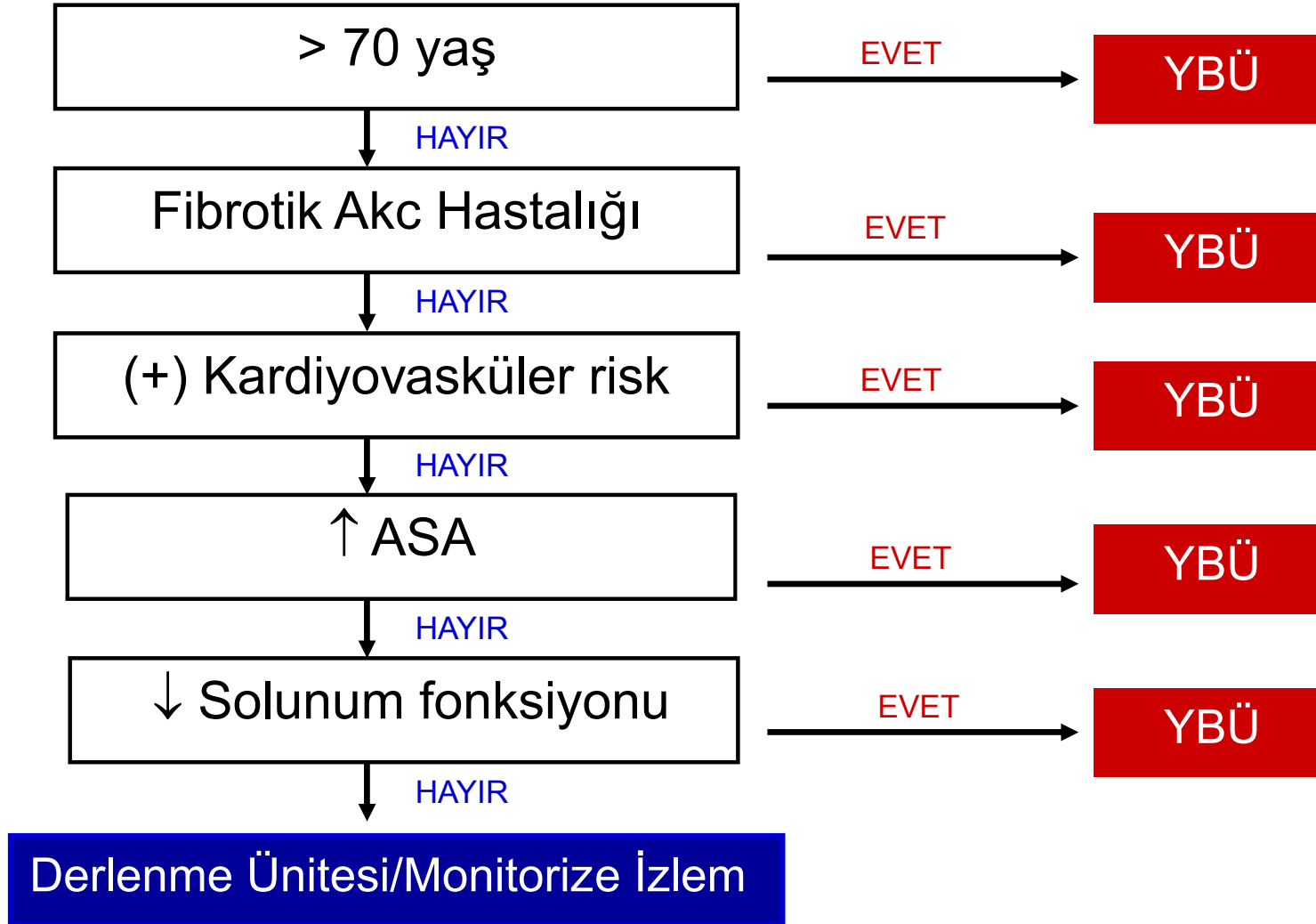
Postoperatif Yaklaşım

Solunum Desteği ve % ppoFEV₁

- > %40
 - Ameliyat masasında ekstübasyon
 - Hasta uyanık, sakin ve normotermik ise
- % 30 – 40
 - Ekstübasyon kararı
 - Diğer test sonuçları (egzersiz toleransı, akciğer parankim fonk)
 - Yandaş hastalık
- < %30
 - Mekanik ventilasyondan aşamalı ayrılma
 - >%20 + TEA (VATS) : Ekstübasyon düşün

Postoperatif YB Gereksinimi

Elektif Akciğer Rezeksiyonu



Sonuç

Ameliyat Öncesi İlk Değerlendirme

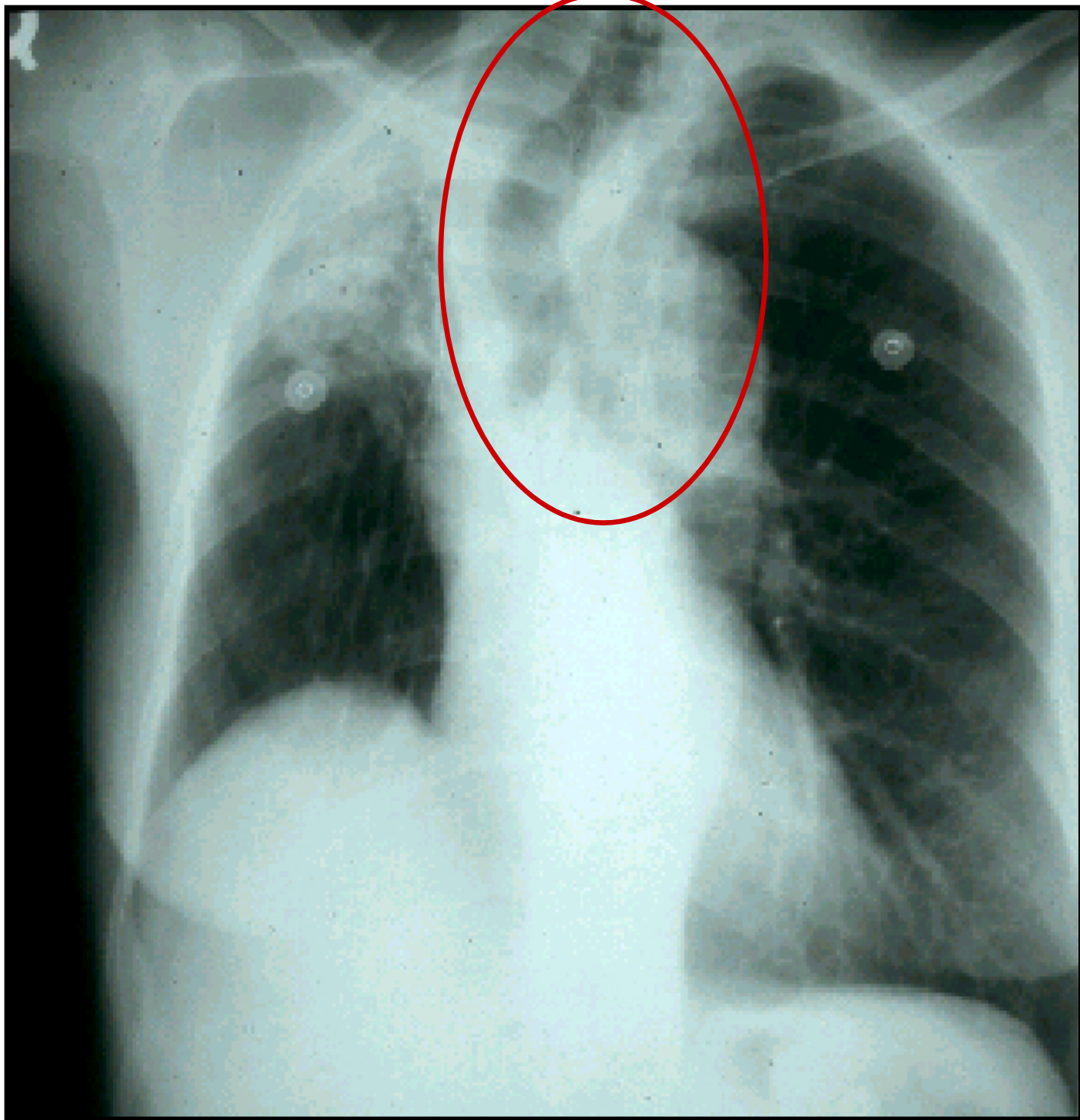
- **Tüm olgularda:**
 - Spirometri
 - Efor kapasitesi
 - Sigarayı bırakma
 - Postoperatif ağrı tedavisi
- **FEV₁ (% pred) < 40%:**
 - DLco, V/Q scan, VO₂max
- **KOAH olguları:**
 - Arteriyel kan gazları, fizyoterapi, medikal tedavi
- **Diğer faktörler:**
 - Kalb hastalığı, böbrek fonksiyon boz., medikal tedavi



Sonuç

Ameliyat öncesi son değerlendirme

- İlk değerlendirme ve tetkik sonuçlarının gözden geçirilmesi
- Akciğerlerin izolasyonunda zorluğun değerlendirilmesi
- TAV sırasında hipoksemi riskinin değerlendirilmesi



Sonuç

Son ameliyat öncesi değerlendirme

- İlk değerlendirme ve tetkik sonuçlarının gözden geçirilmesi
- Akciğerlerin izolasyonunda zorluğun değerlendirilmesi
- TAV sırasında hipoksemi riskinin değerlendirilmesi



Mortalite / Komplikasyon

Yaş	ns / ns	ns / +
Cinsiyet	ns / ns	ns / ns
Hipertansiyon	ns / +	ns / ns
Koroner arter hastalığı	+ / ns	ns / ns
KOAH	ns / ns	ns / ns
Böbrek fonksiyon boz.	ns / ns	Ø / Ø
Sigara kullanımı	Ø / Ø	ns / +
BMI \geq 30	ns / ns	ns / +
ASA sınıfı	+ / ns	+ / ns
Ameliyat tipi	+ / ns	ns / +
Ameliyat süresi	ns / ns	ns / +
Analjezi (TEA)	Ø / Ø	ns / ns
PTNM sınıfı	+ / ns	Ø / Ø

Licker M. (1999)

Licker M. (2001)

ASA

Sigara

RV / TLC

VO₂max

Obesite

Merdiven çıkma

İKH

KOAH

DLco

FVC

AKG

Enfeksiyon

Ameliyat

MVV

Yürüme testi

Yaş

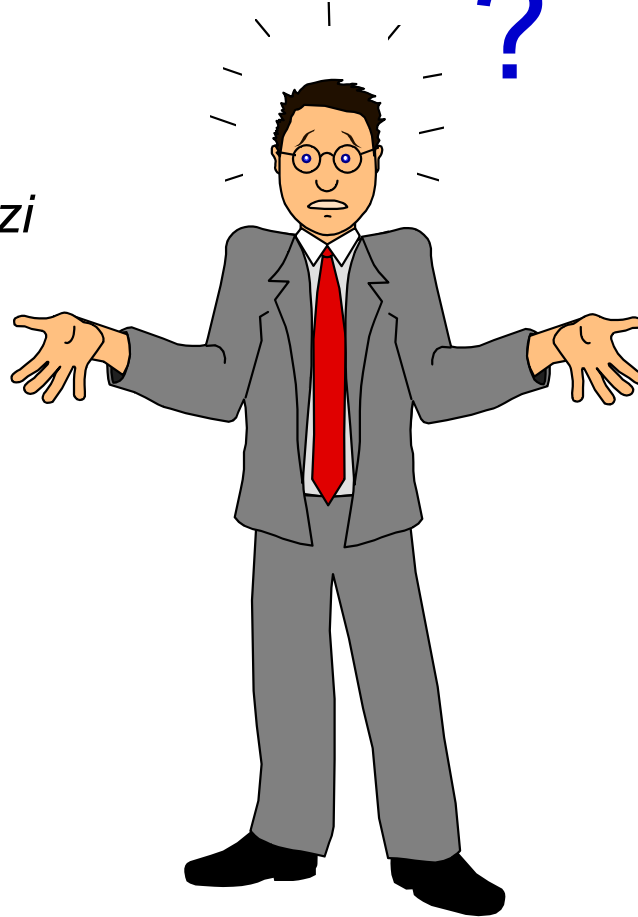
?

Pulsoksimetri

Anestezi

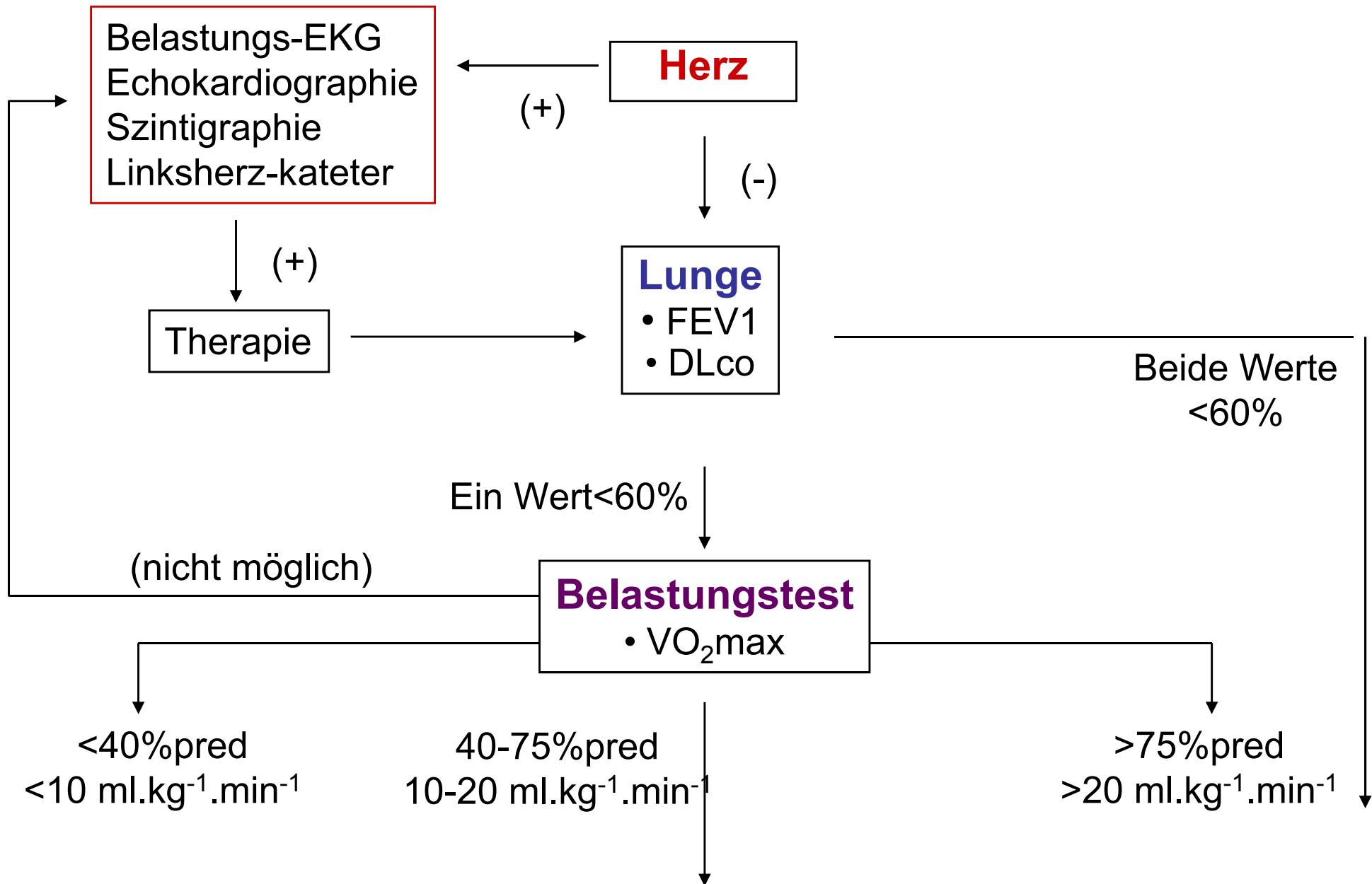
Analjezi

FEV₁



V / Q scan

Stufen Diagnostik



	Preop. FEV₁	Preop. FEV₁%	Operasyon	Hast.Kalış Süresi	Postop. FEV₁	Postop. FEV₁%
1	0,62	18	ÜL	9	0,89	29
2	0,79	24	S	4	0,91	26
3	0,93	31	ÜL	12	1,12	32

	2000	2001	2002	2003	2004
Torakotomi Akciğer rezeksiyonu	48	80	77	65	44
Torakotomi Diğer girişimler	27	23	22	12	4
Torakoskopi	29	22	16	7	15
Diğer cerrahi girişimler	257	305	294	203	175
Mortalite	1	2	1	2	1
Morbidite	15	11	14	9	8

Cinsiyet	Yaş	Tanı	FEV ₁	FEV ₁ %	Operasyon	Hast.kalış süresi
M	65	BK	1,20	35	P	7
M	66	BK	0,91	34	BL	7
M	58	BK	1,01	35	ÜL	6
M	59	IF	0,88	26	AL	4
F	32	BRŞ	0,97	37	AL	4
M	68	BK	0,89	27	S	4
F	27	BK	1,26	38	AL	6
M	68	BK	1,08	37	ÜL	8
M	63	BK	0,78	25	ÜL	7
M	65	BK	1,12	39	BL	6
M	35	BRŞ	1,01	38	OL+AL	4
M	56	BK	0,93	26	ÜL	4
M	57	BK	0,62	18	ÜL	9
M	59	BK	0,79	24	ÜL	5
M	71	BK	0,93	31	ÜL	12

