

Lungekurs Trondheim

SPIROMETRI

- hva gjelder i 2024?

7. mars 2024

Knut Weisser Lind



Conflict of interest



- Deltatt i studier, advisory board, foredragshonorar, betalt kongressdeltagelse: AstraZeneca, GSK, Boehringer I., Pfizer, MSD, Takeda, Orion

Bruker Welch Allyn spirometer.



Målsetting for presentasjonen

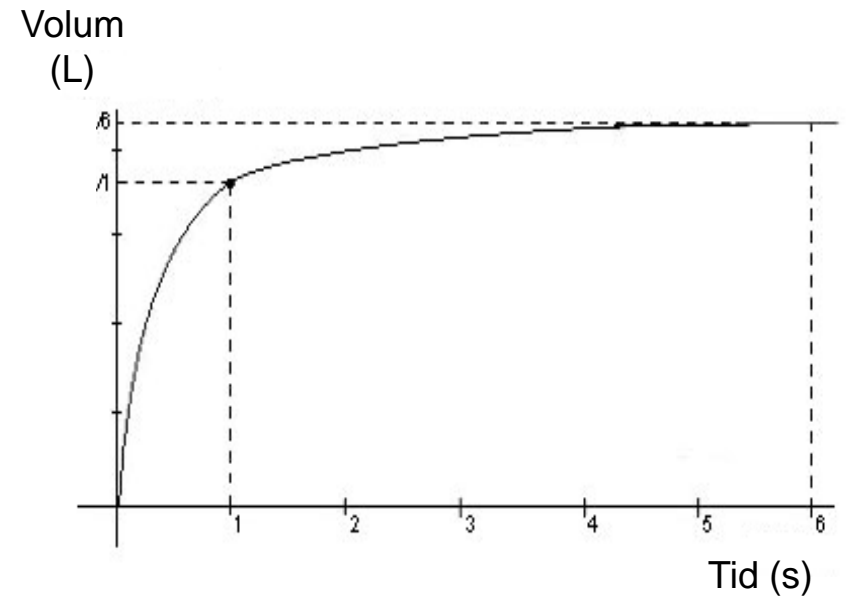
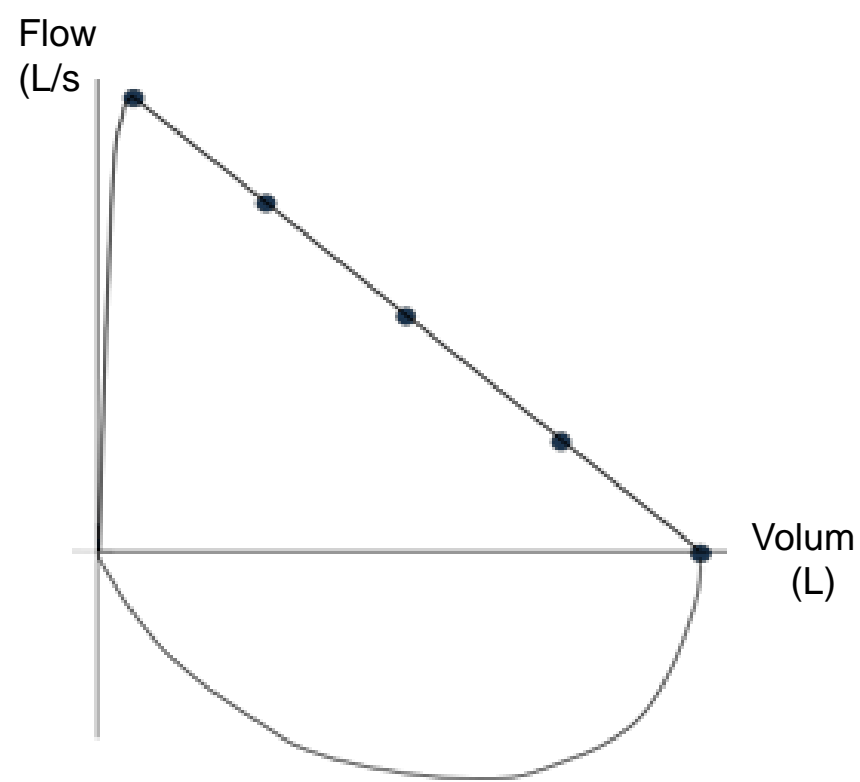
- Grunnleggende om spirometri
- Oppdatering - hva er nytt
- Tolkning av spirometri
- Gjennomgang utskrift Spirare og WelchAllyn

- Hva må jeg sjekke på mandag



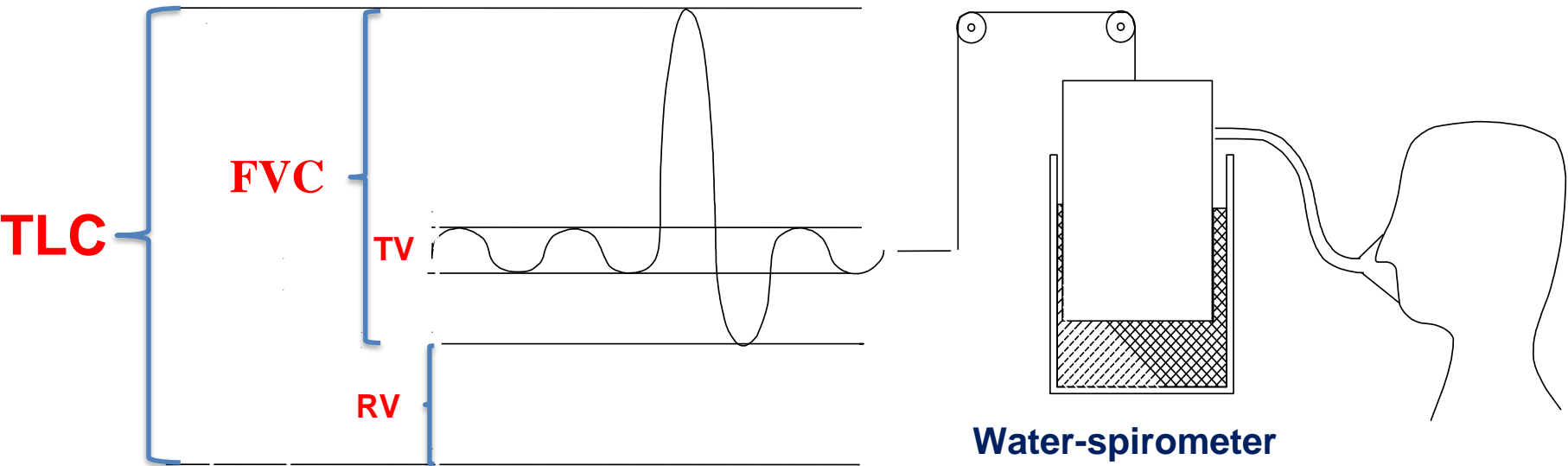
Hva måler vi ved spirometri?

- Luftstrøms hastighet (flow)
- Volum





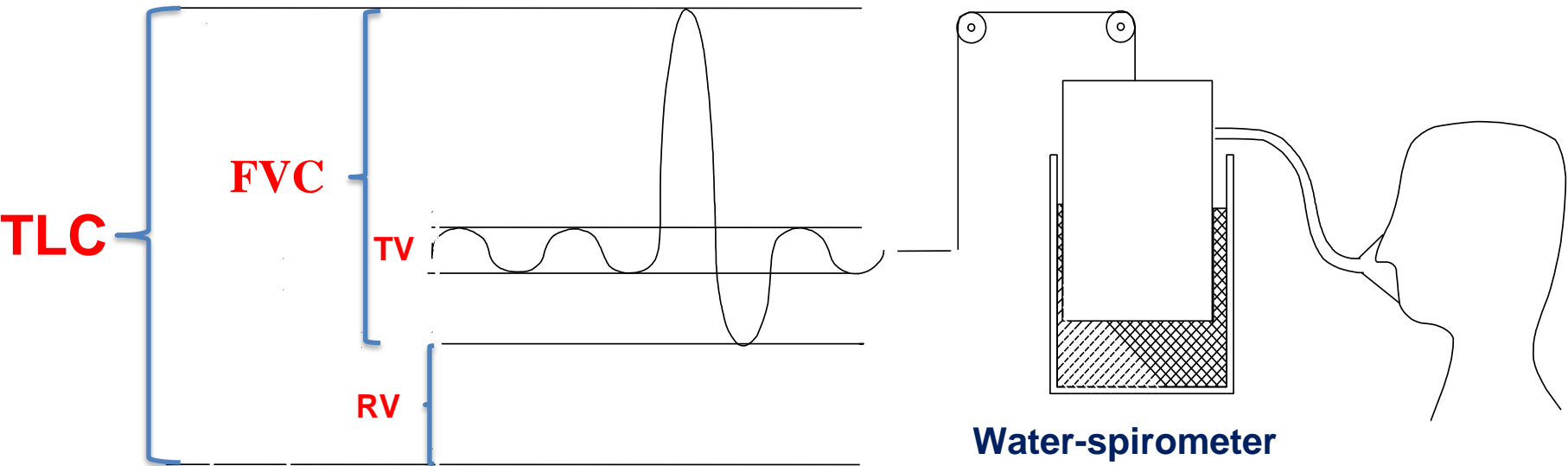
Hva måler vi egentlig?



TLC	= Total Lung Capacity	(6 liter)
RV	= Residual Volume	(1.8 liter)
TV	= Tidal Volume	(0.5 liter)
FVC	= Forced Vital Capacity	(4,2 liter)
FEV ₁	= Forsert ekspiratorisk volum 1 sekund	



Hva måler vi egentlig?



TLC	= Total Lung Capacity	(6 liter)
RV	= Residual Volume	(1.8 liter)
TV	= Tidal Volume	(0.5 liter)

FVC = Forsert vital kapasitet

FEV₁ = Forsert ekspiratorisk volum 1 s

FEV₁/FVC

SPIROMETRIMÅLINGER



■ Påvirket av:

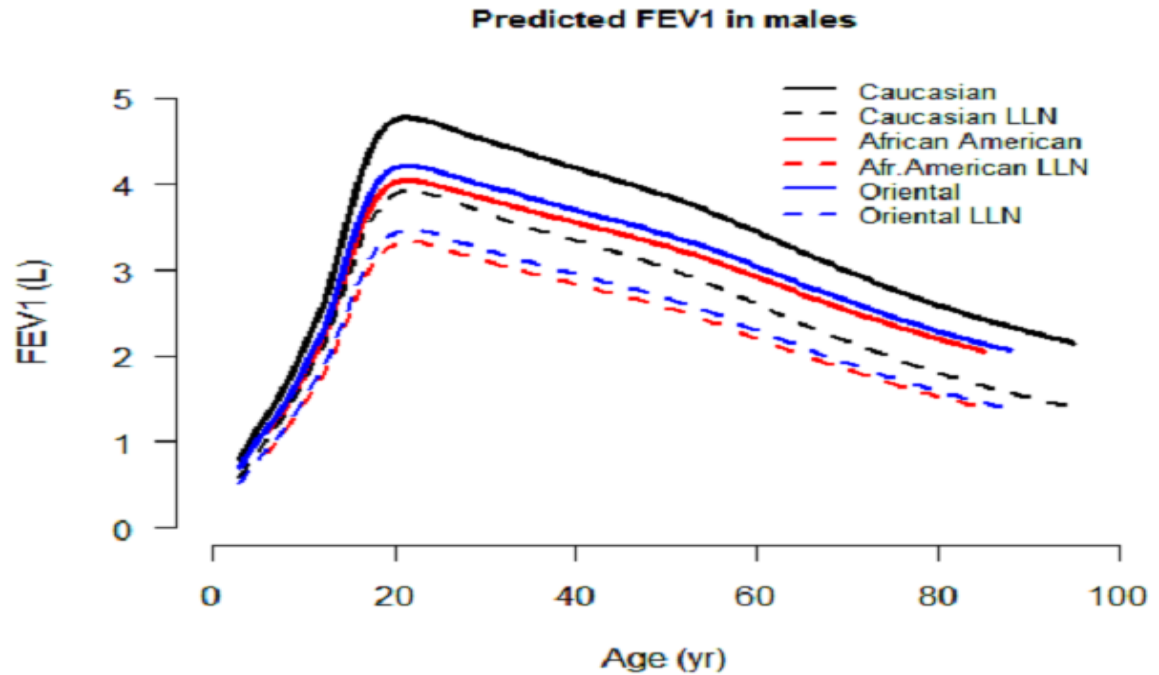
- ✓ Alder
- ✓ Høyde
- ✓ Kjønn
- ✓ Rase



Hva påvirker lungefunksjon hos friske?

- Etnisitet

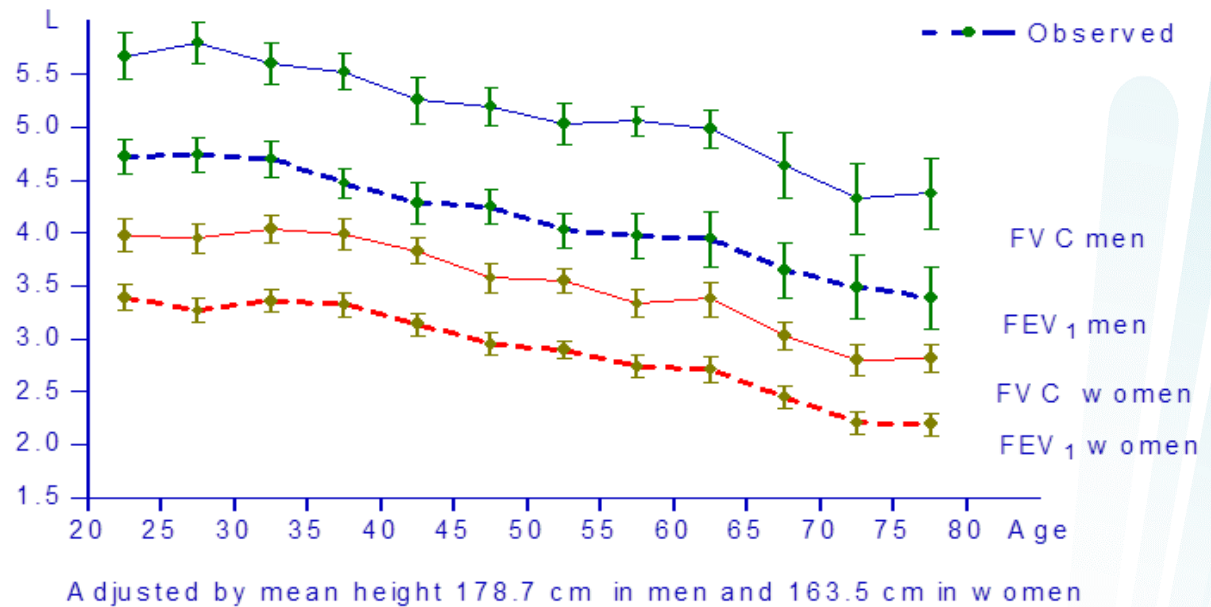
FEV₁



Hva påvirker lungefunksjon hos friske?

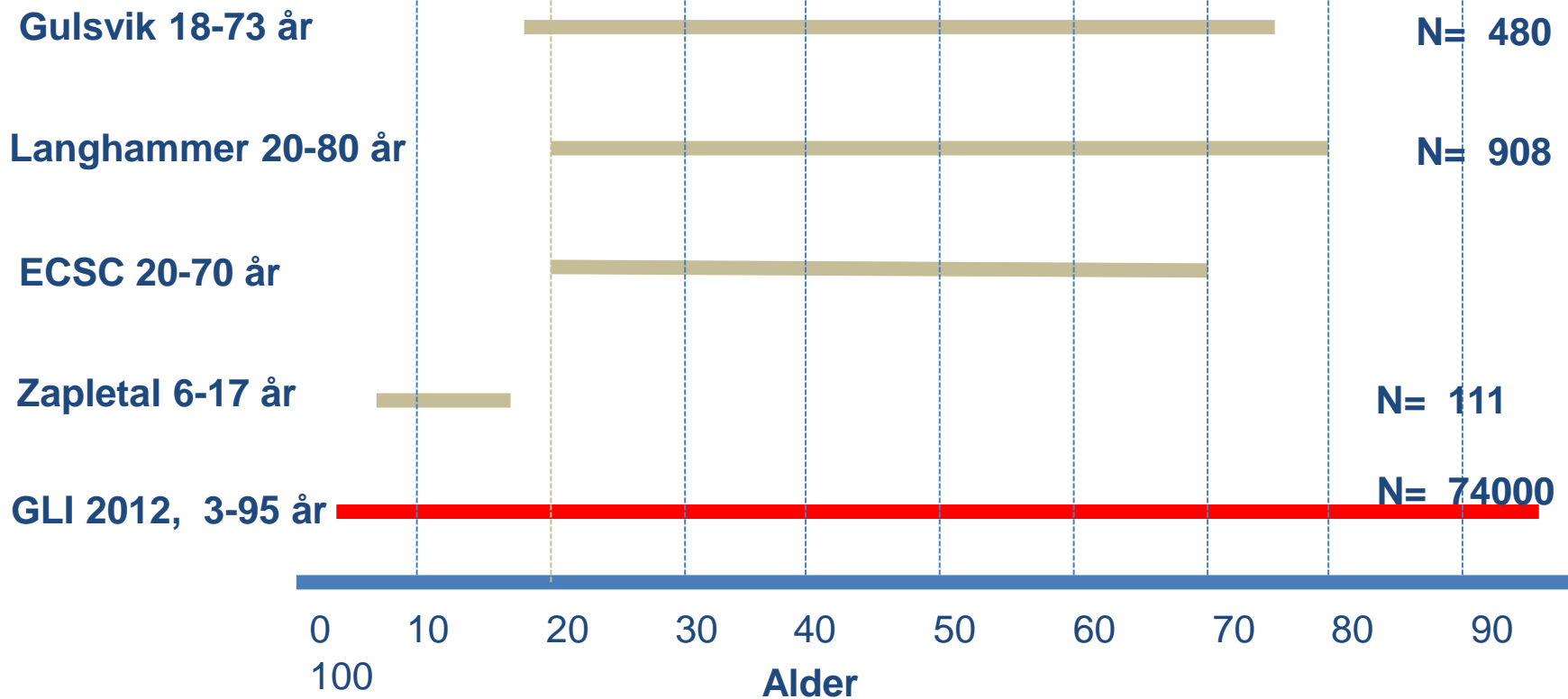
- Etnisitet
- Kjønn

FVC
FEV₁





Referanseverdier – alder i referansegruppen



Nytten av spirometri



Måle ulike sykdommers effekt på lungefunksjon

Måle variabilitet i lungefunksjon

Monitorere sykdomsforløp

Måle effekt av behandling

Prognose

Kontraindikasjoner spirometri



Hjerteinfarkt siste uke.

Hypotensjon/alvorlig hypertensjon/
lungeemboli/dekompensert
hjertesvikt Cerebrale aneurysmer.

Hjernekirurgi 1 mnd, øyekirurgi 1
uke, pneumothorax, kirurgi
thorax/abdomen 4 uker . Gravide
siste trimester

ERS/ATS 2019



Forberedelser av pasient

- Unngå røyking minst 1 time før
- Unngå trening minst 1 time før
- Unngå stramme klær/bh/belter
- Tom blære
- Gebiss
- Smittevern



Hva registreres før undersøkelsen

- Alder - med 1 desimal
- Høyde - med 1 desimal
- Vekt - nærmeste $\frac{1}{2}$ kg
- Biologisk kjønn
- Etnisitet
- Tidspkt siste dose inhalasjonsmedisin



SPIROMETRIKJEDEN

3 fokusområder

1



■ Kalibrering

■ Referanse-
område

GLI 2012

2



**Pasient sam-
arbeid**

Kvalifisert
personale

Standardisering

Retningslinjer

3



Sjekk kjeden

Tolkning

Resultater må ses
i relasjon til
symptomer

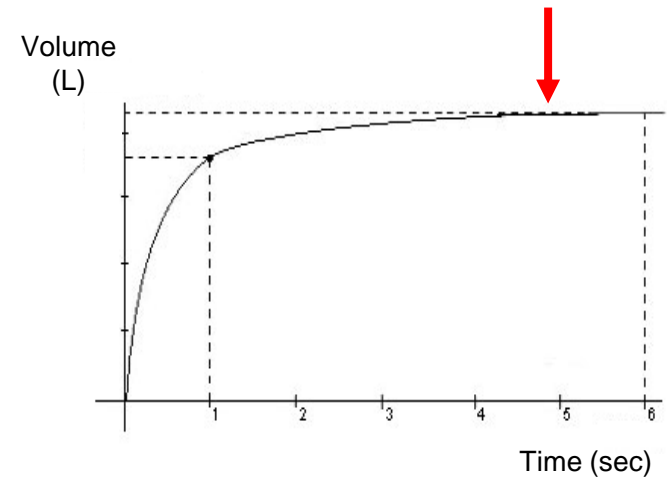
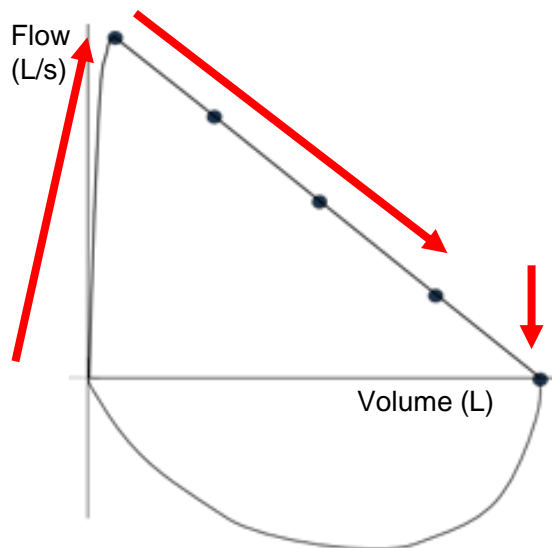


Når skal medarbeider være fornøyd ?

- Vurdere pasientens innsats
- 3 godkjente målinger av FEV1 og FVC og variasjon mellom 2 beste er < 150 ml
- Kurvene ser jevne ut
- Volum-tid kurven når platå



To kurver



- Start: Rask stigning til skarp topp.
- Ingen hoste.
- Lang "hale" – pasienten puster ut til lungene er helt tømt.
- Sjekk- nådd platåfase

Spirometri

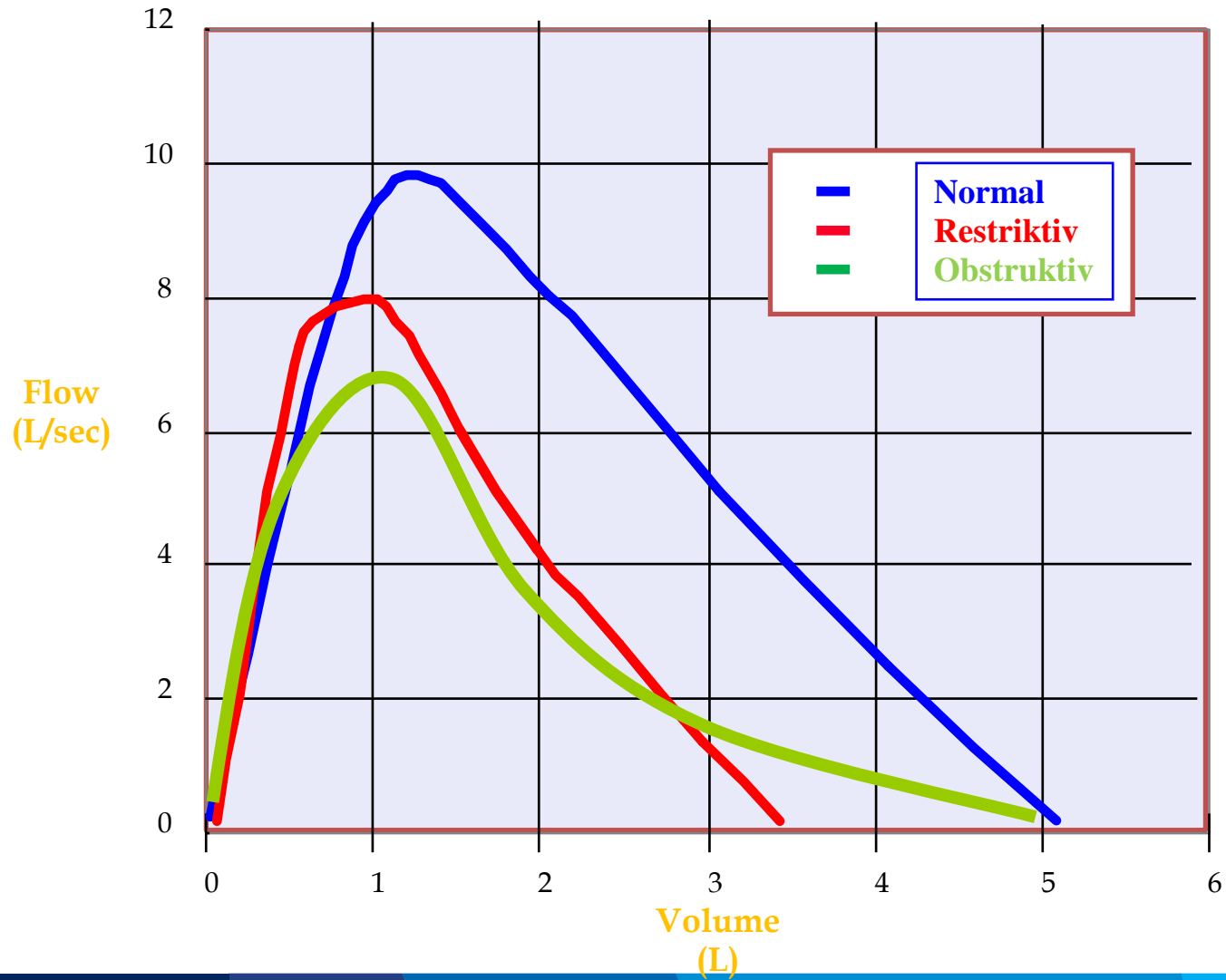


■ I prinsippet 3 typer kurver:

NORMAL

OBSTRUKTIV

RESTRIKTIV



Spirometri

■ Mange tall

■ Hva skal vi bruke?

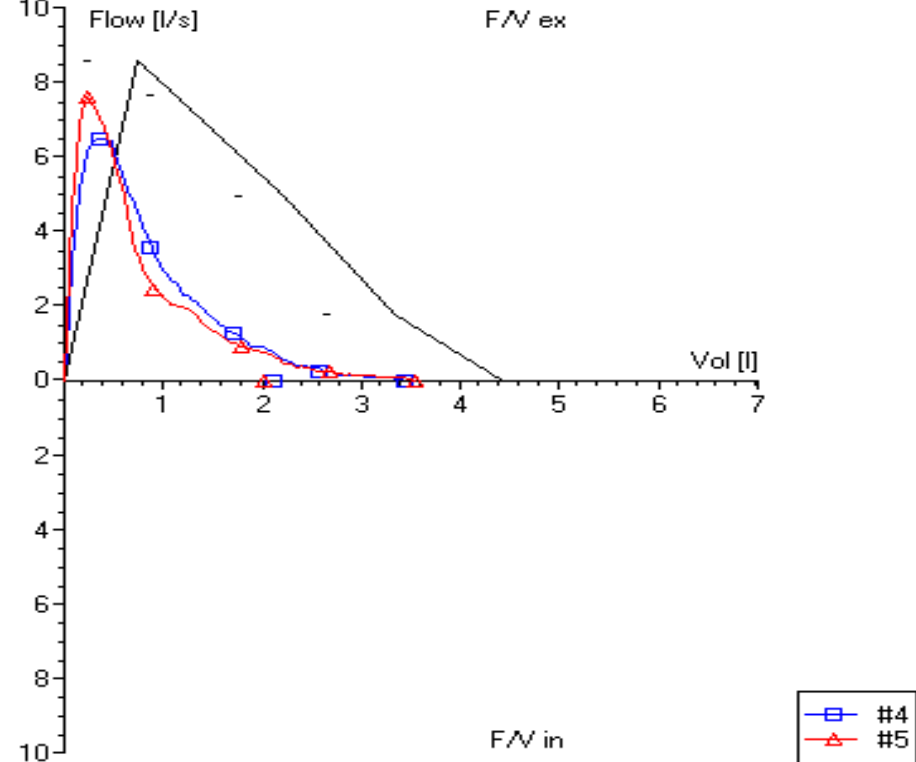
■ FVC

■ FEV1

■ Ratio FEV1/FVC

■ LLN

■ Z-skår



	Date		F/V in			
	020399		020399			
	Time		Time			
	09:32		09:55			
	No.		No.			
	4		5			
FVC.....[l]	3.42	4.44	77.2	3.55	79.9	3.6
FEV 1.....[l]	2.13	3.44	61.7	2.02	58.7	-4.8
FEV 1 % FVC.....[%]	62.06	77.71	79.9	57.03	73.4	-8.1
FEF 25/75.....[l/s]	0.82	3.20	25.6	0.64	20.1	-21.7
PEF.....[l/s]	6.49	8.57	75.7	7.60	88.7	17.2
FEF 25.....[l/s]	3.55	7.64	46.4	2.45	32.0	-31.0
FEF 50.....[l/s]	1.26	4.92	25.6	0.90	18.3	-28.4
FEF 75.....[l/s]	0.24	1.74	13.8	0.21	11.8	-14.5
FEF50 % FIF50.....[%]	33			23		-27.9

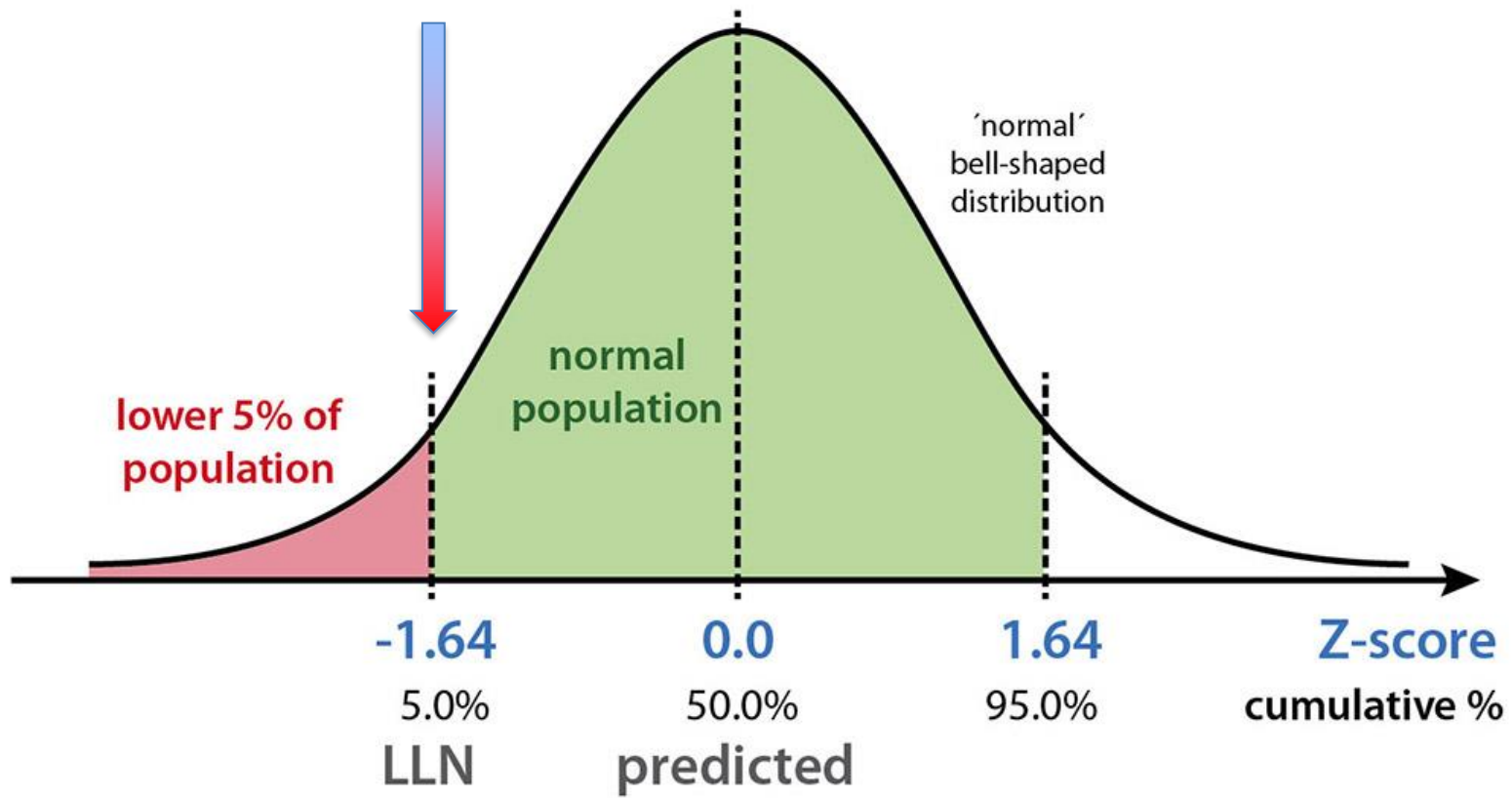


Hvilke tall ser vi på?

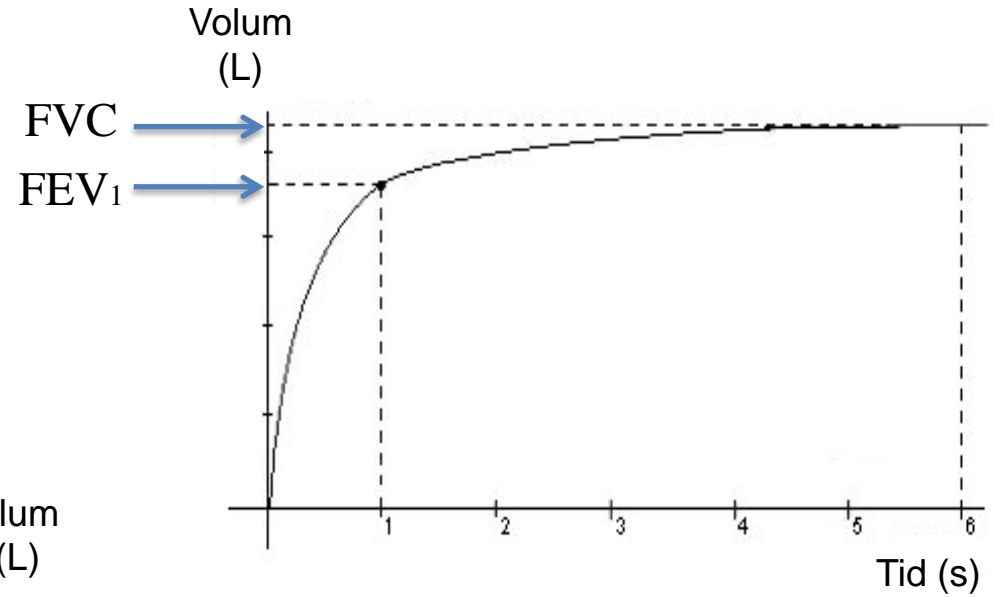
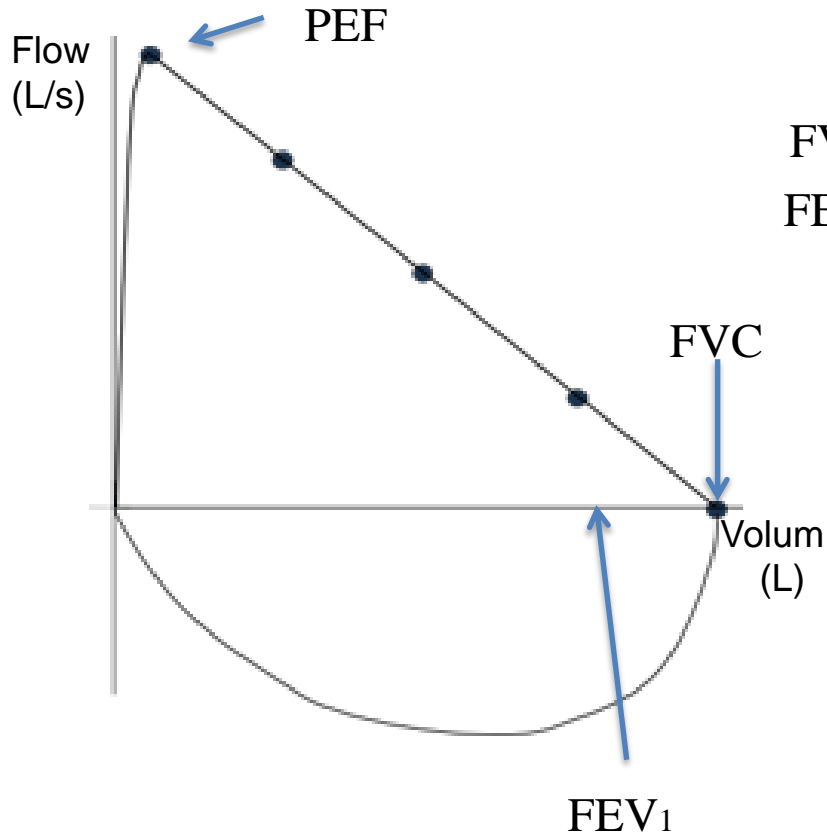
Parameter	Predikert	LLN Pred	Beste	% Pred	Z-Skår
FVC (L)	4,12	3,07	2,78	68	-2,11
FEV1 (L)	3,14	2,29	1,43	45	-3,32
FEV1/FVC (%)	76,6	63,5	51,4		-3,15



LLN



Normal spirometri





Normalverdier:

■ Normal lungefunksjon:

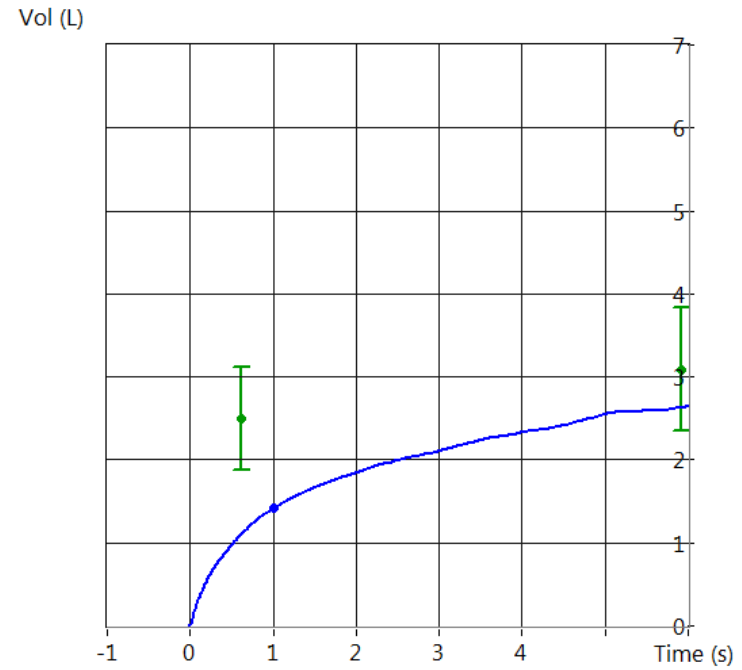
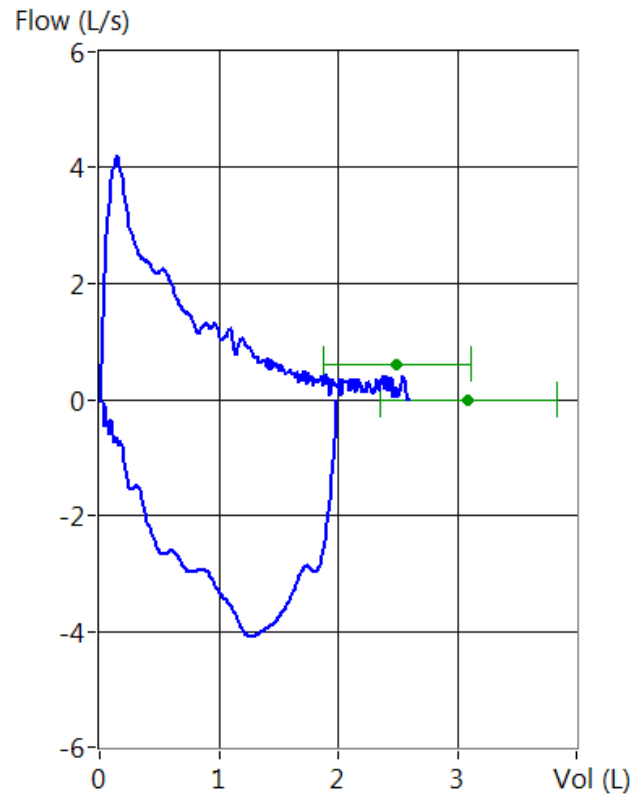
■ $FVC > LLN$

■ $FEV1 > LLN$

■ $\text{Ratio (FEV1/FVC)} > LLN$



OBSTRUKSJON





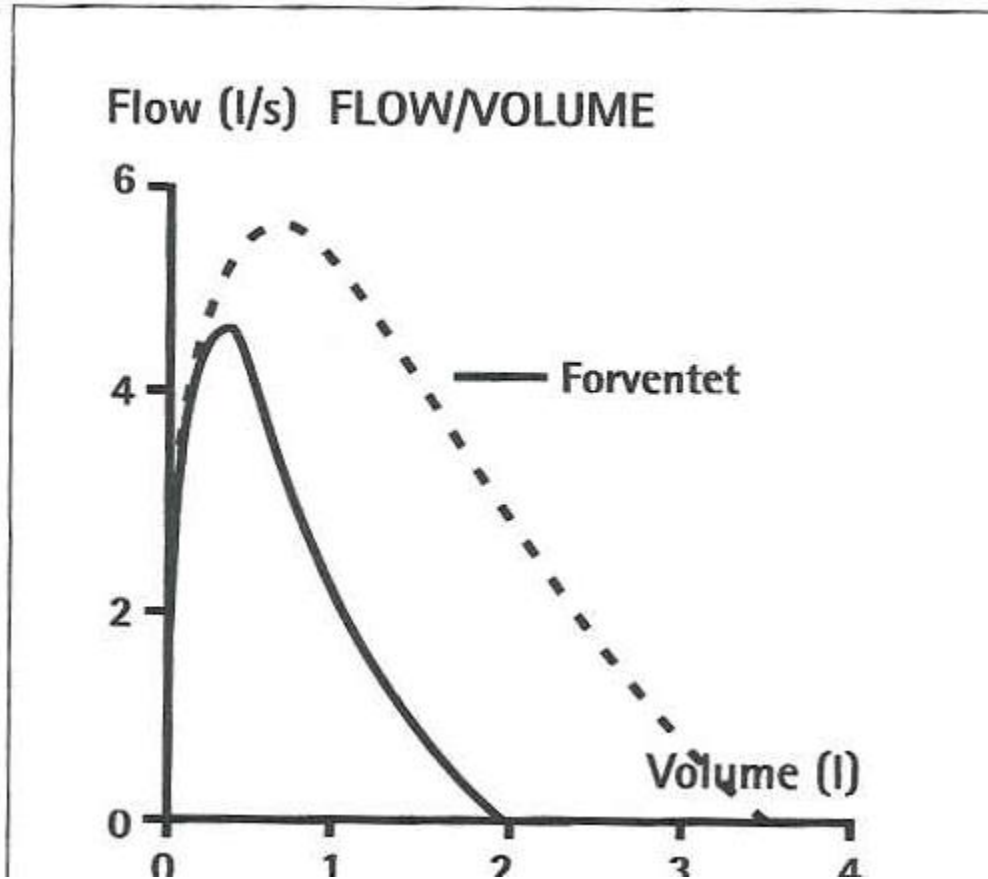
Obstruksjon:

- Ratio $FEV1/FVC < LLN$
- FVC - kan være både normal el. redusert
- FEV1 (i % av forventet verdi) angir alvorlighetsgrad av obstruksjon.

(Brukes ved gradering av obstruksjon ved KOLS.)



RESTRIKSJON





Restriksjon :

■ $FVC < LLN$

■ $FEV1 < LLN$

■ Normal ratio $FEV1 / FVC$

■ RESTRIKTIV SYKDOM:

TLC (=total lungekapasitet) $< LLN$



Bronkodilator responstest





Hvorfor ta bronkodilator responstest ?

- Diagnosen astma
 - Krav å påvise obstruksjon/signifikant variabilitet i lungefunksjon.
 - I stabil fase for å finne pas. beste spirometri

- For diagnose og gradering av KOLS
 - Pasient i stabil fase, ikke pågående infeksjon. 2 målinger kreves for diagnose



Tilbakeholdelse av bronkodilaterende medik.

■ SABA	4-6t
■ SAMA	12t
■ LABA	24t
■ Ultra-LABA	36t
■ LAMA	36-48t



Bronkodilator-responstest

■ Utgangsspirometri.

Gi 400 μg β -2 agonist (salbutamol)

= 4 doser a 100 μg på inhalasjonskammer.

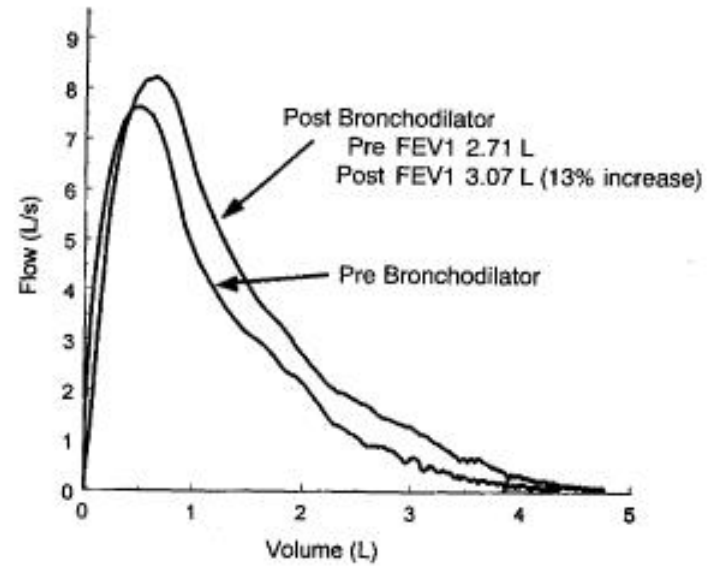
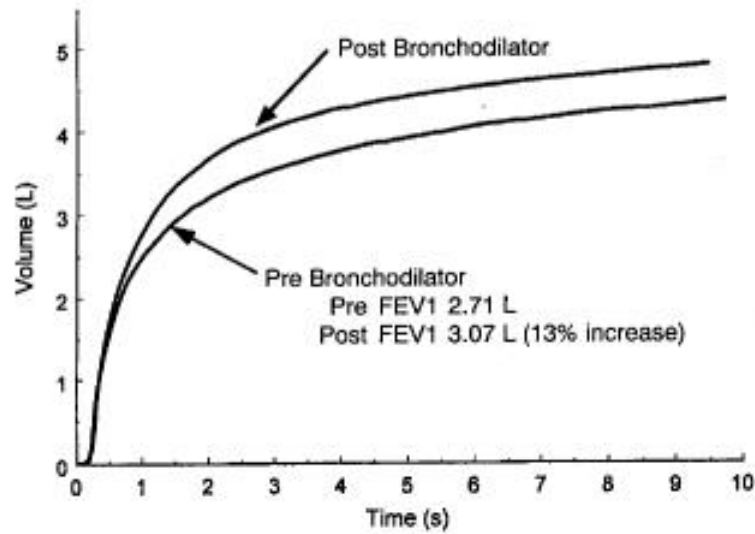
- en dose av gangen

■ Vente 15min, ny spirometri.



Positiv bronkodilator responstest:

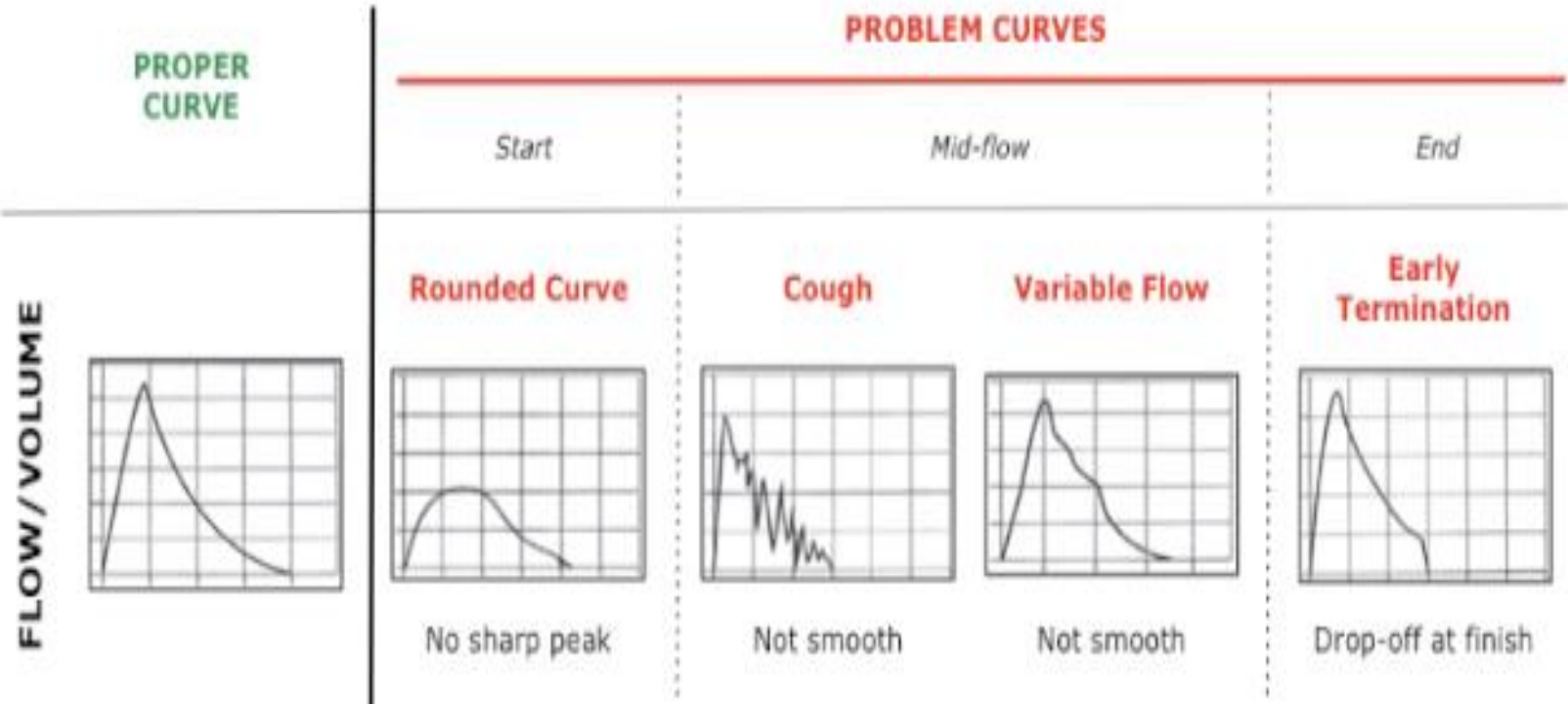
$$\frac{\text{Post FEV}_{1\text{u}} - \text{Pre FEV}_{1\text{u}}}{\text{FEV}_{1\text{u}}\text{-forventet}} \times 100 = >10\%$$





Spirometri - Kvalitetskontroll

- Vanligst årsak til feil på spirometri er dårlig pasient teknikk.
 - Sub-optimal inspirasjon
 - Sub-maksimal ekspirasjon
 - Forsinkelse i forsert ekspirasjon
 - For kort ekpirasjonstid
 - Luft lekkasje rundt munnstykke





Spirometri- tolkning





Spirometri - tolkningsrutine

- Vurder teknisk kvalitet kurven(e)
- Sjekk reproduserbarhet
- Beskriv kurven
- Se på tallene $>$ eller $<$ LLN
- Sammenhold med klinikken



Spirometri- eksempler





Eksempel spirometri Welch-Allyn

ID: _____
Navn: _____ Alder: 43 år
FD: 187 cm Vekt: 110 kg
Høyde: Mann
Kjønn: Kaukasier
Rase: _____ År med røyking: _____
Pakker/dag: _____
Samarbeid: _____

Pre-tid: 11:07
Post-tid: 11:30
Normreferanse: GLI 2012

Kvalitetsmeldinger:
Pre: 3-Bra innsats, 2-Bra innsats, 1-Bra innsats,
Post: 4-Bra innsats, 3-Bra innsats, 2-Bra innsats, 1-Utblåsning raskere,

Testresultater:

FEV1%Pred: 87,1 %
FEV1%: 72,5 %
Forbedring: FVC: 2,6%, FEV1: 12,4% ((Post - Pre) / Predicted) * 100;
Vesentlig BD-respons

FEV1 Pre-/postvar: 0 ml (0,0 %) / 131 ml (3,3 %)
FVC Pre-/postvar: 53 ml (1,0 %) / 14 ml (0,3 %)
ATS-reproduserbarhet:
Pre: MET ()
Post: MET ()

Testtolkning: UBEKREFTET RAPPORT

Pre: FVC= 5,39L FEV1= 3,45L
FEV1%= 64,0% [3,45/5,39 FEV1/FVC]

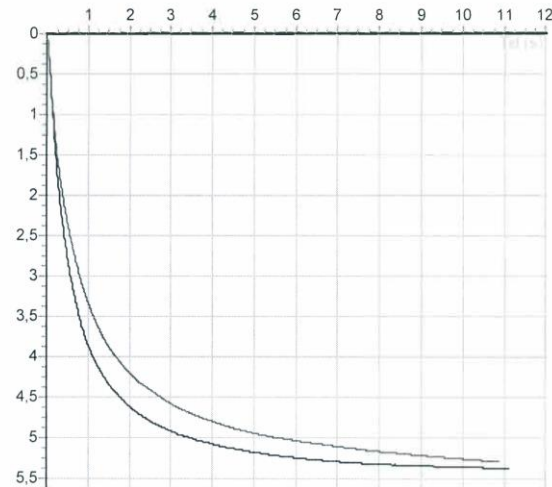
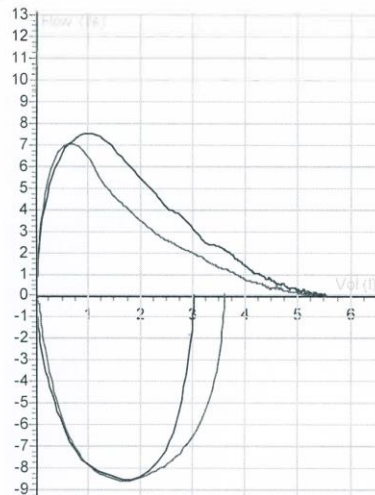
Post: FVC= 5,5L (2,9%); FEV1= 4,0L (16,6%);
FEV1%= 72,5% [4,02/5,54 FEV1/FVC] (13,4%)

Testkommentar:

Parameter	Enh.	Førv (LLN)	Beste forsøk				
			Pre	%Pred (z)	Post		
FVC	(L)	5,84 (4,62)	5,39	92,3% (-0,61)	5,54	94,9% (-0,40)	2,6% (0,15)
FEV1	(L)	4,61 (3,64)	3,45*	74,7% (-1,97)	4,02	87,1% (-1,02)	12,4% (0,57)
FEV1/FVC (%)	(%)	79,5 (69,1)	64,0*	80,5% (-2,34)	72,5	91,2% (-1,14)	10,8% (8,6)
ATS	-	-	-	-	-	-	-

Postmedikasjon: Ventolin

(*) Betyr under LLN



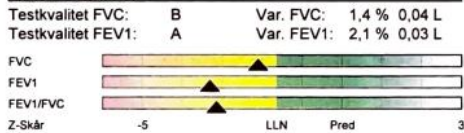


Eksempel spirometri Spirare

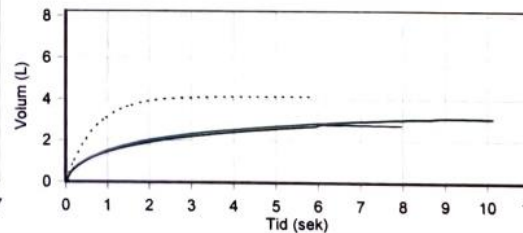
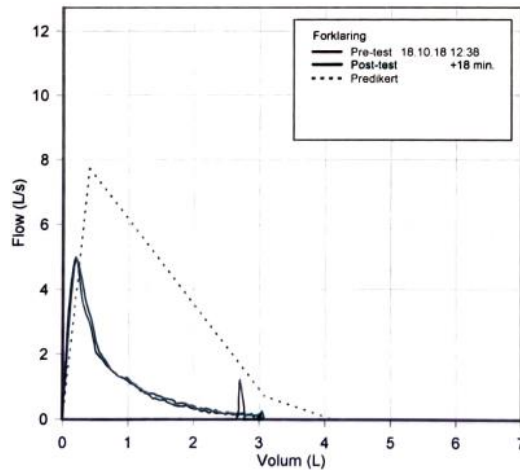
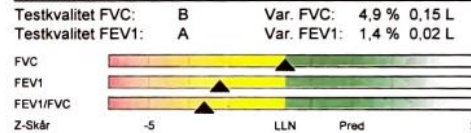
Parameter	Predikert	LLN Pred	Før bronkodilator			Etter bronkodilator		
			Beste	% Pred	Z-Skår	Beste	% Pred	Z-Skår
FVC (L)	4,12	3,07	2,78	68	-2,11	3,07	75	-1,65
FEV1 (L)	3,14	2,29	1,43	45	-3,32	1,46	46	-3,26
FEV1/FVC (%)	76,6	63,5	51,4		-3,15	47,6		-3,64
Status (OK)			Ja			Ja		

Endring	Absolutt	% av utgangsverdi	% av predikert verdi
FEV1 (L)	0,03	2,1	1,0

Før bronkodilator



Etter bronkodilator





Take home messages

- GLI 2012 som referanseområde
- Bruk LLN (lower limit of normal) og z-skår
- Fokuser på FEV_1 , FVC og ratio. Fjern andre parametre!
- Sjekk at spirometriprogrammet følger
ATS/ERS 2019

