

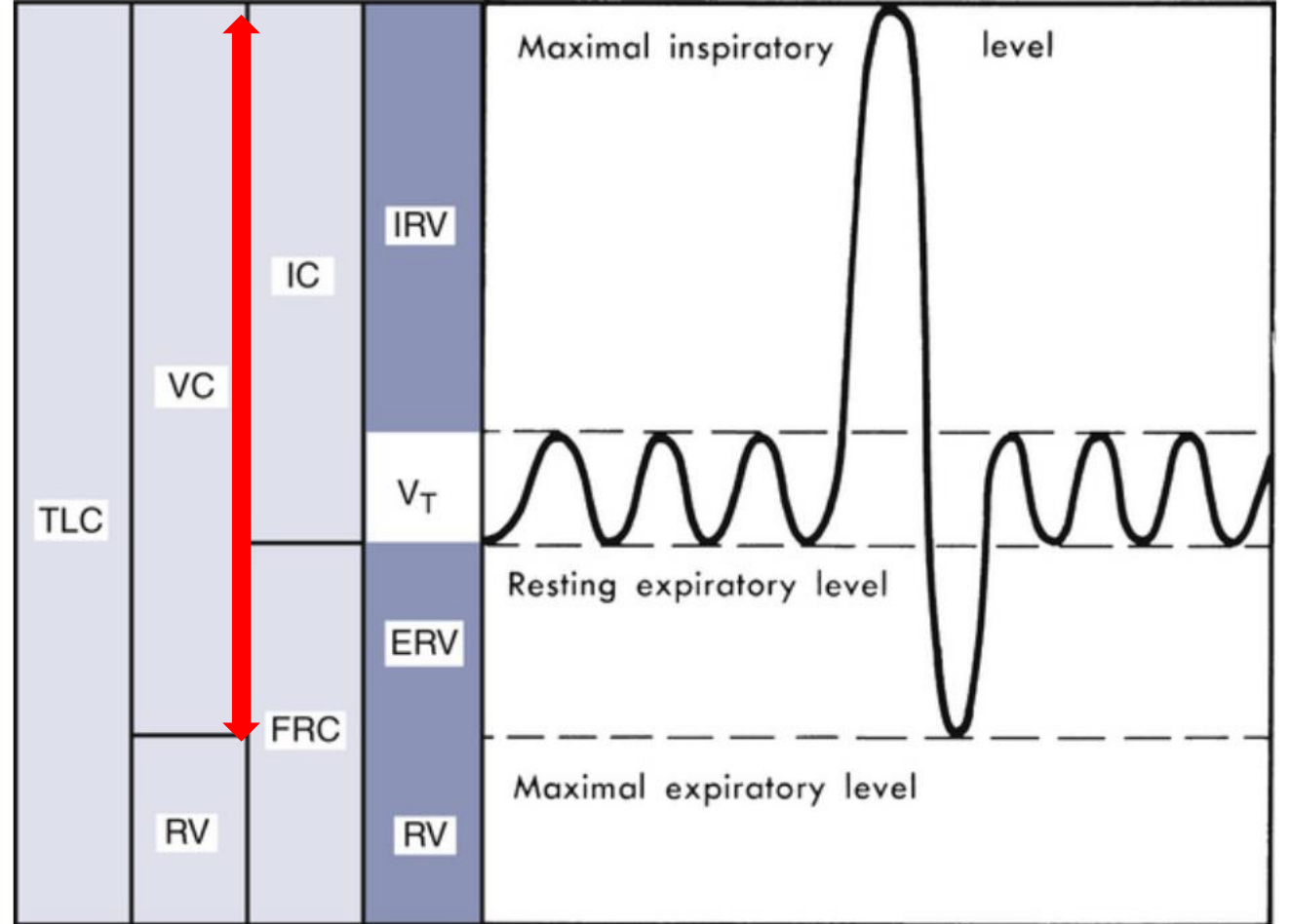
PLETİSMOGRAFI

DR. ARZU ÖZPEHLİVAN

MODERATÖR: DOÇ. DR. ASLI GÖREK DİLEKTAŞLI

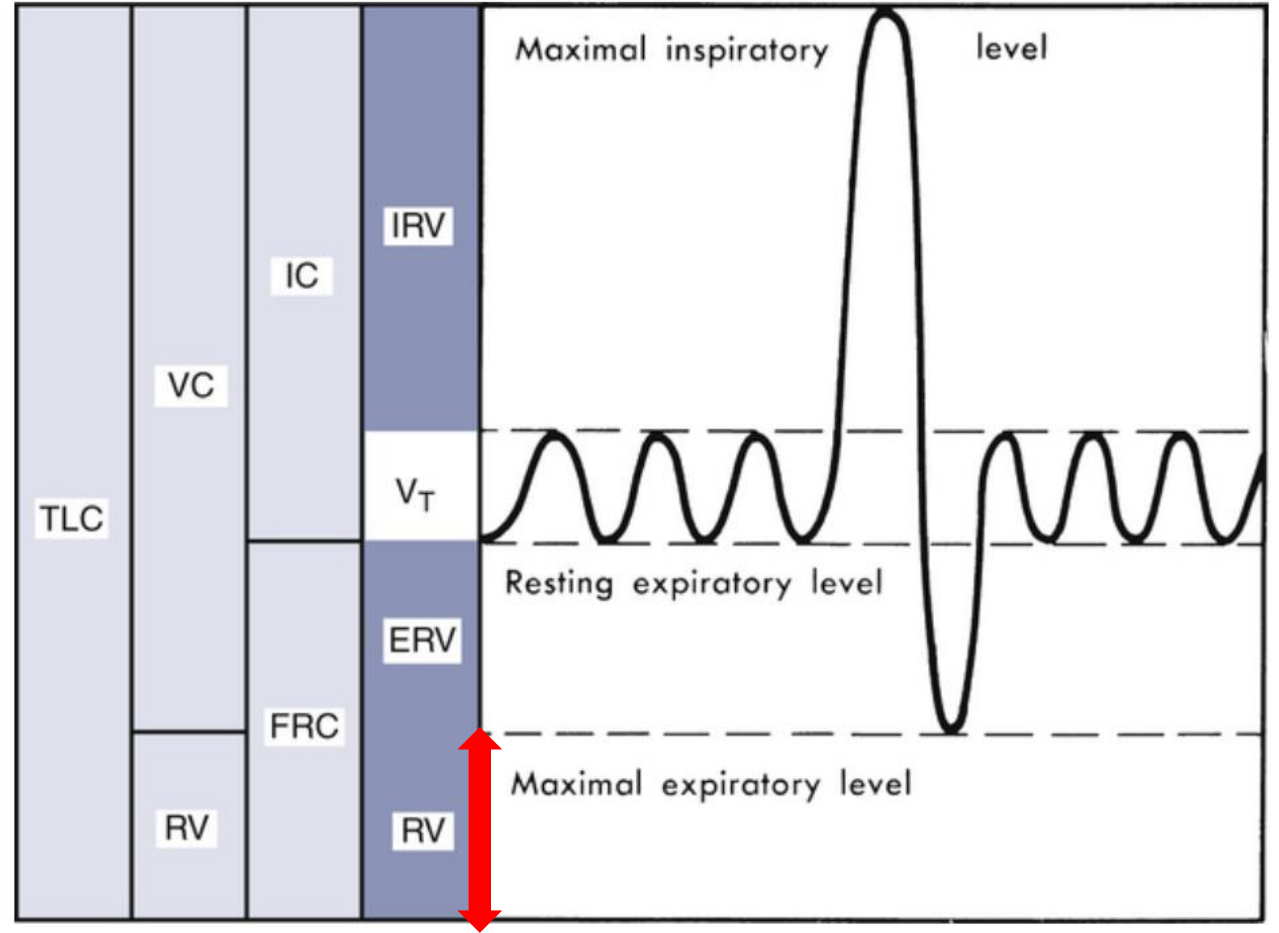
VİTAL KAPASİTE (VC)

Tam bir inspirasyondan sonra tam bir ekspirasyonla çıkarılan hava hacmidir



REZİDÜEL VOLÜM (RV)

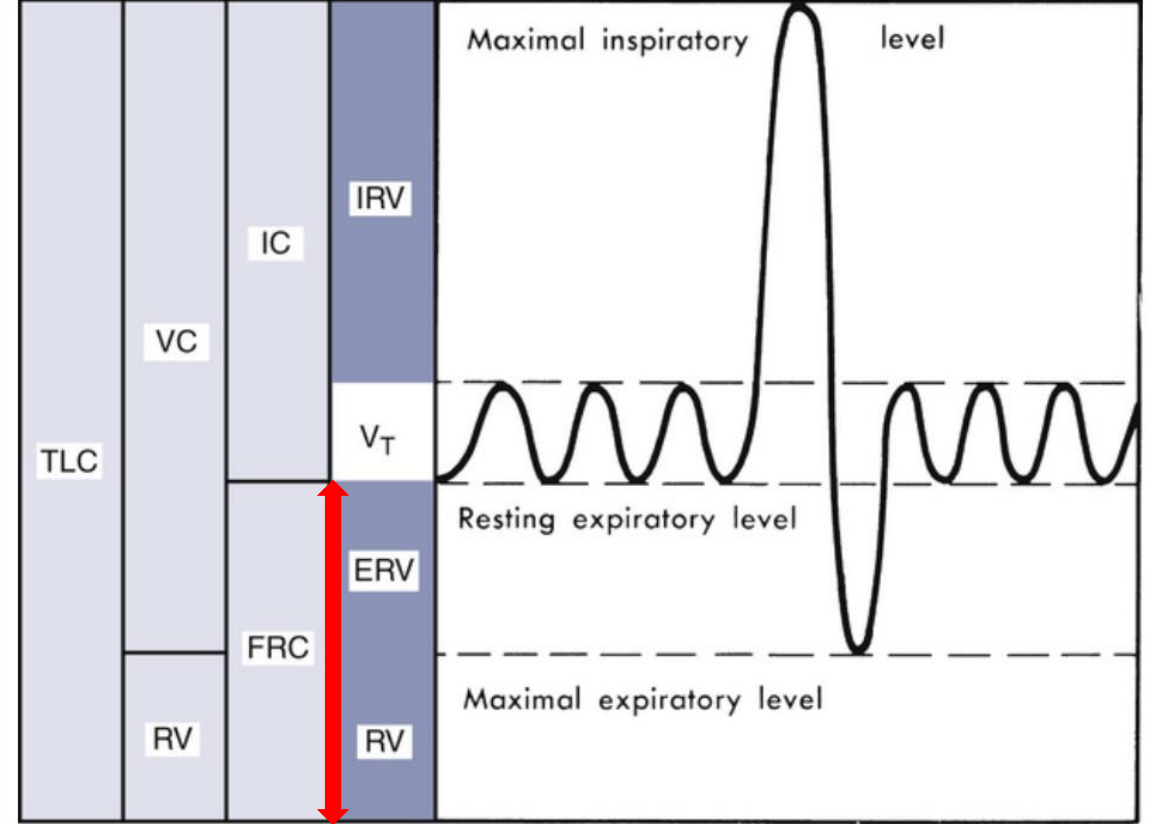
- Derin ekspirasyonun bitiminde akciğerlerde kalan hava volümü olarak tanımlanır



FONKSİYONEL REZİDÜEL KAPASİTE (FRC)

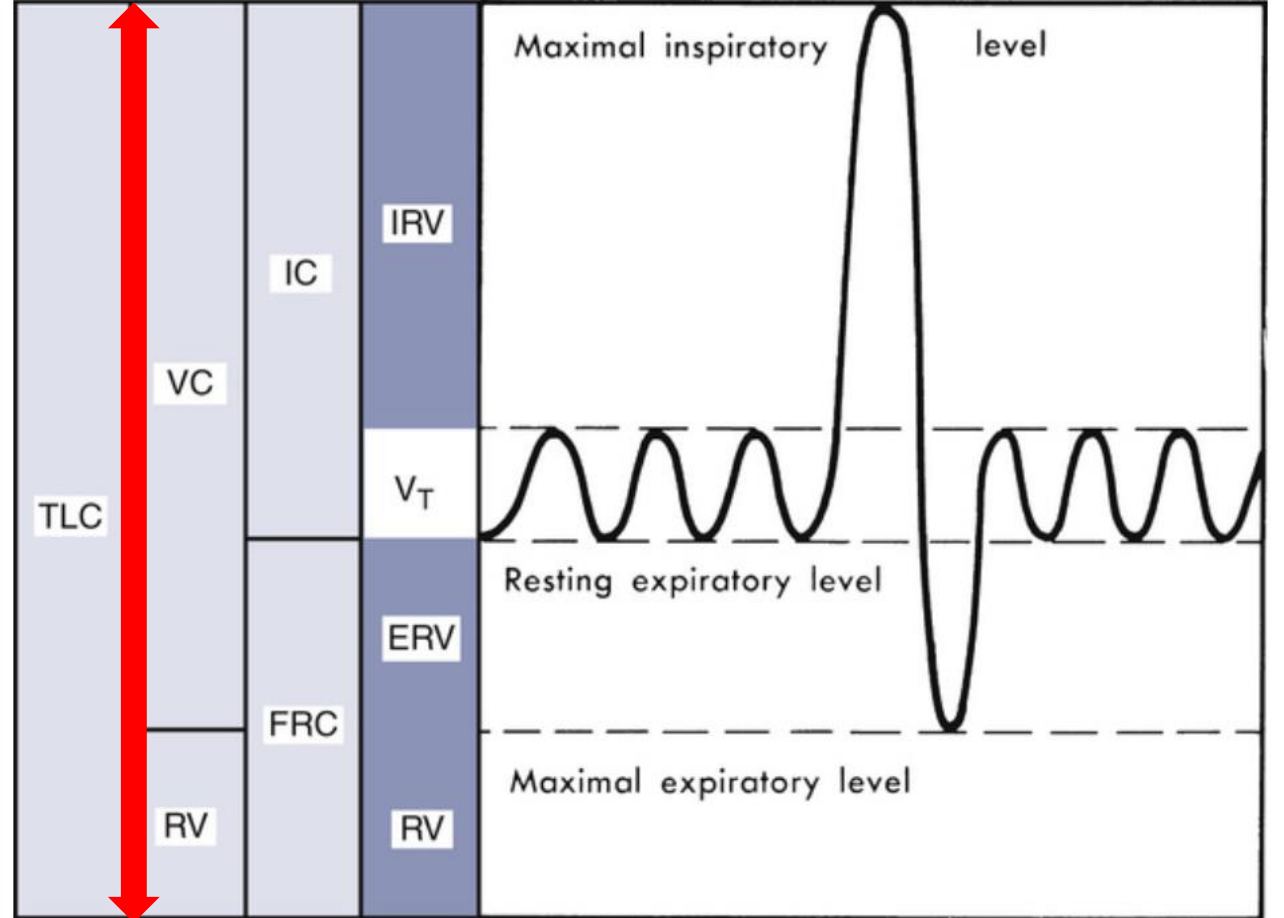
- Fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC) normal ekspirasyonun bitiminde akciğerler ve hava yollarında bulunan hava volümüdür

$$ERV+RV=FRC$$



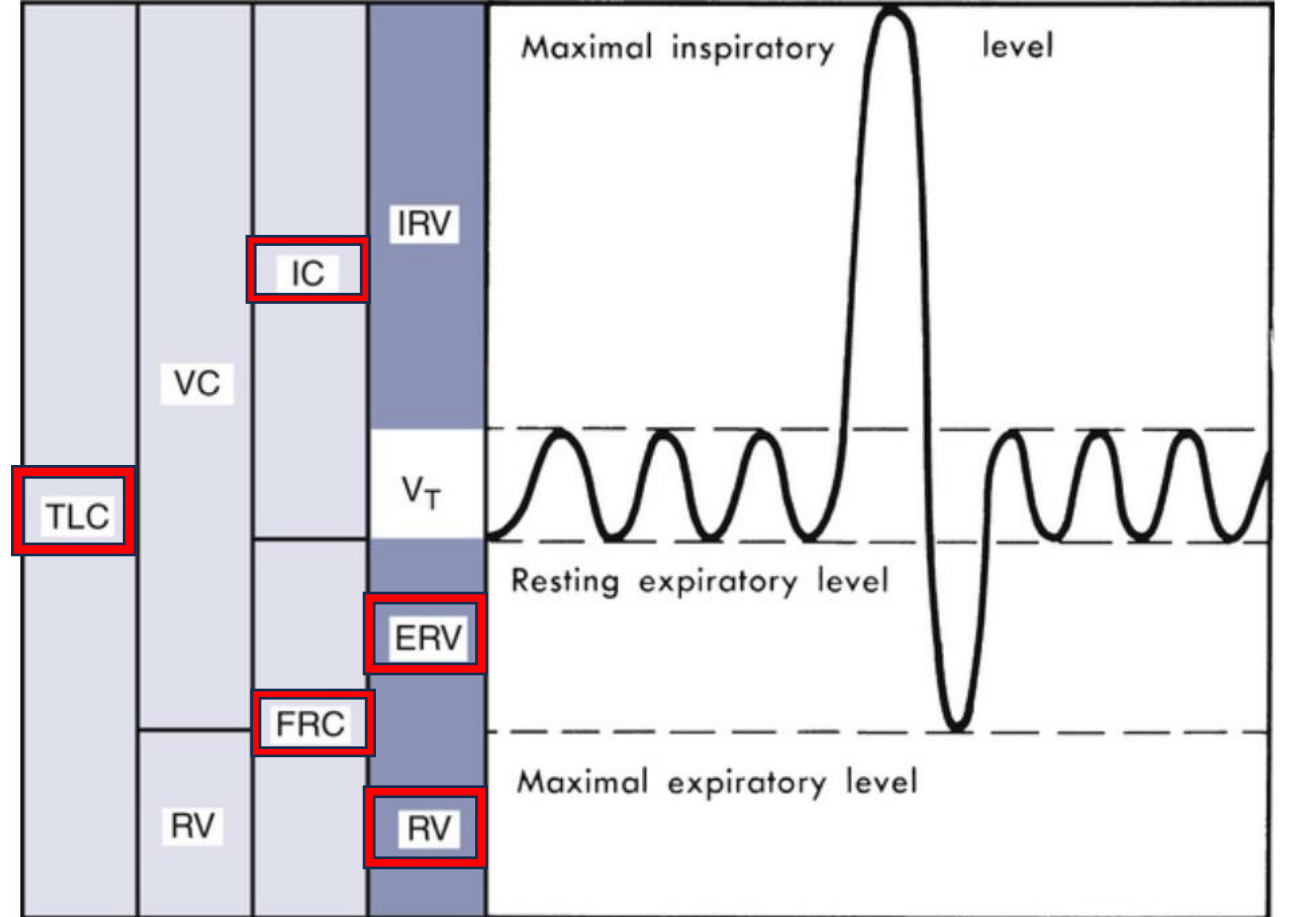
TOTAL AKCİĞER KAPASİTESİ (TLC)

- Maksimal inspirasyonun bitiminde akciğerlerde bulunan hava hacmidir
- Akciğerlerdeki en büyük volümdür



STATİK AKCİĞER HACİMLERİ

- Statik akciğer hacminin belirlenmesi, istirahat akciğer hacminin veya FRC'nin ölçülmesini içerir
- RV ($FRC - ERV$)
- TLC ($FRC + IC$)



ERV:Ekspiratuvar rezerve volüm IC:İnspiratuvar kapasite

ENDİKASYONLAR

- Şüpheli bir restriktif hastalık paternini doğrulama ve ciddiyetini belirleme
- Obstrüktif ve restriktif hastalık paternleri arasında ayırım yapabilme
- Akciğer hacminin azaltılması, lobektomi, akciğer transplantasyonu ve radyasyon veya kemoterapi gibi tıbbi veya cerrahi müdahalelerin etkisini veya bunlara verilen yanıtı değerlendirme
- Akciğer fonksiyon bozukluğu olan hastaların ameliyat öncesi değerlendirmelerini yapma
- Pletismografi ve gaz dilüsyon yöntemlerini karşılaştırarak hava hapsini değerlendirme
- Hiperinflasyonun boyutunu belirleme

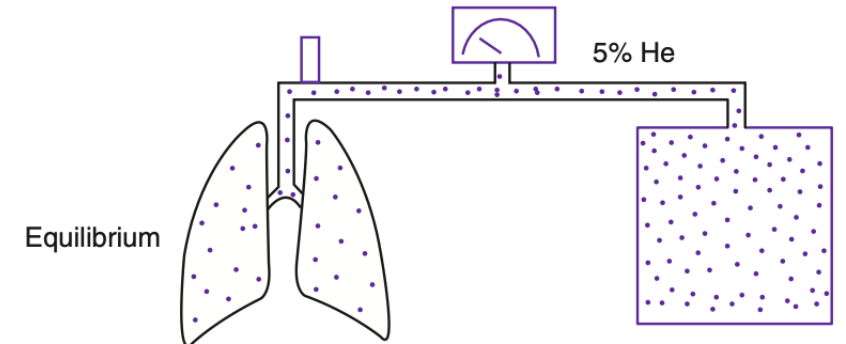
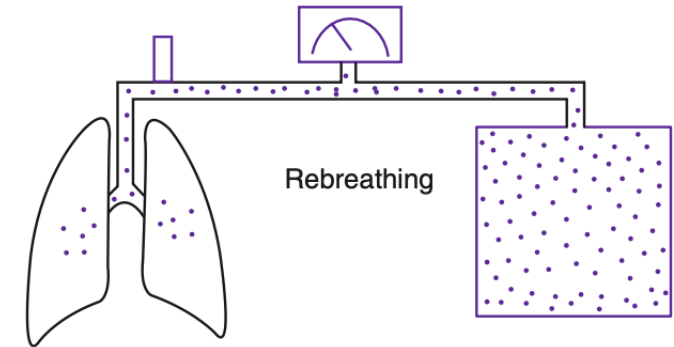
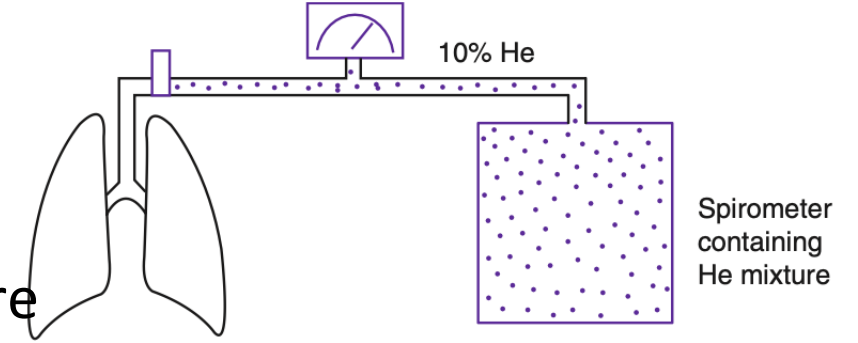
AKCİĞER HACİMLERİNİ ÖLÇMEK İÇİN YÖNTEMLER

- Helyum dilüsyon (FRC_{He})
- Nitrojen arındırma (FRC_{N_2})
- Pletismografi (FRC_{pleth})
- Görüntüleme yöntemleri

HELYUM (HE) DİLÜSYON YÖNTEMİ

- Kapalı devre bir sistemde konsantrasyonu ve volümü bilinen helyum karışımının belirli bir süre inhalasyonu ve her iki akciğere homojen olarak yayılımı sonrasında kullanılan gaz miktarının belirlenmesi esasına dayanır

- Test gazı %25-30 O₂ ve %10 oranında Helyum'dan oluşur

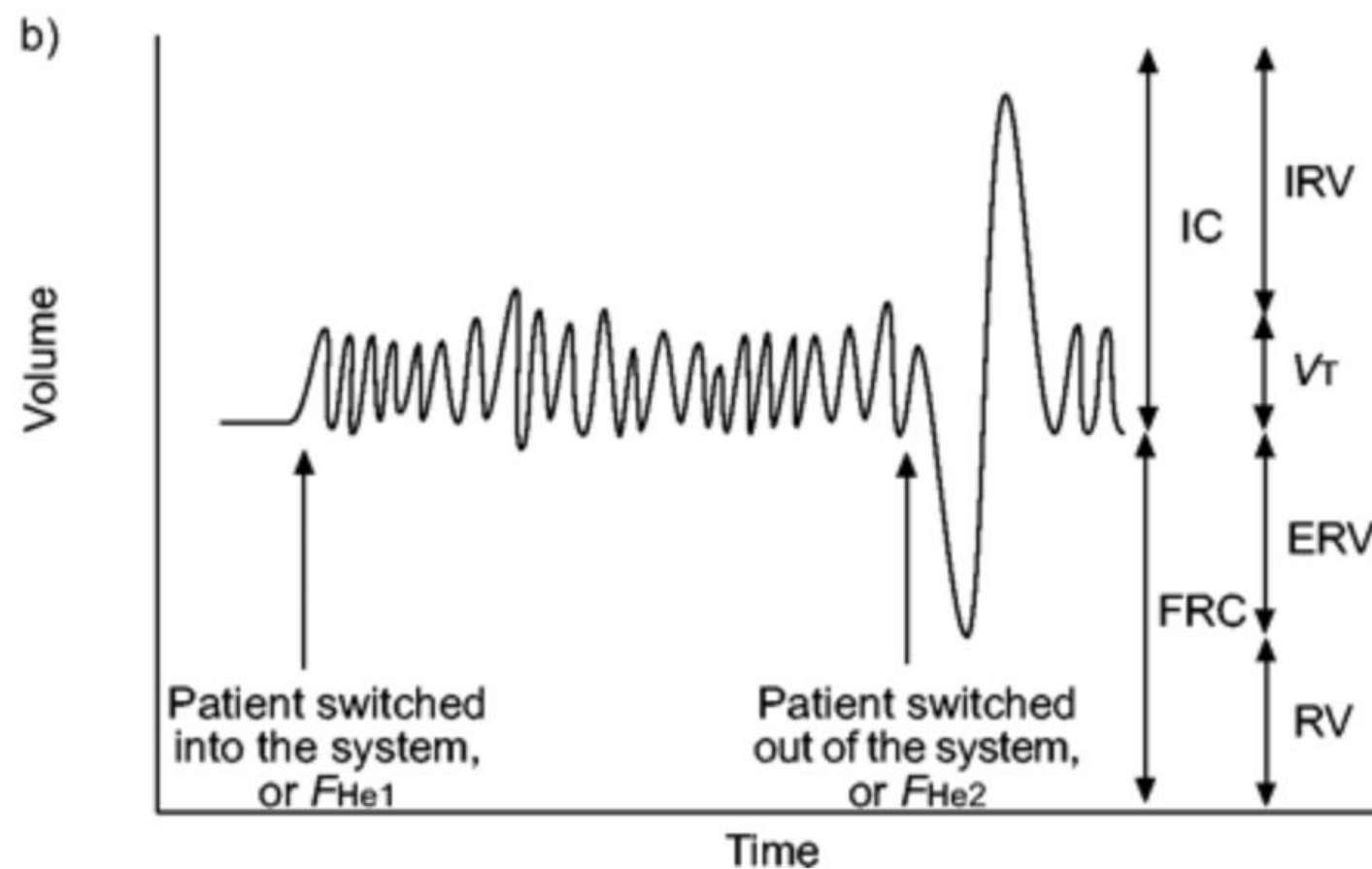


HELYUM (HE) DİLÜSYON YÖNTEMİ

- Bu yöntemde hasta 30-60 saniye normal solunum yaptıktan sonra tidal ekspirasyonun bitiminde test başlatılır
- Normal tidal solunum sırasında He konsantrasyonu 15 saniyede bir kaydedilir

HELYUM (HE) DİLÜSYON YÖNTEMİ

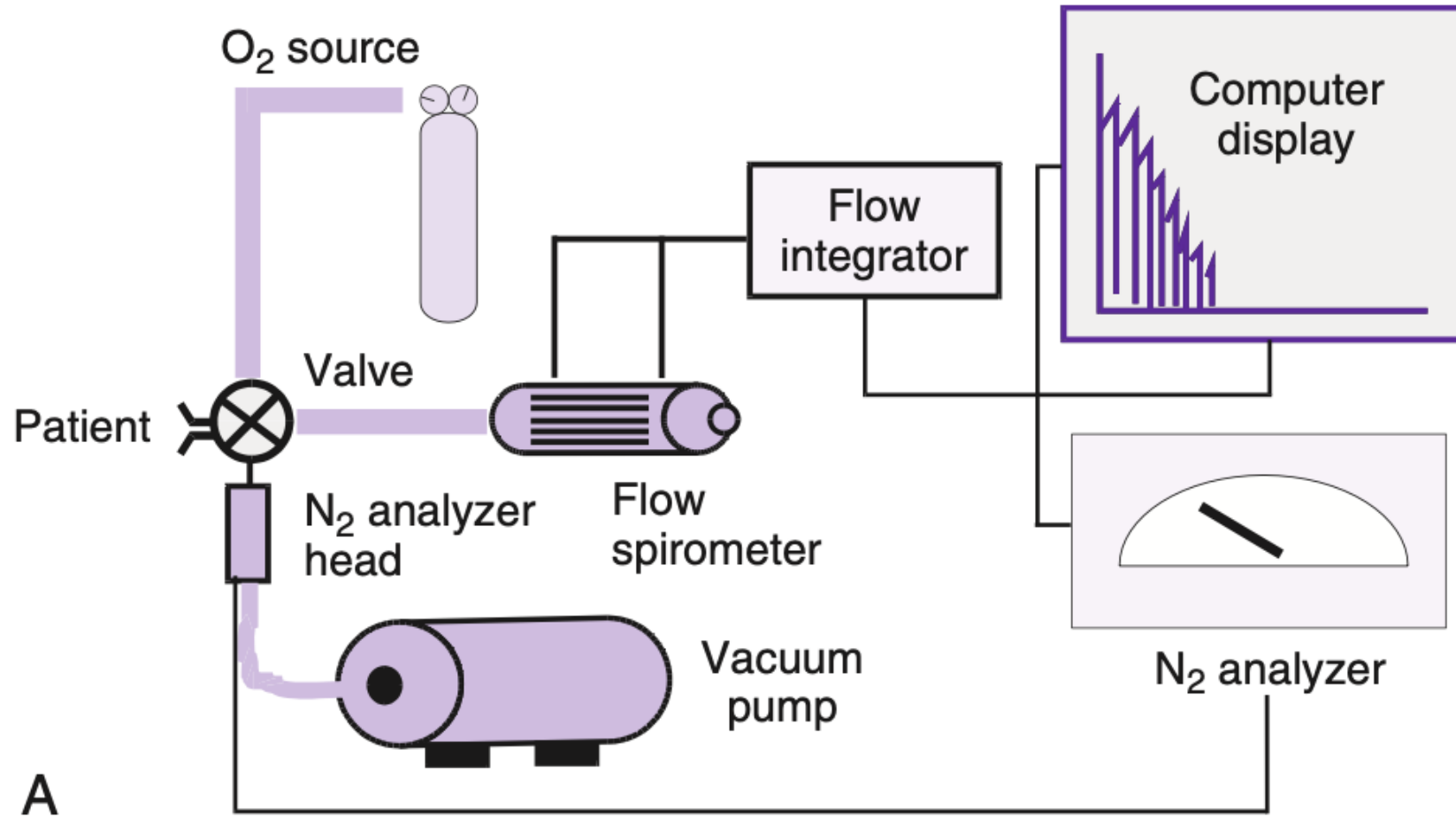
- Test süresi gibi 7-10 dakikadır, He dengelendiği zaman test sonlandırılır
- Otuz saniye süreyle He konsantrasyonundaki değişme $< \%0.02$ olması dengelenme olarak kabul edilir
- Test sonlandırılmadan önce ERV ve inspiratuvar vital kapasite manevraları da eklenerek TLC ve tüm volümler ölçülebilir



NİTROJEN WASHOUT YÖNTEMİ

- Hastaya birkaç dakika %100 O₂ solutularak atılan N₂'in analizör aracılığıyla ölçülüp test başlangıcındaki ve dışarı atılan N₂ konsantrasyonlarının karşılaştırılmasıyla volümlerin hesaplanması esasına dayanır
- Testin başlangıcında akciğerlerdeki N₂ konsantrasyonu yaklaşık %75 ila %80'dir
- Hasta %100 O₂ soludukça, akciğerlerdeki N₂ kademeli olarak yıkanır ve toplam ekspire edilen hacim ölçülür
- Testin sonunda akciğerlerdeki N₂ konsantrasyonu yaklaşık %1,5'tir

NİTROJEN WASHOUT YÖNTEMİ

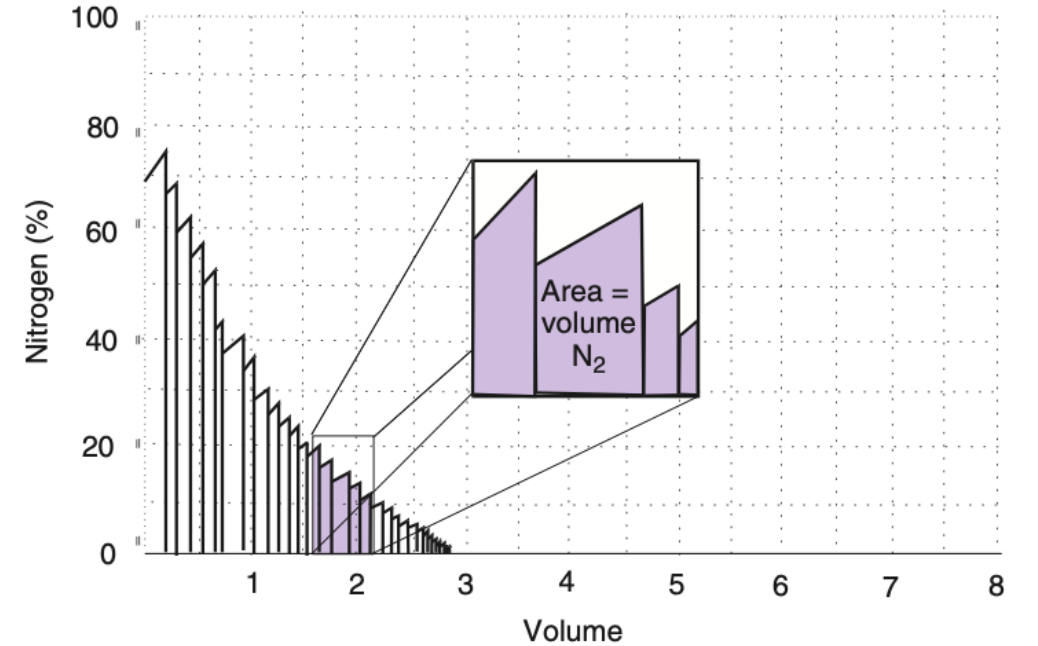


NİTROJEN WASHOUT YÖNTEMİ

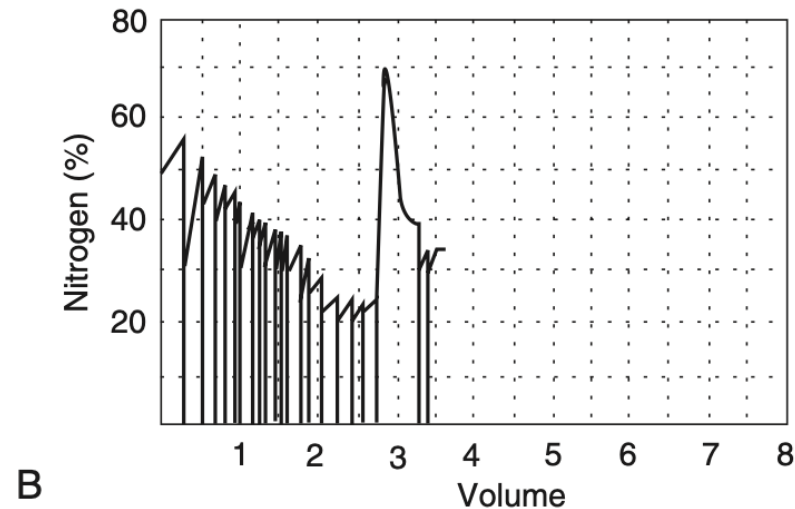
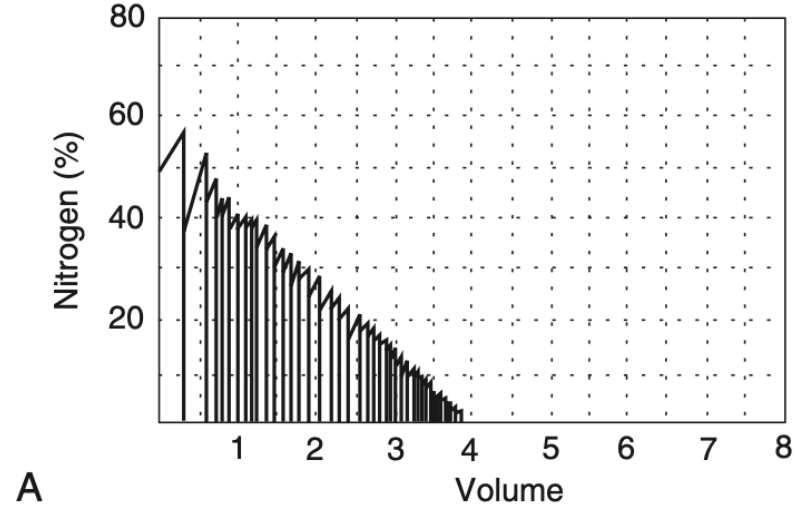
- Hasta 30- 60 saniye tidal solunum yaptıktan sonra tam olarak ekspirasyonun sonunda bir valf açılarak %100 O2 solunumunun başlamasına izin verilir
- Her %100 O2 solunumu akciğerlerde kalan N2'nin bir kısmını temizler
- N2 konsantrasyonu ve hacmi ile orantılı analog sinyaller, her nefes için dışarı verilen N2 hacmini elde etmek üzere entegre edilir

NİTROJEN WASHOUT YÖNTEMİ

- Her nefes için değerler toplanarak toplam N2 hacmi elde edilir
- Arka arkaya 3 soluk sırasında alveolar gazdaki N2 yaklaşık %1,5'a düşene kadar teste devam edilir



NİTROJEN WASHOUT YÖNTEMİ



İnspire edilen N₂ konsantrasyonunda %1'den fazla bir değişiklik veya ekspirasyon N₂ konsantrasyonlarında ani büyük artışlar bir sızıntı olduğunu gösterir, bu durumda test durdurulmalı ve tekrarlanmalıdır

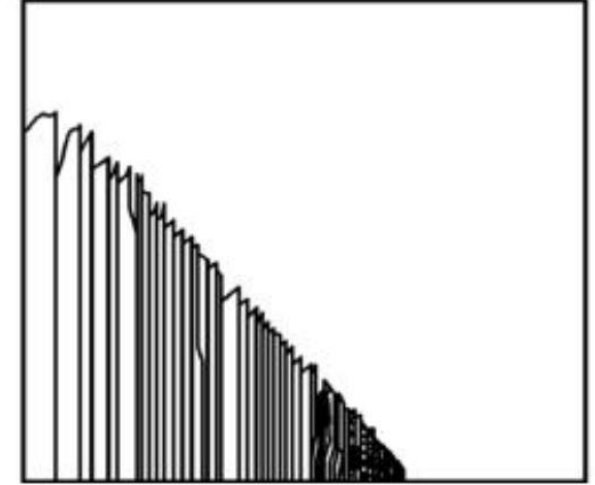
NİTROJEN WASHOUT YÖNTEMİ

- Kanda ve dokularda normal N₂ konsantrasyonlarının yeniden oluşmasına izin vermek için en az 15 dakikalık bir bekleme süresi önerilir
- Birden fazla FRC ölçümü elde edilirse, teknik olarak kabul edilebilir ve %10 uyumlu sonuçların ortalaması rapor edilmelidir
- İleri derecede obstrüksiyonu veya akciğerlerde bülleri bulunanlarda iki test arasında bir saatten fazla süre bırakılmalıdır

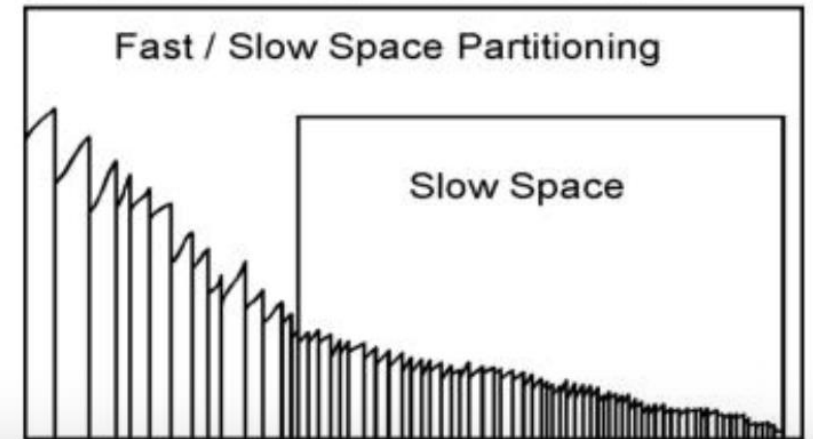
NİTROJEN WASHOUT YÖNTEMİ

- Restriktif hastalıklarda N2 atılımı hızlı, obstrüktif hastalıklarda yavaş olur
- Hiperkapnik KOAH'lı hastalarda uzun süreli %100 O2 soluturken dikkatli olunmalıdır
- Hipoventilasyon ve asidozis gelişebilir
- Riskli grubu önceden belirlemek mümkün değildir

Restricted Lung Disease Pattern

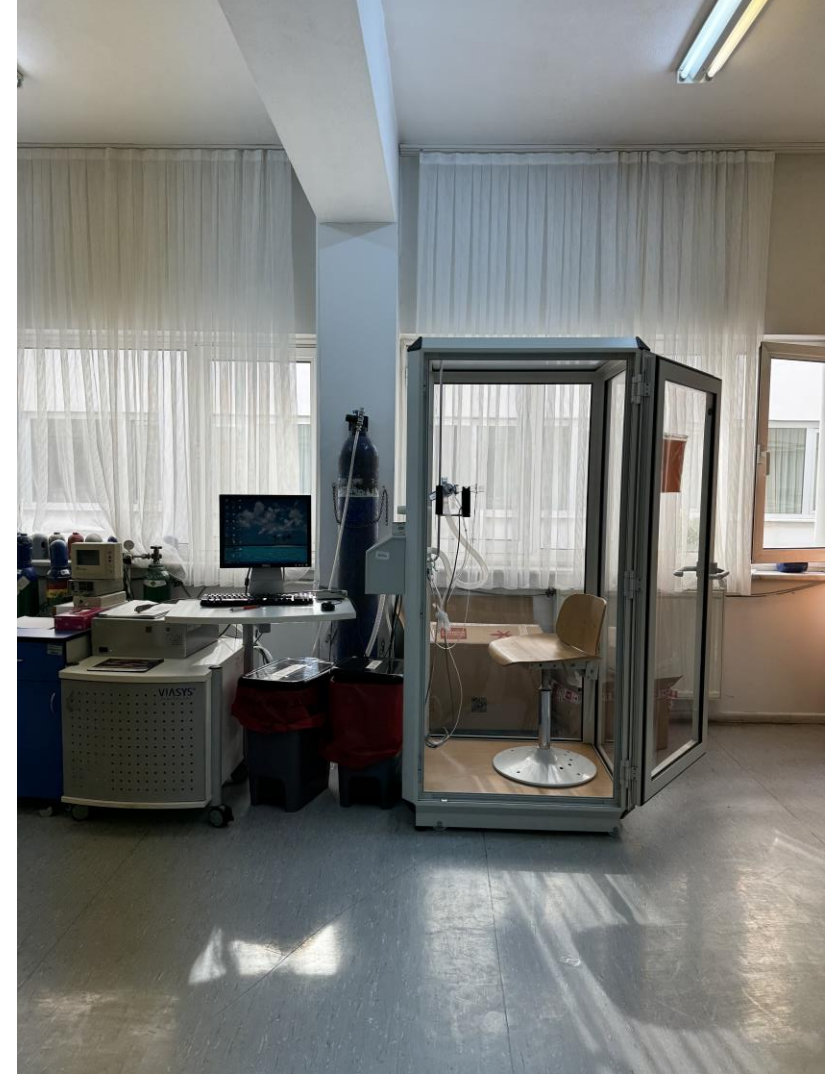


Obstructed Lung Disease Pattern



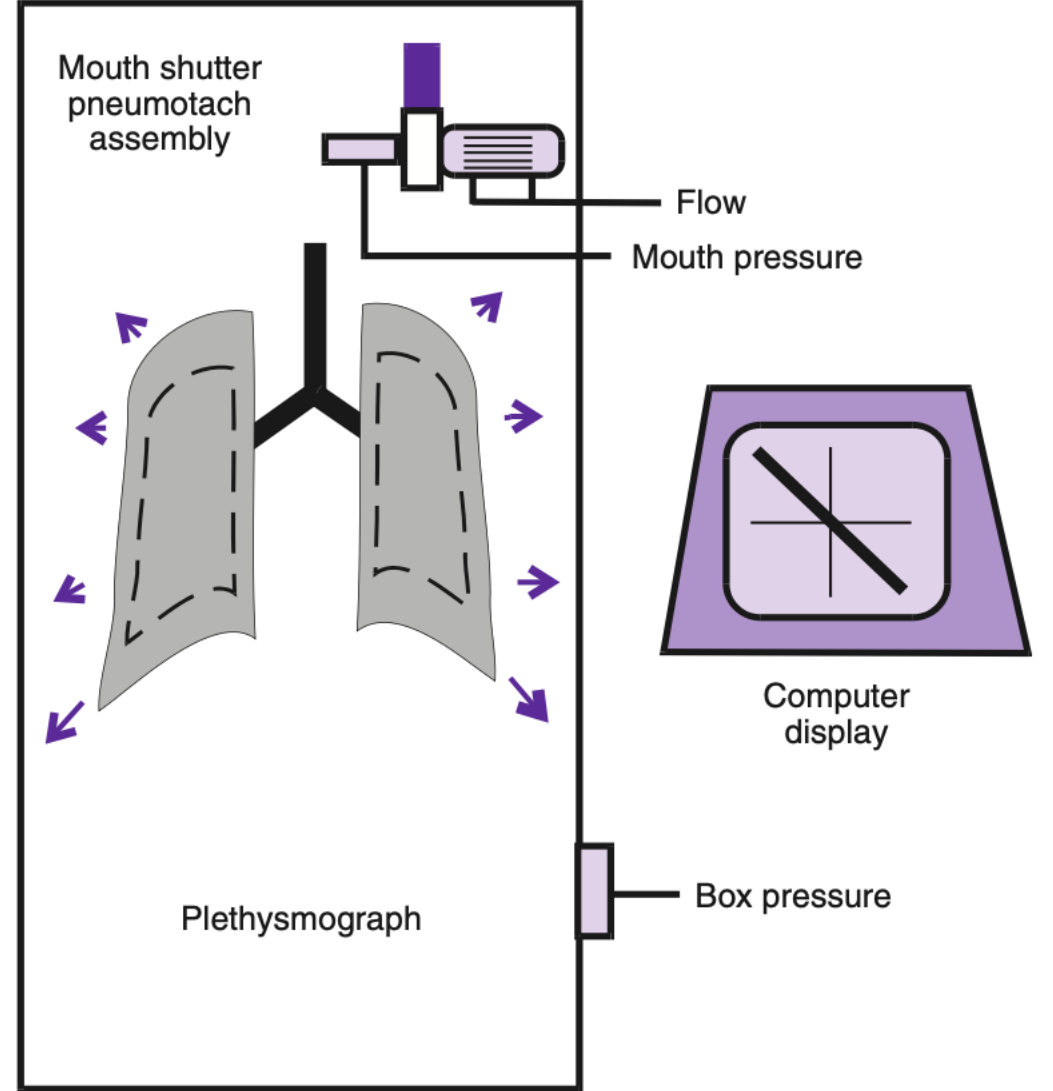
VÜCUT PLETİSMOĞRAFI

- Vücut pletismografisi akciğerlerin elastik özellikleri, havayolu çapı, akciğer volümleriyle ilgili olarak spirometri ile elde edilemeyen ayrıntılı yapısal ve fonksiyonel bilgilerin sağlanabildiği, noninvaziv bir tekniktir
- Torasik gaz volümü (VTG) aracılığıyla basıncı ve hacmi bilinen kapalı bir kabinde volümlerin doğrudan ölçülmesi esasına dayanır



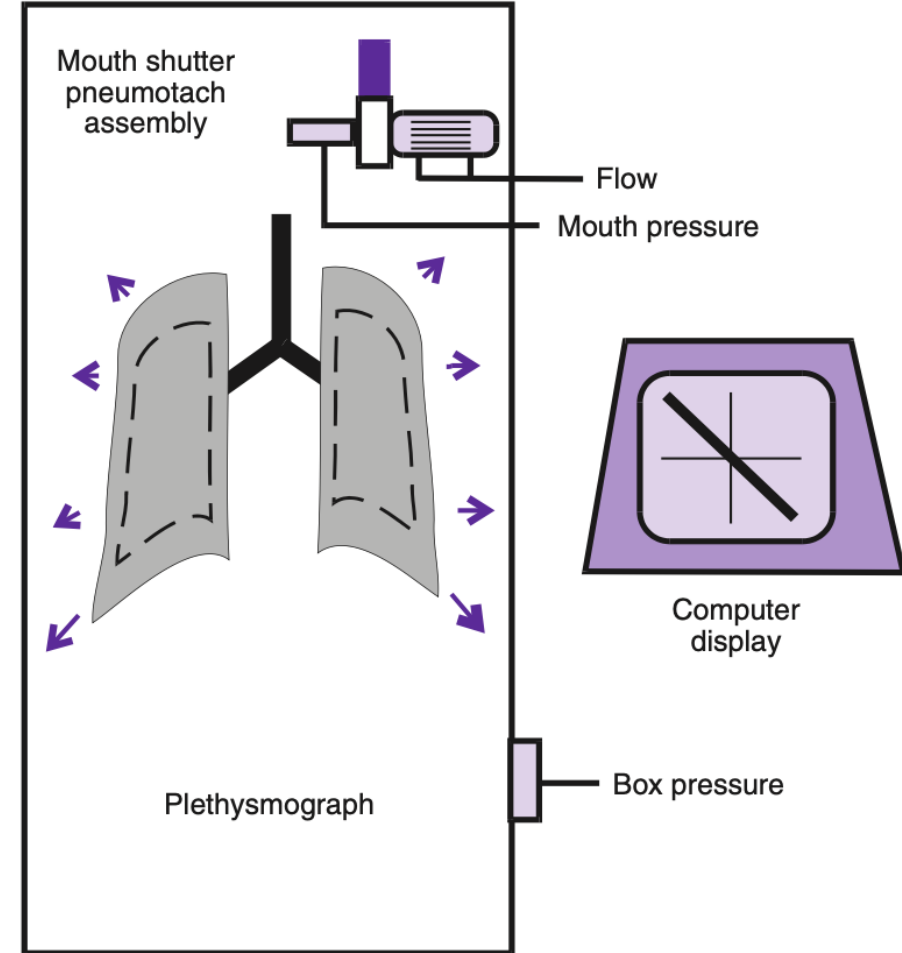
VÜCUT PLETİSMOGRAFI

- Hastanın normal bir ekspirasyonun sonunda (yani FRC'de) akciğerlerinde bilinmeyen bir gaz hacmi vardır
- Hava yolu FRC'de veya yakınında shutter ile tıkanır; hastadan 0,5 ila 1,0 Hz (saniyede 0,5-1,0 döngü) arasında bir frekansta nefes alması istenerek göğüsteki havanın nazikçe sıkıştırılması ve açılması sağlanır



VÜCUT PLETİSMOGRAFİ

- Nefesler sığdır ve 10 cm H₂O'dan fazla basınç değişikliği yaratmamalıdır
- Basıncıdaki değişiklikler bir basınç transdüseri ile ağızda (P_{mouth}) kolayca ölçülebilir
- Ağız basıncı teorik olarak hava akışı olmadığında alveolar basınca eşittir



BOYLE KANUNU

- Pletismografik yöntemde VTG(Torasik gaz volümü) Boyle kanununa göre doğrudan ölçülmektedir. Bu kanuna göre ısı sabit olduğunda akciğerlerdeki gaz kütlesinin basınç (P) ve volüm çarpımı (V) daima sabittir

$$\text{Boyle Kanunu: } P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

VÜCUT PLETİSMOGRAFİ

- Hasta shuttera karşı sığ nefes alır. Akciğerlerdeki gaz dönüşümlü olarak sıkıştırılır ve açılır. Akciğer hacmindeki değişiklikler kutu basıncındaki değişikliklerle yansıtılır
- Bu değişiklikler bilgisayar ekranında eğimli bir çizgi olarak görüntülenir
- Orijinal basınç (P), yeni basınç ($P + \Delta P$) ve yeni hacim ($V + \Delta V$) bilindiğinde, orijinal hacim (V veya VTG) Boyle yasasından hesaplanabilir

VÜCUT PLETİSMOGRAFİ

- $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$
- $P_{alv1} \times VTG1 = P_{alv 2} \times VTG2$
- $(P_{alv1} - P_{H2O}) \times VTG1 = (P_{alv 2} - P_{H2O}) \times VTG2$

$$V_{TG1} = - (\Delta V / \Delta P) \times P_B$$

- P_{alv1} ve $VTG1$: Kompresyon öncesi mutlak akciğer volüm ve basıncı
- P_{alv2} ve $VTG2$: Gevşetme öncesi mutlak akciğer volüm ve basıncı

TORASİK GAZ VOLÜMÜ (VTG)

- Belirli bir zaman ve düzeyde toraks içinde ölçülen gaz volümü olarak tanımlanır. VTG toraks içinde havayolları ile bağlantılı olan ve olmayan tüm gaz volümünü kapsar
- Rutin manevrada normal ekspirasyonun bitiminde ölçüldüğünde fonksiyonel rezidüel kapasiteye (FRC) eşit olur

VTG Ölçümünün Endikasyonları

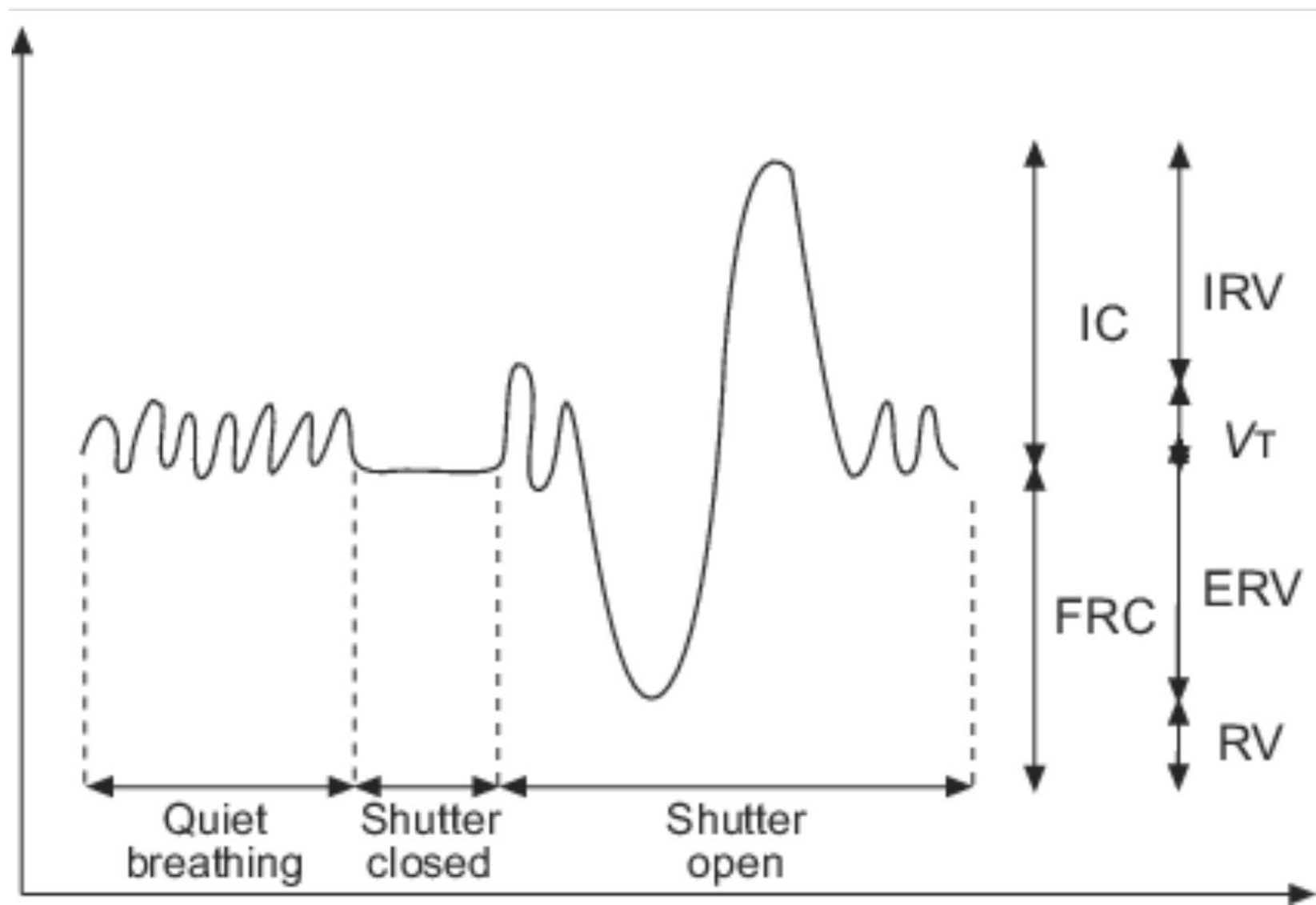
- Restriktif hastalıkların tanısı
- Akciğer volümleri ölçülerek restriktif ve obstrüktif fonksiyonel bozukluğun ayırımının yapılması
- Obstrüktif akciğer hastalıklarında görülebilen hava hapsinin (hava kisti, bül) değerlendirilmesi
- Akciğer volüm ölçümlerinin tekrarı gerektiğinde veya denek gaz dilüsyon yöntemlerine koopere olamıyorsa

ÖLÇÜM TEKNİĞİ

- **Kalibrasyon:** Volüm, ağız ve kabin basıncı günlük olarak kalibre edilmelidir. Haftada bir akım sensörünün duyarlılığı kontrol edilmelidir. Yılda dört kez havayolu rezistansı bilinen bir rezistör ile kontrol edilmelidir
- **Hastanın hazırlanması:** Ağızlık ve burun mandalını nasıl kullanacağı anlatılmalıdır. Volüm ölçümünde kapının kapatılacağı anlatılmalıdır

ÖLÇÜM TEKNİĞİ

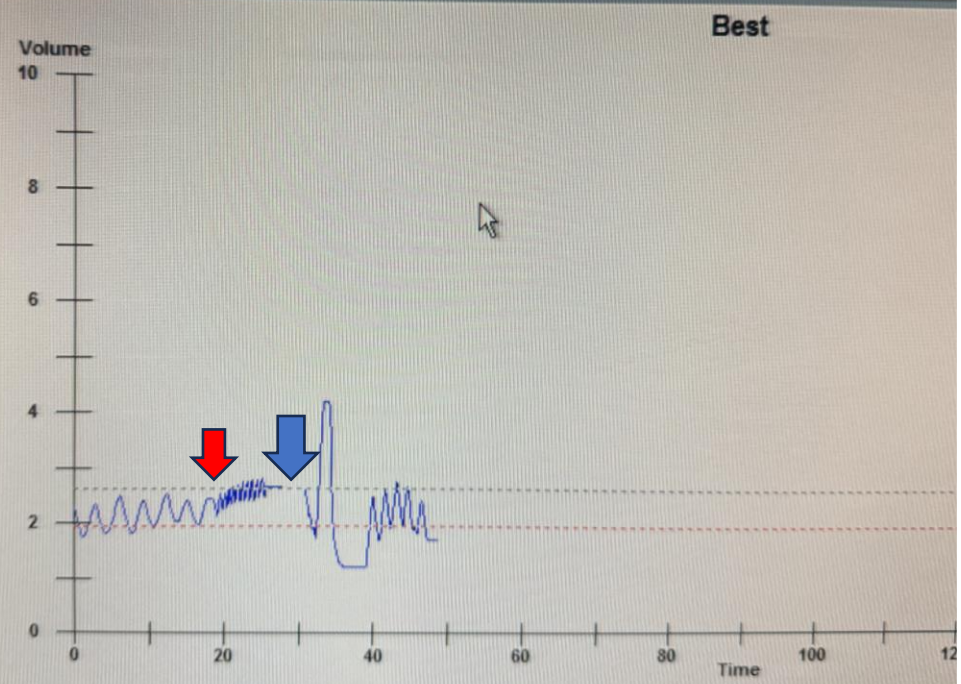
- **Panting” manevrasının öğretilmesi:**
- Panting saniyede 1-2 kez kısa kesik soluma olarak tanımlanır
- Shutter kapandığında zorlanabileceği hastaya önceden anlatılmalıdır
- Panting tipi soluma teknisyen tarafından gösterilmeli ve hastaya pletismografin dışında uygulanmalıdır
-
- Panting sırasında yüzeysel ve hep sabit hacimle soluk alıp vermelidir
- Yanaklar ellerle desteklenerek kapalı havayoluna karşı solurken şişmeleri engellenmelidir
- Ağzılıktan kaçak olmamasına da dikkat edilmelidir



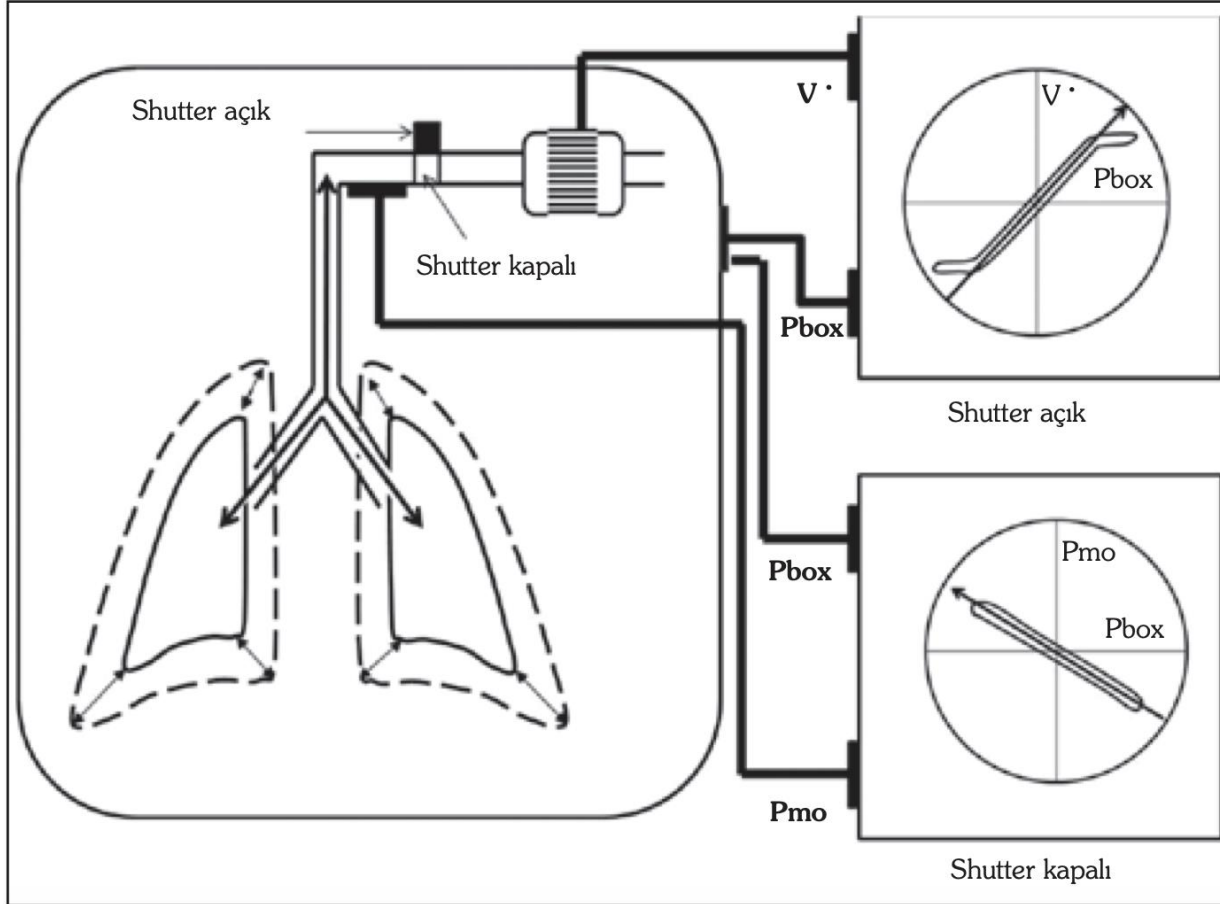
KABUL EDİLEBİLİRLİK KRİTERLERİ

- 1. Sığ nefes alma manevrası, sürüklenme veya başka bir artefakt olmadan kapalı bir döngü gösterir
- 2. Basınç değışiklikleri kalibrasyon aralıkları dahilindedir; izleme ekran dışına çıkmaz
- 3. Solunum frekansı 0,5 ile 1,0 Hz arasında olmalıdır
- 4. Teknik olarak tatmin edici en az üç sığ solunum manevrası kaydedilmelidir
- 5. %5 içinde uyum gösteren en az üç değer elde edilmelidir
- 6. Raporlanan değer, kabul edilebilir ve tekrarlanabilir üç nefes alma manevrasının ortalamasıdır

	Ref	Best	% Ref	1	2
FVC	3.36	3.40	101	3.34	3.40
FEV1	2.92	2.90	99	2.86	2.90
Vtg		2.62		2.62	
TLC	4.64	4.19	90	4.19	
Raw	2.24	2.02	90	2.02	



ÖLÇÜM YÖNTEMİ



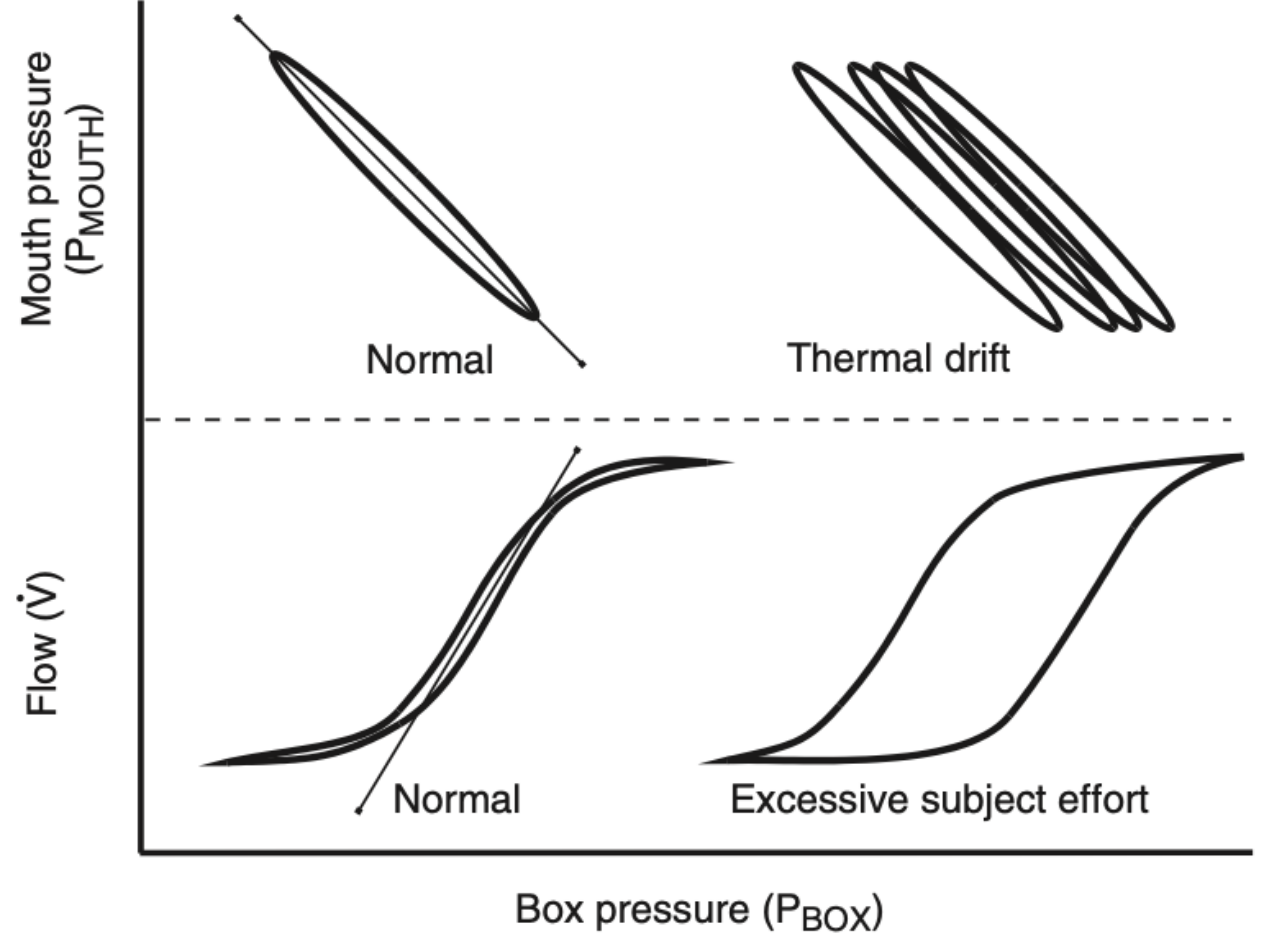
akım/kabin basıncı



ağız basıncı/kabin basıncı

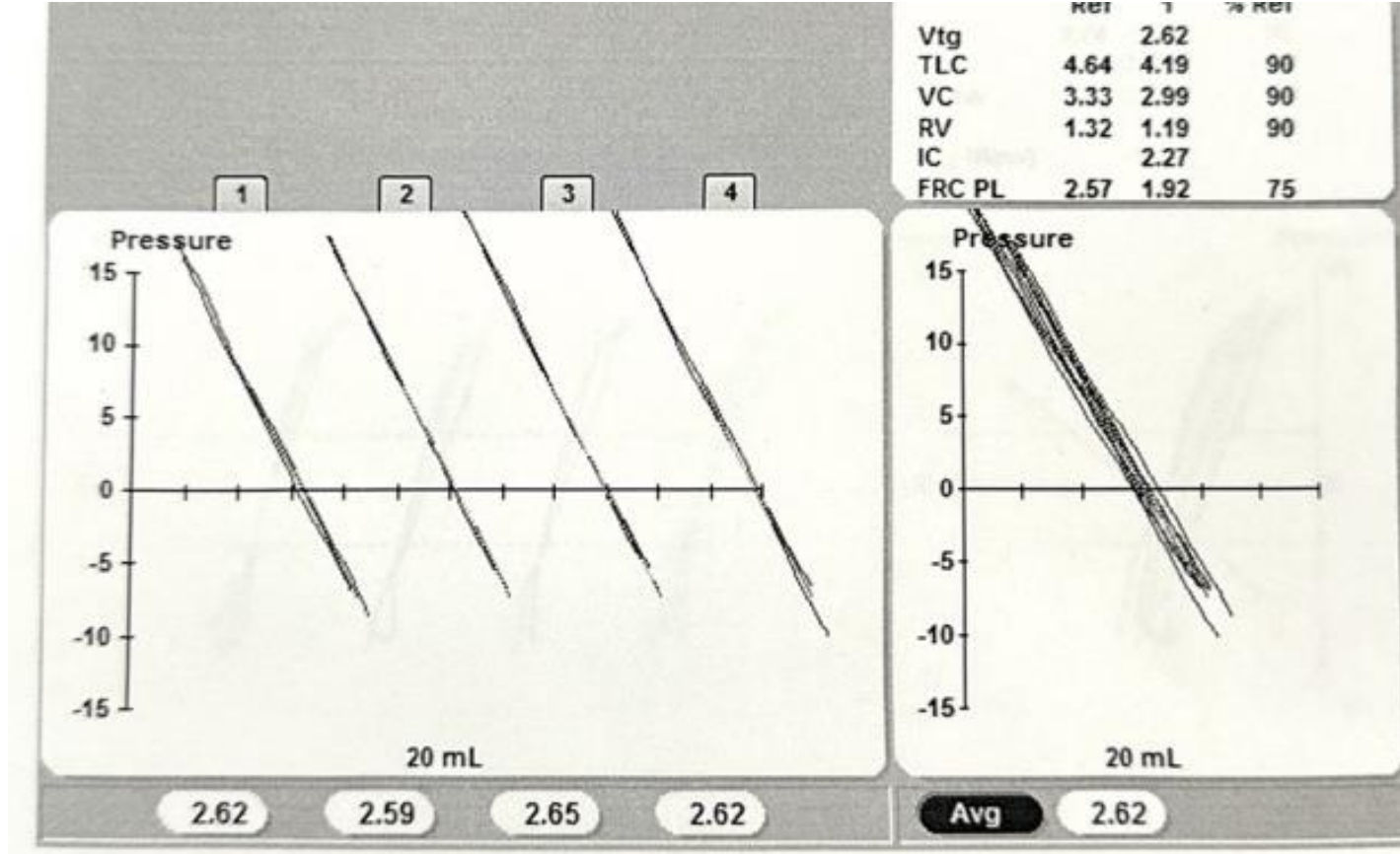
VÜCUT PLETİSMOGRAFİ

- Hasta fonksiyonel rezidüel kapasiteye (FRC) yakın nefes alırsa, döngü neredeyse kapalı S şeklinde bir görünüm alır
- Termal denge sağlanamamışsa, döngü açık olma ve ekran boyunca sürüklenme eğilimindedir



VTG ÖLÇÜMÜ

- Ağız basıncı (Pm) ve akciğer volüm değişmesi (ΔVL) arasındaki eğri gözlenir
- 4-5 kabul edilebilir eğri alınması gerekir



Pletismografinin Avantajları

- Havayolu obstrüksiyonu olan hastalarda sonuçları daha doğru
- Ventilasyonun dağılımından etkilenmez
- Uygulaması kolay ve çabuk
- Aynı seansta Raw ve Gaw ölçülebilir

Pletismografinin Dezavantajları

- Pahalı
- Daha geniş alan gerekli
- Klostrofobik hastalarda kullanımı zor

AKCİĞER HACİMLERİNDEKİ BULGULAR

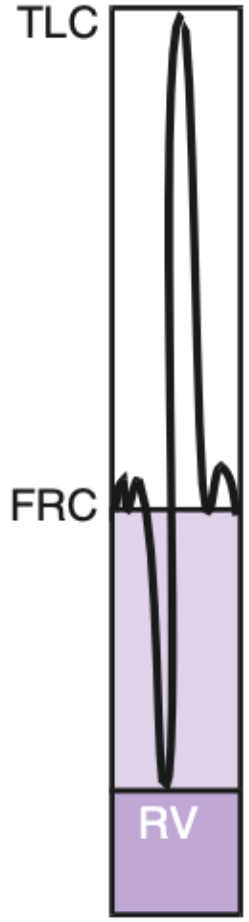
- RV, VC solunduktan sonra akciğerlerde kalan hacimdir
- Artmış bir RV, maksimal ekspirasyon çabasına rağmen akciğerlerin normalden daha büyük bir gaz hacmi içerdiğini gösterir
- RV'nin artması VC'de eşdeğer bir azalmaya neden olur. Yükselmiş RV akut astım atağı sırasında ortaya çıkabilir ancak genellikle geri dönüşümlüdür
- Artmış RV amfizem ve bronş obstrüksiyonunun karakteristik özelliğidir; her ikisi de kronik hava hapsine neden olabilir. RV ve FRC genellikle birlikte artar

AKCİĞER HACİMLERİNDEKİ BULGULAR

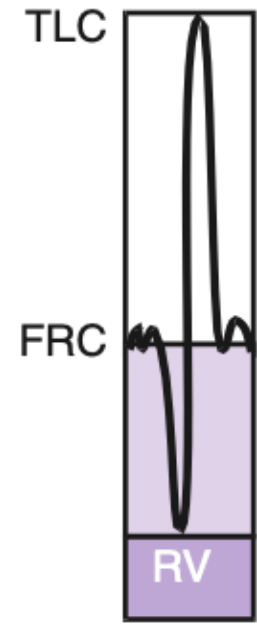
- RV büyüdükçe, akciğerde yeterli O₂ ve CO₂ değişimi için daha fazla ventilasyon gerekir. Bu da tidal hacimde, solunum hızında veya her ikisinde birden artış gerektirir. Akciğerin basınç-hacim özelliklerinin değişmesi nedeniyle solunum işi de artar
- RV artışı olan hastalar genellikle hipoksemi veya CO₂ retansiyonu gibi gaz değişim anormallikleri gösterir

AKCİĞER HACİMLERİNDEKİ BULGULAR

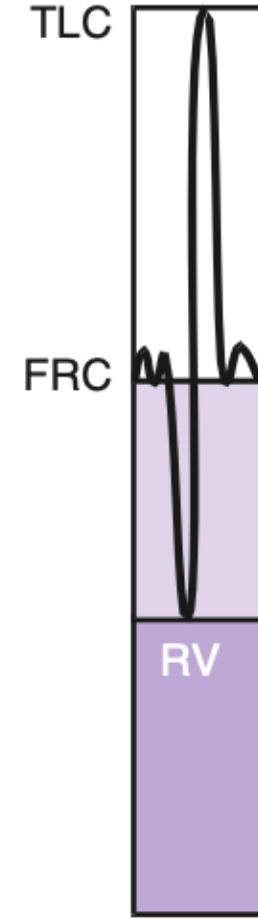
- Akciğer hacimlerinin ölçülmesi FVC'deki değişikliklerin anlaşılması açısından kritik önem taşır
- Normal bir FVC neredeyse her zaman önemli bir kısıtlamayı dışlar
- Ancak FVC'deki azalmalar restriksiyon, nöromusküler zayıflık, suboptimal efor veya ciddi obstrüksiyondan kaynaklanabileceğinden, TLC, FRC ve RV bilgisi bu olasılıkları ayırmada değerlidir



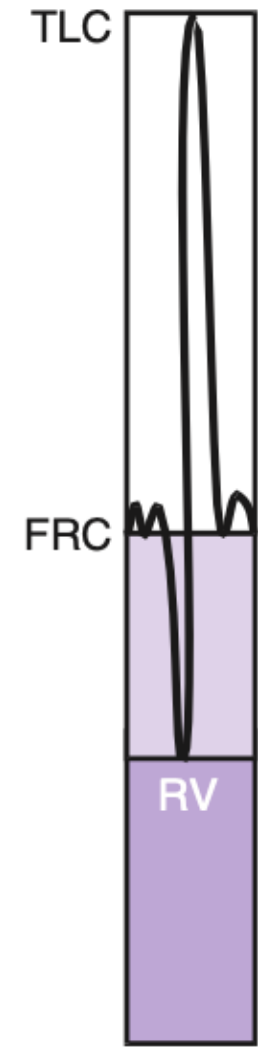
Normal



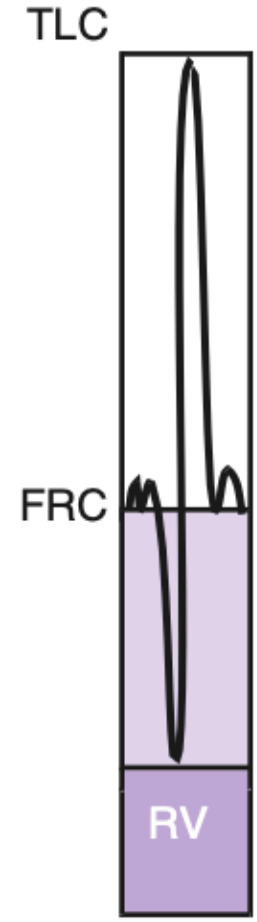
Restrictive



Air trapping



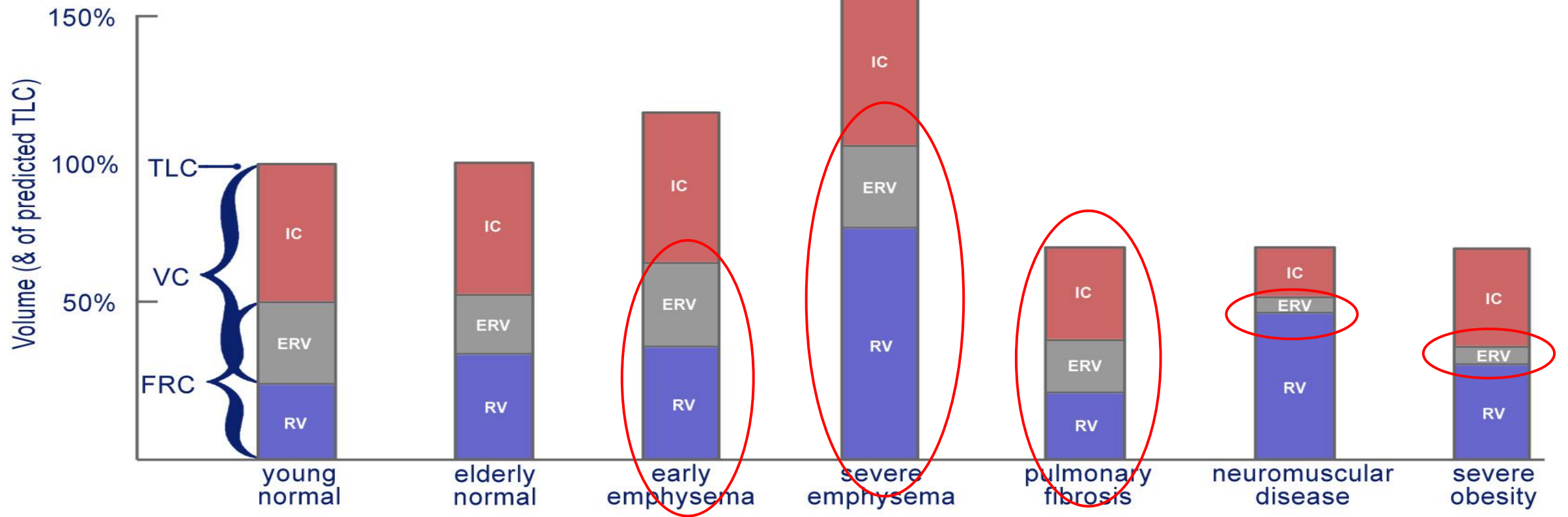
Hyperinflation



Neuromuscular weakness

Comparative Lung Volumes for a Healthy Adult Male and Patients With Air Trapping, Hyperinflation, Restriction, and Neuromuscular Weakness

Value	Normal	Air Trapping	Hyperinflation	Restriction	Neuromuscular Weakness
VC (L)	4.80	3.00	4.80	3.00	3.50
FRC (L)	2.40	3.60	3.60	1.50	2.40
RV (L)	1.20	3.00	3.00	0.75	1.50
TLC (L)	6.00	6.00	7.80	3.75	5.00
RV/TLC (%)	20	50	38	20	30

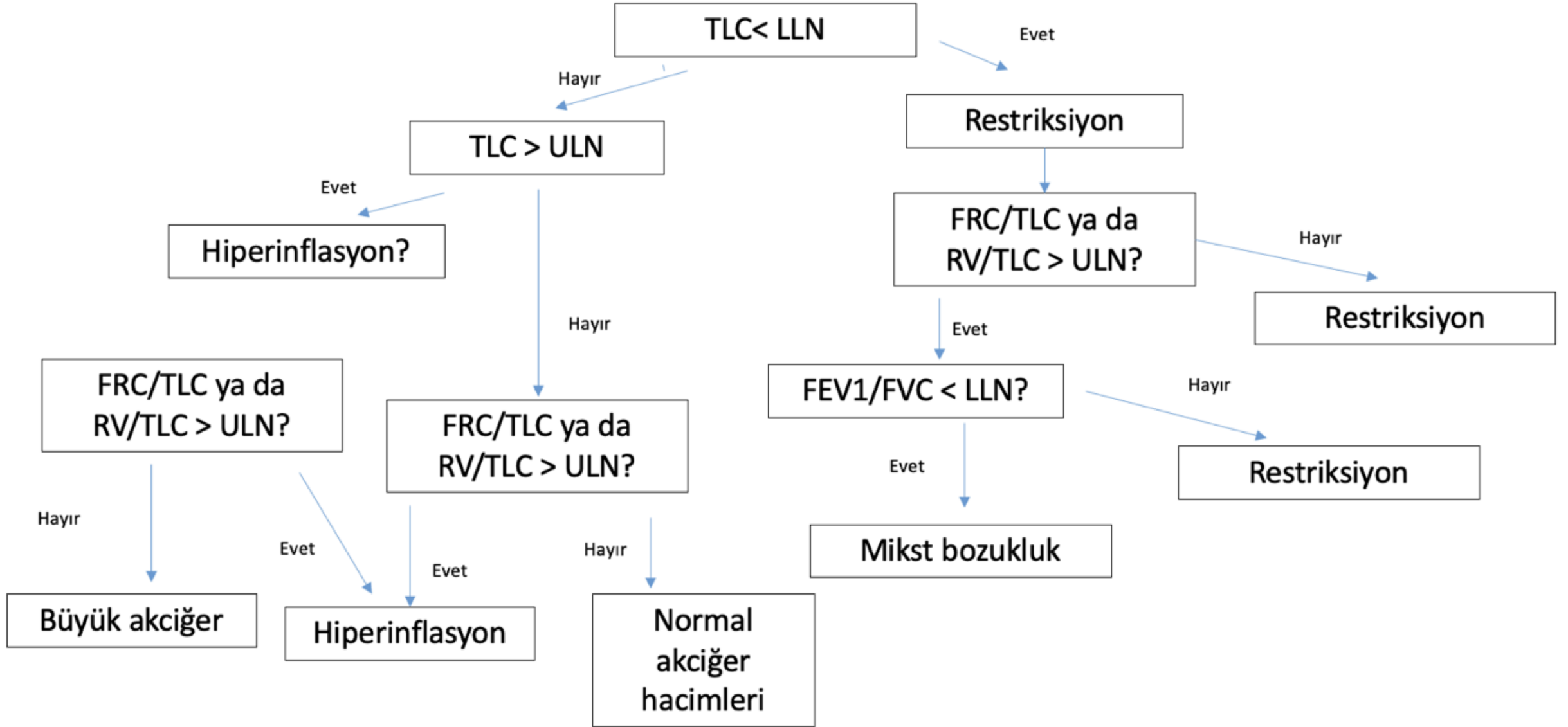


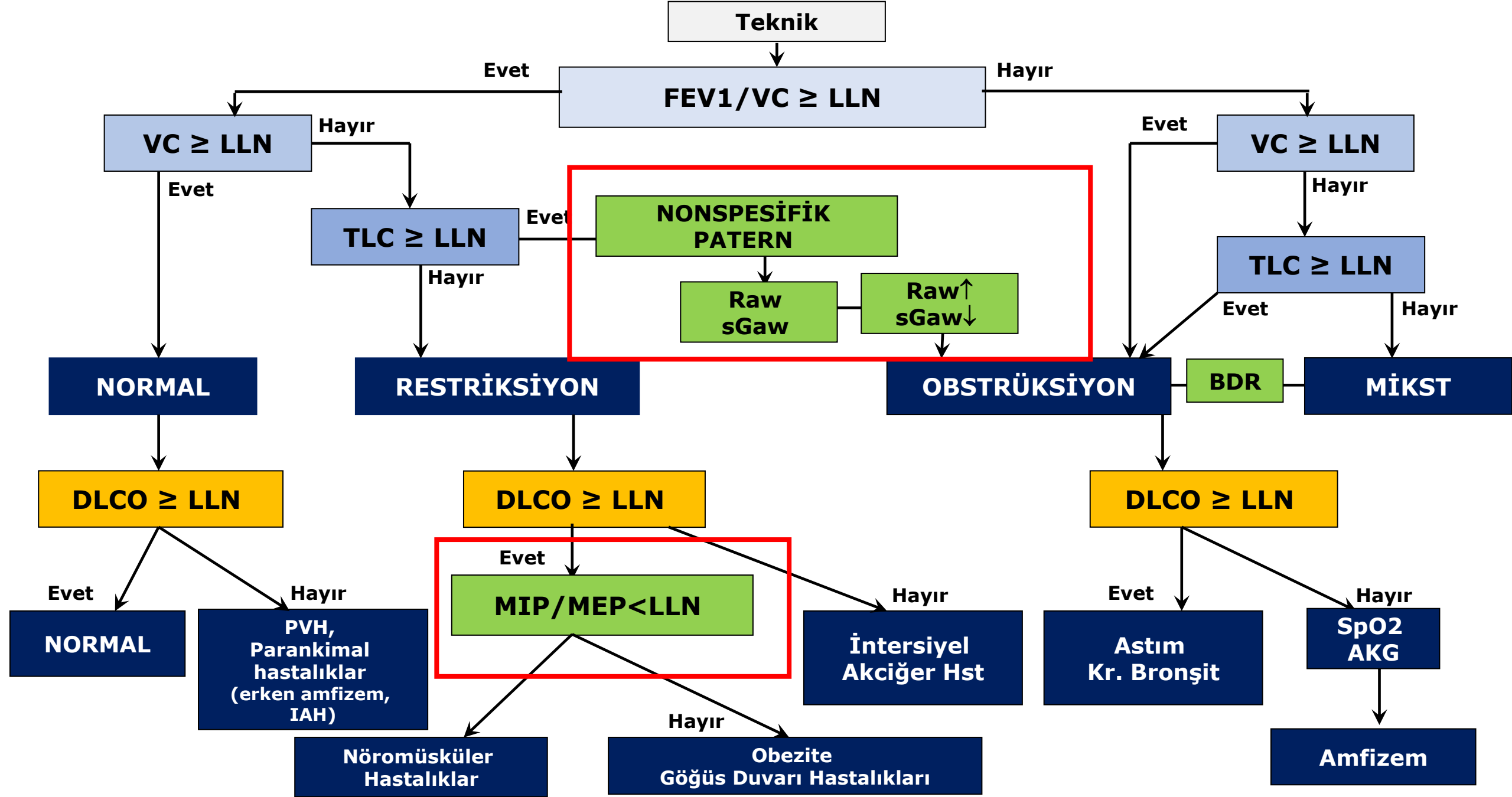
AKCİĞER HACİMLERİNDEKİ BULGULAR

- FRC, RV ve TLC tipik olarak restriktif hastalıklarda azalır.
- Azalmış akciğer hacimleri yaygın fibrozis ile ilişkili interstisyel hastalıklarda (örn. sarkoidoz, asbestoz ve idiyopatik pulmoner fibrozis) görülür
- Göğüs duvarını etkileyen kısıtlayıcı bozukluklar arasında kifoskolyoz, nöromusküler bozukluklar ve obezite yer alır. Diyaframı bozan hastalıklar genellikle akciğer hacimlerinin, özellikle de TLC'nin azalmasına neden olur

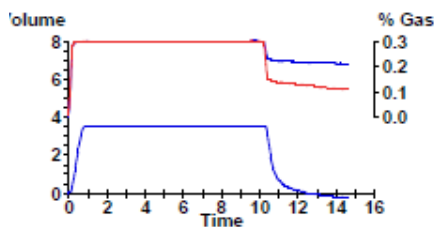
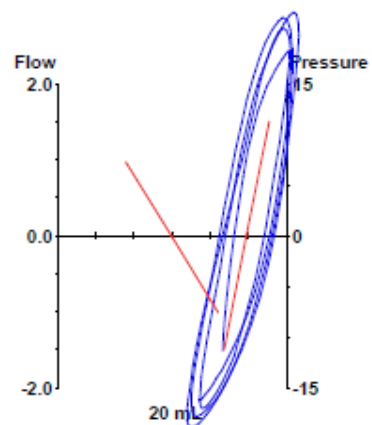
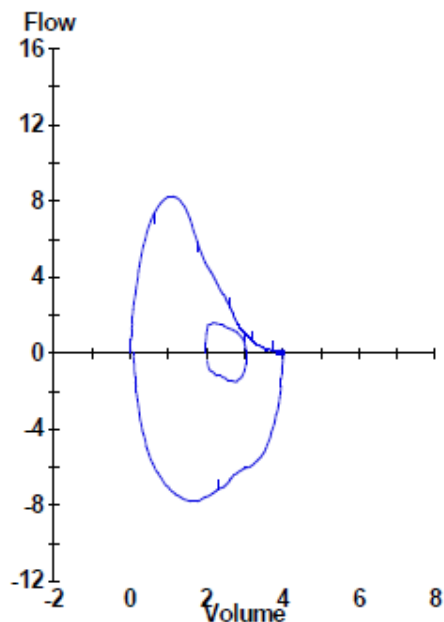
AKCİĞER HACİMLERİNDEKİ BULGULAR

- Akciğer hacimleri, pnömoni gibi birçok alveolü tıkayan hastalıklarda da azalabilir
- Konjestif kalp yetmezliği pulmoner konjesyona ve plevral efüzyonlara neden olarak akciğer hacmini azaltabilir.
- Toraksta hacim kaplayan herhangi bir hastalık süreci (örn. tümörler) akciğer hacmini azaltabilir





Age: 31 Height(cm): 174 Weight(kg): 83.0 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(yrs): Cigarettes: No
 Technician: Name 3 Temp: 23 PBar: 749



Spirometry

		Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	Post % Chg
FVC	Liters	4.88	4.03	83			
FEV1	Liters	4.09	3.23	79			
FEV1/FVC	%	82	80				
FEF25-75%	L/sec	4.74	3.38	71			
PEF	L/sec	9.50	9.25	97			
FET100%	Sec		8.28				
FIVC	Liters	4.88	3.94	81			
FIF50%	L/sec		7.21				
FVL ECode			000000				
MVV	L/min						

Lung Volumes

TLC	Liters	6.82	5.34	78
VC	Liters	5.10	4.03	79
RV	Liters	1.73	1.31	76
FRC PL	Liters	3.26	2.27	70
ERV	Liters		1.00	
IC	Liters		3.07	
RV/TLC	%	26	25	
Raw	cmH2O/L/sec		2.07	
Vtg	Liters		3.21	
sGaw	L/s/cmH2O/L		0.151	

Diffusion

DLCO	mL/mmHg/min	33.6	17.9	53
DL Adj	mL/mmHg/min	33.6	17.3	52
VA	Liters	6.82	4.79	70
DLCO/VA	mL/mHg/min/L	4.93	3.74	76
DL/VA Adj	mL/mHg/min/L	4.93	3.62	73
IVC	Liters		3.65	

Hb: 15.5

AKCİĞER HACİMLERİNDEKİ BULGULAR

- RV/TLC oranı, ekspirasyon sırasında boşaltılamayan toplam akciğer hacminin yüzdesini tanımlar
- Sağlıklı yetişkinlerde RV/TLC oranı genç yetişkinlerde %20'den yaşlı hastalarda %35'e kadar değişebilir
- 35'ten büyük değerler RV'deki mutlak artıştan (amfizemde olduğu gibi) veya VC kaybı nedeniyle TLC'deki azalmadan kaynaklanabilir

AKCİĞER HACİMLERİNDEKİ BULGULAR

- Artmış TLC varlığında yüksek RV/TLC genellikle hem hiperinflasyonun hem de hava hapsinin göstergesidir
- Normal bir TLC ile birlikte artmış bir RV/TLC hava hapsinin mevcut olduğunu gösterir
- Hava hapsinin bir göstergesi olarak RV/ TLC oranı, akciğer hacmi azaltma cerrahisi (LVRS) sonrası sonucun zayıf ancak istatistiksel olarak anlamlı bir göstergesidir

AKCİĞER HACİMLERİNDEKİ BULGULAR

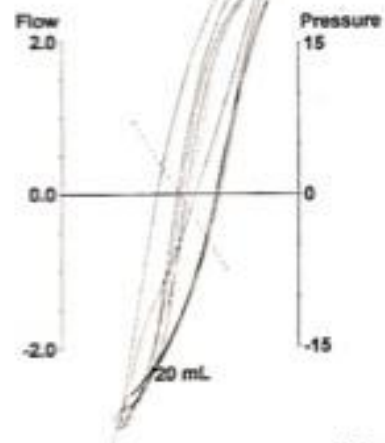
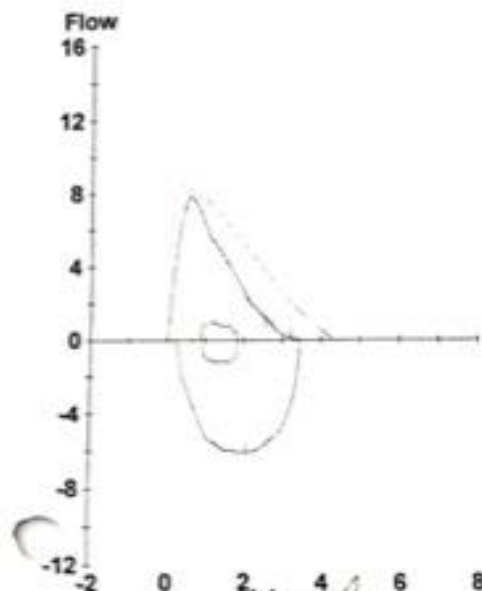
- Ödem, atelektazi, neoplazmlar veya fibrotik lezyonlar gibi akciğerlerde yer kaplayan süreçler TLC'yi azaltabilir
- Genel olarak TLC'de azalmaya neden olan diğer hastalıklar arasında pulmoner konjesyon, plevral efüzyonlar, pnömotoraks ve torasik deformiteler yer alır
- Saf restriktif defektler, FRC ve RV için tanımlandığı gibi çoğu akciğer kompartmanında orantılı azalmalar gösterir

AKCİĞER HACİMLERİNDEKİ BULGULAR

- TLC değeri LLN'den düşük olduğunda, restriktif bir süreç mevcuttur.
- Normal veya artmış FEV1/FVC oranı ile birlikte VC'nin azalması restriksiyonu düşündürür, ancak restriktif defekt tanısını doğrulamak için TLC ölçümü gereklidir
- TLC hem obstrüktif hem de restriktif akciğer hastalıklarında önemli bir tanı aracıdır. Restriksiyonda TLC genellikle LLN'den daha düşüktür. Obstrüksiyonda TLC ya normaldir ya da artmıştır (hiperinflasyon)

Plethysmography Report

Age: 44 Height(in): 67 Weight(lb): 150 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(yrs): Cigarettes: No
 Technician: Temp: 20 PBar: 750



Spirometry

		Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	Post % Chg
FVC	Liters	4.31	3.45	80			
FEV1	Liters	3.54	2.79	79			
FEV1/FVC	%	79	81				
FEF25-75%	L/sec	4.11	2.66	65			
PEF	L/sec	8.70	7.98	92			
FET100%	Sec		8.21				
FIVC	Liters	4.31	3.21	74			
FIF50%	L/sec		6.09				
FVL ECode			000000				
MVV	L/min						

Lung Volumes

TLC	Liters	6.50	4.28	66		
VC	Liters	4.49	3.45	77		
RV	Liters	1.97	0.83	42		
FRC PL	Liters	3.28	2.24	68		
ERV	Liters		1.23			
IC	Liters		2.04			
RV/TLC	%	31	19			
Raw	cmH2O/L/sec	2.24	2.26	101		
Vtg	Liters		3.19			
sGaw	L/s/cmH2O/L		0.139			

Diffusion

DLCO	mL/mmHg/min	29.7	14.7	49		
DL Adj	mL/mmHg/min	29.7	14.4	49		
VA	Liters	6.50	4.10	63		
DLCO/VA	mL/mHg/min/L	4.57	3.59	78		
DL/VA Adj	mL/mHg/min/L	4.57	3.52	77		
IVC	Liters		3.14			

Hb: 15.0

HAVAYOLU REZİSTANSI (Raw)

- Havayollarında, hava akımına karşı oluşan direnç gaz moleküllerinin kendi aralarında ve havayolu duvarı ile sürtünme etkilerine bağlıdır.
- Havayolu rezistansı (Raw) iletici havayollarında bulunan gaz moleküllerinin sürtünme etkisine bağlı olarak hava akımının her bir ünitesine karşı ağız (atmosferik basınç) ve alveol arasında ortaya çıkan basınç farkı olarak tanımlanır, cmH₂O/lt/sn olarak ifade edilir.

$$Raw = \frac{\text{Atmosferik basınç} - \text{Alveoler basınç}}{\text{Akım}}$$

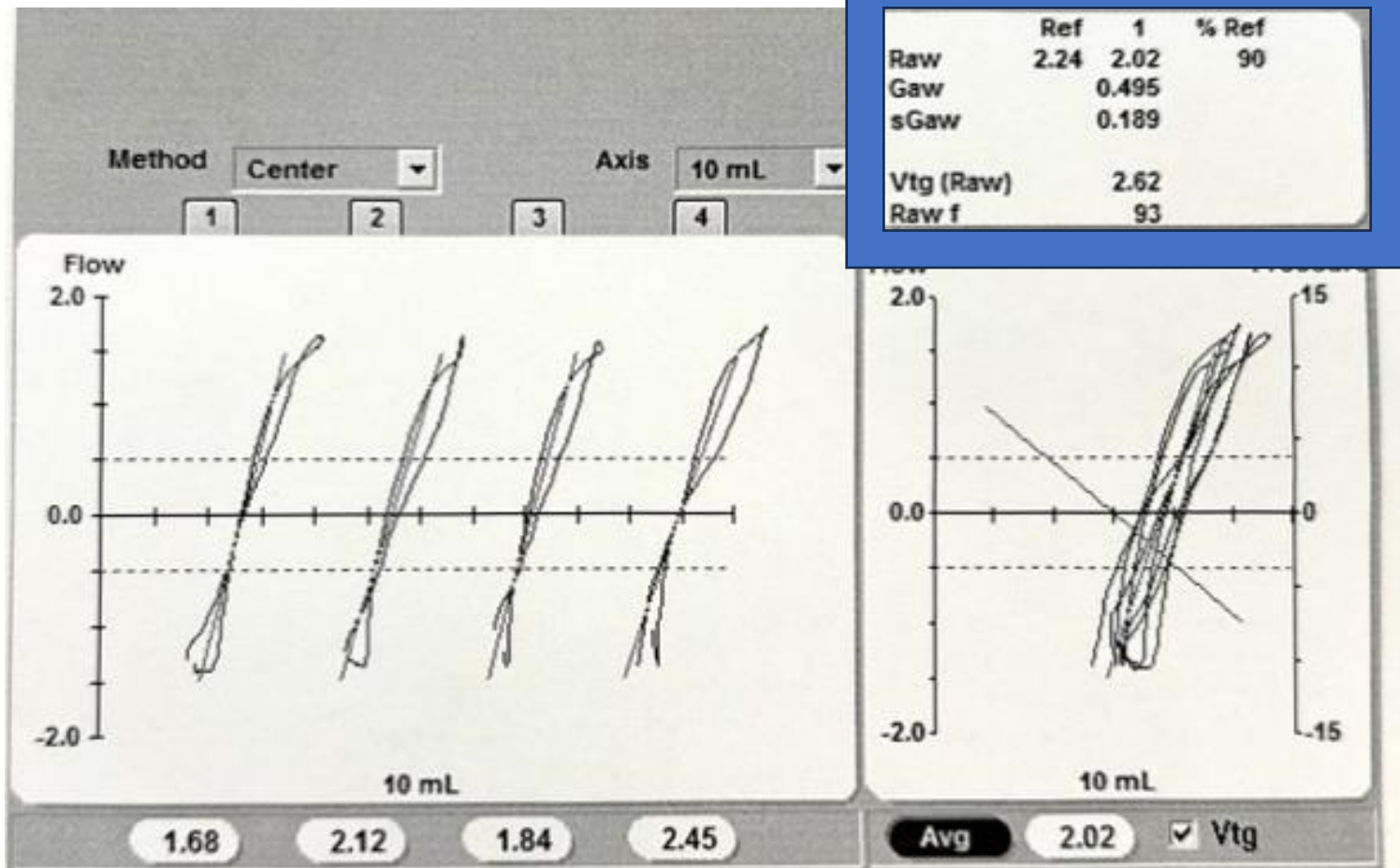
Tablo 2. Raw Ölçümünün Endikasyonları

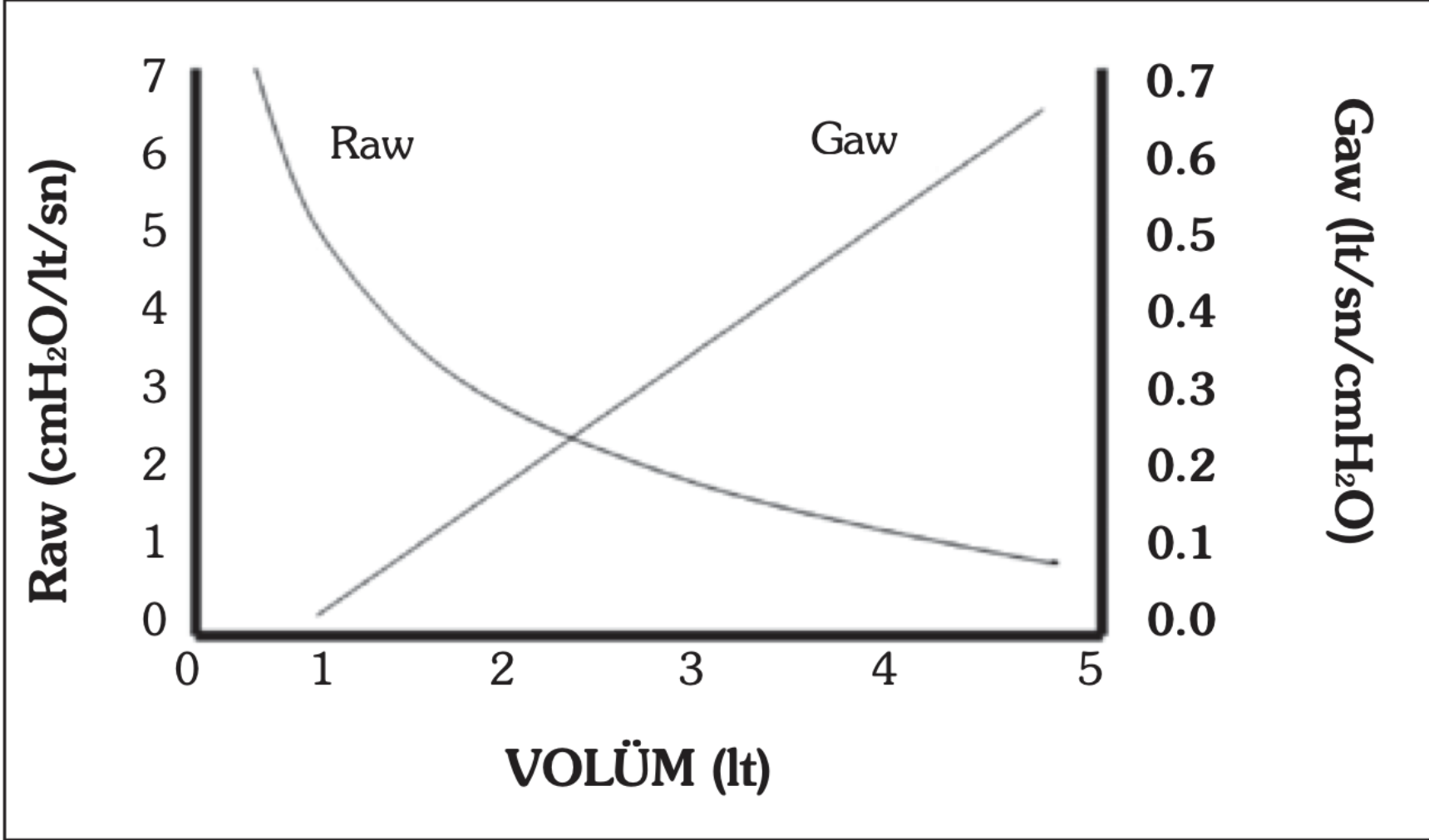
- Hava akım kısıtlanmasının ayrıntılı incelenmesi
- Bronkodilatöre yanıtın değerlendirilmesi
- Metakolin, histamin veya isokapnik hiperventilasyona karşı havayolları aşırı duyarlılığının değerlendirilmesi
- Obstrüktif hastalıkların ayırıcı tanısının yapılması
- Akciğer hastalığının seyri ve tedaviye yanıtın değerlendirilmesi
- Düşük akım hızlarına yol açan solunum kas güçsüzlüğünün obstrüktif hastalıklardan ayırılması

HAVAYOLU İLETİMİ (KONDÜKTANS- GAW)

- Havayolu iletimi (kondüktans- Gaw) havayolu boyunca basınçta her bir ünite azalmaya karşı oluşan akım şeklinde tanımlanır,
- lt/sn/cmH₂O şeklinde ifade edilir
- Gaw Raw'ın resiprokudur: $Gaw=1/Raw$
- Spesifik havayolu iletimi (sGaw) bir litre akciğer volümüne düşen iletimdir ve lt/sn/cmH₂O/lt olarak ifade edilir

- Havayolu rezistansı çap ile negatif ve dört üssü korelasyon gösterdiğinden, havayolu çapında oluşan hafif bir azalma bile rezistansın büyük ölçüde artmasına neden olur
- Dolayısıyla düşük akciğer volümlerinde transmural havayolu basıncı düşük ve havayolu rezistansı da yüksektir
- Yüksek akciğer volümlerinde ise akciğer elastik recoil gücü daha fazla olduğundan havayolu duvarına uygulanan traksiyon gücünün artmasıyla havayolları çapı genişler ve rezistans azalır



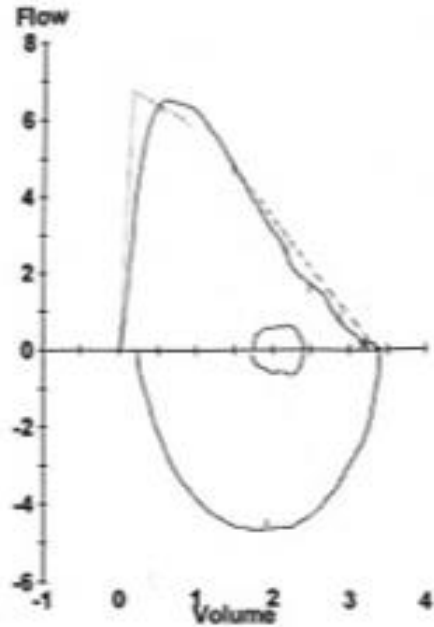


Şekil 1. Raw ve Gaw'ın volümlerle ilişkisi

HAVAYOLU REZİSTANSI SONUÇLARININ YORUMLANMASI

- Rezistans değeri akciğer volümleriyle doğru orantılı
- Uzun boylu kişilerde daha düşük
- Aynı boydaki erkeklerde kadınlara göre daha düşük

- Raw değerleri 0.6-2.4 cmH₂O/lt/sn,
- Gaw 0.42-1.67 lt/sn/ cmH₂O
- sGaw değerlerinin de 0.15-0. 20 lt/sn/cmH₂O/ lt'nin altında olması havayolu obstrüksiyonunu göstermektedir.

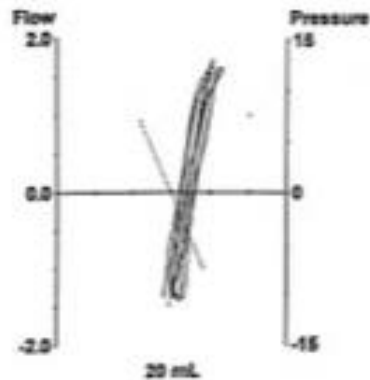


Age: 29 Height(cm): 158 Weight(kg): 48.0 Gender: Female Race: Caucasian
 Diagnosis: Medication:
 Dyspnea Rest: No Dyspnea Exercise: No
 Cough: No Persistent: No Productive (cc):
 Smoker: No How Long(pk/yr): Stopped(yrs): Cigarettes: No
 Technician: Temp: 24 PBar: 749

Spirometry

	Ref	Pre Meas	Pre % Ref	Post Meas	Post % Ref	Post % Chg
FVC Liters	3.36	3.40	101			
FEV1 Liters	2.92	2.90	99			
FEV1/FVC %	84	85				
FEF25-75% L/sec	3.91	3.24	83			
PEF L/sec	6.71	6.47	96			
FET100% Sec		7.84				
FVC Liters	3.36	3.17	94			
FIF50% L/sec		4.69				
FVL ECode		000000				
MW L/min						

$$\text{TLC} = \text{RV} + \text{VC}$$



Lung Volumes

TLC Liters	4.64	4.19	90
VC Liters	3.33	3.40	102
RV Liters	1.32	0.79	60
FRC PL Liters	2.57	1.92	75
ERV Liters		0.73	
IC Liters		2.27	
RV/TLC %	29	19	
Raw cmH2O/L/sec	2.24	2.02	90
Vtg Liters		2.62	
sGaw L/s/cmH2O/L		0.189	

$$4.19 = 0.79 + 3.40$$



TEŞEKKÜR EDERİM