

Longfuncties

Julie Catteeuw

21/05/2024



De basis van een longfunctie

- Objectieve meting
- Maximale prestatie
- Vergelijking met referentiekader van gezonde vrijwilligers (zelfde leeftijd, geslacht en gestalte)
- Onderhevig aan correcte uitvoering, kalibratie van het toestel.



Longfunctie: 5 grote delen

- ✓ Spirometrie: dynamische longvolumina.
- ✓ Statische longvolumina.
- ✓ Luchtwegweerstand.
- ✓ Diffusie.
- ✓ Curve.



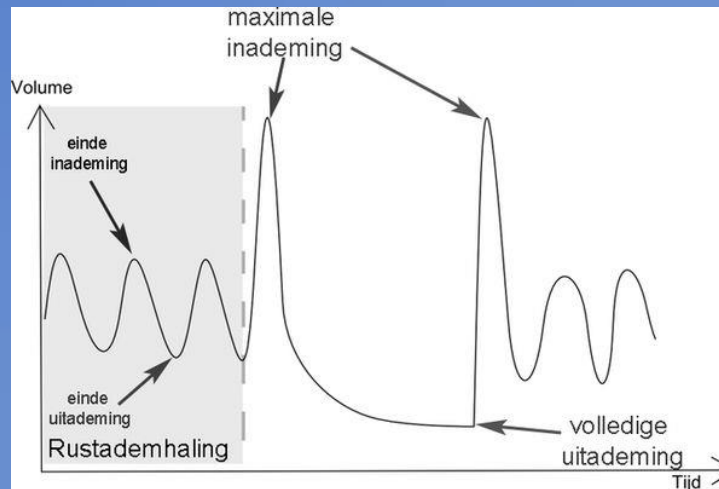
Spirometrie

- Doelstelling: objectieve meting van de longfunctie.
- Nut in eerste lijn: diagnostiek, evaluatie behandeling, follow up.
- Diagnostiek: obstructieve longziekten, (restrictieve aandoeningen).



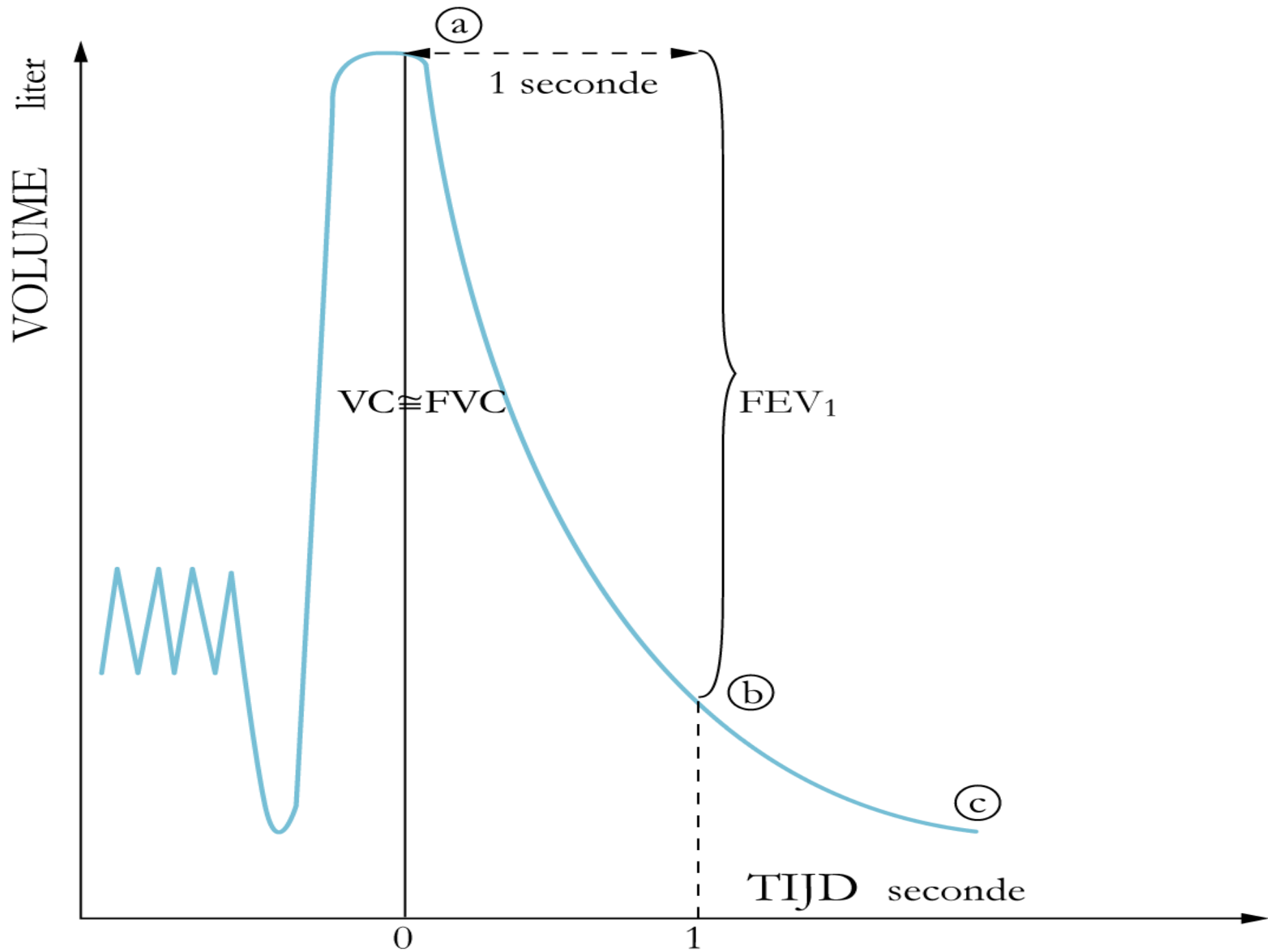
Spirometrie

- Uitvoering: FVC-manoeuvre: rustig ademen – diep in – krachtig en volledig uit – minimaal 6 seconden of plateau – diep in.



- Geen hoest tijdens 1^e seconde/dient maximaal te zijn
- Minstens 3 goede curves (maximaal 8 pogingen)
- Verschil $< 5\%$ FVC/FEV1 of < 150 ml
- Neusclip





Spirometrie: Wat meten we?

- **FEV1**: forced expiratory volume in one second = **ESW**: eenseconde waarde. (liter)
- **FVC**: forced vital capacity. (liter)
- **FEV1/FVC** = Tiffenau. (%)
- **PEF**: peak expiratory flow. (L/min)
- **VC**: vital capacity. (liter)



Spirometrie: beperkingen (I)

- Een normale spirometrie sluit respiratoire pathologie **niet** uit!
- Een slecht uitgevoerde spirometrie kan bij een gezonde persoon **pathologie** (obstructief en/of restrictief syndroom) **simuleren**.



Spirometrie: beperkingen (II)

- Een spirometrie kan een restrictief syndroom suggereren, doch zekerheidsdiagnose vereist een volledige longfunctie (inclusief bepaling van RV en TLC).
- Een obstructief syndroom wordt gekenmerkt door een verlaagde Tiffeneau-index [$FEV_1/(F)VC$], doch deze index is leeftijdsafhankelijk.

< 70 of < Predicted waarde



*Spirometrische criteria voor luchtwegobstructie
Tiffeneau-index < 70%, maar...*

Onderschatting van luchtwegobstructie bij jonge personen bij gebruik van een vaste (Tiffeneau) waarde van **70%**.

Overschatting van ventilatoire defecten bij oudere personen bij gebruik van een vaste (Tiffeneau) waarde van **70%**.

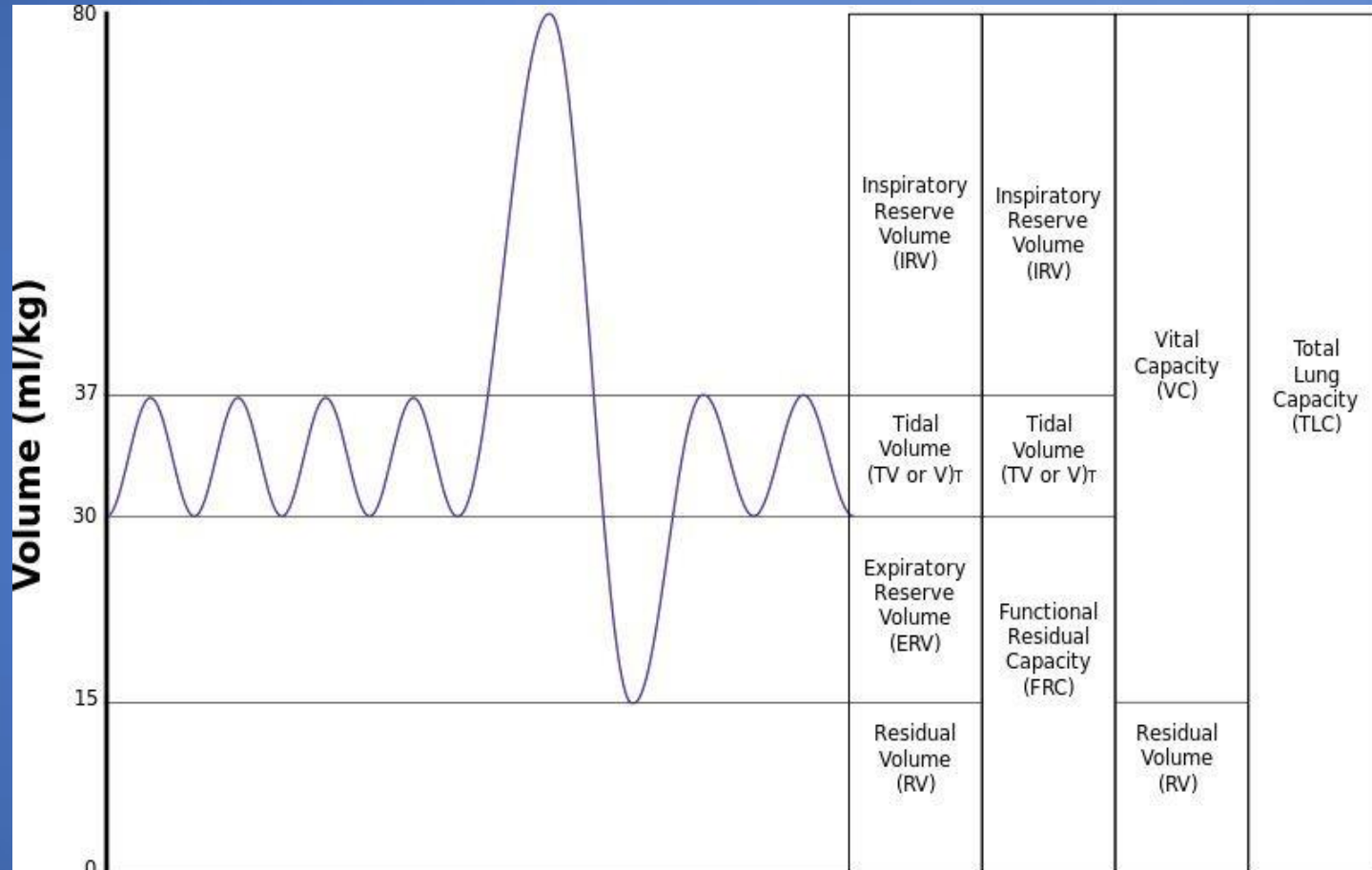


Longfunctie: 5 grote delen

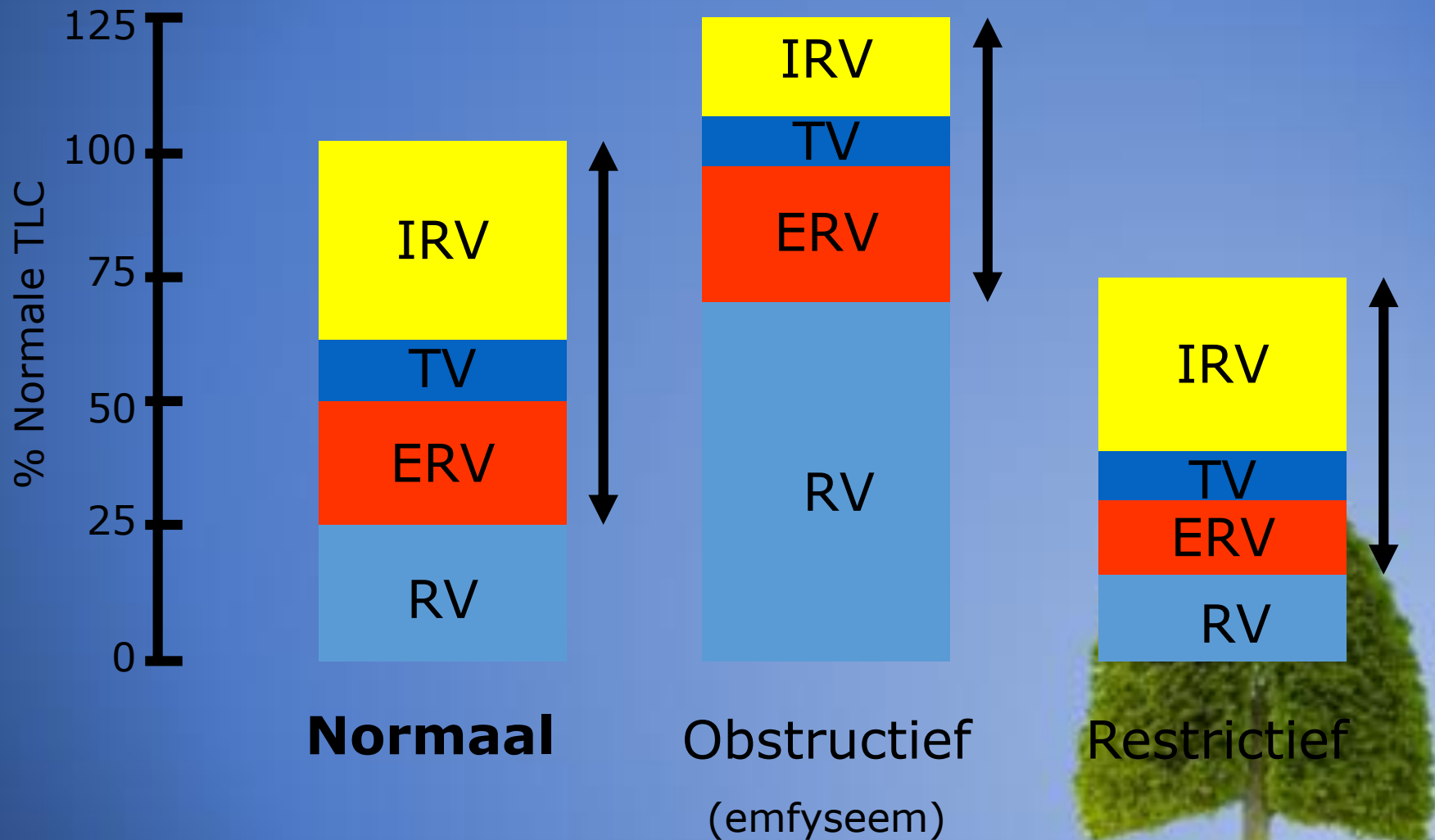
- 1) Spirometrie = dynamische longvolumes
- 2) **Volumebepaling = statische longvolumes : vnl voor opsporen van restrictieve stoornissen, aanvulling voor obstructieve stoornissen, hyperinflatie**
- 3) Diffusiecapaciteit
- 4) Weerstandstesten
- 5) Curve



Statische Lungvolumen



Long Volumes en Pathologie



Longfunctie: 5 grote delen

- 1) Spirometrie
- 2) Volumebepaling
- 3) **Diffusiecapaciteit** : vnl voor het opsporen van diffusiestoornissen maar ook bv. wandproblematiek, interstitieel longlijden...
- 4) Weerstandstesten
- 5) Curve



Diffusie: interpretatie

Lage DLCO maar normale DLCO/VA: *extrapulmonale afwijkingen.*

Lage DLCO en lage DLCO/VA: *parenchymale afwijkingen.*

→ **Verlaagde diffusie: DD:**

- 1) Longembolen
- 2) Corfalen
- 3) PHT
- 4) Emfyseem
- 5) Longfibrose



Longfunctie: 5 grote delen

- 1) Spirometrie
- 2) Volumebepaling
- 3) Diffusiecapaciteit
- 4) **Weerstandstesten: aanvulling in diagnostiek van astma, kleine luchtwegpathologie, voornamelijk bij slechte coöperatie van belang, kinderen**
- 5) Curve



Longfunctie: 5 grote delen

- 1) Spirometrie
- 2) Volumebepaling: vnl voor opsporen van restrictieve stoornissen, aanvulling voor obstructieve stoornissen, hyperinflatie
- 3) Diffusiecapaciteit
- 4) Weerstandstesten
- 5) **Curve**

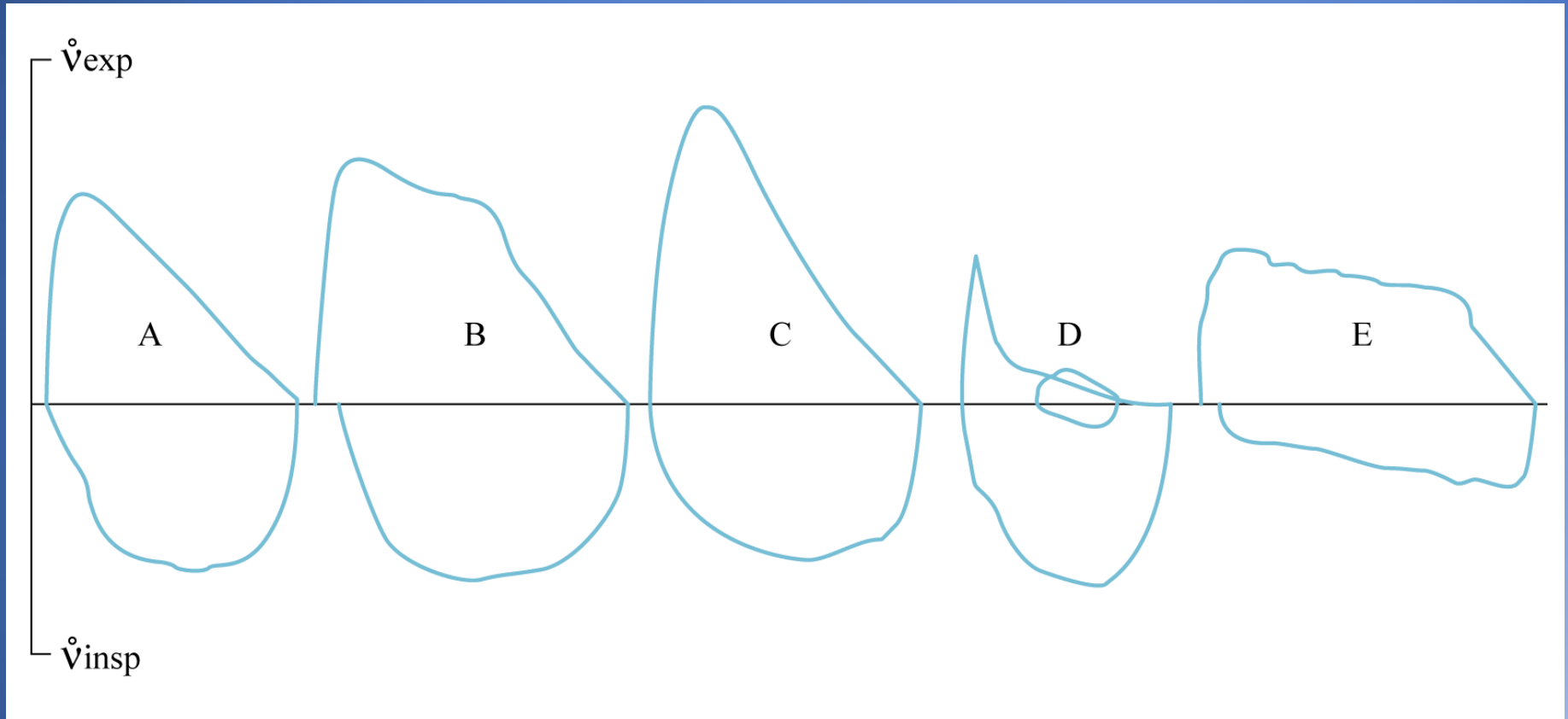


Belang van flow-volume curve:

- Geeft een idee over de kwaliteit van uitvoering
- Reproduceerbaarheid
- Hoge luchtwegobstructie...



Diverse stroom-volumecurven



A : normale, jonge volwassene; B : normaal (geschouderde curve)

C : roker - "small airway disease"

D : ernstig COPD

E : indien reproduceerbaar hoge luchtwegobstructie - bilaterale stembandparalyse

Piekstroom = Peak Expiratory Flow (PEF)

- PEF is de maximale flow die bij een geforceerde expiratie, na een maximale diepe inademing, bereikt kan worden.
 - De PEF waarde geeft informatie over vernauwing v/d middelgrote en grotere bronchiën (indien obstructief syndroom).
- Bruikbaar bij de diagnostiek en behandeling (monitoring) van ASTMA.



PEF: bepaling dmv piekstroommeter



FENO

= **fractional exhaled NO** = de gemeten waarde van NO in de uitgeademde lucht.

- Normaal : 5-20ppb
- Laag : < 5 ppb → Primaire ciliaire dyskinesie, Muco.
- Verhoogd: > 20 ppb → eosinifiele inflammatie, zoals astma.
- Cave roken.
- Tussen de 6-10 seconde een stabiele flow. Patiënt ouder dan 6 a 10 jaar.



Let op: Diagnose astma:

- Voor diagnose astma: heeft patiënt vooraf puffers genomen?
- 1 week vooraf te stoppen (enkel voor diagnose, niet bij controle)
- Eventueel kortwerkende doorgeven. 2 dagen vooraf stoppen
- Vergelijk steeds met vorige waarden, variabiliteit?



Casussen



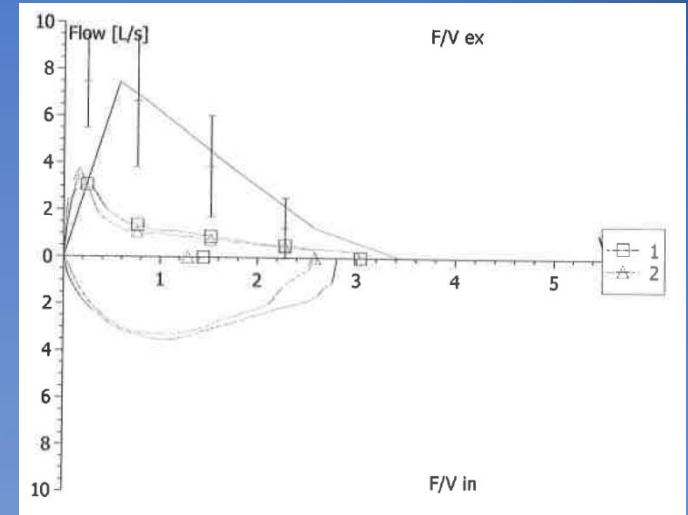
Casus 1: Man, 66 jaar

- Dyspnoe bij inspanningen
- Vaak hoesten
- Veel sputa
- Actief roker: 1,5 p/dag

- Klinisch onderzoek: Bilateraal verminderd ademgeruis, verlengd expirium



Casus 1



Date of Birth: 22/01/1950
 Sex: male
 Smoker: I Pak

Age: 66 Years
 Weight: 63,0 kg
 Height: 165,0 cm
 BMI: 23,14

Date		Pred	Pre	%Pred	Post	%Pred	%2/1
Substance			21/06/16		21/06/16		
Dose							
VC IN	[L]	3.57	2.79	78.3	2.93	82.1	104.8
ERV	[L]	0.98			1.27	129.5	
VC MAX	[L]	3.57	3.04	85.2	3.04	85.1	100.0
FEV 1	[L]	2.69	1.44	53.6	1.28	47.6	88.8
FEV 1 % VC MAX	[%]	75.33	47.46	63.0	42.17	56.0	88.8
MVV	[L/min]	105.09			36.17	34.4	
FVC	[L]	3.45	3.04	88.1	2.58	74.8	84.9
MEF 50	[L/s]	3.86	0.88	22.7	0.76	19.7	86.8
PEF	[L/s]	7.44	3.06	41.1	3.51	47.2	114.7

Casus 1

VA rb	[l]	3.39	4.74	140.1
FRC-He	[L]	3.37	4.37	129.9
ERV	[L]	0.98	1.15	117.1
RV-He	[L]	2.38	3.22	135.2
VC IN	[L]	3.57	3.10	86.8
TLC-He	[L]	6.10	6.32	103.6
RV % TLC-He	[%]	39.70	51.00	128.5
FRC % TLC-He	[%]	57.66	69.18	120.0
DLCO SB	[mmol/min/kPa]	7.95	2.52	31.8
DLCOc SB	[mmol/min/kPa]	7.95	2.52	31.8
DLCOc/VA	[mmol/min/kPa/L]	1.30	0.47	36.1



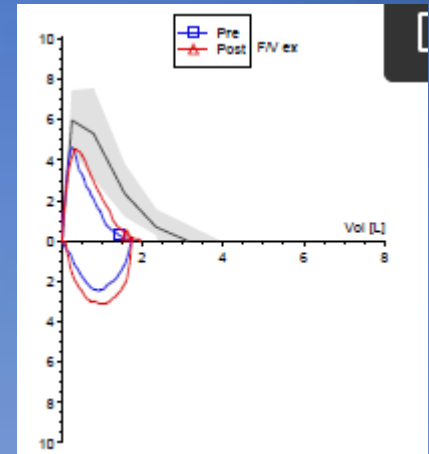
Casus 2: Vrouw, 55 jaar

- Dyspnoe d'effort klachten, dyspnoe bij vooroverbuigen
- Geen nachtelijke klachten
- Geen hoestklachten
- Begonnen na influenza infectie

- Klinisch onderzoek: links basaal verminderd ademgeruis



Casus 2



Spirometrie

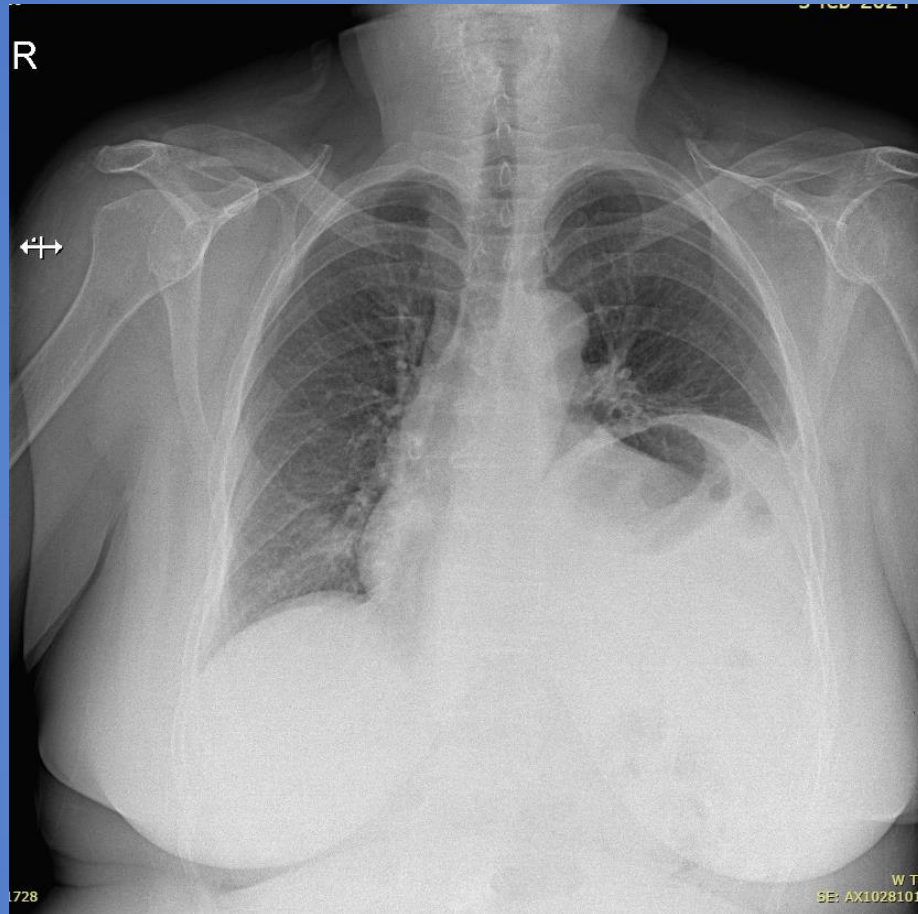
		Voorsp	LLN	Pre	%Voorsp	Z-score Voorsp	Post	%Voorsp	%Chg
FVC	L	3.11	2.38	1.74	56	+1.5	1.93	62	11
FEV 1	L	2.47	1.88	1.37	55	+1.5	1.58	64	15
FEV 1 % FVC	%	80	68	79	99	+0.5	82	103	4
MFEF 75/25	L/s	2.31	1.20	1.17	51	+1.5	1.63	71	39
PEF	L/s	5.95	4.47	4.64	78	+1.5	4.50	76	-3
FVC IN	L	2.78	2.09	1.69	61	+1.5	1.68	60	-0
FIF 50	L/s			2.44			3.08		26
Fout ATS ERS 05				1			601		60000

Long Volumes

VC	L	3.36	2.64	1.83	55	+1.5			
TLC	L	4.95	4.01	3.57	72	+1.5			
RV	L	1.62	0.99	1.74	107	+0.5			
ITGV	L	2.59	1.84	2.16	83	+1.5			
ERV	L	0.83	0.30	0.42	51	+1.5			



Casus 2



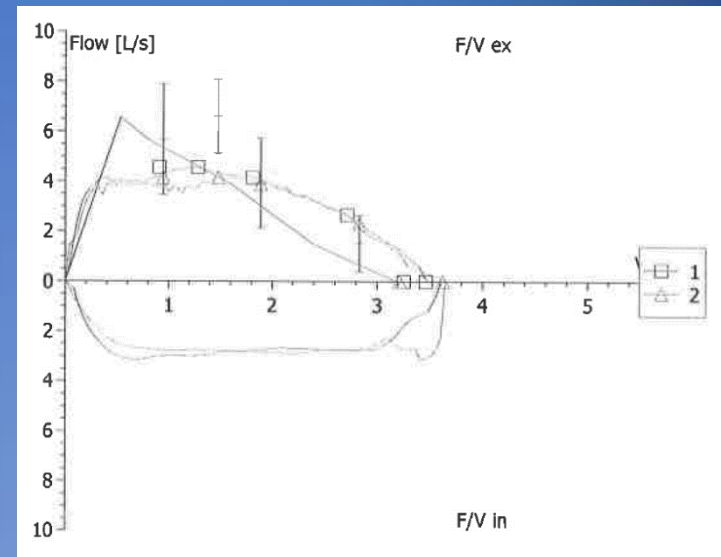
Casus 3: Vrouw, 56 jaar

- Hoestprikkel, droog
- Gevoel van kriebel in de keel
- Luide ademhaling
- Geen bronchiale hyperreactiviteit

- Klinisch onderzoek: normale longauscultatie



Casus 3



Date of Birth: 12/07/1960
 Sex: female
 Smoker: Ex

Age: 56 Years
 Weight: 75,0 kg
 Height: 170,0 cm
 BMI: 25,95

Date		Pred	Pre	%Pred	Post	%Pred	%2/1
Substance			06/09/16		06/09/16		
Dose							
VC IN	[L]	3.30	3.57	108.3	3.78	114.5	105.7
ERV	[L]	0.89			0.72	80.9	
VC MAX	[L]	3.30	3.62	109.8	3.78	114.5	104.3
FEV 1	[L]	2.71	3.25	119.7	3.21	118.3	98.8
FEV 1 % VC MAX	[%]	78.46	89.75	114.4	85.07	108.4	94.8
MVV	[L/min]	100.08			50.53	50.5	
FVC	[L]	3.18	3.46	108.6	3.62	113.6	104.7
MEF 50	[L/s]	3.92	4.16	105.9	3.89	99.2	93.7
PEF	[L/s]	6.56	4.57	69.6	4.15	63.3	90.8

FRC-He	[L]	2.86	2.07	72.3
ERV	[L]	0.89	0.35	39.2
RV-He	[L]	1.97	1.72	87.2
VC IN	[L]	3.30	3.84	116.3
TLC-He	[L]	5.43	5.69	104.7
RV % TLC-He	[%]	38.00	30.27	79.6
FRC % TLC-He	[%]	54.06	36.40	67.3
DLCO SB	[mmol/min/kPa]	8.42	7.51	89.1
DLCOc SB	[mmol/min/kPa]	8.42	7.51	89.1
DLCOc/VA	[mmol/min/kPa/L]	1.55	1.55	100.2



Casus 3

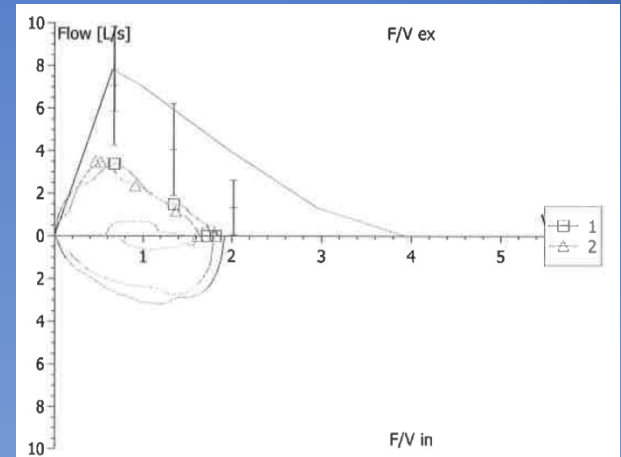


Casus 4: Man, 76 jaar

- Laatste weken toegenomen dyspnoe klachten
- Heesheid
- Geen hoesten wel veel speeksel en slijm
- Fel vermagerd (10 kg op 1 jaar tijd, 27 kg op 5 jaar tijd)
- Pathologische vermoeidheid
- Heeft last van “artrose”, geen pijn maar eerder moeilijkheden om bewegingen uit te voeren



Casus 4: Longfunctie:



Date of Birth: 18/12/1939 Age: 76 Years
 Sex: male Weight: 78,0 kg
 Smoker: EX Height: 178,0 cm
 BMI: 24,62

Date		Pred	Pre	%Pred	Post	%Pred	%2/1
Substance			09/08/16		09/08/16		
Dose							
VC IN	[L]	4.08	2.69	66.0	1.79	44.0	66.7
ERV	[L]	0.99	0.87	88.6			
VC MAX	[L]	4.08	2.69	66.0	1.83	44.8	67.9
FEV 1	[L]	2.96	1.72	58.2	1.62	54.6	93.8
FEV 1 % VC MAX	[%]	73.53	63.96	87.0	88.32	120.1	138.1
MVV	[L/min]	112.44	27.61	24.6			
FVC	[L]	3.94	1.82	46.2	1.83	46.5	100.5
MEF 50	[L/s]	4.04	1.47	36.3	2.36	58.4	160.8
PEF	[L/s]	7.81	3.37	43.2	3.48	44.6	103.3

Longfunctie vervolg

FRC-He	[L]	3.76	3.43	91.1
ERV	[L]	0.99	0.54	55.0
RV-He	[L]	2.77	2.88	104.0
VC IN	[L]	4.08	2.69	66.0
TLC-He	[L]	7.14	5.58	78.1
RV % TLC-He	[%]	43.60	51.72	118.6
FRC % TLC-He	[%]	59.76	61.43	102.8
DLCO SB	[mmol/min/kPa]	8.73	6.21	71.2
DLCOc SB	[mmol/min/kPa]	8.73	6.21	71.2
DLCOc/VA	[mmol/min/kPa/L]	1.22	1.20	98.0



Casus 4: Vervolg

- Bij klinisch onderzoek duidelijke atrofe spieren ter hoogte van de hand
- Patiënt komt wat vertraagd over



Casus 4: diagnose

- Doorverwijzing naar Neuroloog, diagnose van ALS



Infectiepreventie

Risico van besmetting is zéér klein!

Eventuele besmetting kan door:

- direct contact (bv. hepatitis bij orale wondjes overgedragen via mondstuk)
- indirect door aerosol 'droplets' : TBC, virale infecties.



Zin in meer?

- Guidelines spirometrie ATS/ERS
- Spirometry in practice, A practical guide to using spirometry in primary care, British Thoracic Society. 21 blz. (kan ik jullie digitaal doorsturen)

