



 Sağlık Bilimleri Üniversitesi ve ASYOD 

**ASİSTANBUL 5**

**25-26 Haziran 2022**  
Barceló Hotel Taksim, İstanbul


## SFT: Nasıl Yorumlarım?

Dr. Sevinç SARINÇ ULAŞLI  
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Göğüs Hastalıkları AD  
25 Haziran 2022, İstanbul

# Sunum Planı

- Spirometre
- SFT endikasyonlar-kontrendikasyonlar
- Akciğer Volüm ve Kapasiteleri
- Maksimal Akım Volüm Halkası, MVV, MIP, MEP
- Difüzyon Kapasitesi
- Olgu örnekleri
- Kaynaklar

# Spirometre

- Solunum sırasında alınan ve verilen **hava hacimlerinin** ve zamanın bir fonksiyonu olarak **hava akımlarının** ölçüldüğü fizyolojik bir testtir.
- Akciğer hastalıklarının tanısı ve takibinde  temel tanı yöntemlerinden biridir.
- Akım-volüm halkasının analizi

# Endikasyonları-Tanı

- Solunumsal semptomlar, anormal fizik muayene ve laboratuvar bulguların değerlendirilmesi
- Dispne etiyojoloji
- Solunumsal bozukluğunun tipi: Obstrüktif /Restriktif/Miks
- Patolojinin şiddetini sayısal ve anatomik olarak değerlendirmek
- Preoperatif risk tanımı (Cerrahi prosedürün riski)
- Risk gruplarını tarama; erken tanı
- Prognozu değerlendirme
- Ağır fiziksel aktivite programı öncesinde sağlık durumunun değerlendirilmesi

# Endikasyonları-Takip

- Tedavinin etkinliğinin saptanması
- Akciğer fonksiyonlarını bozan hastalığın seyri
- Zarar verici ajanlara maruz kalanların takibi  
Silikozis, asbestozis, bissinozis, vb
- Akciğerlere toksik olan ilaçların yan etkileri

# Endikasyonları-Maluliyet

- Rehabilitasyon programında olan hastalar
- Sigorta şirketlerinin risk değerlendirmesi
- Yasal nedenlerle bireylerin değerlendirilmesi

## Halk sağlığı

- Epidemiyolojik ve klinik araştırmalar

# AMERICAN THORACIC SOCIETY DOCUMENTS

## **Standardization of Spirometry 2019 Update**

An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society  
Technical Statement: Executive Summary

© Brian L. Graham, Irene Steenbruggen, Martin R. Miller, Igor Z. Barjaktarevic, Brendan G. Cooper, Graham L. Hall, Teal S. Hallstrand, David A. Kaminsky, Kevin McCarthy, Meredith C. McCormack, Cristine E. Oropez, Margaret Rosenfeld, Sanja Stanojevic, Maureen P. Swanney<sup>†</sup>, and Bruce R. Thompson; on behalf of the American Thoracic Society and the European Respiratory Society

THIS OFFICIAL TECHNICAL STATEMENT WAS APPROVED BY THE AMERICAN THORACIC SOCIETY AND THE EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY SEPTEMBER 2019

## **Solunum Fonksiyon Testlerinin Relatif Kontraendikasyonları**

*Artan miyokard ihtiyacı ve kan basıncı değışikleri nedeniyle*

- Son 1 hafta içerisinde akut miyokard enfarktüsü geçirme
- Sistemik hipotansiyon veya ağır hipertansiyon
- Atrial/ventriküler aritmi
- Dekompanse kalp yetmezliği
- Kontrol altında olmayan pulmoner hipertansiyon
- Akut kor pulmonale
- Klinik olarak stabil olmayan pulmoner emboli
- Zorlu ekspiryum veya öksürük ile ilişkili senkop hikayesi

*Intrakraniyal/intraoküler basınç artışı nedeni ile*

- Serebral anevrizma
- Son 4 hafta içerisinde beyin ameliyatı geçirme
- Semptomları devam eden kontüzyon
- Son 1 hafta içerisinde göz ameliyatı geçirme

*Sinüs ve orta kulak basınç artışı nedeni ile*

- Son 1 hafta içerisinde sinüs cerrahisi veya orta kulak cerrahisi veya enfeksiyonu

*Intratorasik ve intraabdominal basınç artışı nedeni ile*

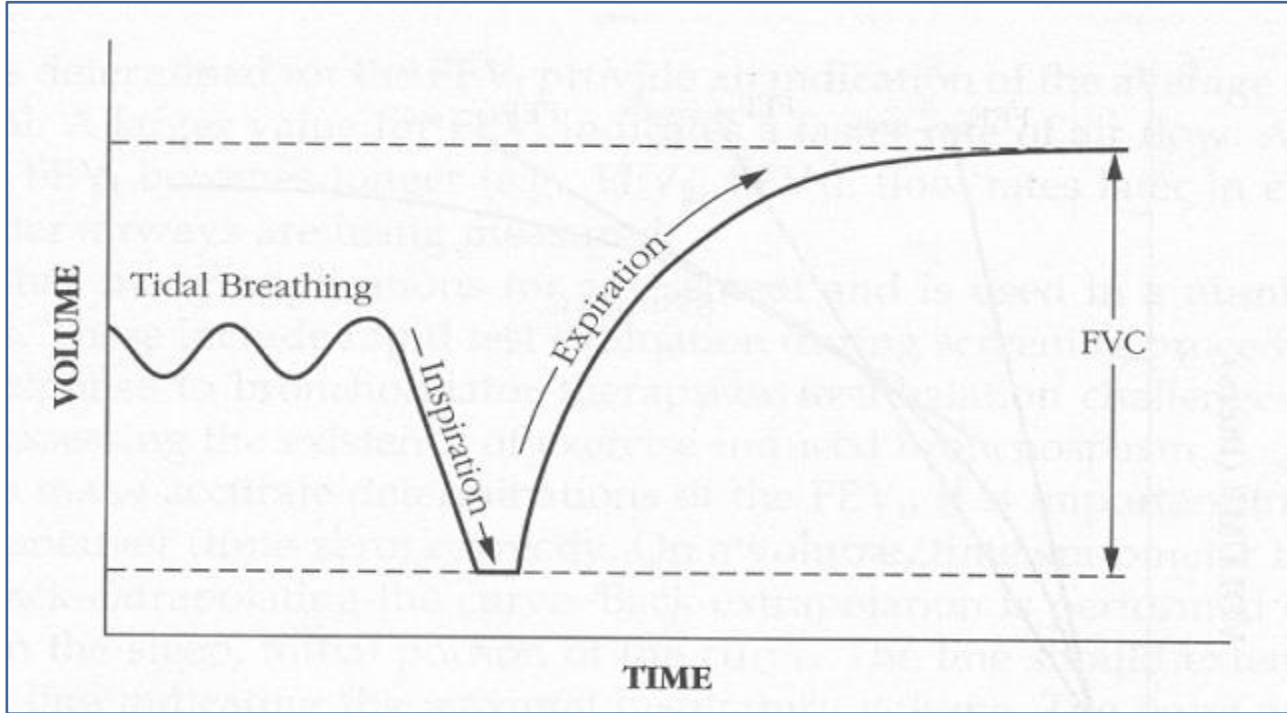
- Pnömotoraks varlığı
- Son 4 hafta içerisinde torasik cerrahi geçirme
- Son 4 hafta içerisinde abdominal cerrahi geçirme
- Geç dönem gebelik

*Enfeksiyon Kontrol Konuları*

- Aktif veya şüpheli bulaşıcı solunum veya sistemik enfeksiyon varlığı
- Enfeksiyon bulaşına neden olabilecek fiziksel durumlar (hemoptizi, yoğun sekresyon, ağız içi yara, ağız kanaması, vb.)

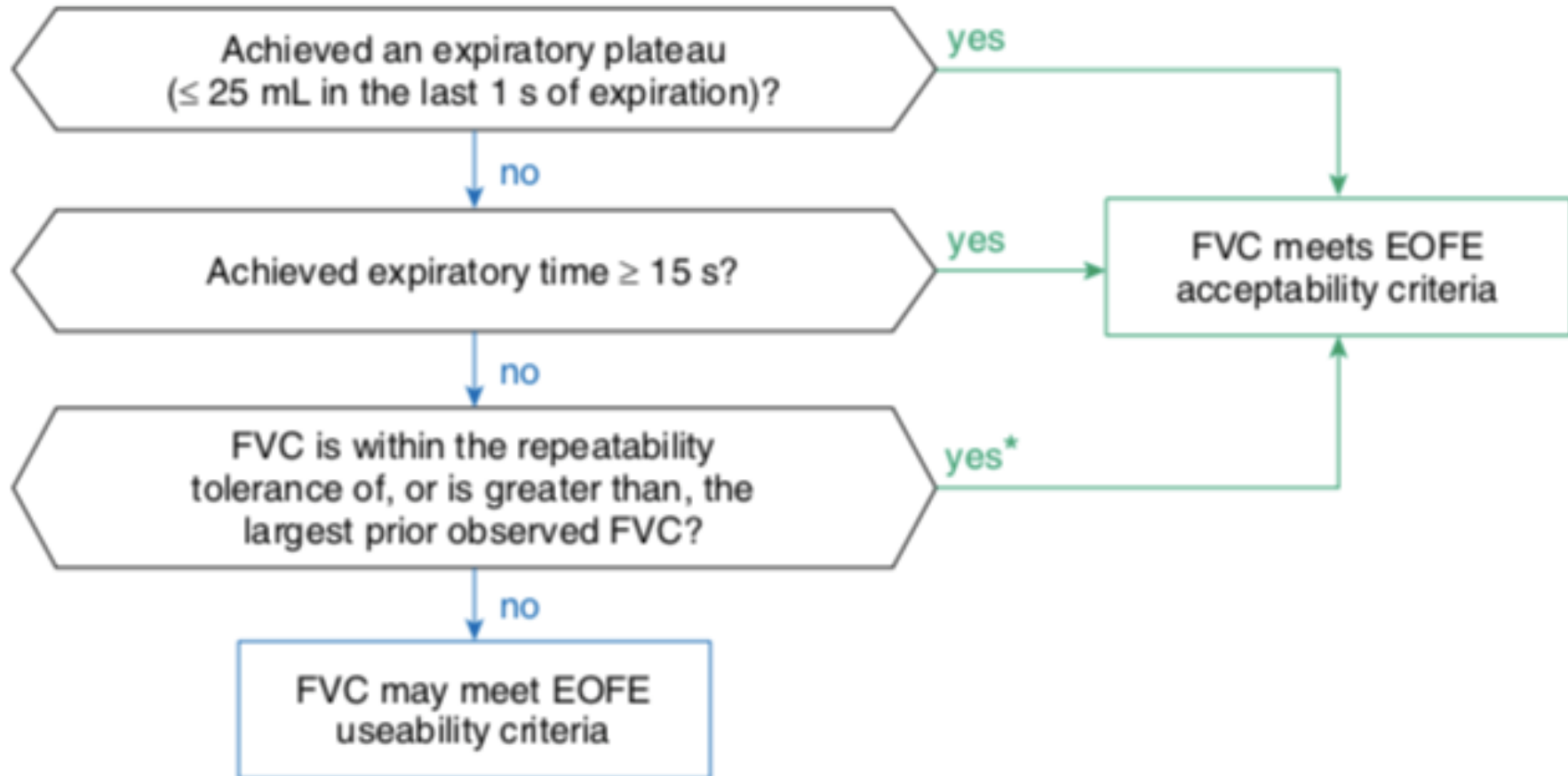


# FVC

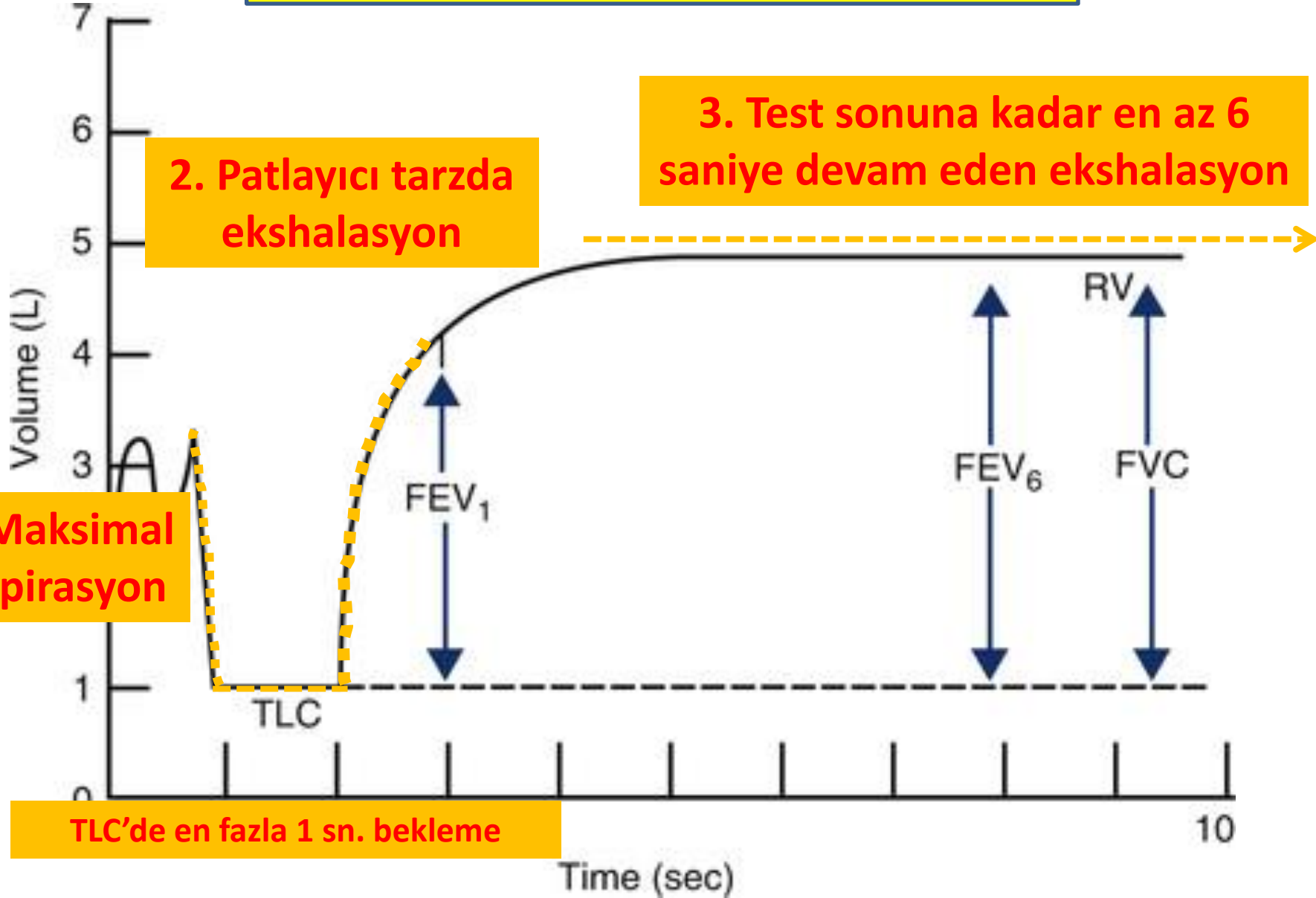


**Zorlu Vital Kapasite (FVC):** Derin inspirasyondan sonra zorlu, hızlı ve derin ekspirasyonla atılan hava volümüdür.

Normal:  $FVC = VC$



## FVC manevrası: Üç Faz



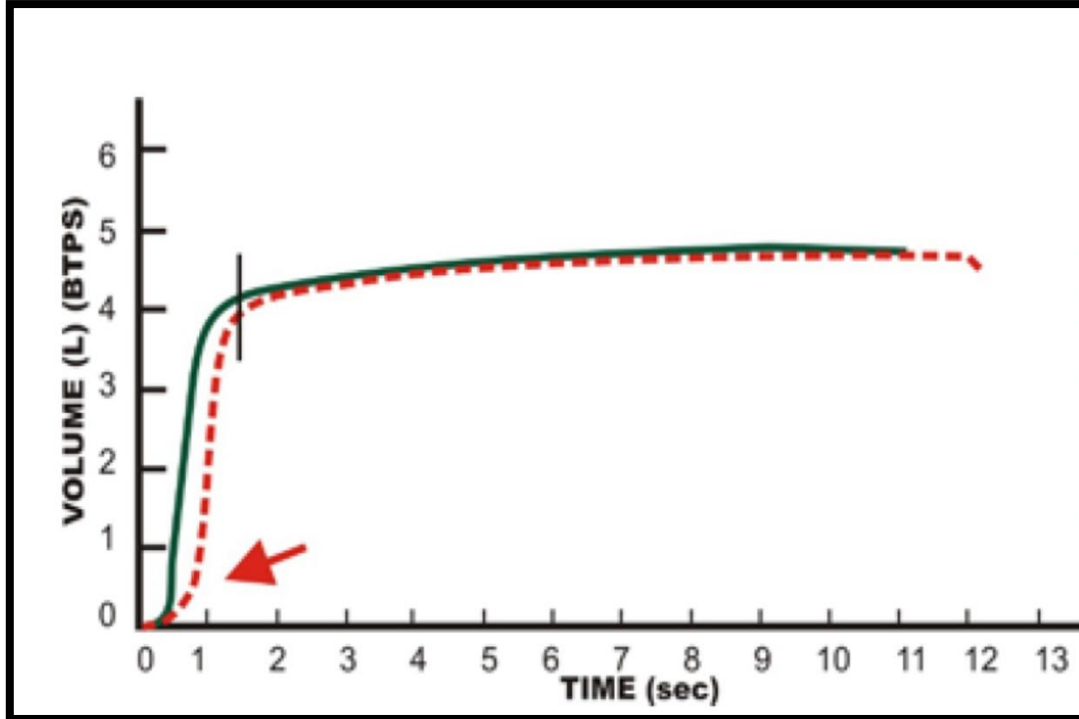
- Sağlıklı erişkinlerde genellikle tüm VC'yi ekshale etmek için 4-6 sn. yeterli
- Obstruksiyonda bu süre uzar. Ağır obstruksiyonda > 15-20 sn.
- Spirometre ile 15 sn FVC lmne devam edilmesi önerilir

ERS/ATS Task Force Eur Respir J 2005; 26: 153–161.

FEV<sub>1</sub> ve FEV<sub>t</sub>'nin sağlıklı  
birşekilde ölçülebilmesi için

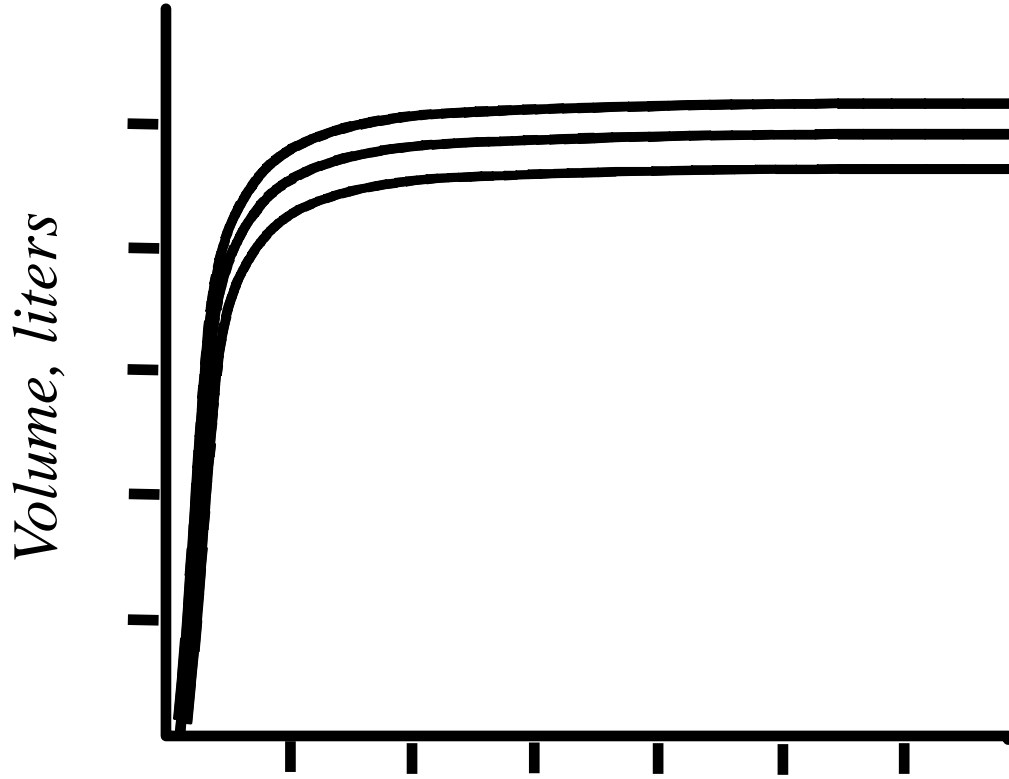
## TEST BAŞLANGIÇ

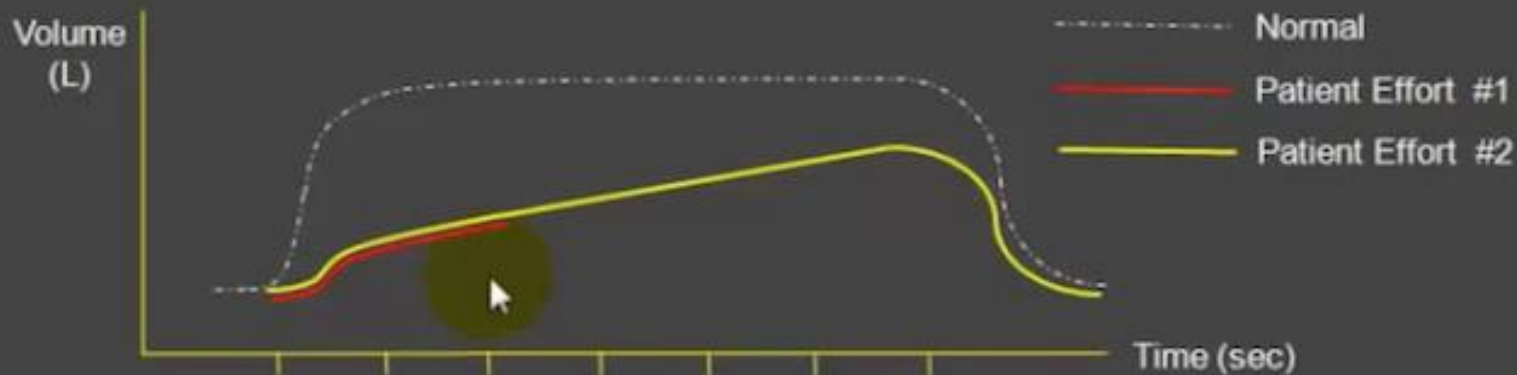
KRİTERLERİNE uyum çok  
önemlidir.



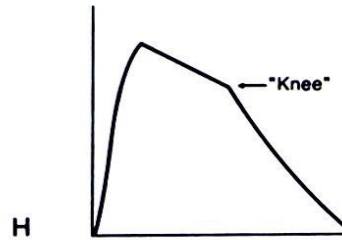
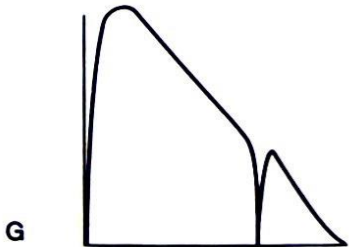
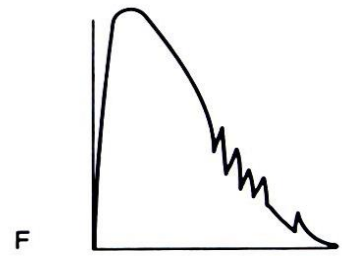
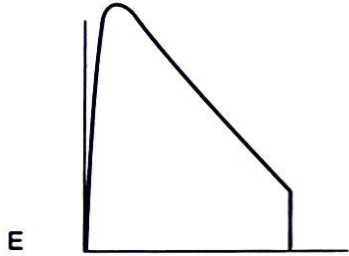
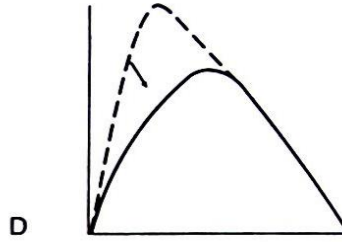
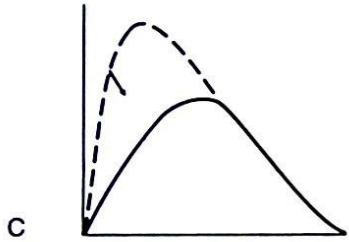
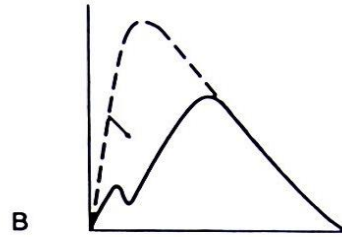
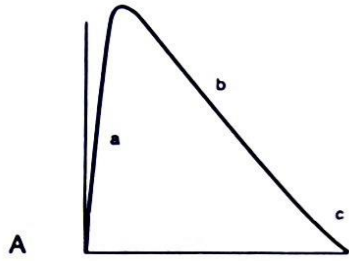
**Test başlangıcı hızlı olmalıdır**

**FEV<sub>1</sub> ve FVC** için en az **Üç** kabul edilebilir manevradan elde edilen **en yüksek değerler** raporlanır, aynı manevradan olması gerekmez





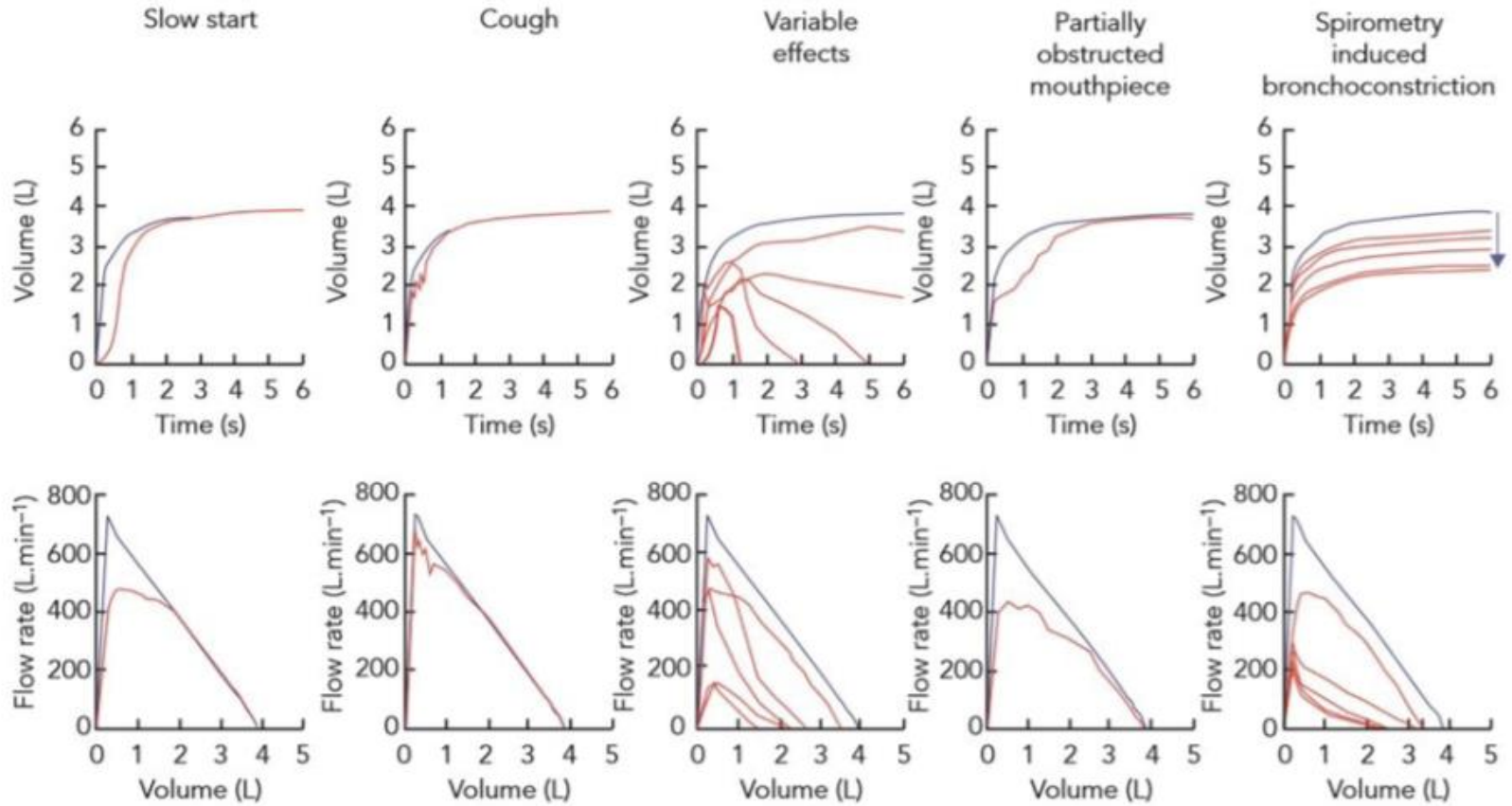
	First Effort	Repeat Effort
FEV1 (L)	1.25	1.25
FVC (L)	1.56	3.00
Ratio (%)	80%	42%
Expiratory Time (sec)	2.2	6.0






- A) İyi efor gösteren hasta.  
B) Tereddütlü başlangıç nedeniyle kabul edilemeyecek eğri.  
C) Maksimum efor yapmamış, test tekrarlanmalı.  
D) Maksimum efor yapmamış  
E) İyi başlangıç yapmış ama sonra bırakmış, tekrarlanmalı.  
F) Test sırasında öksürmüş  
G) Ekshalasyon aniden kesilmiş, tekrarlanmalı.  
H) Sigara içmeyen gençlerde görülebilecek bir eğri,



# Spirometre Hataları



- Sonucu etkileyebileceği düşünölen tüm ilaçların dozu ve içeriği kaydedilmelidir.
- 1 saat önce sigara, elektronik sigara, nargile 
- Testten en az 8 saat öncesinde alkol 
- Testten en az 1 saat önce yoğun egzersiz 
- Test günü göğüs ve abdomen ekspansiyonunu kısıtlayan kıyafetlerin giyilmemesi önerilmektedir.

## Reversibilite Testi Öncesinde Kesilmesi Gereken Bronkodilatör İlaçlar ve Süresi

SABA (albuterol/salbutamol)	4-6 saat
SAMA (ipratropium)	12 saat
LABA(formoterol/salbutamol)	24 saat
uLABA (vilanterol/indakaterol/olodaterol)	36 saat
LAMA (tiotropium/glikopironium/umeklidinyum)	36-48 saat

**Table 7.** Grading System for FEV<sub>1</sub> and FVC (Graded Separately)

<b>Grade</b>	<b>Number of Measurements</b>	<b>Repeatability: Age &gt;6 yr</b>
A	≥3 acceptable	Within 0.150 L
B	2 acceptable	Within 0.150 L
C	≥2 acceptable	Within 0.200 L
D	≥2 acceptable	Within 0.250 L
E	≥2 acceptable OR 1 acceptable	>0.250 L N/A
U	0 acceptable AND ≥1 usable	N/A
F	0 acceptable and 0 usable	N/A

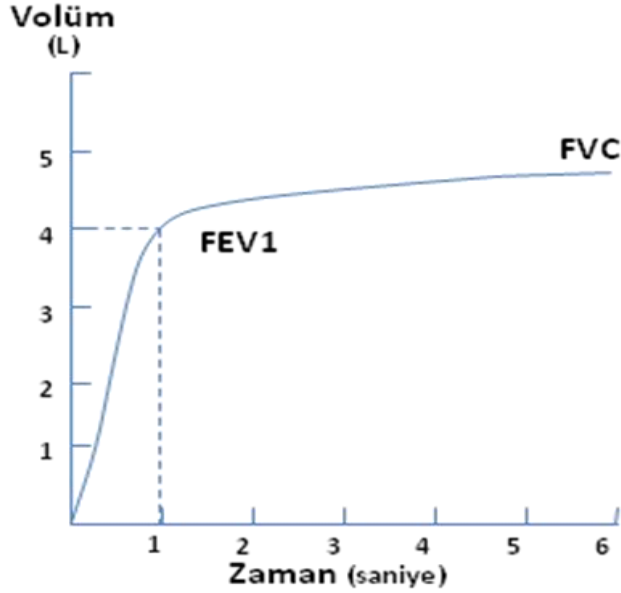
# Beklenen değerler

- Kilo
- Yaş (yıl)
- Boy
- Irk (Referans değerler)
- Cinsiyet (Doğum cinsiyeti)
- Göğüs kafesi deformitesi olan kişiler?

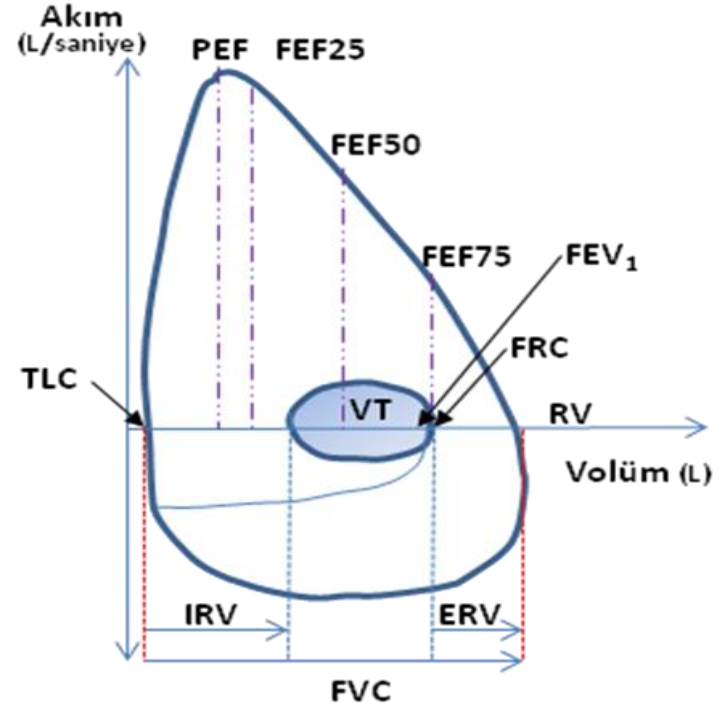
Boy=Kulaç boyu/1.01-kadınlar

Boy=Kulaç boyu/1.03-erkekler

<https://spirxpert.ers-education.org/en/download/armspan-to-height-software/>



Volüm - Zaman Eğrisi



Akım- Volüm Eğrisi

- **Akım-volüm eğrisi:** TLC düzeyinden RV düzeyine kadar yaptırılan ekspirasyon sırasında hava akımıyla ekspire edilen volüm arasındaki ilişkinin grafikte gösterilmesidir.
- Eğrinin şekline bakarak hastanın eforu ve uyumu değerlendirilebilir

# FEV1/FVC

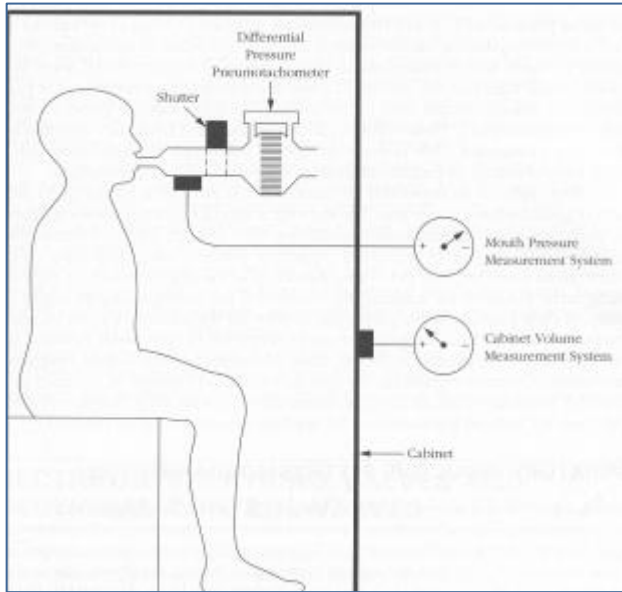
- Küçük veya büyük hava yollarında daralma FVC'ye göre FEV1'de daha fazla azalmaya neden olur, FEV1/FVC azalır
- $FEV1/FVC < \%5$  LLN//  $< \%70$  ise obstrüksiyon
  - Pellegrino R, et al: Eur Respir J 26:948–968, 2005
  - Rabe KF, et al. Am J Respir Crit Care Med 175:1222–1232, 2007
- Yaş ilerledikçe FEV1 FVC ye göre daha hızlı azalır.
- 70 yaş ve üzeri kişilerde  $FEV1/FVC < \%65$

- İki veya daha fazla volüme kapasite denir
- Beklenen (predikte) değerin  $\geq\%80$  normal kabul edilir
- FRC, RV ve TLC ölçümü:
  - Bu ölçümler spirometre ile yapılamaz. FRC ve TLC direkt ölçülür, RV ise indirekt olarak ölçülür
  - Alveole-kapiller sisteme geçmeyen helyum, nitrojen gibi gazların kullanıldığı testler veya vücut pletismografi yöntemi kullanılır.
  - FRC'den ERV çıkartılarak RV hesaplanır.

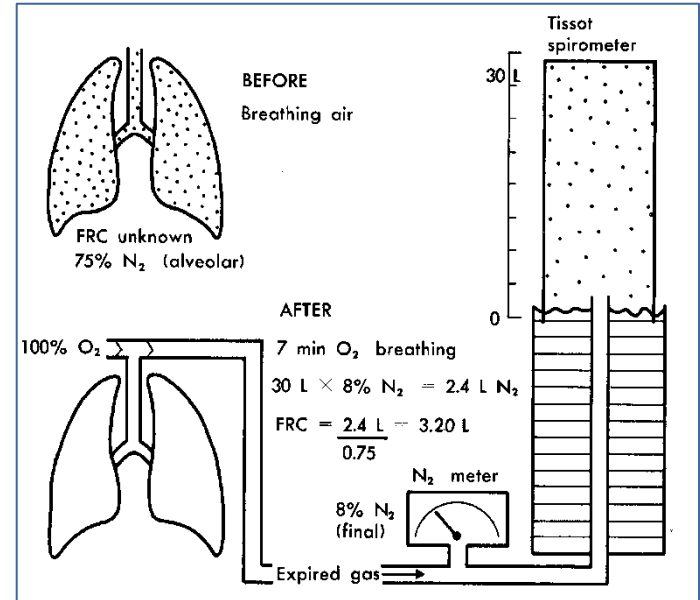


# Hacimlerin Ölçümü

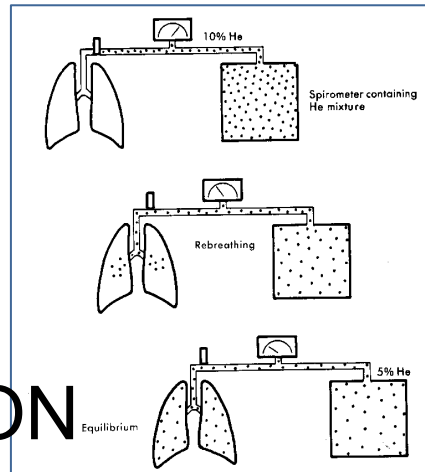
## VÜCUT PLETİSMOGRAFI



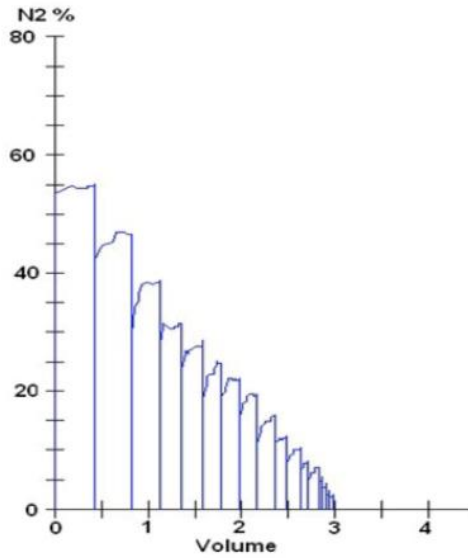
## N2 WASHOUT



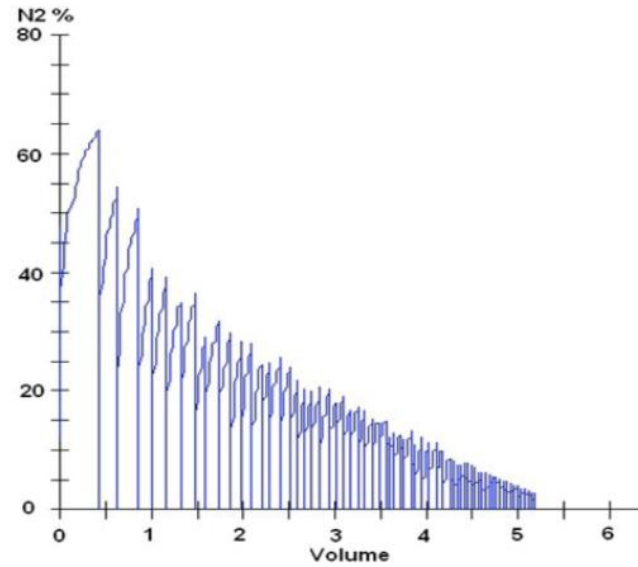
## He DİLÜSYON



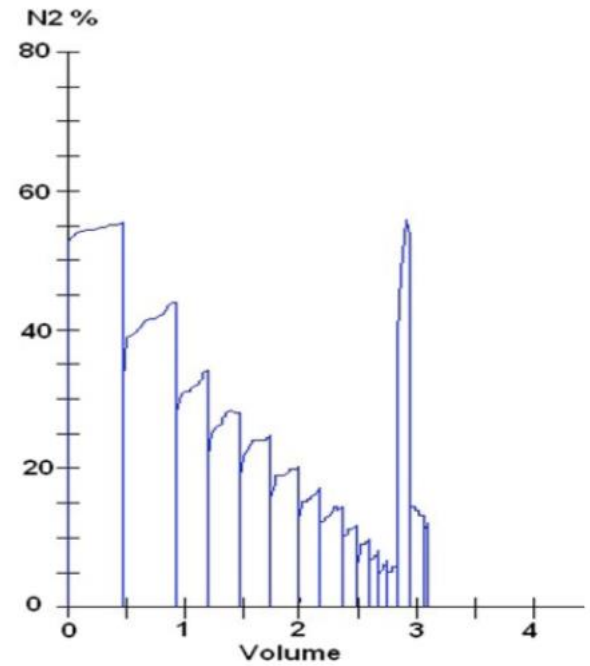
# N2 WASHOUT



NORMAL



AMFİZEM



KAÇAK

### **Inspiratuar Kapasite(IC):**

Normal ekspirasyondan sonra derin inspirasyonla alınan maksimum volüm (%75 VC)

### **Inspiratuar Rezerv Volüm (IRV):**

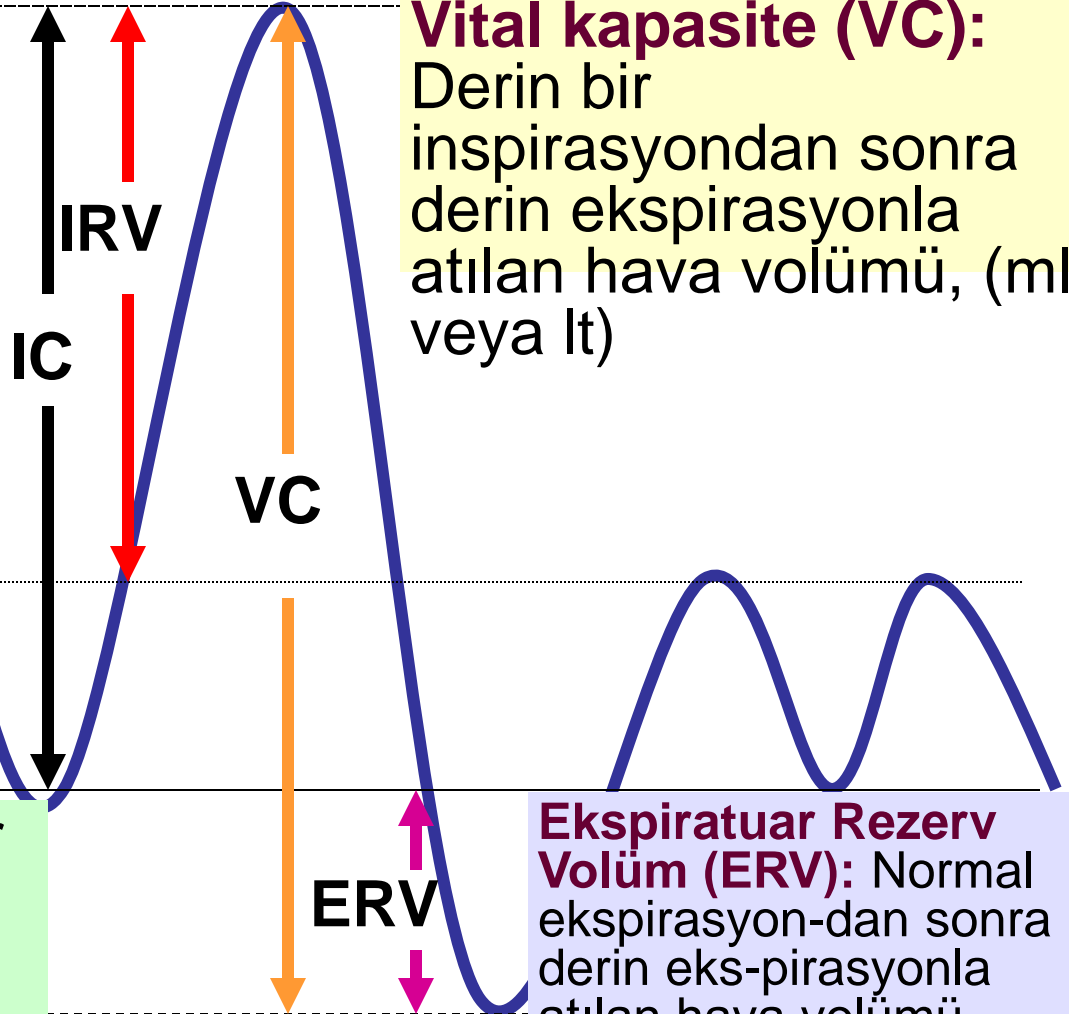
Normal inspirasyondan sonra derin inspirasyonla alınan hava volümü

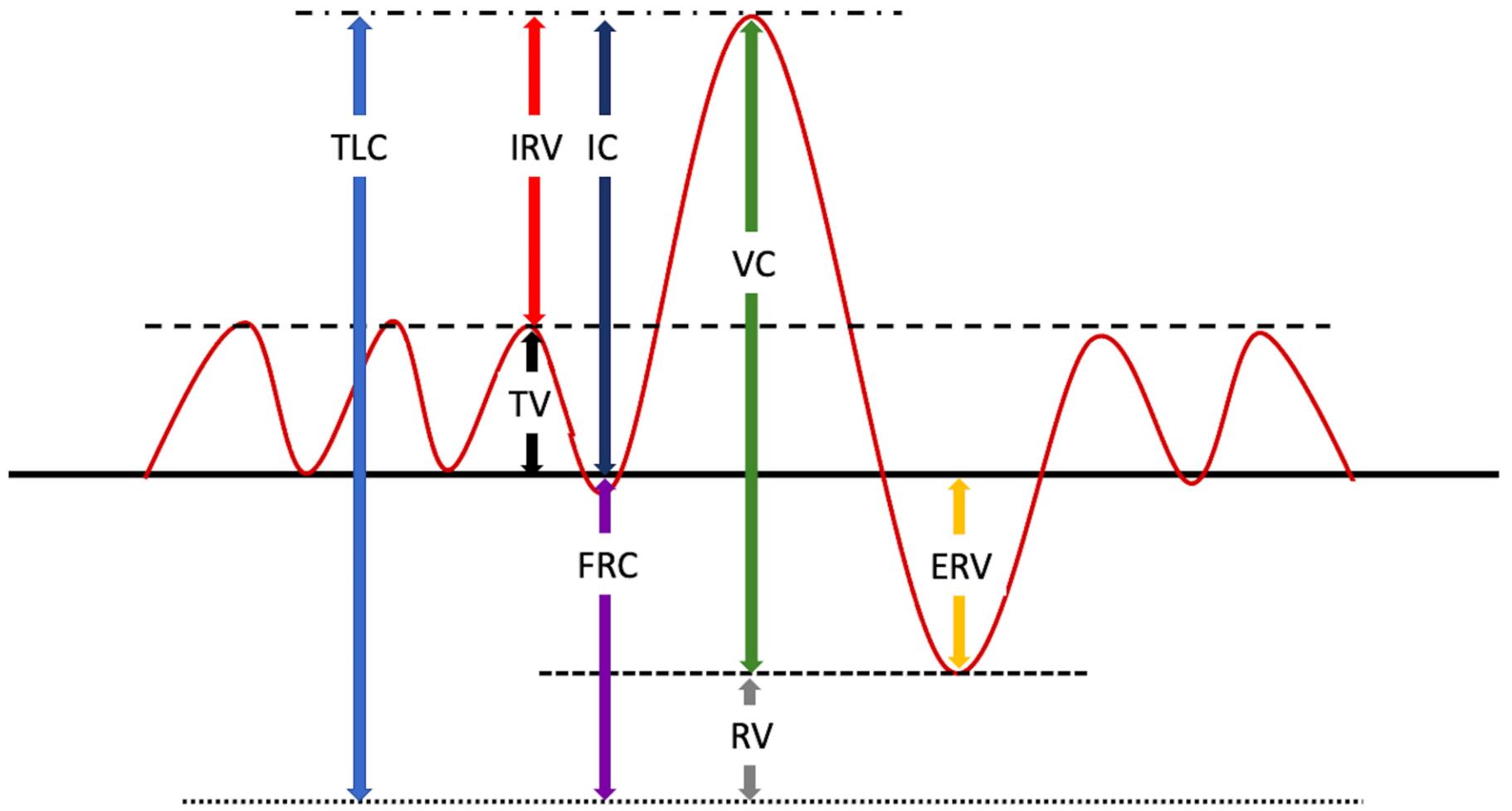
**Tidal volüm (VT):** Her normal solukla alınan verilen hava volümü (400-500 ml)

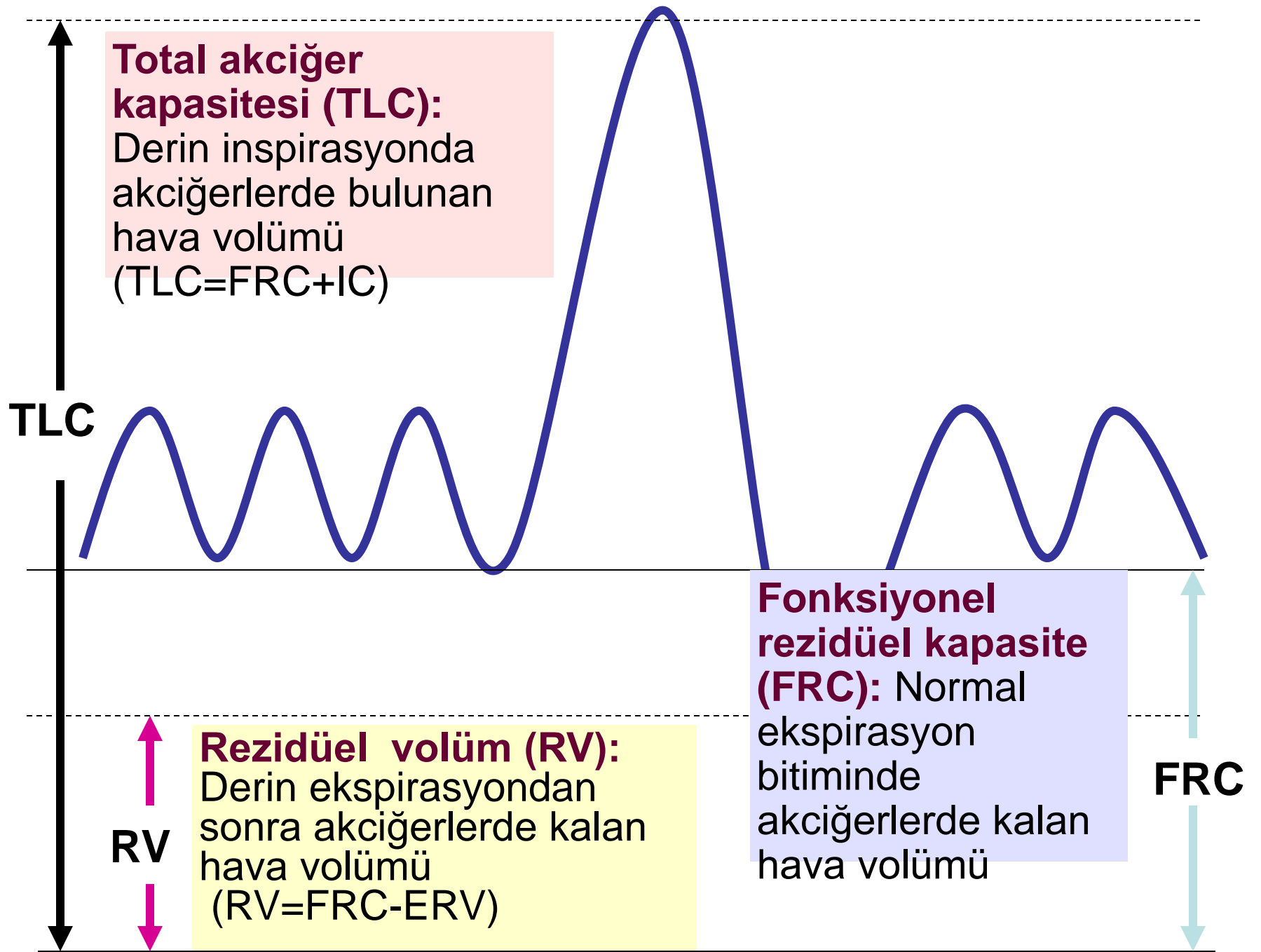
### **Vital kapasite (VC):**

Derin bir inspirasyondan sonra derin ekspirasyonla atılan hava volümü, (ml veya lt)


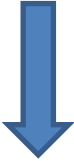
**Ekspiratuar Rezerv Volüm (ERV):** Normal ekspirasyon-dan sonra derin eks-pirasyonla atılan hava volümü (%25VC)







# Total Akciğer Kapasitesi

- Amfizem, ağır astım: TLC 
- Pulmoner fibrozis, kalp yetmezliği, göğüs duvarı hastalıkları (NMH, gebelik, asit, obezite), göğüs kafesinde yer kaplayan durumlar (plevral efüzyon, pnx) TLC 

# Reversibilite Testi

## Erken reverzibilite

(Bronkodilatöre erken yanıt)

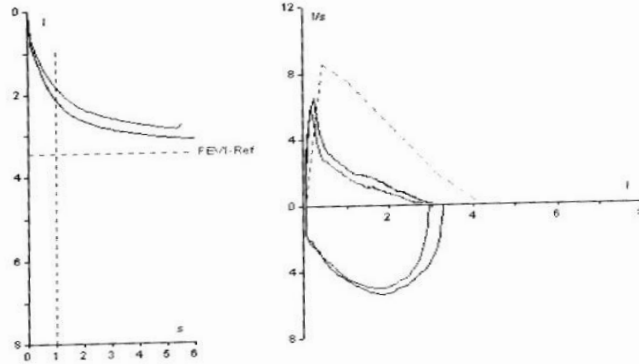
- Bazal FEV<sub>1</sub> ölçümü yapılır
- 400 µg salbutamol veya 1000 µg terbutalin inhale ettirilir.
- 15-20 dk sonra ölçümde FEV<sub>1</sub> başlangıca göre **%12 ve 200ml** artmışsa test **pozitif** kabul edilir.
- > %15 ve > 400 ml** artış çok daha anlamlı

## Geç reverzibilite

(İnhale veya oral steroid tedaviye yanıt)

- 2-3 haftalık oral kortikosteroid (20-40 mg/gün prednizolon) veya 6-8 hafta uygun doz inhaler steroid tedavisi verilir
- Tedavi sonunda FEV<sub>1</sub> **%12 ve 200ml** artmışsa test **pozitif** kabul edilir.
- PEF'de **≥20 artış (+)**

**Spirometry: Flow-volume FEV1 test**



time	medicament	parameter	unit	pred.	pre	%pred.	post	%pred.	post%pre
		FVCex	l	4.26	2.92	69	3.25	76	11
		FEV1	l	3.47	1.81	52	2.15	62	19
		FEV1/IVC	%	79	62	79	66	84	6
		FEV1/FVC	%	79	62	79	66	84	7
		PEF	l/s	8.59	5.81	68	6.52	76	12
		MEF75	l/s	7.47	2.26	30	2.66	36	18
		MEF50	l/s	4.64	1.10	24	1.64	35	49
		MEF25	l/s	1.88	0.61	33	0.67	36	9
		MEF25-75	l/s	3.95	1.11	28	1.38	35	25
		Aex	l*l/s		4.57		6.00		31
		Rocc	kPa/(l/s)	0.30					

09:30

09:46



2.15-1.81

**Absolü değişim: 2.15-1.81=0.34= 340 ml**

1.81

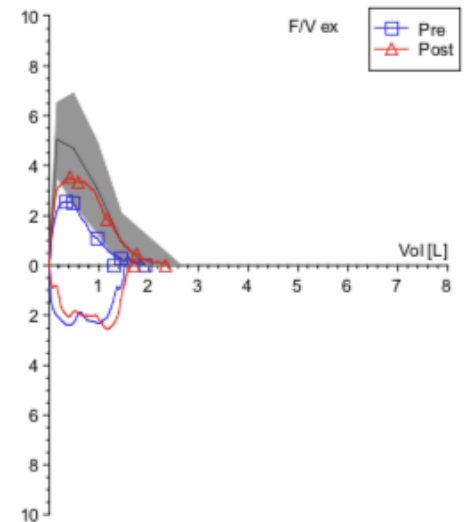
X100 = %19



		Pred	Best	%(Best/Pred)	Post	%...	%Chg...	Z-Score	-3	-2	Z-Score	2	3
FVC	L	1.93	1.92	99	2.34	121	22	-0.03					
FEV 1	L	1.57	1.29	82	1.71	108	32	-0.74					
FEV 1 % FVC	%	81.40	67.40	83	72.96	90	8	-0.52					
MMEF 75/25	L/s	2.42	0.76	31	1.25	52	65	-1.95					
MEF 50	L/s	3.09	1.08	35	1.83	59	70	-1.83					
PEF	L/s	5.04	2.56	51	3.51	70	37	-2.75					
FEF 75/85	L/s	0.33	0.16	48	0.26	80	67	-0.38					
T...	sec		0.10		0.09		-13						
FET	sec		7.16		6.69		-7						
Visit date			16.03.22		16.03.22								
Visit time			14:54		14:54								

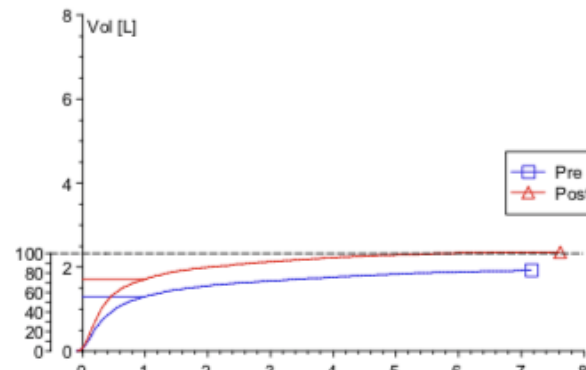
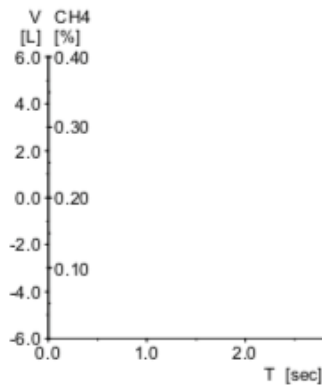
REVERSİBİLİTE+

	Pred	Best	%(Best/Pred)	-3	-2	Z-Score	1	2	3
DLCO_SB	18.21								
DLCOcSB	18.21								
VA_SB	3.96								
KCO_SB	4.43								
KCOc_SB	4.43								
Visit time		14:54							
Level date		16.03.22							

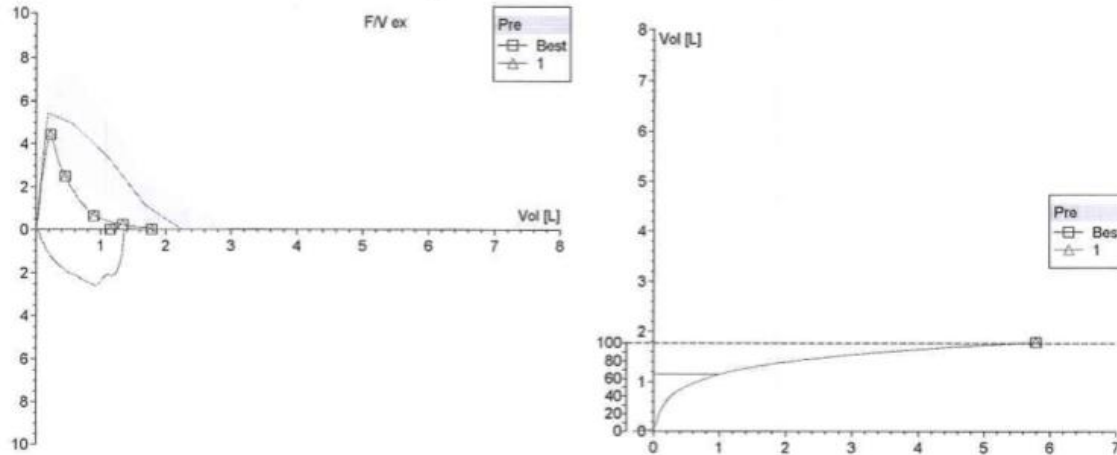


oksuruk nedeniyle difüzyon testi suboptimal

(Technician Pre 1 16.03.2022 14:06)



## Spirometry Flow-Volume Pre-Post



	Pred	Pre	%(Pre/Pred)	Post	%(Post/Pred)	%Chg(Post/Pre)
FVC	2.24	1.78	79	1.82	81	3
FEV 1	1.86	<u>1.14</u>	<u>61</u>	<u>1.15</u>	<u>62</u>	1
FEV 1 % FVC	76.75	<u>64.08</u>	83	62.85	82	-2
PEF	5.41	4.41	82	4.74	88	7
FEV 3		1.53		1.57		2
FEV 6				1.82		
FEF 75	1.10	0.22	20	0.19	17	-14
FEF 50	3.31	0.62	19	0.66	20	7
FEF 25	4.93	2.47	50	2.30	47	-7
FIV 1		1.33		0.99		-26
FIV 1 % FVC		99.65		100.00		0
FVC IN	2.34	1.34	57	0.99	43	-26
FIF 25		2.26		1.28		-43
FIF 50		2.30		1.59		-31
FIF 75		1.69		1.23		-27
MMEF 75/25	2.64	0.55	21	0.55	21	-1
MEF 75	4.93	2.47	50	2.30	47	-7
MEF 50	3.31	0.62	19	0.66	20	7
MEF 25	1.10	0.22	20	0.19	17	-14
FET 100		5.78		6.09		5
Visit date		09.09.21		09.09.21		

Reverzibilite -

# Bronş Provokasyon Testleri

- Bronş aşırı duyarlılığı: Değişik uyaranlara karşı hava yollarında abartılı bronkokonstriktör yanıt
- Yüksek duyarlılık ve yüksek negatif prediktif değer nedeniyle astımın dışlanmasıda değerli ancak tanı koydurucu değeri düşük
- Allerjik rinit, KF, KOAH, bronşektazi, ASYE: (+)
- Sıklıkla metakolin, histamin ve egzersiz kullanılır

# BPT Endikasyonları

## Klinik kullanım

- Hikayesi astım ile uyumlu ancak muayenesi ve solunum fonksiyonları normal olan olgularda
- Atipik semptomları olan olgularda
- Mesleki astım tanısında

## Araştırma amaçlı

- Tanının doğrulanması
- İnflamasyon/remodelling çalışmalarında
- Tedavinin monitorizasyonunda

**HER OLGUDA İSTENMESİNE KESİNLİKLE GEREK YOKTUR!**

# BPT Kontrendikasyonları

## KESİN

- $FEV_1 < \%50$  (<1 lt)
- Son 3 ayda MI / inme
- Kontrolsüz HT  
sistolik > 200mmHg  
diastolik > 100 mmHg
- Aort anevrizması

## GÖRECELİ

- $FEV_1 < \%60$  (<1.5 lt)
- Kooperasyon bozukluğu
- Hamileler ve emziren anneler
- Kolinesteraz kullanımı (MG)
- Son 6 hafta içerisinde ÜSYE

**Hasta stabil durumda olmalıdır**

**Table 1** Recommended washout intervals prior to methacholine challenge test

Drug type	Example	Washout interval
Muscarinic antagonists	SAMA (eg, ipratropium)	12 hours
	LAMA (eg, tiotropium)	7 days
Beta-agonists	SABA (eg, salbutamol)	6 hours
	LABA (eg, salmeterol)	24 hours
	uLABA (eg, olodaterol)	48 hours
Xanthines	Theophylline	Not necessary
Inhaled glucocorticosteroid	Single dose (eg, budesonide)	Not necessary
	Stable dose (eg, budesonide)	Unknown
Leukotriene receptor antagonists	Single dose or up to 1 week (eg, montelukast)	Not necessary
	Stable dose	Unknown
Antihistamines	(eg, diphenhydramine, desloratadine)	Not necessary
Combination therapies (limited or no data)	ICS/LABA (eg, fluticasone/formoterol)	24 hours
	ICS/uLABA (eg, fluticasone/vilanterol)	48 hours
	LAMA/LABA (eg, glycopyrronium/indacaterol)	7 days

Reproduced from Davis *et al.*<sup>21</sup>

ICS, inhaled corticosteroids; LABA, long-acting beta-agonist; LAMA, long-acting muscarinic antagonist; SABA, short-acting beta-agonist; SAMA, short-acting muscarinic antagonist; uLABA, ultra-long-acting beta-agonist.

**PC<sub>20</sub><0.25mg/ml**

**PC<sub>20</sub>=0.25-2 mg/ml**

**PC<sub>20</sub>= 2- 8 mg/ml**

**PC<sub>20</sub>= 8-16mg/ml**

**PC<sub>20</sub>>16 mg/ml**

**Ağır BHR**

**Orta BHR**

**Hafif BHR**

**Sınırdada BHR**

**Klinik anlamı  
yok**



**Astım**

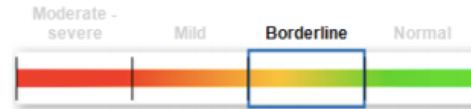
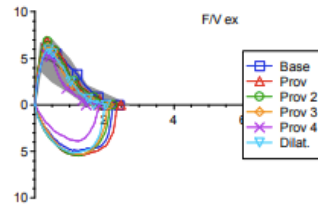
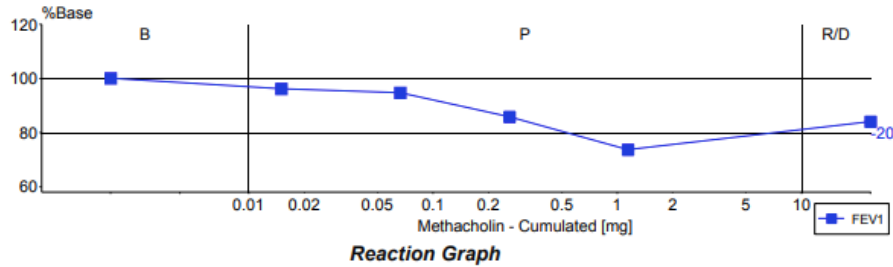


**Kliniği  
önemli**

## BRONKOPROVOKASYON TESTİ

		Pred	Best	%(Best/Pred)
FVC	L	1.99	2.41	121
FEV 1	L	1.62	2.01	124
FEV 1 % FVC%		81.34	83.37	103
MMEF 75/25L/s		2.35	2.34	100
MEF 50	L/s	3.08	3.27	106
PEF	L/s	5.12	5.82	114
Level date		25.07.19		
Level time		13:31		

PD/PC[-20] FEV1 Cumulated: = 0.526mg  
Methacholin



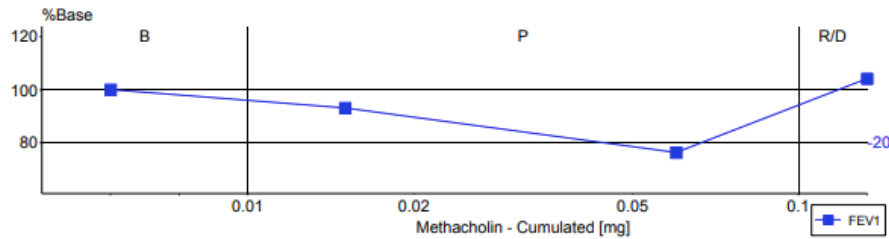
	Pred	Base	Prov	Prov 2	Prov 3	Prov 4	Dilat.
Substance		--	Methacholin	Methacholin	Methacholin	Methacholin	Sultanol
Conc		0.0000	16.0000	16.0000	16.0000	16.0000	0.0000
Dose			0.015	0.051	0.193	0.880	2.000
FEV1	1.62	2.01	1.94	1.91	1.73	1.48	1.69
FEV1%Ref		100.0	96.2	94.7	85.9	73.6	84.1



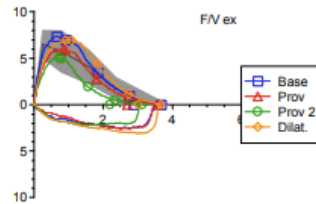
## BRONKOPROVOKASYON TESTİ

		Pred	Best	%(Best/Pred)
FVC	L	3.15	3.68	117
FEV 1	L	2.71	2.88	106
FEV 1 % FVC %		86.01	78.34	91
MMEF 75/25L/s		3.50	2.55	73
MEF 50	L/s	4.05	3.42	84
PEF	L/s	6.49	7.33	113
Level date		20.02.17		
Level time		08:17		

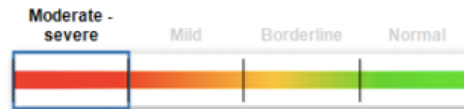
PD/PC[-20] FEV1 Cumulated: = 0.045mg  
Methacholin



**Reaction Graph**



**Flow-Volume Graph**

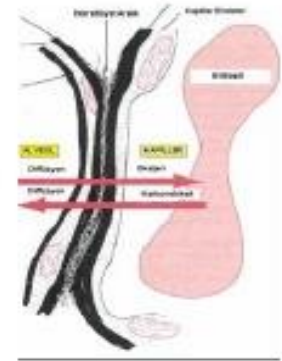


**Classification - bronchial reaction**

	Pred	Base	Prov	Prov 2	Dilat.
Substance		--	Methacholin	Methacholin	Sultanol
Conc		0.0000	16.0000	16.0000	0.0000
Dose			0.015	0.045	2.000
FEV1	2.71	2.88	2.68	2.20	3.00
FEV1%Ref.		100.0	93.2	76.4	104.1

# Difüzyon kapasitesi

Bir dk'da 1mmHg basınç farkıyla alveolokapiller membrandan geçen gaz miktarıdır (25mL/dk/mmHg)

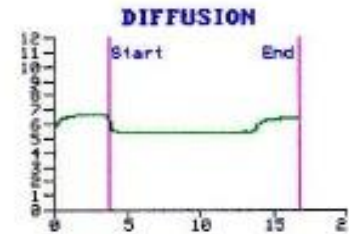


Test için CO kullanılır (çözünürlüğü ve Hb afinitesi O<sub>2</sub>'den fazla olduğu için difüzyonu hızlı ve transferi sadece difüzyonla sınırlı)

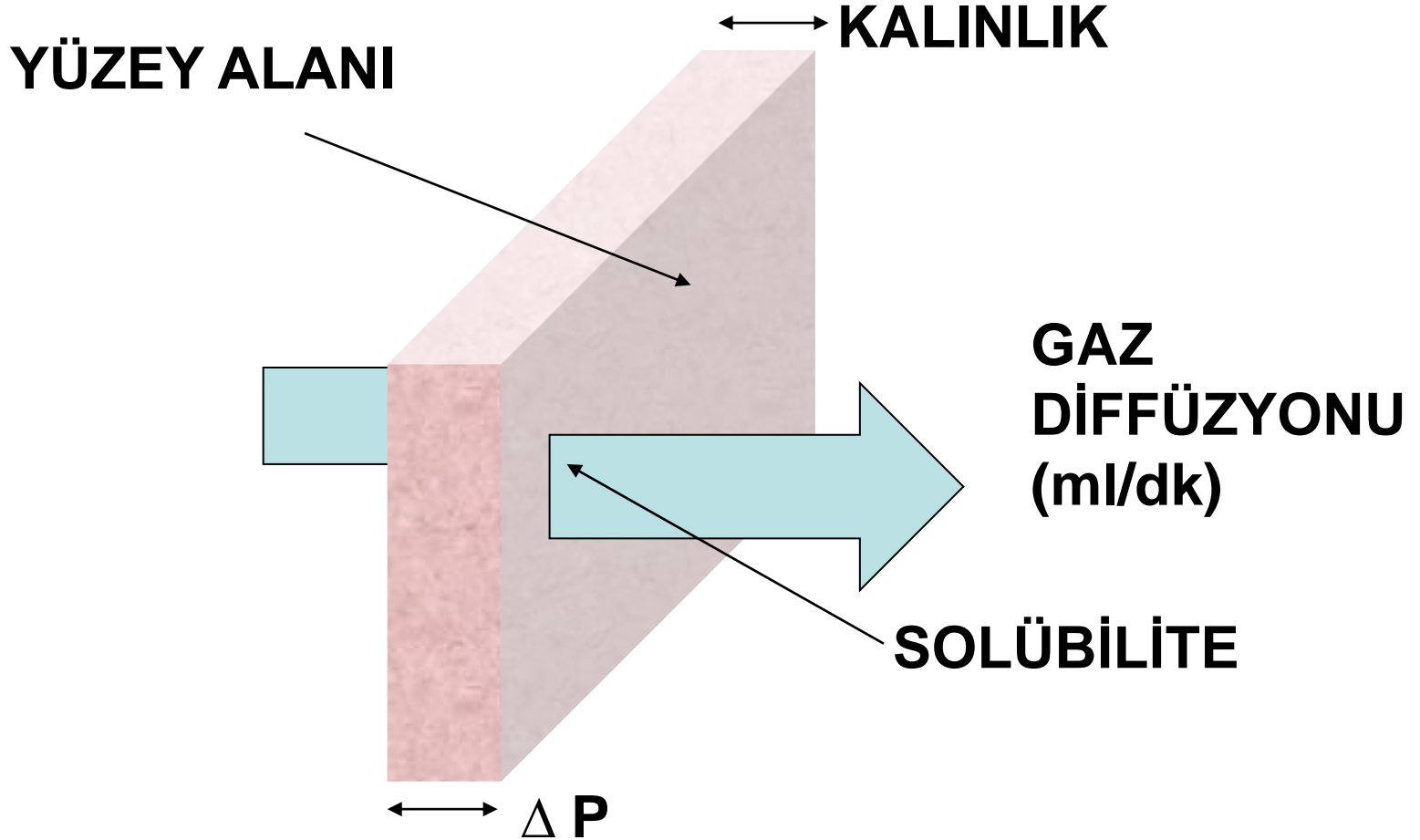
$$DLCO = \frac{\text{Alveolden kana transfer olan CO}}{\text{Alveole-kapiller CO basınç gradienti}}$$

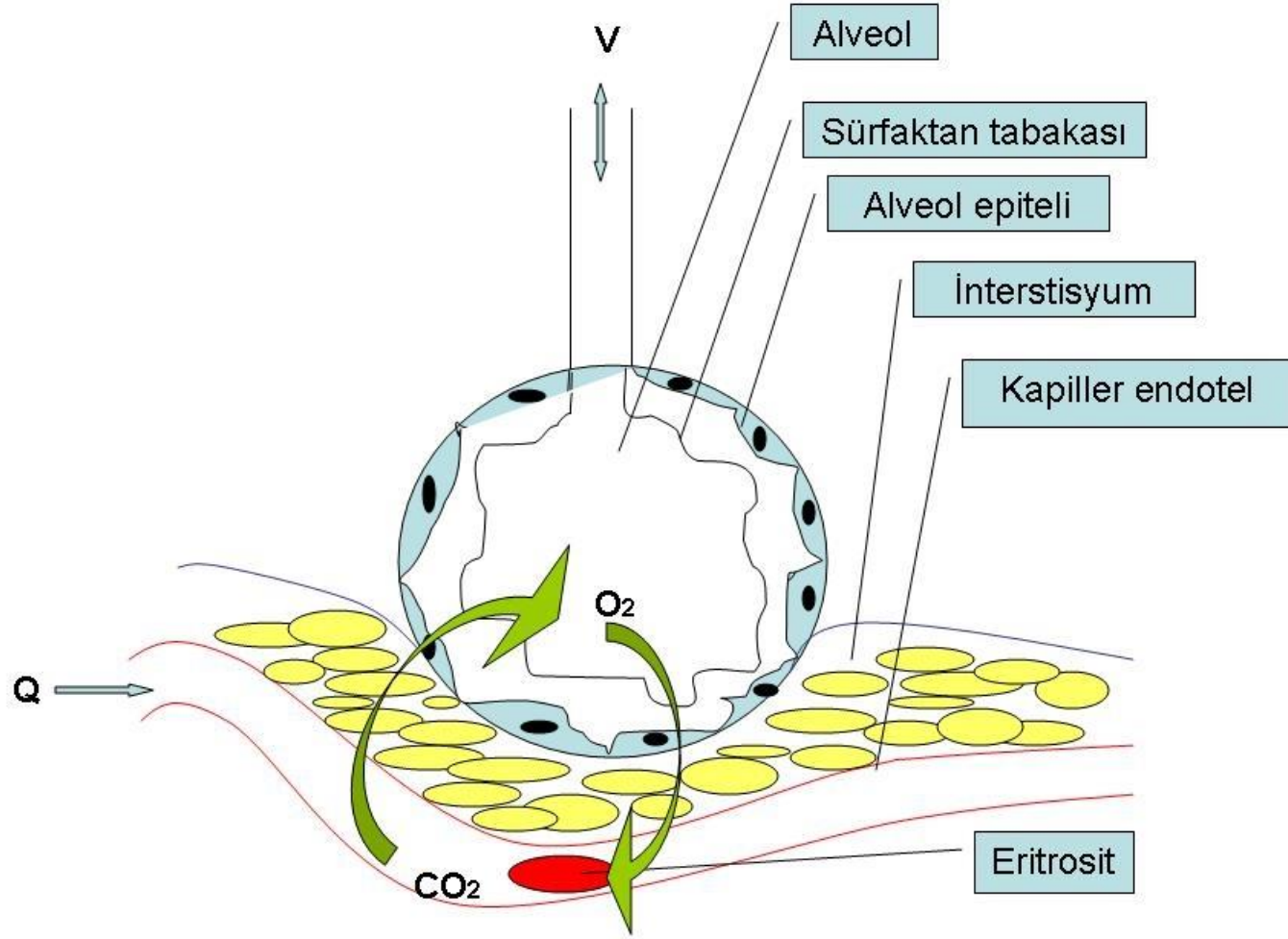
**Transfer coefficient (KCO) : DLCO/VA:** Her bir litre akciğer volümüne düşen difüzyon kapasitesini gösterir.

**Test gazı:** %0.3CO, %10 He, %21 O<sub>2</sub> ve gerisi N<sub>2</sub>



**Fick Prensipleri:** Bir gazın diffüzyonu gazın solübilitesi ve membranın yüzey ölçümü ile doğru, membranın kalınlığı ile ters orantılıdır. Diffüzyon için membranın iki tarafında basınç farkı olmalıdır.



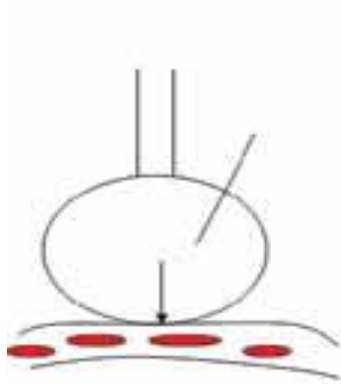


# DLCO Endikasyonları

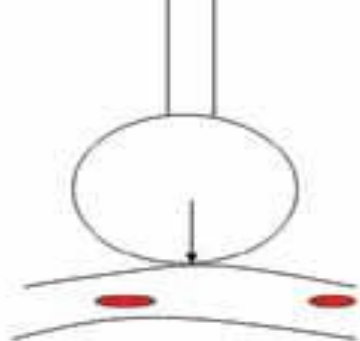
- Dispne ya da hipoksemi etyolojisi
- Amfizem değerlendirmesi
- DPAH değerlendirmesi
- Bilinen DPAH'ın monitörizasyonu
- Pulmoner vasküler hastalık tanı/değerlendirmesi
- Solunumsal iş görmezlik/ yetmezliğin belirlenmesi

# DLCO'da artma

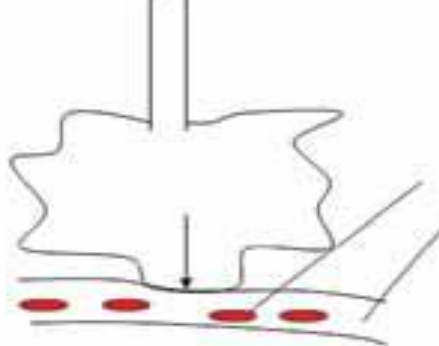
- Polisitemi
- Sol-sağ intrakardiak şant
- Alveoler hemoraji
- Astım (apikal perfüzyon artışı)
- Egzersiz
- Gebelik
- Yatar pozisyon
- Yüksek rakım
- PaCO<sub>2</sub> artışı



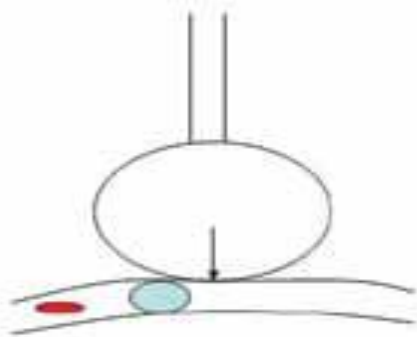
Anemi



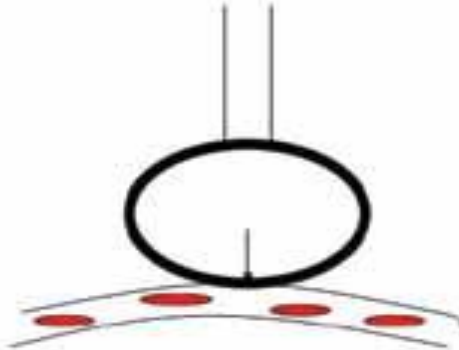
Amfizem



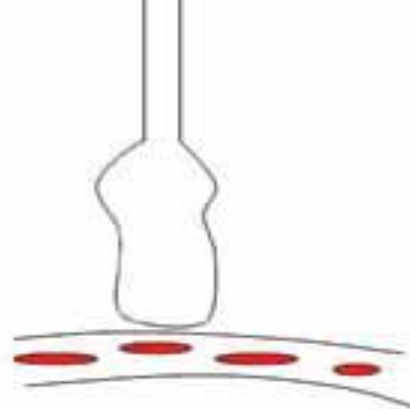
PTE



Fibrozis



Atelektazi



# DLCO'da Azalma

## 1- Obst akc hast

- Amfizem,
- Kistik fibrozis

## 2- Parankimal akc hast

- İntertisyel akc hast
- Sistemik hast akc tutulumu

## 3- KVS hast

- AMI, MS, PH, pulmoner ödem, PTE

## 4- Diğer nedenler

- Anemiyle seyreden hast
- KBY
- HD
- Marijuana-kokain-sigara kullanımı
- Alkol
- BOOP



## **Difüzyon kapasitesindeki azalmanın derecelendirilmesi**

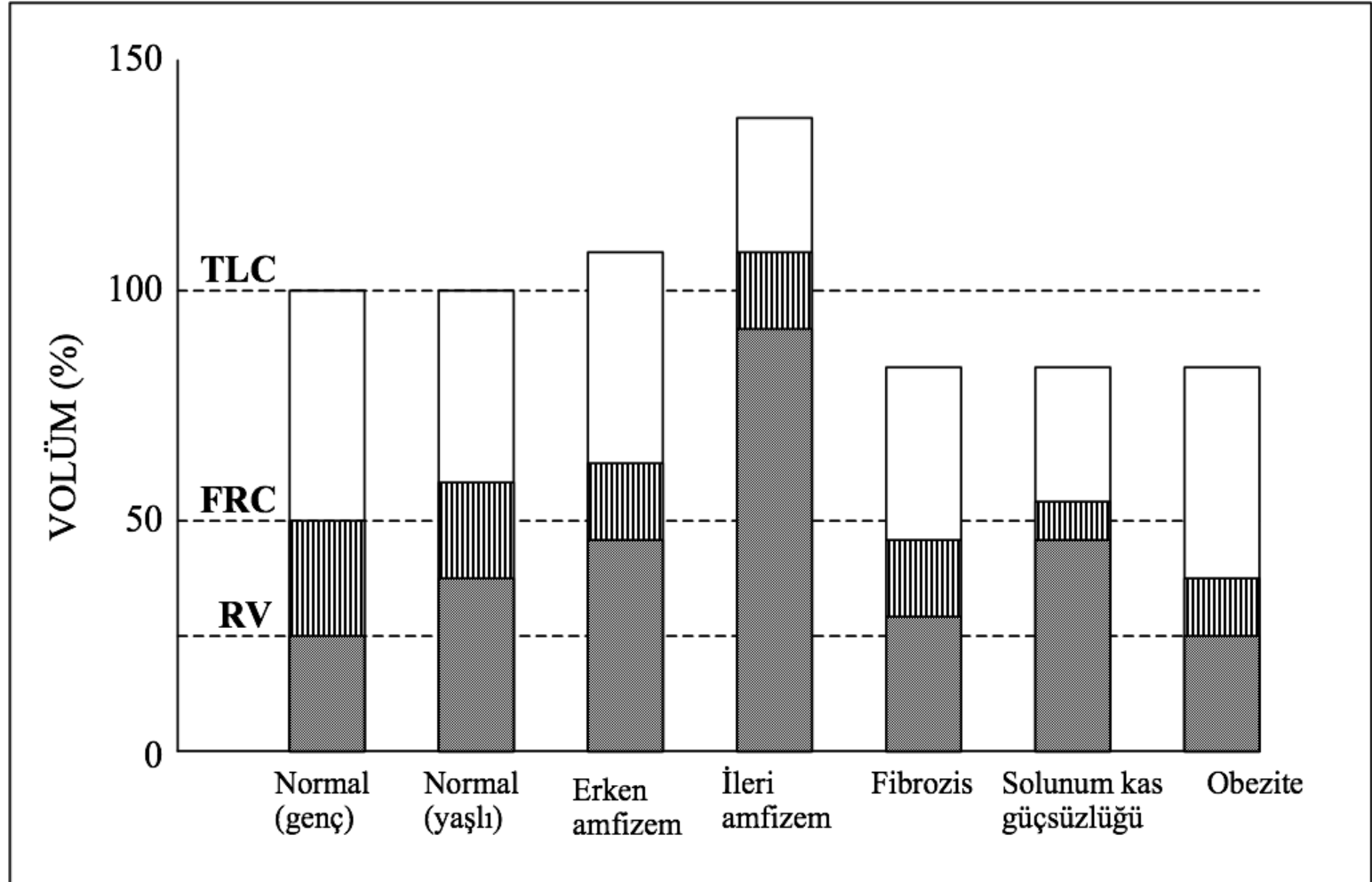
<b>Difüzyon düzeyi bozukluğu</b>	<b>DLCO %beklenen</b>
Hafif	>%60 ve <Normalin alt sınırı
Orta	%40-60
Ağır	<40

# Solunum Fonksiyon Testlerinin Değerlendirilmesi

# 3 temel patoloji tanımlanır

- **Obstrüktif**
- **Restriktif**
- **Mikst**

# Akciğer Hacimlerindeki Değişmeler



## Obstrüktif hastalıklarda SFT değerleri

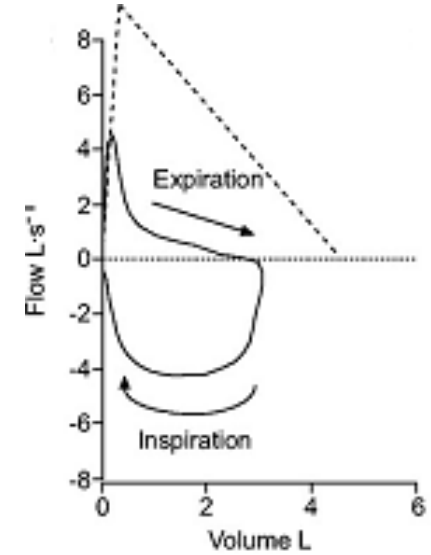
Hastalık	FEV1	FVC	FEV1 /FVC	Reversibilite	Küçük havayolu testleri	Akc volümleri	DLCO	Akım-hacim eğrisi
Kr. Bronşit	↓	↓	↓	irreversibl	anormal	↑	★ N	anormal
Amfizem	↓	↓	↓	irreversibl	anormal	↑	↓	anormal
Astım	↓	↓	↓	★ reversibl	anormal	↑	N	anormal
Küçük havayolu hast	N	N	N	irreversibl	anormal	N	N	N
Yukarı havayolu hast	↓	↓	↓	irreversibl	N veya anormal	N veya ↑	N	anormal

## Restriktif hastalıklarda SFT parametrelerindeki değişimler

Hastalık	FEV1	Reversibilite	Akc volümleri	DLCO
Parankim hast	N veya ↑	N	↓	↓
Rezeksiyon	N	N	↓	↓
Plevra, göğüs duvarı hast	N	N	↓	N
Solunum kas hastalığı	N	N	↓	N
Mixt patoloji	↓	N veya ↑	↓	↓

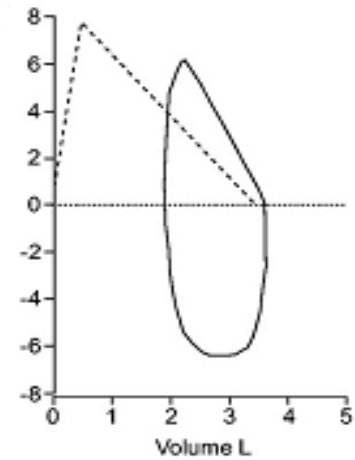
## Obstrüktif Ventilatuvar Bozukluk

- Maksimal ekspiratuvar hava akım hızının vital kapasiteye (VC) oranla daha belirgin azalması
- Akım-volüm eğrisinde konkav görünüm olur.



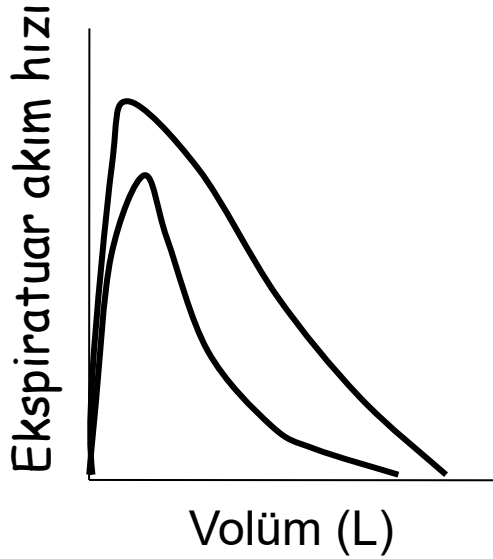
## Restriktif Ventilatuvar Bozukluk

- TLC ↓ // FEV1/VC oranı normaldir
- Minyatür akım-volüm eğrisi



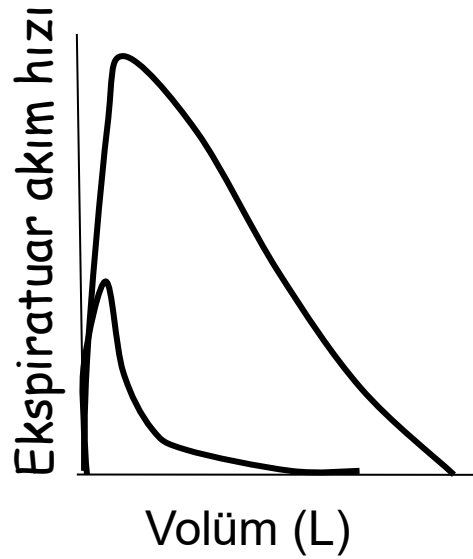
# Akım Volüm Halkası

## Obstrüktif



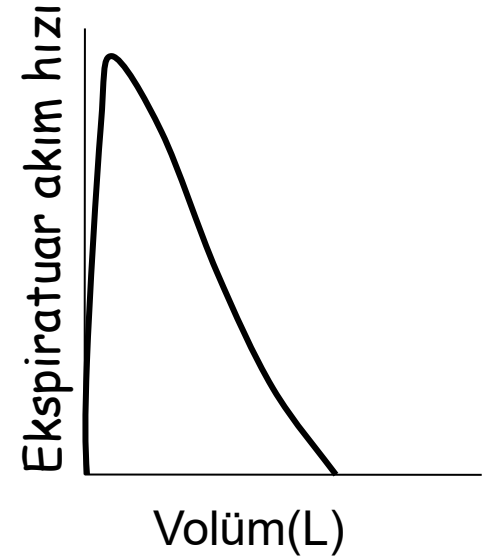
Zirve akım azalmış,  
eğimin ortası içe  
doğru çökmüş

## Ağır Obstrüktif



Kule şekli, azalmış  
zirve akımı, hızlı  
düşüş

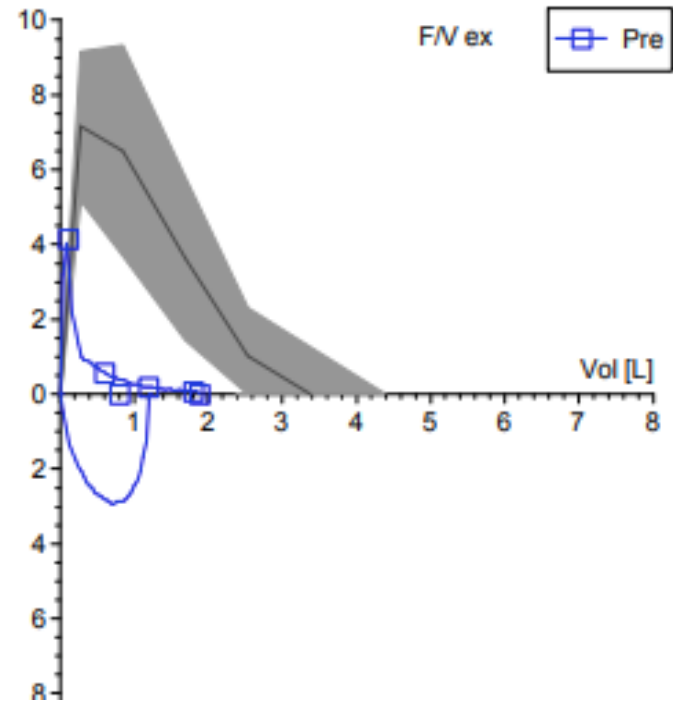
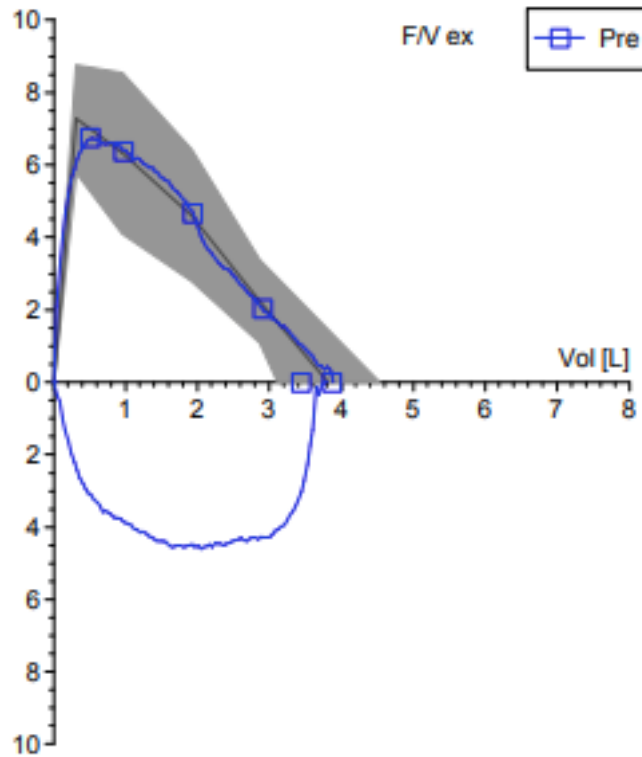
## Restriktif



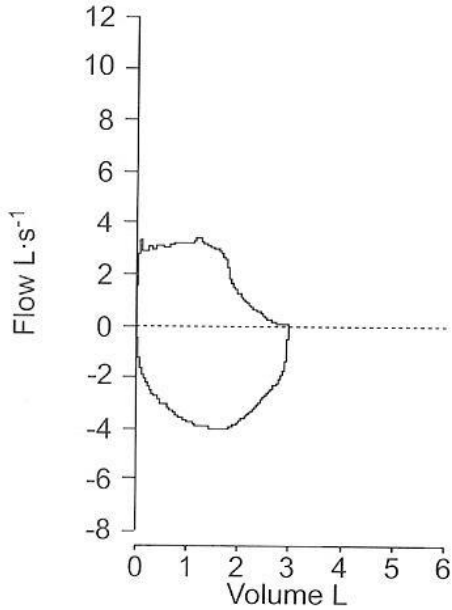
Normal şekil,  
normal zirve akımı,  
azalmış volüm



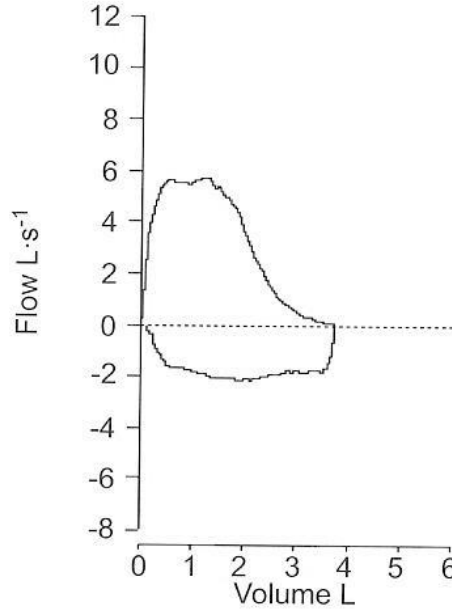
# Obstrüksiyon



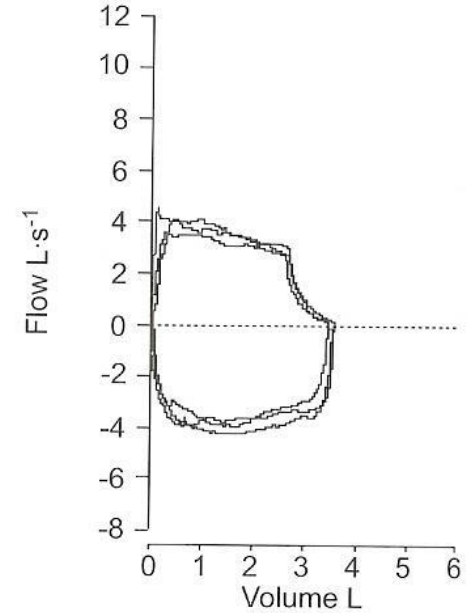
**Değişken intratorasik yukarı  
havayolu obstrüksiyonu**



**Değişken ekstratorasik yukarı  
havayolu obstrüksiyonu**



**Fiks yukarı havayolu  
obstrüksiyonu**



**PEF  
FIF50  
FIF50/FEF50**

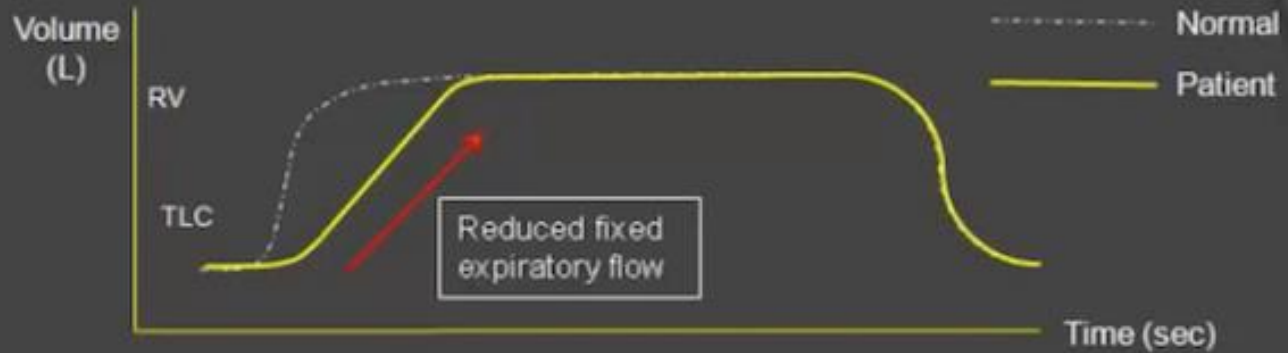
**Azalmış  
Normal veya azalmış  
>1**

**Normal veya azalmış  
Azalmış  
< 1**

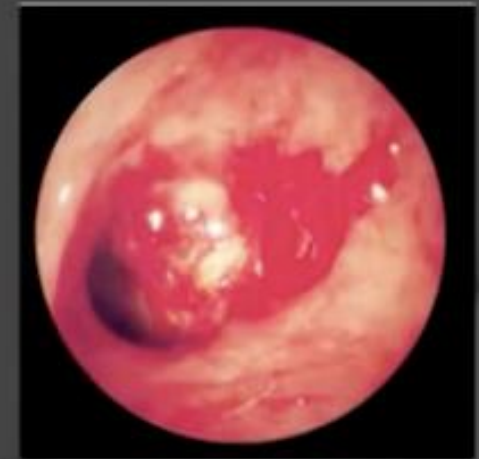
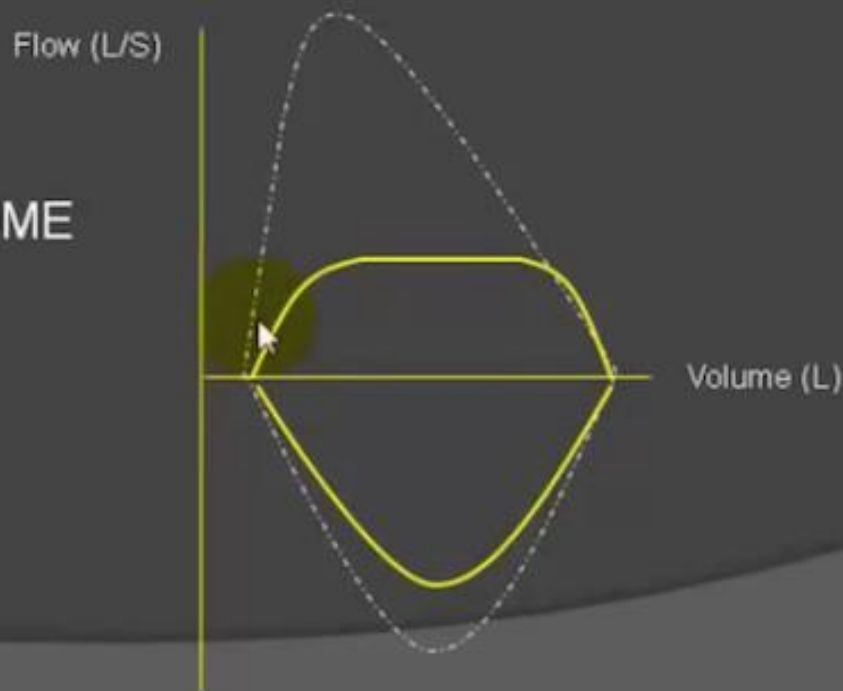
**Azalmış  
Azalmış  
~ 1**

# Spirometry vs. Flow-Volume Loops (Intrathoracic Upper Airway Obstruction)

SPIROMETRY



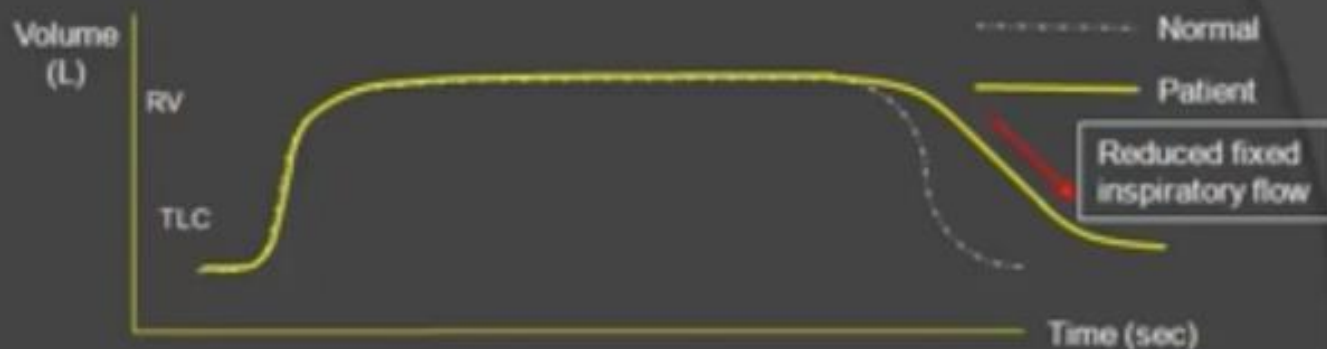
FLOW-VOLUME LOOP



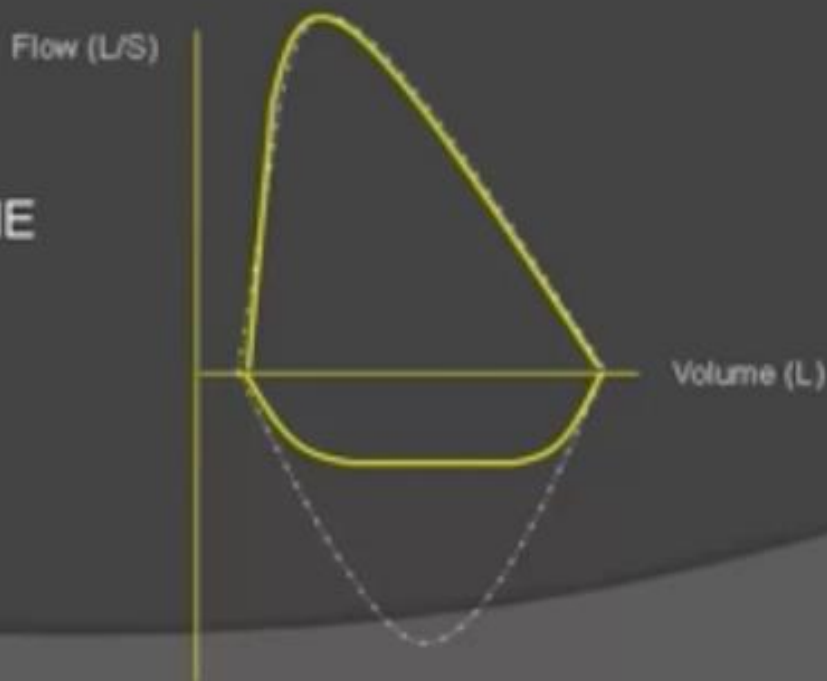
Endobronchial Mass

# Spirometry vs. Flow-Volume Loops (Extrathoracic Upper Airway Obstruction)

SPIROMETRY



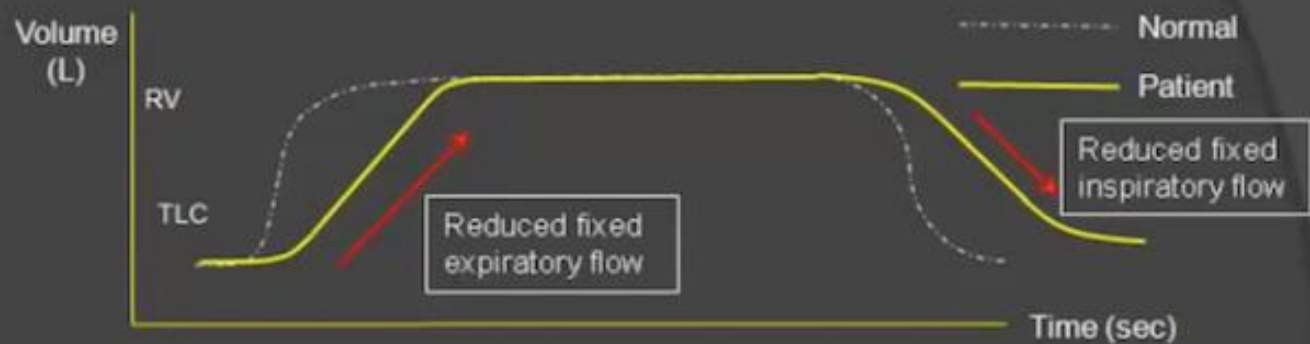
FLOW-VOLUME LOOP



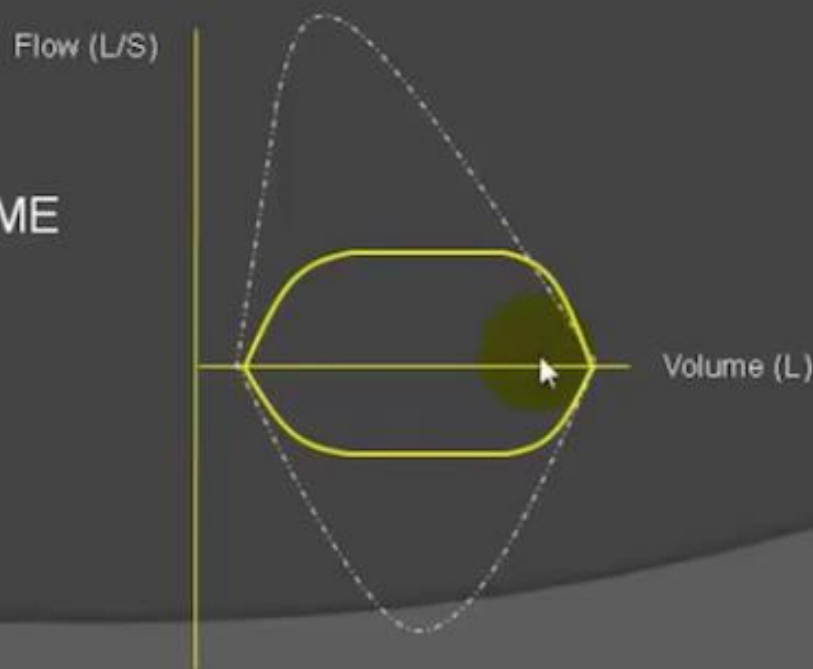
Vocal Cord Paralysis

# Spirometry vs. Flow-Volume Loops (Fixed Upper Airway Obstruction)

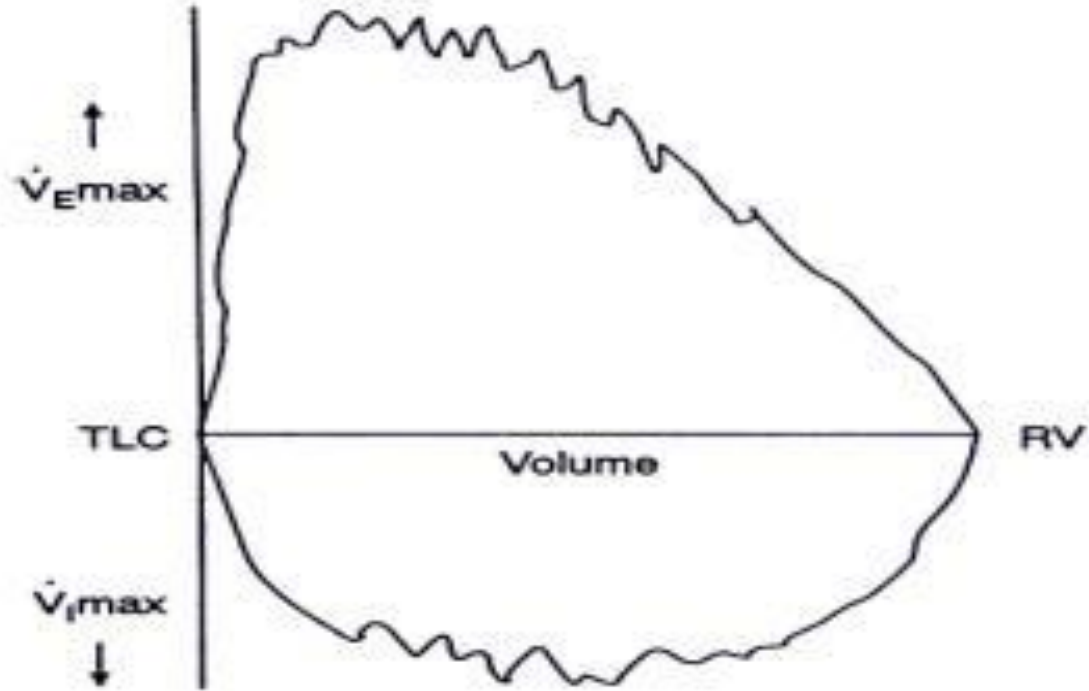
## SPIROMETRY



## FLOW-VOLUME LOOP



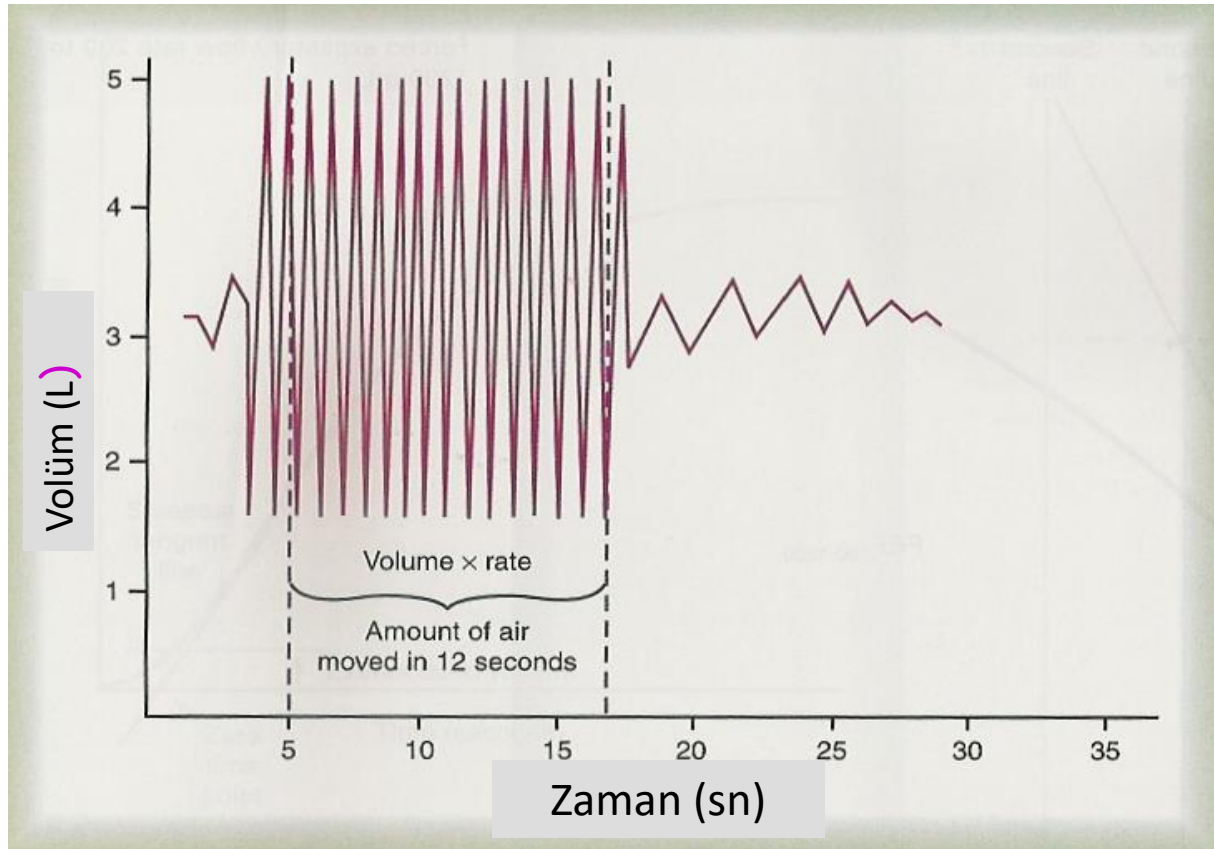
Tracheal Stenosis



**Testere dişi görünümü:** ÜSY kas yorgunluğu (OSAS), NM hastalıklar, ekstrapiramidal bozukluklar

# Maksimum İstemli Ventilasyon (MVV)

- Hızlı ve mümkün olduğu kadar derin solunumlarla bir dakikada solunabilen hava miktarıdır.



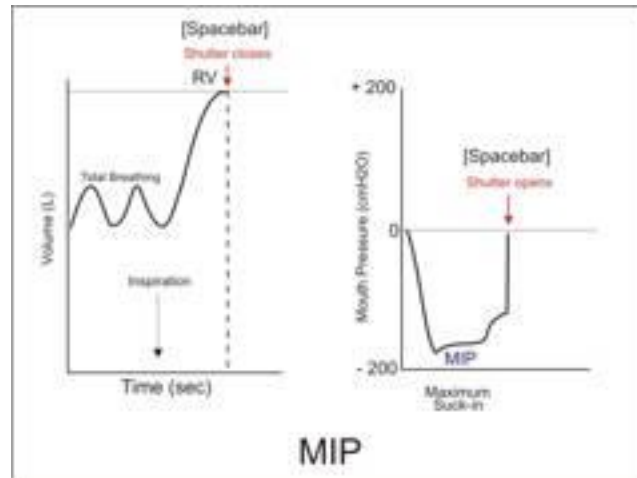
# MVV

- $MVV < 50\%$  ise toraks ve üst batin operasyonları için risk oluşturur
- Orta ve ileri hava yolu obstrüksiyonunda direnç artışı ve hiperinflasyon nedeniyle azalır
- Diğer solunum fonksiyon testleri normal ancak MVV düşükse=solunum kas disfonksiyonu

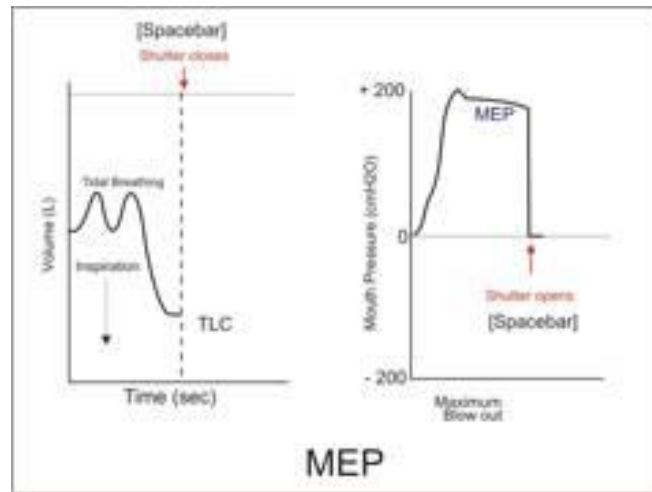


# Maksimal Respiratuar Basınçlar

- VC'de açıklanmayan bir azalma varsa veya klinik olarak solunum kas güçsüzlüğü şüphesi varsa MIP ve MEP ölçülmeli
- MIP; kapalı bir ağızlıktan inhalasyon yapılırken oluşturulan maksimum basınçtır



- MEP; tam inhalasyon sonrası kapalı bir ağızlıktan yapılan zorlu ekspirasyon (yanaklar şiş) sırasında ölçülen basınçtır



- MIP; diyafram ve diğ̈er solunum kaslarının inspiratuar gc oluşturma yeteneğini lçer
- NM hastalık takibinde tekrarlayan MIP ve MEP lçmleri faydalı bilgiler verir

# Rapor nasıl olmalı?

## AMERICAN THORACIC SOCIETY DOCUMENTS

### **Recommendations for a Standardized Pulmonary Function Report** An Official American Thoracic Society Technical Statement

Bruce H. Culver, Brian L. Graham, Allan L. Coates, Jack Wanger, Cristine E. Berry, Patricia K. Clarke, Teal S. Hallstrand, John L. Hankinson, David A. Kaminsky, Neil R. MacIntyre, Meredith C. McCormack, Margaret Rosenfeld, Sanja Stanojevic, and Daniel J. Weiner; on behalf of the ATS Committee on Proficiency Standards for Pulmonary Function Laboratories

THIS OFFICIAL TECHNICAL STATEMENT OF THE AMERICAN THORACIC SOCIETY WAS APPROVED OCTOBER 2017

Sample Pulmonary  
Function Laboratory

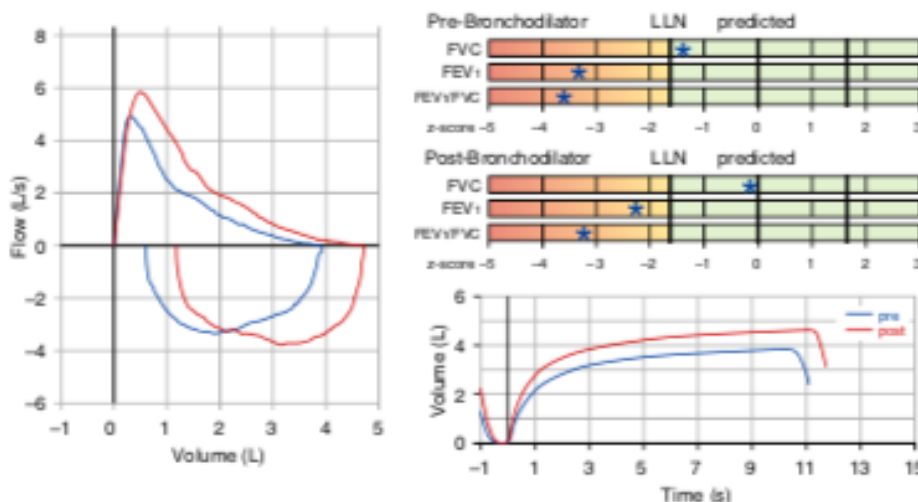
Anytown, Anywhere  
555-345-6789  
pftests@lunglab.com

Name:	XXXXXXXXX YYYYYYY	Referred by:	Dr. G. Practitioner
ID:	111222333	Date of test:	2017-Feb-20 14:30
Sex:	Male	Reason:	Short of breath
Birth date:	1965-Aug-04	SpO2 at rest:	99%
Age:	51	Height:	69 in; 175 cm
Ethnicity:	Caucasian	Weight:	202 lb; 91.8 kg
Smoking:	Ex-smoker	BMI:	30.0 kg/m <sup>2</sup>

**SPIROMETRY**

	Pre-Bronchodilator				Post-Bronchodilator				
	Best	LLN	z-score	%Pred	Best	z-score	%Pred	Change	%Chng
FVC (L)	3.90	3.70	-1.34	82%	4.70	-0.09	99%	600 mL	20%
FEV1 (L)	2.02	2.91	-3.78	54%	2.61	-2.21	70%	590 mL	29%
FEV1/FVC	0.52	0.68	-3.54		0.55	-3.35			
FET (s)	10.3				11.2				

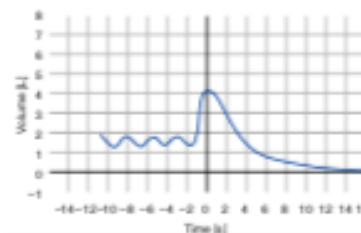
Reference values: GLI 2012 Test quality: Pre: FEV1 - A, FVC - A; Post: FEV1 - A, FVC - B



**SLOW VITAL CAPACITY (Pre-Bronchodilator)**

	Best	LLN	ULN	z-score	%Pred
VC (L)	4.17	4.0	6.0	-1.61	83%
IC (L)	2.76	2.4	3.9		87%
FEV1/VC	0.48	0.68		-3.86	

Reference values: VC - Gutierrez 2004; FEV1/VC - GLI 2012

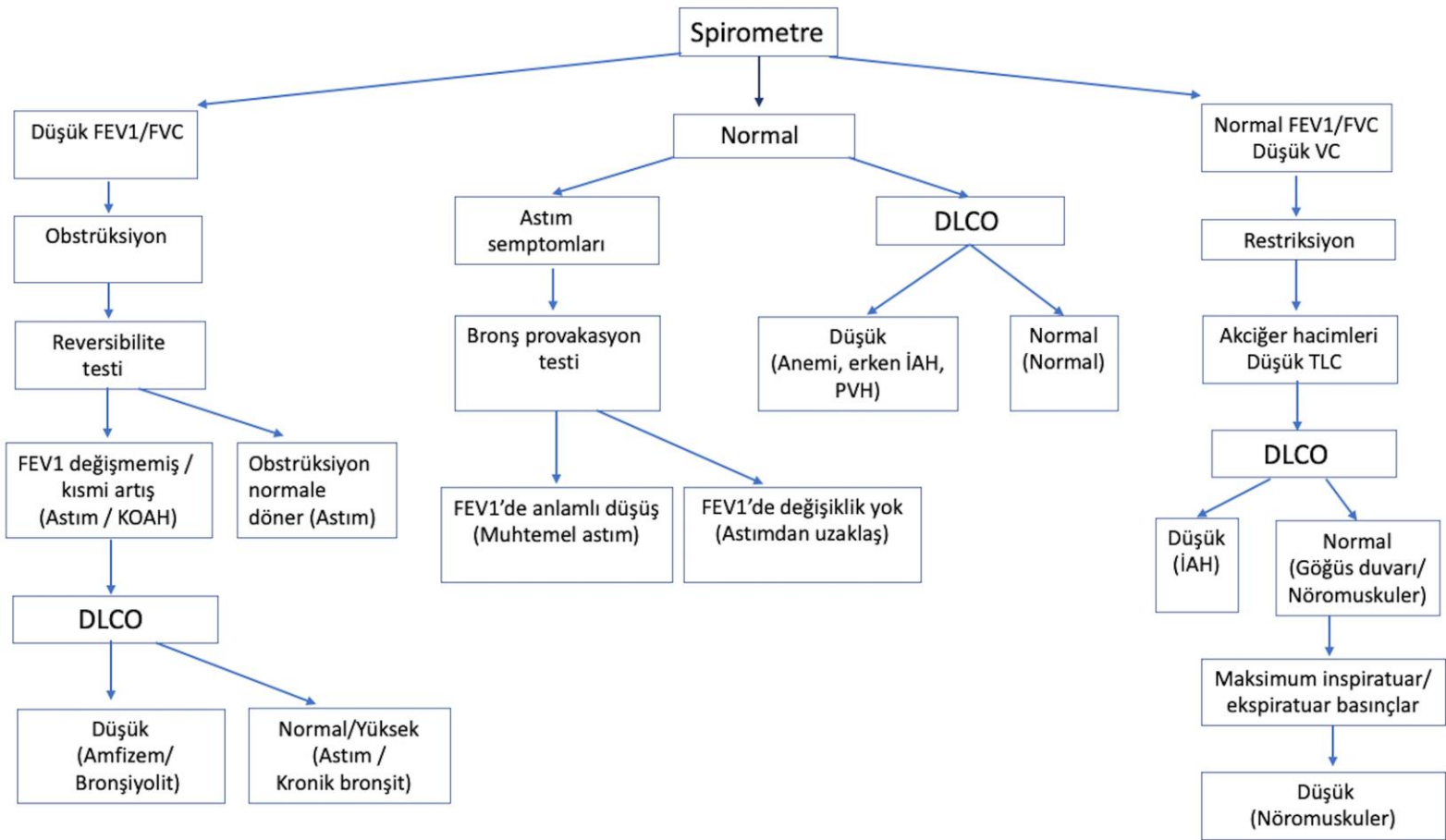


**TECHNICIAN COMMENTS:** No medications in past 24 hr. 400 mcg albuterol given for reversibility testing.

Moderately severe, partially reversible airflow obstruction.

**Table 1.** Quality Categories for FVC or FEV<sub>1</sub> in Adults and Children

Grade	Criteria for Adults and Older Children and for Children Aged 2–6 Years
A	≥3 acceptable tests with repeatability within 0.150 L for age 2–6, 0.100 L, or 10% of highest value, whichever is greater
B	≥2 acceptable tests with repeatability within 0.150 L for age 2–6, 0.100 L, or 10% of highest value, whichever is greater
C	≥2 acceptable tests with repeatability within 0.200 L for age 2–6, 0.150 L, or 10% of highest value, whichever is greater
D	≥2 acceptable tests with repeatability within 0.250 L for age 2–6, 0.200 L, or 10% of highest value, whichever is greater
E	One acceptable test
F	No acceptable tests



## Farklı akciğer bölümlerini etkileyen hastalıklarda solunum fonksiyon testleri

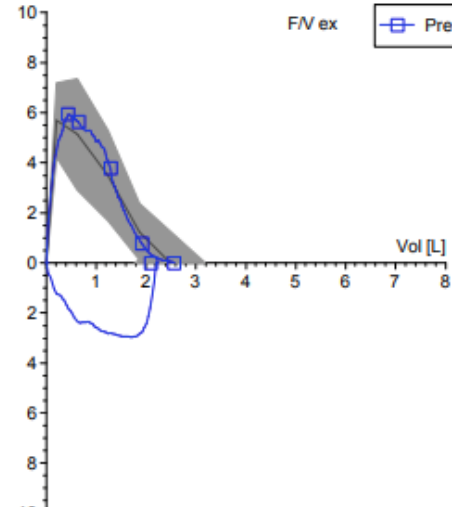
	Spirometre	Difüzyon Kapasitesi
İntertisyel Akciğer Hastalıkları	Restriksiyon	DLCO ↓ DLCO/VA N veya ↓
Pulmoner Vasküler Hastalıklar	Normal	DLCO ↓ DLCO/VA ↓↓
Bronşiektazi	Obstrüksiyon veya miks	DLCO değişken
Ekstrapulmoner Restriksiyon	Restriksiyon Ağır kas güçsüzlüğünde pik akımda ↓	DLCO N veya hafif ↓ DLCO/VA N



## Standard PFT

		Pred	Best	%(Best/Pred)	Post 1	%(I)	%Chg...	Z-Score	-3	-2	Z-Score	2	3
FVC	L	2.48	2.55	103				0.17			●		
FEV 1	L	2.08	2.09	101				0.04			●		
FEV 1 % FVC	%	83.76	82.01	98				-0.08			●		
MMEF 75/25	L/s	2.81	2.45	87				-0.42			●		
MEF 50	L/s	3.48	3.79	109				0.28			●		
PEF	L/s	5.70	5.93	104				0.27			●		
T...	sec		0.08										
FET	sec		6.93										
Visit date			14.07.21										
Visit time			11:39										

	Pred	Best	%(Best/Pred)	-3	-2	-Z-Score	1	2	3
DLCO_SB	21.24	18.71	88			●			
DLCOcSB	21.24	18.71	88			●			
VA_SB	4.42	4.25	96						
KCO_SB	4.65	4.40	95			●			
KCOc_SB	4.65	4.40	95			●			
Visit time		11:39							
Level date		14.07.21							



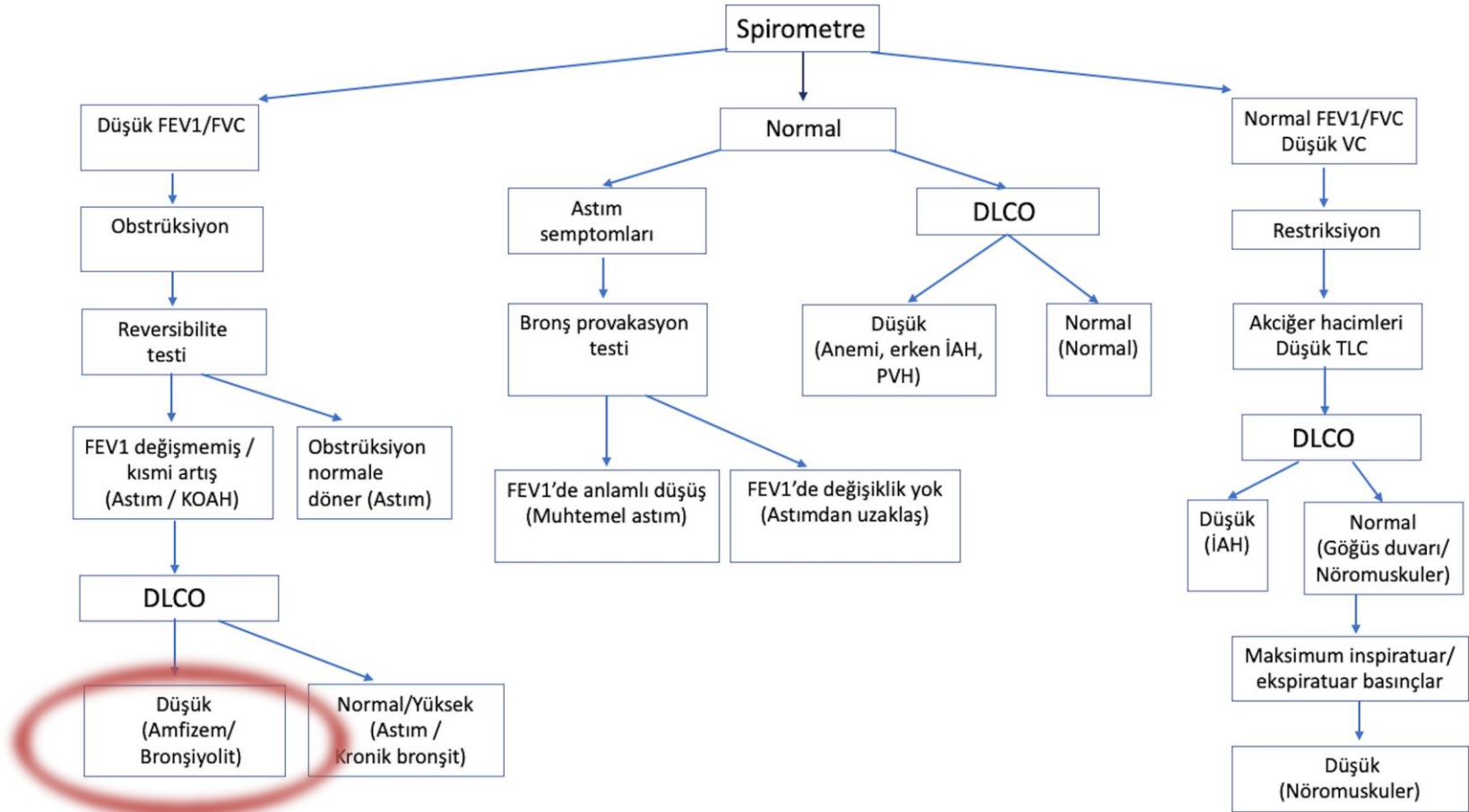
**NORMAL SPIROMETRİK DEĞERLER**

- 56 yaş,E, 50 paket-yıl sigara hikayesi
- Son 3 aydır artan dispne, öksürük ve balgam
- FM: Kaşektik, spO2:%95 (oda havasında) bilateral SS azalmış, ekspiryum uzun

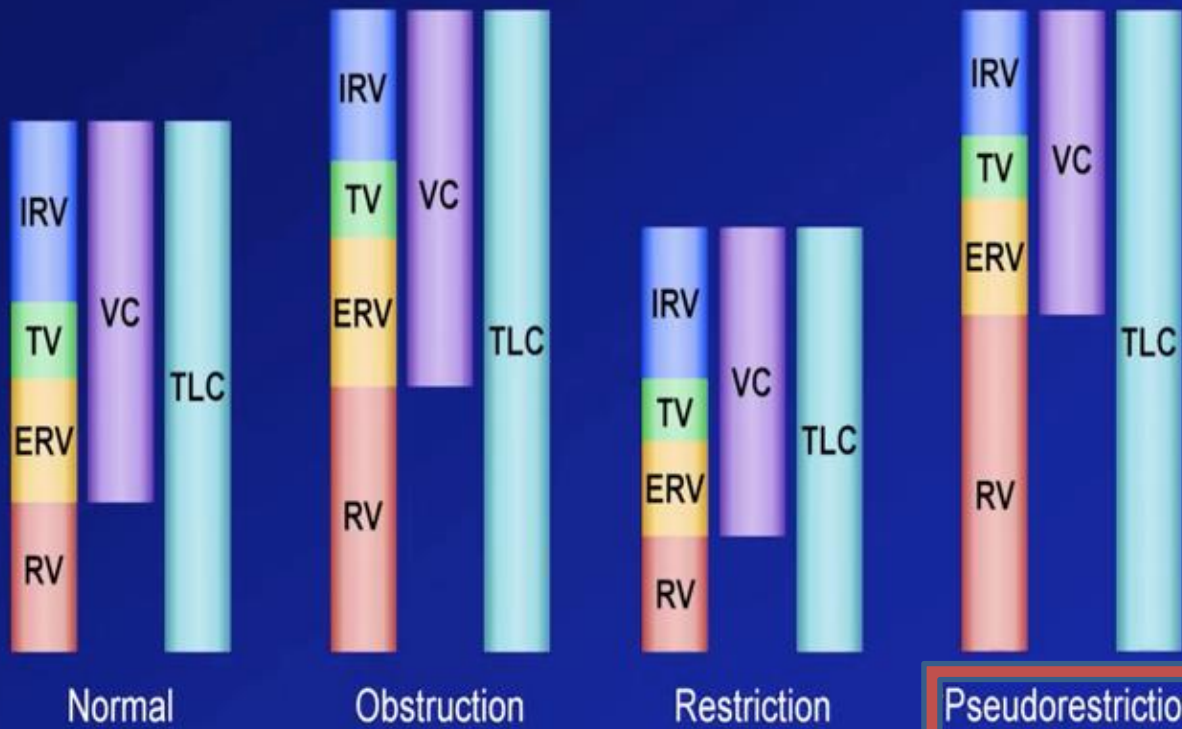


		Ref	Pre	% Ref	Post	% Ref
<b>Spirometry</b>						
FVC	Liters	3.8	2.3	61	2.5	66
FEV1	Liters	3.1	1.2	39	1.3	42
FEV1/FVC	%	82	52		52	
PEF	L/sec	5.9	3.9	66	4.2	71
<b>Lung Volumes</b>						
TLC	Liters	5.9	7.1	120		
VC	Liters	4.0	3.0	75		
IC	Liters	3.2	2.5	78		
FRC	Liters	2.7	4.6	170		
RV	Liters	1.9	4.1	216		
RV/TLC	%	32	58			
<b>Diffusing Capacity</b>						
DLCO	mL/mmHg/min	31	23	73		
DL Adj	mL/mmHg/min	31	23	73		

**Comments: Tests are pre and post 4 puffs albuterol**



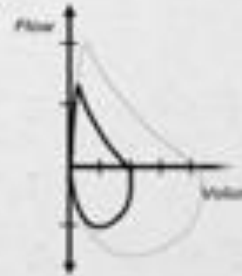
## Interpretation of Lung Volumes

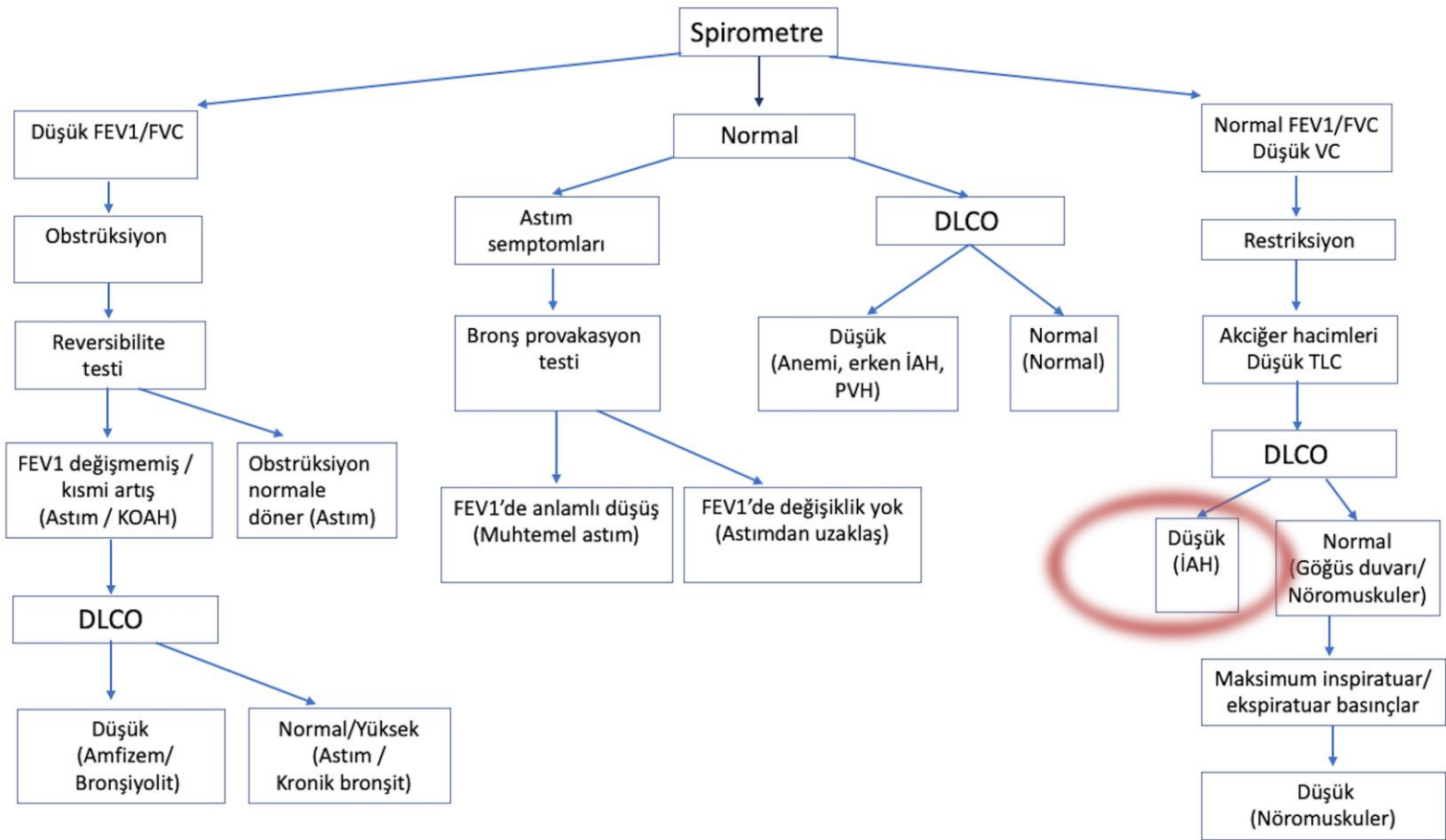


- 32 yaş, K, güvercin besliyor
- Son 1 aydır kuru öksürük ve dispne
- FM: SS: 28/dk, spO2:%88 (oda havasında)bilateral ince ral



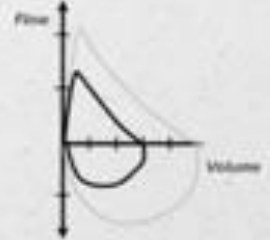
		Ref	Pre	% Ref	Post	% Ref
<b>Spirometry</b>						
FVC	Liters	4.4	1.7	39	1.7	39
FEV1	Liters	3.7	1.6	43	1.6	43
FEV1/FVC	%	84	94		94	
PEF	L/sec	7.2	7.0	97	7.1	99
<b>Lung Volumes</b>						
TLC	Liters	5.7	2.5	44		
VC	Liters	4.3	1.8	42		
IC	Liters	3.2	1.5	47		
FRC	Liters	2.5	1.0	40		
RV	Liters	1.4	0.7	50		
RV/TLC	%	25	28			
<b>Diffusing Capacity</b>						
DLCO	mL/mmHg/min	26	10	38		
DL Adj	mL/mmHg/min	26	10	38		

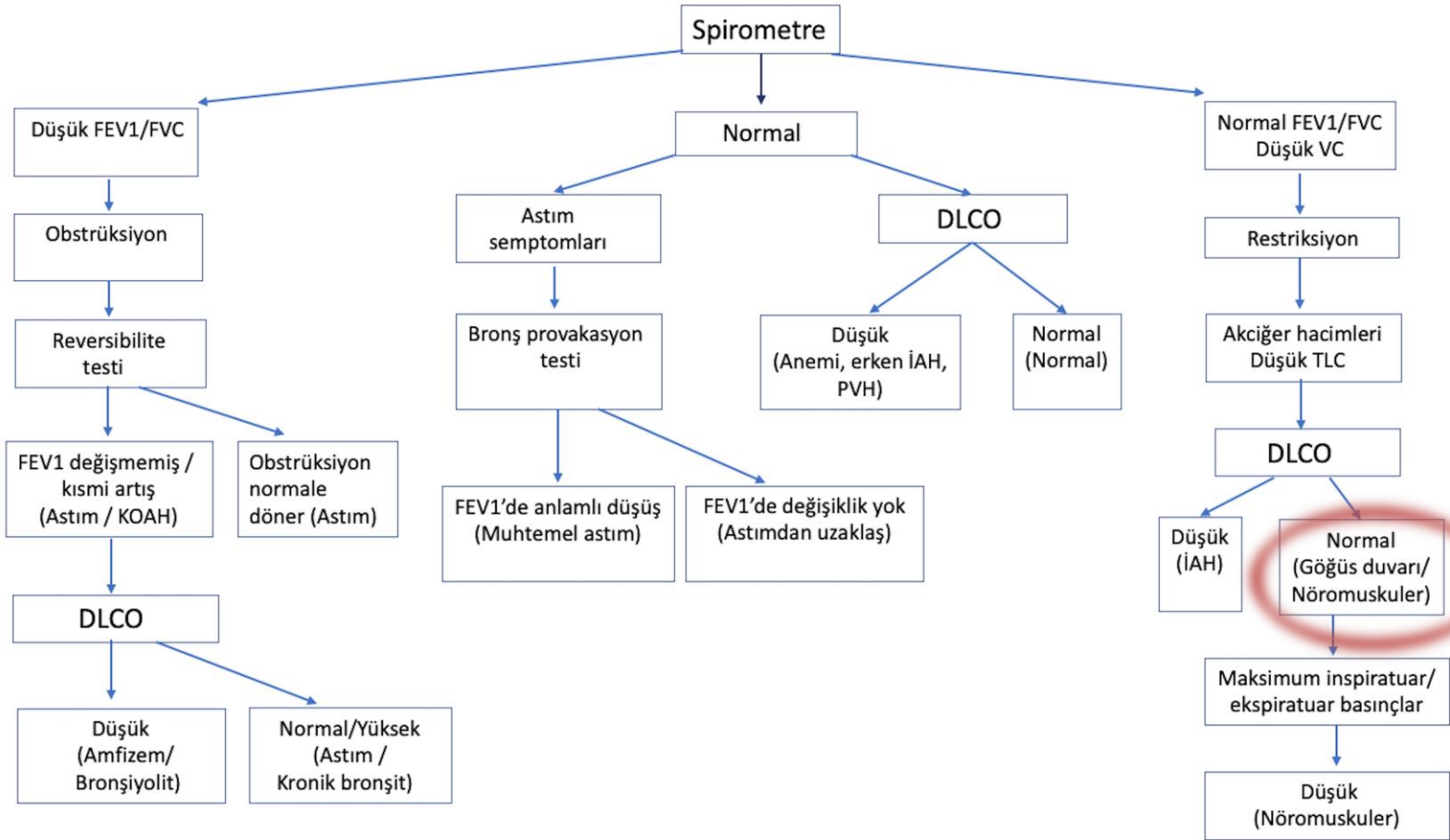




- 15 yaş, E, spinal kord hasarı
- Son 2 aydır dispne
- FM: SS: 26/dk, spO2:%92 (oda havasında)solunum sesleri doğal

		Ref	Pre	% Ref	Post	% Ref
<b>Spirometry</b>						
FVC	Liters	4.9	3.5	71	3.5	71
FEV1	Liters	4.2	3.0	72	2.9	69
FEV1/FVC	%	86	86		83	
PEF	L/sec	6.2	6.3	102	6.3	102
<b>Lung Volumes</b>						
TLC	Liters	6.6	4.4	67		
VC	Liters	4.9	3.0	61		
IC	Liters	3.4	2.1	62		
FRC	Liters	3.2	2.3	72		
RV	Liters	1.7	1.4	82		
RV/TLC	%	26	32			
<b>Diffusing Capacity</b>						
DLCO	mL/mmHg/min	38	37	97		
DL Adj	mL/mmHg/min	38	37	97		

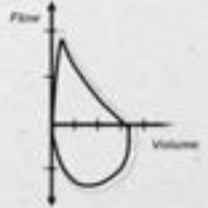


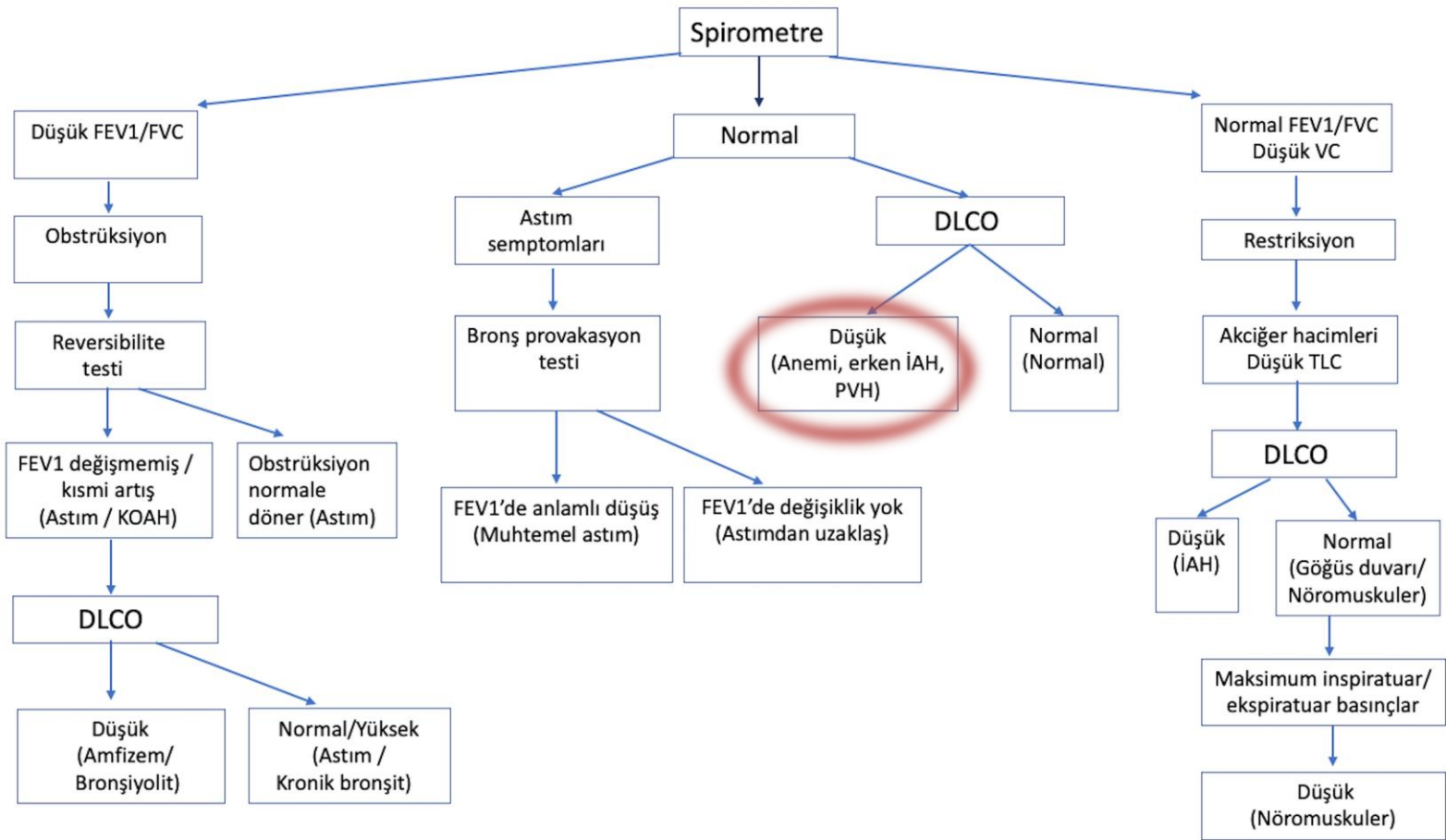




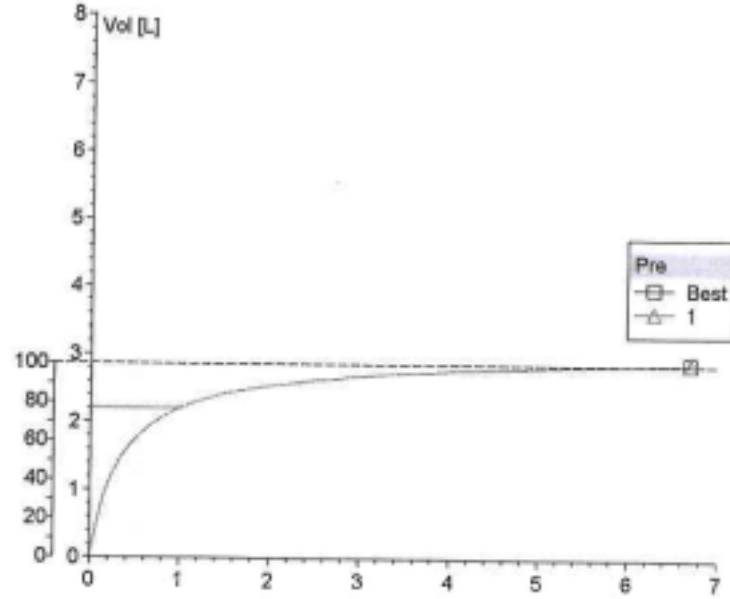
- 41 yaş, K, bilinen sistemik hastalık yok
- Son 2 aydır dispne
- FM: SS: 26/dk, spO2:%87 (oda havasında)solunum sesleri doğal, BVD+, 2/6 sistolik üfürüm

		Ref	Pre	% Ref	Post	% Ref
<b>Spirometry</b>						
FVC	Liters	3.7	3.5	95	3.5	95
FEV1	Liters	2.9	2.8	95	2.8	95
FEV1/FVC	%	78	80		80	
PEF	L/sec	5.2	5.1	98	5.1	98
<b>Lung Volumes</b>						
TLC	Liters	5.5	5.4	98		
VC	Liters	4.2	4.0	95		
IC	Liters	3.1	3.2	103		
FRC	Liters	2.4	2.2	92		
RV	Liters	1.3	1.4	108		
RV/TLC	%	24	26			
<b>Diffusing Capacity</b>						
DLCO	mL/mmHg/min	24	9	38		
DL Adj	mL/mmHg/min	24	9	38		





	Pred	Pre	%(Pre/Pred)	Post	%(Post/Pred)	%Chg(Post/Pre)
FVC	4.40	2.87	65	2.86	65	-0
FEV 1	3.59	2.20	61	2.33	65	6
FEV 1 % FVC	78.75	76.72	97	81.39	103	6
PEF	8.75	7.14	82	7.25	83	2
FEV 3		2.68		2.73		2
FEV 6		2.85		2.85		-0
FEF 75	1.95	0.67	34	0.83	42	24
FEF 50	4.75	2.16	45	2.92	62	35
FEF 25	7.61	5.13	67	6.39	84	25
FIV 1		2.01		1.89		-6
FIV 1 % FVC		97.62		82.85		-15
FVC IN	4.59	2.06	45	2.28	50	11
FIF 25		4.64		3.45		-26
FIF 50		3.69		2.69		-27
FIF 75		1.25		2.05		64
MMEF 75/25	4.04	1.77	44	2.30	57	31
MEF 75	7.61	5.13	67	6.39	84	25
MEF 50	4.75	2.16	45	2.92	62	35
MEF 25	1.95	0.67	34	0.83	42	24
FET 100		6.71		6.40		-5
Visit date		06.07.21		06.07.21		



## VOLUMES (FS)

	U.	Theo	T1	%Theo
IVC Best		4.55		
FRC(fs)		3.39	2.90	86%
ERV(CH4)		1.30	0.94	72%
RV(fs)		2.09	1.96	94%
RV/TLC(fs)best	%	32	42	129%
TLC(fs)		6.74	4.71	70%
TLC(fs)best		6.74	4.71	70%

## DIFFUSION

	U.	Theo	T1	%Theo
VC(CH4)		4.55	2.75	60%
DLco	mmol/KP/m	9.38	11.63	124%
VA		6.21	4.23	68%
DLCONA		1.52	2.75	181%
Hb	g/dl		14.60	
DLCO(Hb)	mmol/KP/m	10.03	11.63	116%

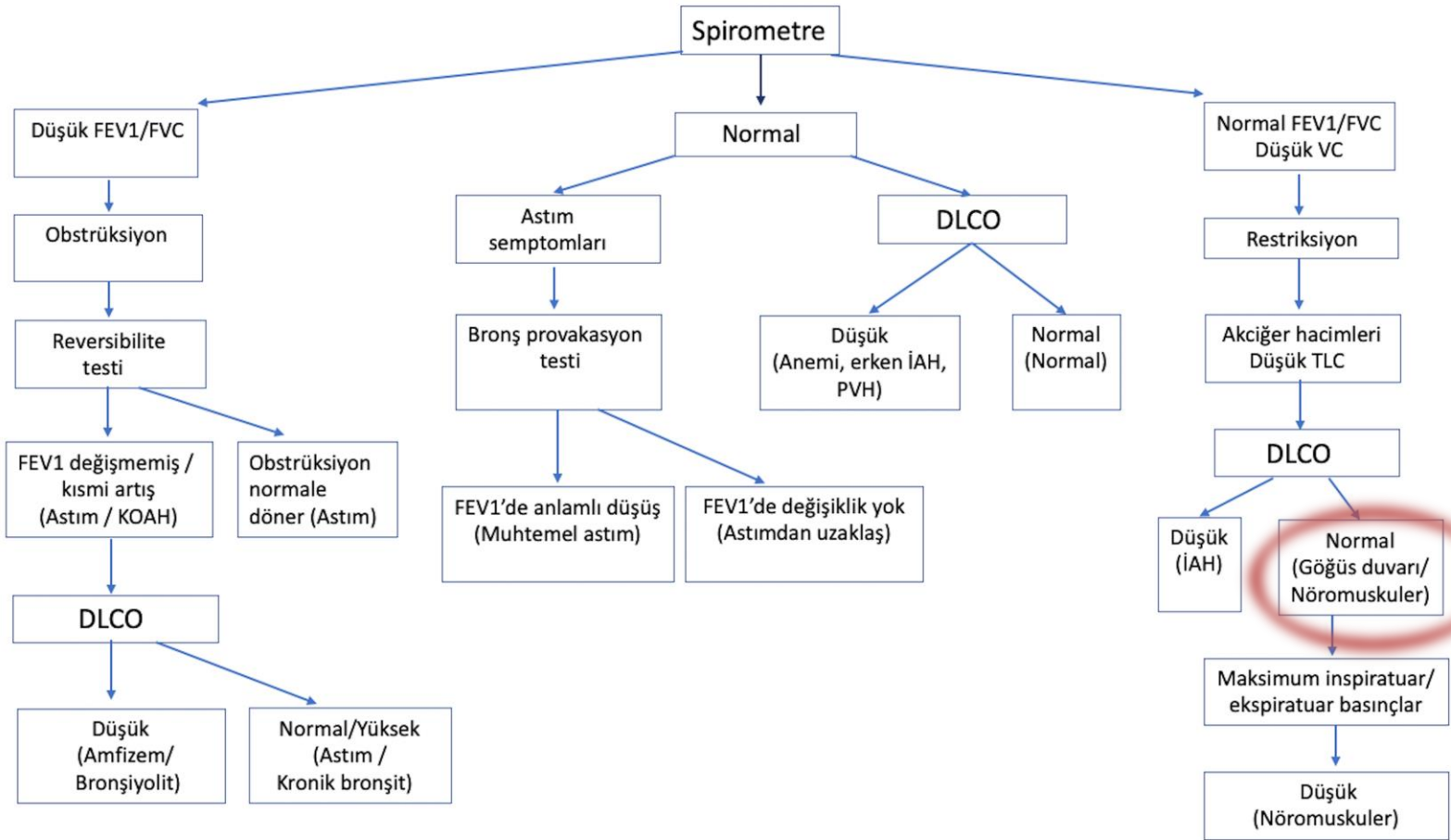
47 yaş, E, MG

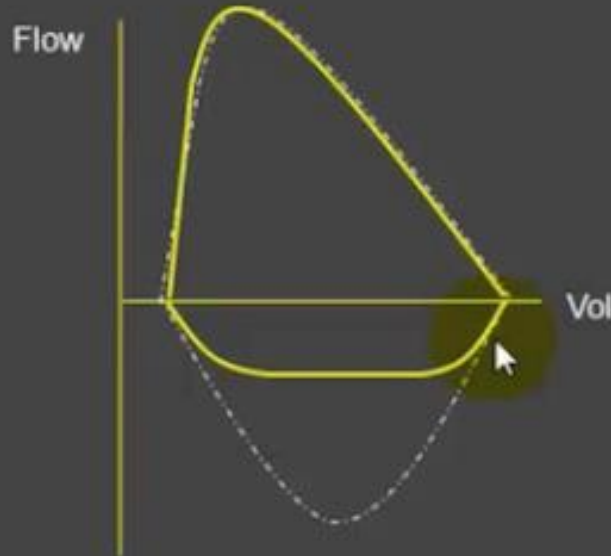
2 aydır dispne

FM: SS: 18/dk, spO2:%96

(oda havasında)

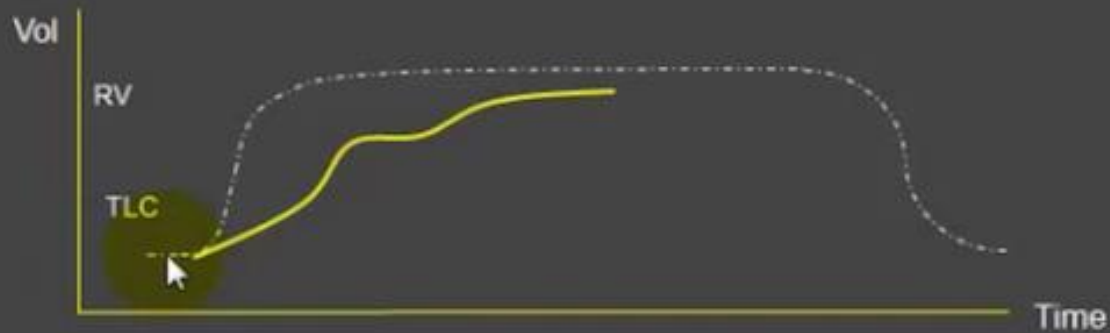
solunum sesleri doğal



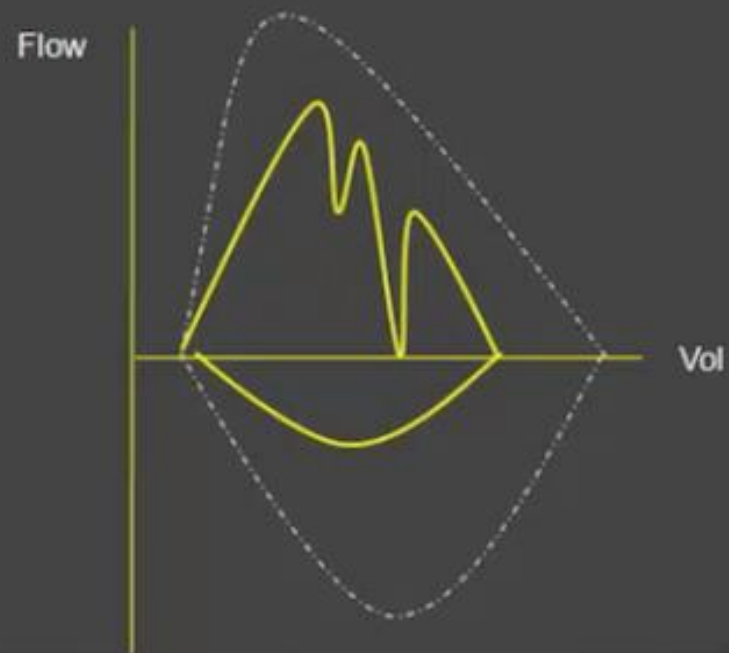


*Chose Best Answer:*

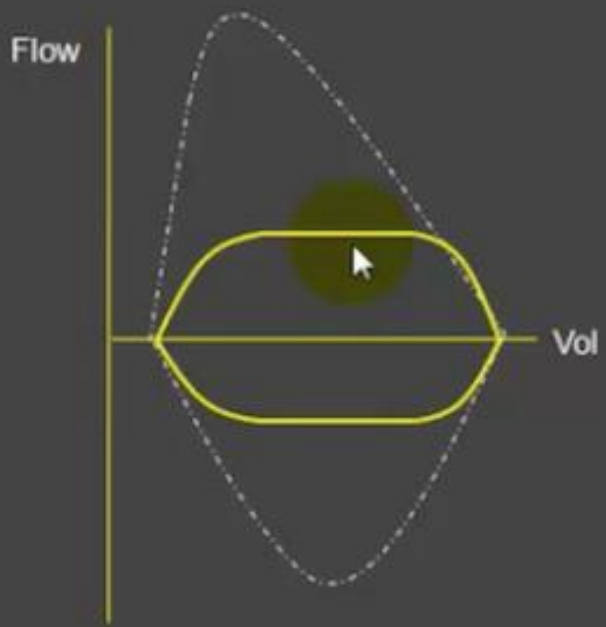
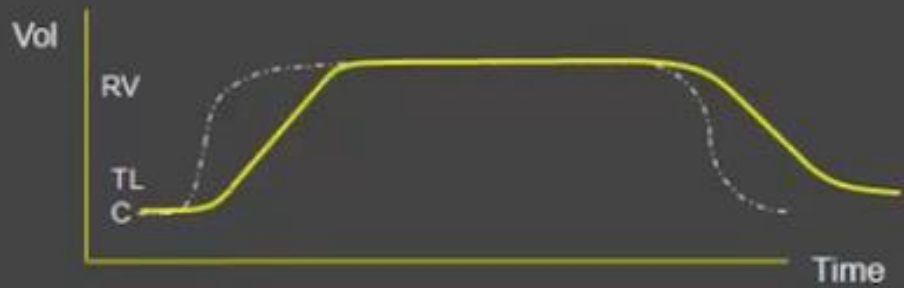
- ⦿ A - Mild asthma
- ⦿ B - Severe asthma
- ⦿ C - Severe COPD
- ⦿ D - COPD and Obesity
- ⦿ E - Severe Kyphoscoliosis
- ⦿ F - Severe IPF
- ⦿ G - Severe Obesity
- ⦿ H - Neuromuscular Weakness
- ⦿ I - Poorly Reproducible
- ⦿ J - Vocal Cord Paralysis
- ⦿ K - Tracheal Stenosis
- ⦿ L - Chronic Pulmonary Emboli



*Chose Best Answer:*



- A - Mild asthma
- B - Severe asthma
- C - Severe COPD
- D - COPD and Obesity
- E - Severe Kyphoscoliosis
- F - Severe IPF
- G - Severe Obesity
- H - Neuromuscular Weakness
- I - Poorly Reproducible
- J - Vocal Cord Paralysis
- K - Tracheal Stenosis
- L - Chronic Pulmonary Emboli

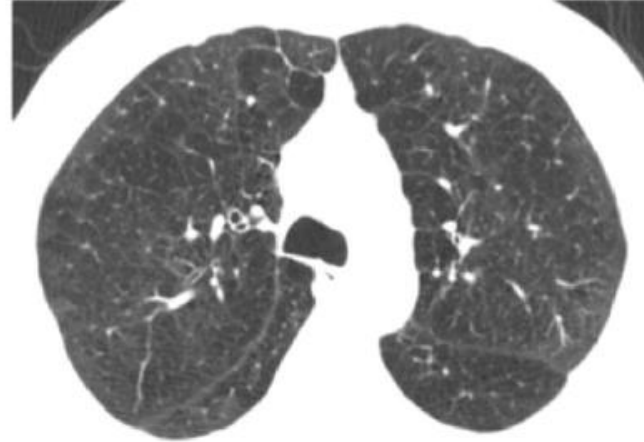
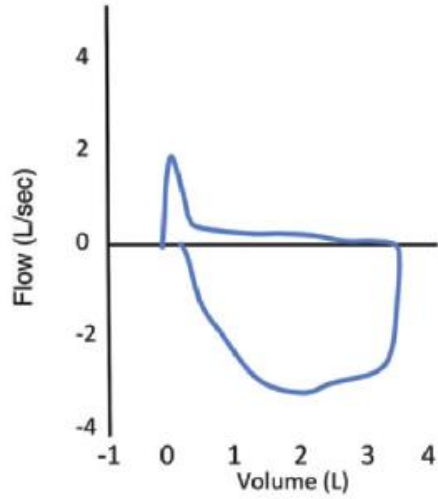


*Chose Best Answer:*

- A - Mild asthma
- B - Severe asthma
- C - Severe COPD
- D - COPD and Obesity
- E - Severe Kyphoscoliosis
- F - Severe IPF
- G - Severe Obesity
- H - Neuromuscular Weakness
- I - Poorly Reproducible
- J - Vocal Cord Paralysis
- K - Tracheal Stenosis
- L - Chronic Pulmonary Emboli

60 yaş, erkek  
100 paket yıl sigara  
öksürük ve dispne

PFT Report					
FEV <sub>1</sub>	FVC	FEV <sub>1</sub> /FVC	TLC	RV	DLCO
16%	56%	22%	109%	216%	33%





Bu hasta örneğindeki sonuçlar aşağıdakilerden hangisi ile uyumludur?

- A. Normal SFT değerleri
- B. Obstrüksiyon ve difüzyonda azalma
- C. Restriksiyon ve difüzyonda azalma
- D. Restriksiyon, obstrüksiyon ve difüzyonda azalma

Çok ağır havayolu obstrüksiyonu

hiperinflasyon

DLCO ileri derecede azalma

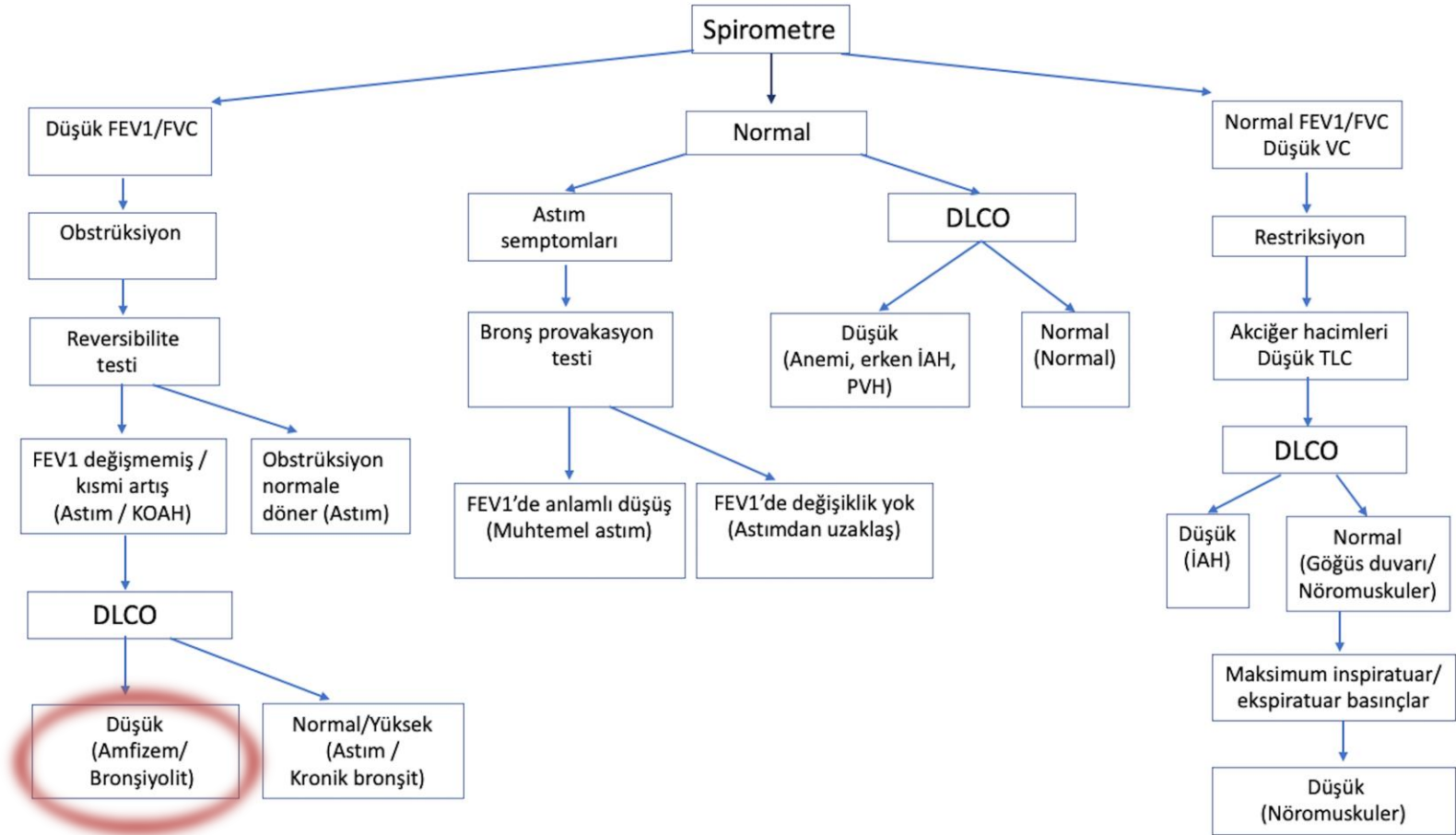
Tanı için aşağıdakilerden hangisini düşünürsünüz?

A. Nöromusküler hastalık

B. Amfizem

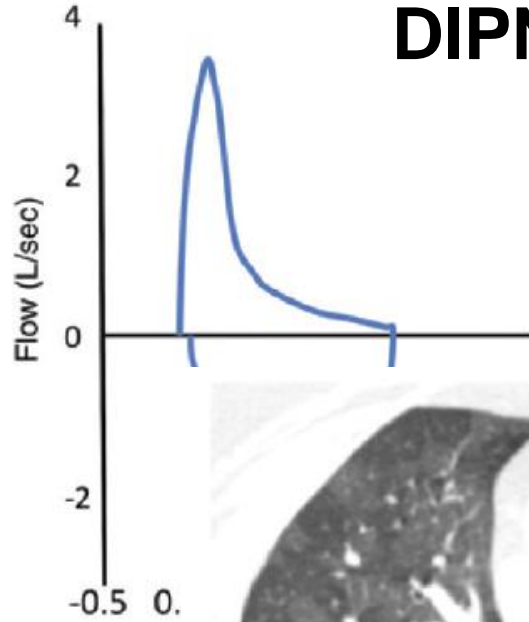
C. Pulmoner HT

D. Yüksek rakım



58 yaş, kadın  
kronik dispne

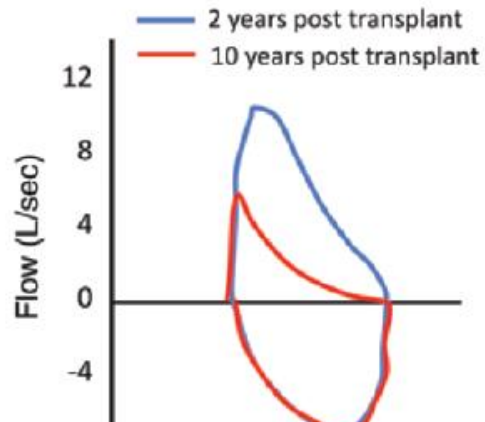
## DIPNECH



PFT Report					
FEV <sub>1</sub>	FVC	FEV <sub>1</sub> /FVC	TLC	RV	DLCO
29%	40%	56%	63%	95%	62%

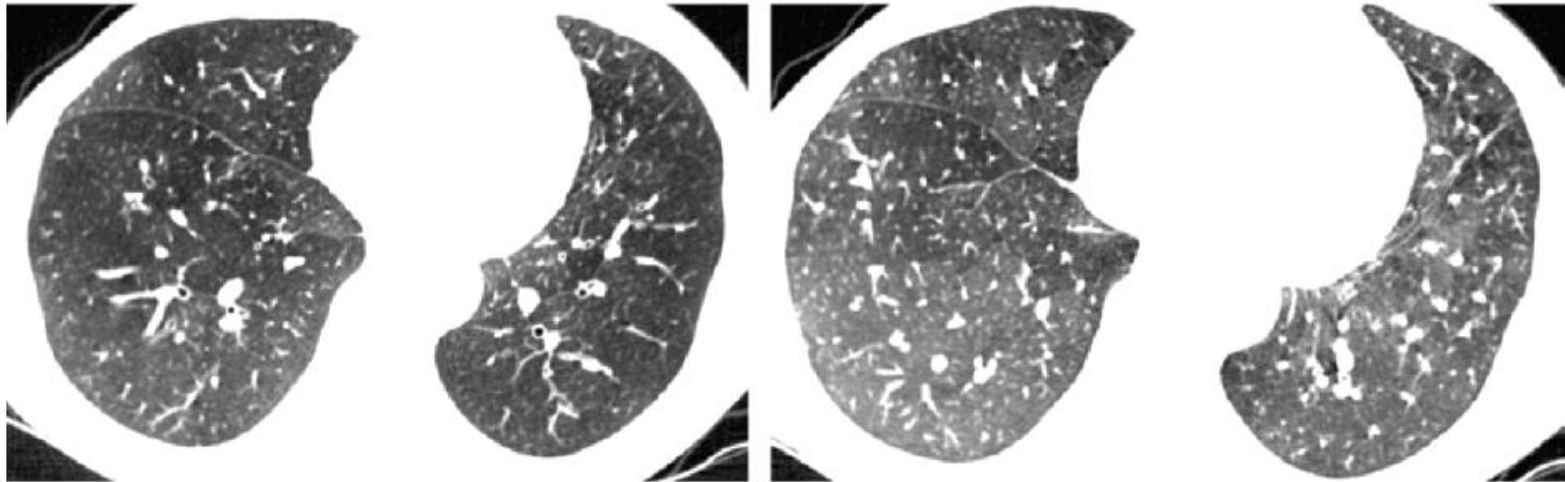


58 yaş, erkek  
akciğer tx



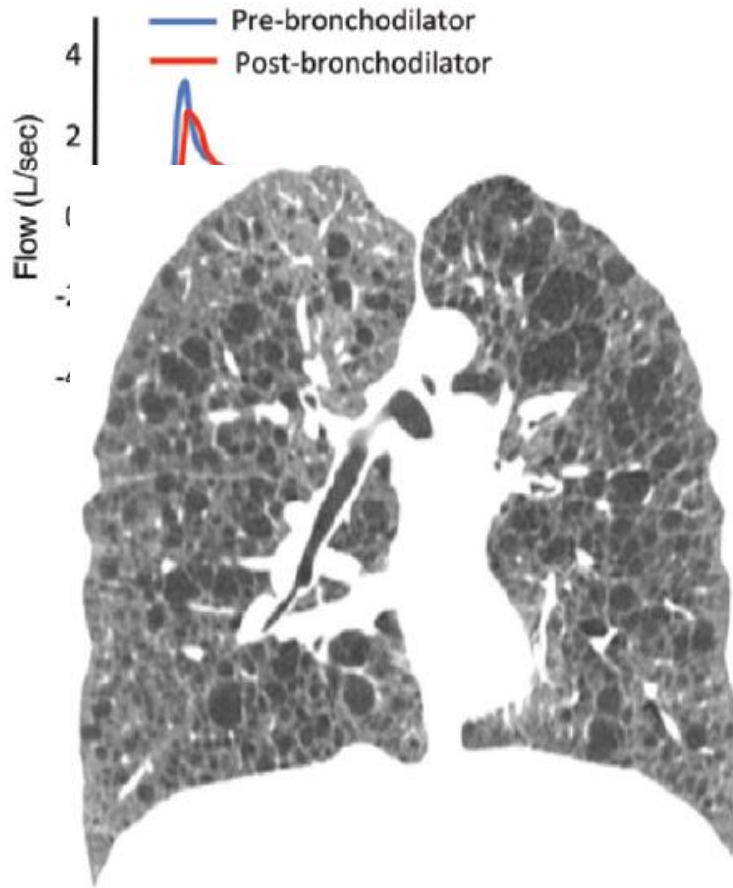
## BRONŞİYOLİTİS OBLİTERANS

PFT Report						
	FEV <sub>1</sub>	FVC	FEV <sub>1</sub> /FVC	TLC	RV	DLCO
Postop Year 2	112%	95%	93%	110%	143%	78%
Postop Year 10	47%	87%	42%	108%	152%	80%



62 yaş, kadın  
kronik dispne

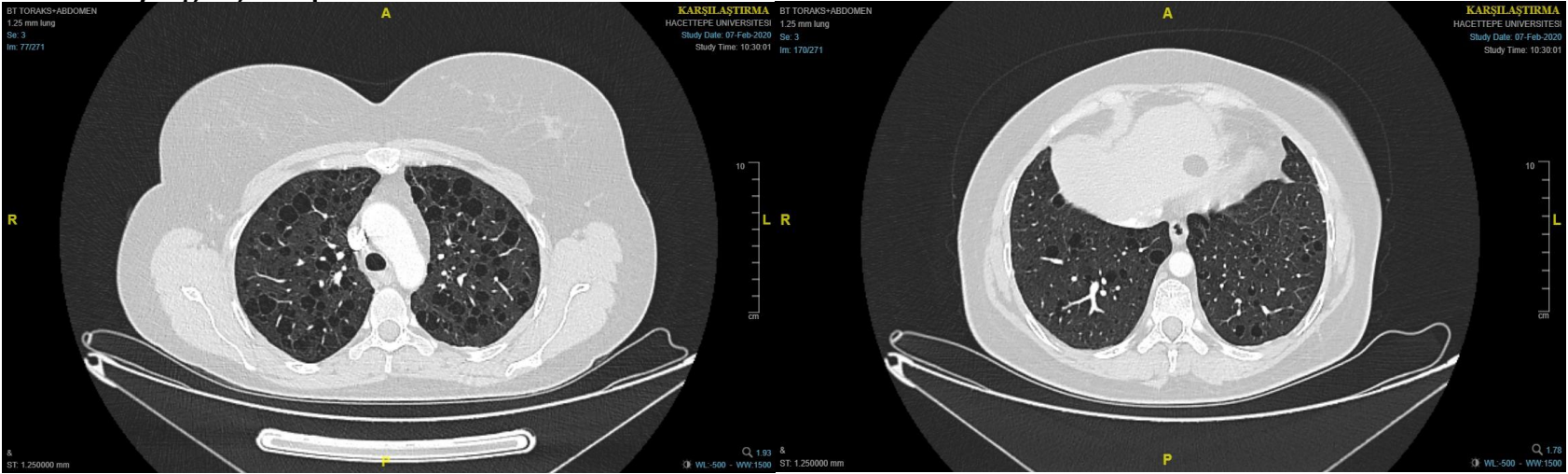
## LAM



PFT Report (Pre-bronchodilator)					
FEV <sub>1</sub>	FVC	FEV <sub>1</sub> /FVC	TLC	RV	DLCO
47%	101%	35%	133%	170%	50%



- 38 yaş, K, dispne



sol nefrektomi, patoloji anjiomyolipom  
2015'te rekürren renal kitle nedeniyle tekrar op  
patoloji anjiomyolipom

2017'de abdomen görüntülemeye karaciğerde  
multipl yağ içeren lezyonlar  
(anjiomyolipomatozis)

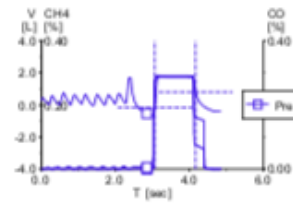
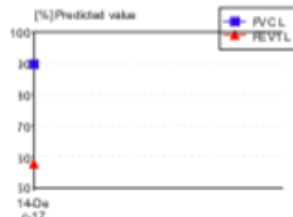
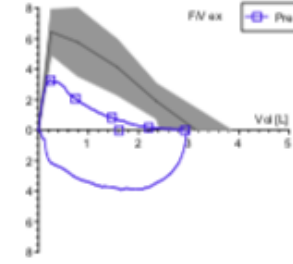


### Standard PFT

		Pred	Best	%...	Post 1	% (I)	%Chg...	Z-Score	Z-Score 3
FVC	L	3.14	2.92	93				-0.51	●
FEV 1	L	2.71	1.60	59				-2.93	●
FEV 1 % FVC %		86.46	54.79	63				-1.87	●
MMEF 75/25L/s		3.71	0.59	16				-3.68	●
MEF 50	L/s	4.13	0.84	20				-2.99	●
PEF	L/s	6.45	3.27	51				-3.53	●
MVV	L/min	103.18							
MIP	kPa	6.69							
MEP	kPa	8.52							
Visit date		14.12.17							
Visit time		13:39							

		Pred	Best	%...	Z-Score	Z-Score 3
TLC		4.51				
VC_max		3.17				
RV%TLC		30.52				
FRC-He		2.53				
RV		1.37				
IC		2.01				

		Pred	Best	%(Best/Pred)	Z-Score	Z-Score 3
DLCO_SB		24.95	17.99	72	-2.00	●
DLCOcSB		24.95	17.88	72	-2.03	●
VA_SB		4.36	3.73	86		
KCO_SB		5.54	4.82	87	-0.67	●
KCOc_SB		5.54	4.79	87	-0.70	●
Visit time		13:39				
Level date		14.12.17				



### Bodypletismografi

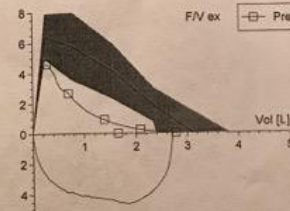
		Pred	Best	%...	Z-Score	Z-Score 3
TLC		4.51	4.97	110	0.78	●
VC		3.17	2.92	92	-0.60	●
IC		2.01	1.80	90		
FRCpl		2.53	3.17	125	1.28	●
ERV		1.16	1.12	96		
RV		1.37	2.06	150	1.96	●
sR tot		0.96	1.47	152		
sG tot		1.04	0.68	66		
VT		0.41	0.61	150		
Visit date		14.12.17				
Visit time		13:39				

### Standard PFT

		Pred	Best	%...	Post 1	% (I)	%Chg...	Z-Score	Z-Score 3
FVC	L	3.11	2.77	89				-0.78	●
FEV 1	L	2.69	1.65	61				-2.74	●
FEV 1 % FVC %		85.38	59.34	69				-1.58	●
MMEF 75/25L/s		3.68	0.70	19				-3.51	●
MEF 50	L/s	4.11	0.91	22				-2.91	●
PEF	L/s	6.42	4.61	72				-2.01	●
MVV	L/min	102.49							
MIP	kPa	6.64							
MEP	kPa	8.46							
Visit date		17.05.18							
Visit time		15:18							

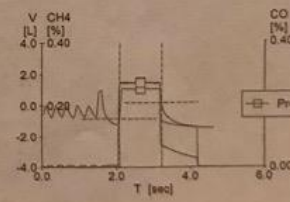
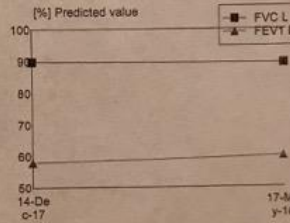
		Pred	Best	%...	Z-Score	Z-Score 3
TLC		4.51				
VC_max		3.15				
RV%TLC		30.86				
FRC-He		2.63				
RV		1.38				
IC		2.00				

		Pred	Best	%(Best/Pred)	Z-Score	Z-Score 3
DLCO_SB		24.80	16.64	67	-2.34	●
DLCOcSB		24.80	16.64	67	-2.34	●
VA_SB		4.36	3.57	82		
KCO_SB		5.50	4.66	85	-0.79	●
KCOc_SB		5.50	4.66	85	-0.79	●
Visit time		15:18				
Level date		17.05.18				

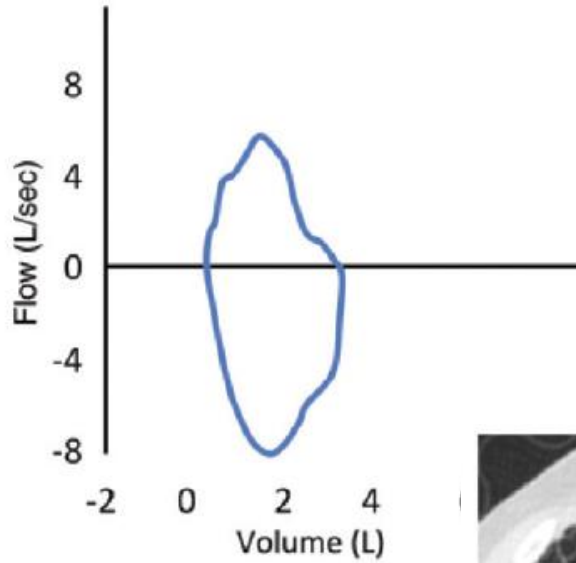


### Bodypletismografi

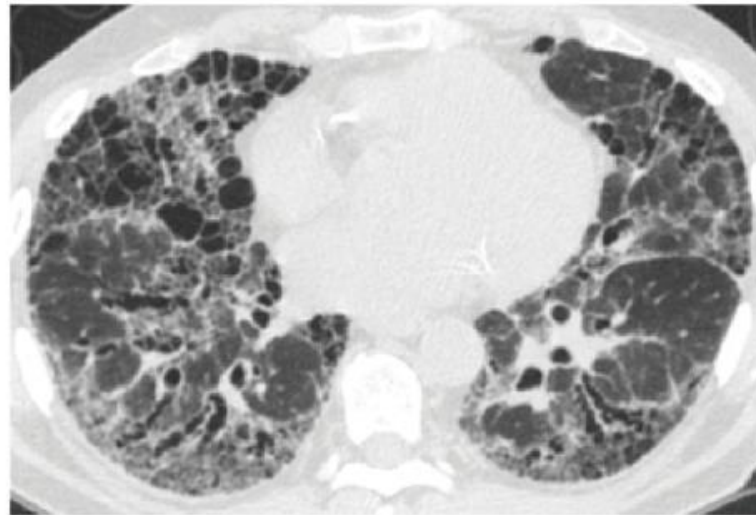
		Pred	Best	%...	Z-Score	Z-Score 3
TLC		4.51	4.52	100	0.02	●
VC		3.15	2.81	89	-0.81	●
IC		2.00	2.08	104		
FRCpl		2.63	2.43	96	-0.19	●
ERV		1.15	0.73	64		
RV		1.38	1.71	123	0.92	●
sR tot		0.96	1.02	106		
sG tot		1.04	0.98	95		
VT		0.46	0.77	166		
Visit date		17.05.18				
Visit time		15:18				



# IPF

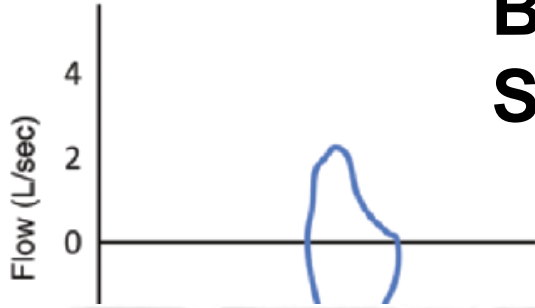


PFT Report					
FEV <sub>1</sub>	FVC	FEV <sub>1</sub> /FVC	TLC	RV	DLCO
64%	54%	88%	49%	39%	28%

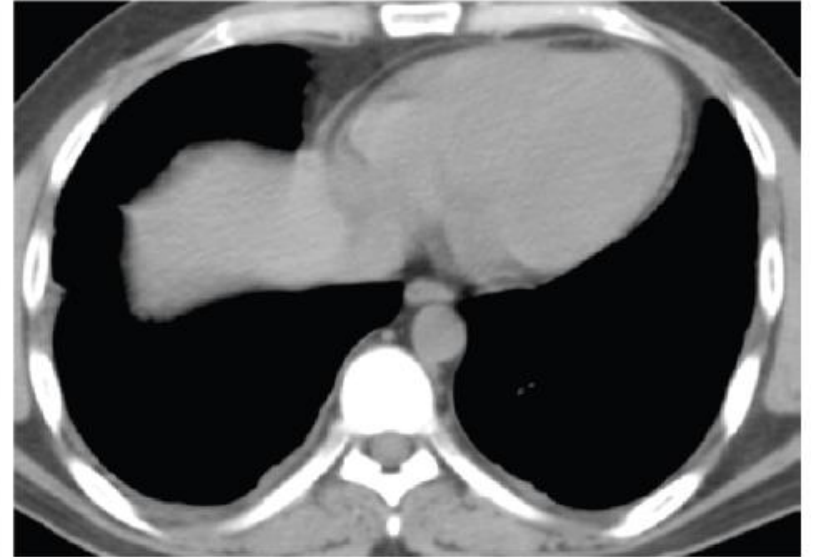


36 yaş, erkek  
SLE, kronik dispne

## Büzüşen Akciğer Sendromu



PFT Report					
FEV <sub>1</sub>	FVC	FEV <sub>1</sub> /FVC	TLC	RV	DLCO
48%	48%	83%	57%	80%	110%*



## Spirometry

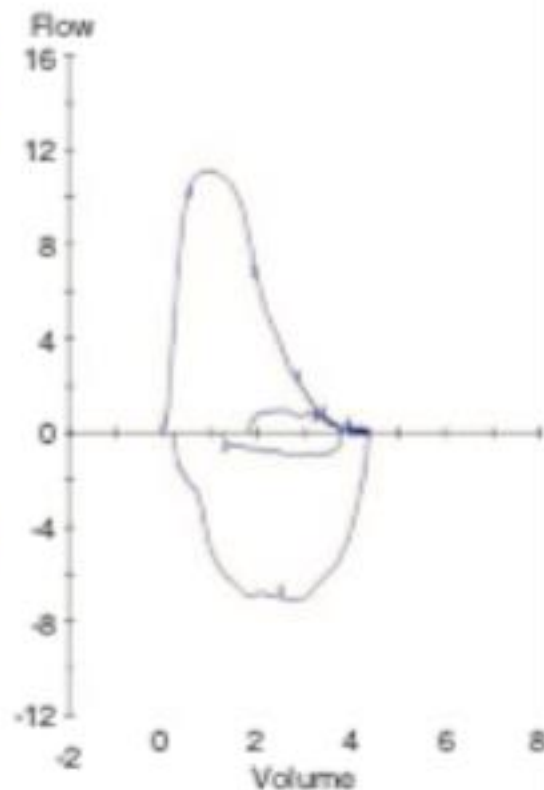
		Ref	Pre Meas	Pre % Ref
FVC	Liters	4.00	4.37	109
FEV1	Liters	3.05	3.44	113
FEV1/FVC %		77	79	
FEF25-75%L/Sec		2.66	3.35	126
FEF50%	L/Sec	4.28	5.77	135
FEF75%	L/Sec	1.53	0.91	59
PEF	L/Sec	8.31	11.98	144

## Lung Volumes

		Ref	Pre Meas	Pre % Ref
VC	Liters	4.57	4.37	96
TLC	Liters	6.78	6.37	94
RV	Liters	2.58	2.00	78
RV/TLC%		40	31	
FRC N2Liters		3.77		
FRC PLLiters		3.77	2.85	76

## Diffusion

		Ref	Pre Meas	Pre % Ref
DLCO	mL/mmHg/min	23.0	15.9	69
DL Adj	mL/mmHg/min	23.0	15.9	69
DLCO/VA	mL/mHg/min/L	3.66	2.90	79
DL/VA Adj	mL/mHg/min/L		2.90	
VA	Liters	7.30	5.47	75
BHT	Sec		10.49	



## Isolated DLCO Reduction

- FEV<sub>1</sub>/FVC ratio > 70%, TLC > 80%, DLCO < 80%
- Interpreted as an Isolated Low DLCO (Mild reduction)
- Chest x-ray without evidence of parenchymal disease
- VQ scan with multiple segmental and subsegmental perfusion defects consistent with CTEPH



### Spirometry

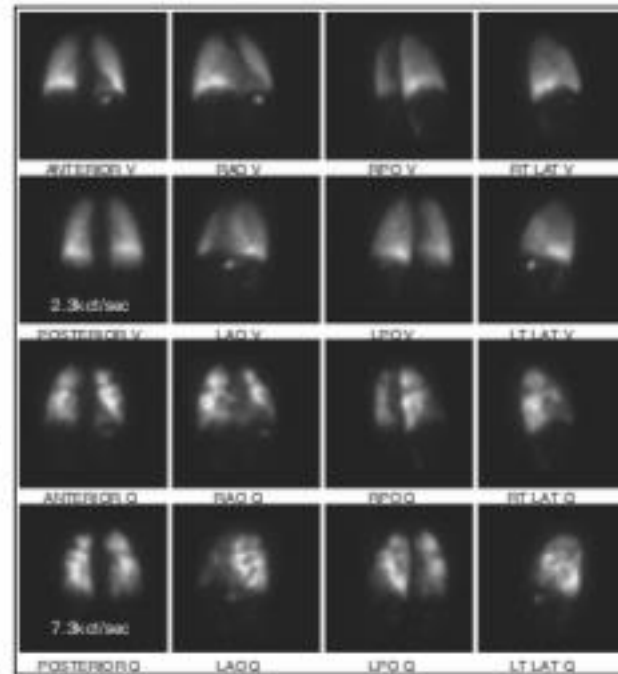
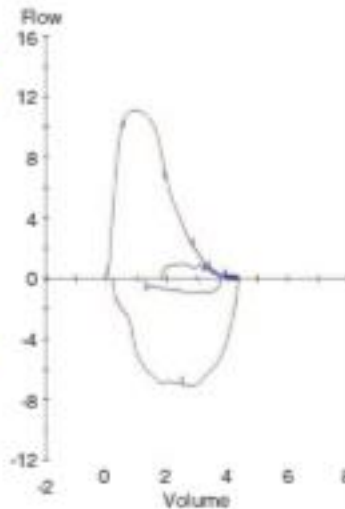
		Ref	Pre Meas	Pre % Ref
FVC	Liters	4.00	4.37	109
FEV1	Liters	3.05	3.44	113
FEV1/FVC %		77	79	
FEF25-75%L/Sec		2.66	3.35	126
FEF50%	L/Sec	4.28	5.77	135
FEF75%	L/Sec	1.53	0.91	59
PEF	L/Sec	8.31	11.98	144

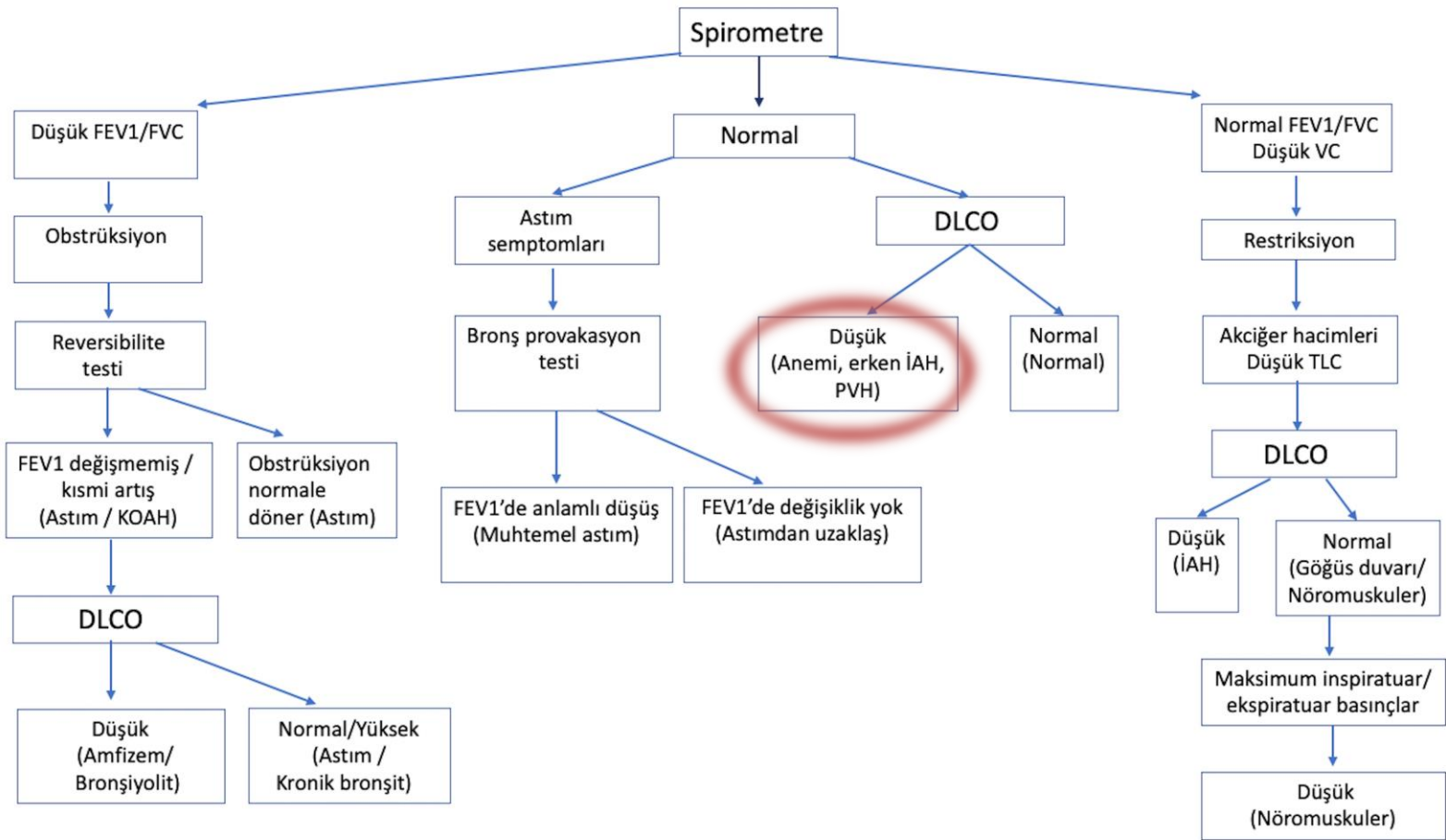
### Lung Volumes

		Ref	Pre Meas	Pre % Ref
VC	Liters	4.57	4.37	96
TLC	Liters	6.78	6.37	94
RV	Liters	2.58	2.00	78
RV/TLC%		40	31	
FRC N2Liters		3.77		
FRC PLLiters		3.77	2.85	76

### Diffusion

		Ref	Pre Meas	Pre % Ref
DLCO	mL/mmHg/min	23.0	15.9	69
DL Adj	mL/mmHg/min	23.0	15.9	69
DLCO/VA	mL/mHg/min/L	3.66	2.90	79
DL/VA Adj	mL/mHg/min/L		2.90	
VA	Liters	7.30	5.47	75
BHT	Sec		10.49	





# Sık yapılan hatalar

- $FEV1/FVC < \%70 = \text{OBSTRÜKSİYON}$  demek
- Akım volüm halkasına bakmamak
- FVC ya da VC düşüklüğünün sadece restriktif patolojilerde olduğunu düşünmek-**PSÖDORESTRİKSİYON**
- Obstrüksiyon tanısı konulunca reverzibilite yapmamak
- Semptomu olan hastada spirometre normal değerlendirildiğinde akciğer volümlerini ve DLCO çalışmamak

# Kaynaklar

- Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR, et al. Standardization of Spirometry 2019 Update: An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. *Am J Respir Crit Care Med* 2019;200:e70–e88.
- Sevinç Sarınc Ulaşlı, Gaye Ulubay. Solunum Fonksiyon Testleri Değerlendirme. Solunum Fonksiyon Testleri 2012.
- Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J* 2005;26: 948-968
- Miller MR, Crapo R, Hankinson J, et al. General considerations for lung function. *Eur Respir J* 2005; 26: 153–161
- Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, et al. Standardisation of spirometry; lung function testing. *Eur Respir J*, 2005; 26: 319–3384
- Sylvester KP, Clayton N, Cliff I, et al. ARTP statement on pulmonary function testing 2020. *BMJ Open Respir Res.* 2020;7(1):e000575. doi:10.1136/bmjresp-2020-00057.
- Sevinc Sarinc Ulasli, Alper Murat Ulasli. Respiratory Muscle Performance (Strength and Fatigue): Evaluation and Monitoring. *Mechanical Ventilators For Non-Invasive Ventilation Principles Of Technology And Science*. Ed: Esquinas A. 2020 by Nova Science Publishers, Inc.,NY. Chapter 5; 41-50.



**TEŐEKKÖR EDERİM**