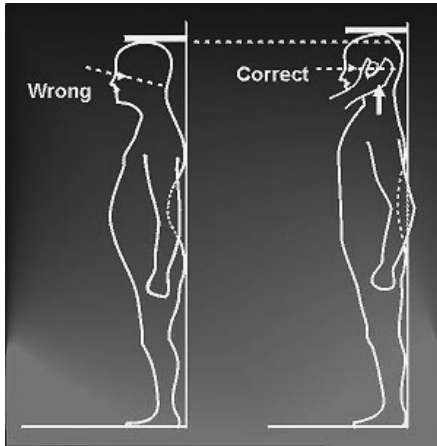


Protocol metingen spirometrie (bron Spirometry site Quanjier;
<http://www.spirxpert.com/>)

1. meet lengte correct (kan anders tot 5 cm schelen).



- blote voeten, hielen bij elkaar
- hielen, kuiten, billen en rug bij voorkeur de muur laten raken
- de onderzoeker neemt de onderkaken in beide handen en tilt het hoofd zodanig dat het gestrekt is en de ooglidrandhoek op dezelfde hoogte als de gehoorgang staat
- noteer de lengte tot op de mm nauwkeurig

2. Zijn er contraïndicaties voor de test? (bv recent hartinfarct, recente buik of thoraxchirurgie, gebroken ribben, longemboliën). Voor de eenmalige toediening van bronchusdilatatoren zijn bijna geen contraïndicaties.
3. Heeft de patiënt eerder geblazen? zo nee, laat hem dan 2x proefblazen en leg uit hoe het blazen verbeterd kan worden
4. Houding tijdens blazen: zittend of staand (maakt voor metingen niets uit) met de romp en nek recht gestrekt. hoofd licht achterover (dan loopt er geen speeksel in het apparaat) en tijdens het blazen niet voorover buigen.
5. –neusclip op met een tissue of gaas ertussen, zeg tegen patiënt diep erg diep in te ademen, zo diep als u kunt, diep, diep. laat vervolgens de patiënt zonder te pauzeren in het mondstuk uitademen: blaas zo hard u kunt, blaas, blaas, ga door.. een beetje langer....blaas alles uit. de totale uitblaastijd niet langer dan 10-15 seconden omdat patiënt anders onwel kan worden. Bij kinderen en adolescenten kan zelfs de minimum 6 seconden niet altijd gehaald worden.
6. Laat de patiënt vervolgens uitrusten gedurende 30 seconden, geef evt. instructies hoe het blazen te verbeteren, of geef aan dat het blazen goed gaat. Ga door totdat 3 voldoende blaaspogingen zijn gedaan, niet meer dan 8 blaaspogingen waarbij bij een beginner de 1^e 2 proefpogingen niet meegerekend hoeven te worden.
FVC verschil tussen de hoogste en op een na hoogste waarde mag niet meer

dan 100 ml verschillen, als het verschil groter is bereken dan het % verschil, dit mag niet meer dan 5% zijn. $(\text{beste FVC} - \text{op1 na beste FVC}) / \text{Beste FVC} * 100\%$

FEV1 verschil tussen de hoogste en op een na hoogste waarde mag ook niet meer dan 100 ml verschillen, als het verschil groter is bereken dan het % verschil, dit mag niet meer dan 5% zijn. $(\text{beste FEV1} - \text{op1 na beste FEV1}) / \text{Beste FEV1} * 100\%$

7. Overweeg ook een test met bronchodilatatie, afhankelijk van de aanvangsmetingen (overleg met HA).
Volwassenen: 20 minuten na 4 puffs salbutamol 100 µg met voorzetkamer of 40 minuten na 4 puffs ipratropiumbromide 20 µg met voorzetkamer.
Kinderen: 20 minuten na 8(!) puffs salbutamol 100 µg via voorzetkamer

8. Kwaliteitscontroles blaascurves: zie apart formulier

9. Interpretatie:

A) gebruik **niet** een percentage van de voorspelde waarde (bv. 80% van de voorspelde FEV1 en FVC en 70% van de FEV1%FVC) als ondergrens van normaal. Gebruik hiervan leidt namelijk tot *onderschatting* bij jonge personen en *overschatting* bij ouderen.

Gebruik de LLN (Lower Limit of Normal, d.w.z. 95% van de gezonden met deze lengte, geslacht, ras en leeftijd heeft een waarde die hoger dan of gelijk is aan deze LLN). Er zijn veel referentiewaarden, voor Nederland kunnen het beste de aangepaste referentiewaarden van Quanjer (ook wel adjusted ECCS waarden genoemd) gebruikt worden, omdat deze afgeleid zijn van een nederlandse populatie. De oude ECCSwaarden zijn te laag!

Deze waarden kunnen berekend worden met een formule (zie

<http://www.spirxpert.com/pivotal.htm> en

<http://www.spirxpert.com/pivotal2.htm>) of in bijvoorbeeld het programma

SpirXpert (<http://www.spirxpert.com/software.htm> 14 dg gratis, registreren € 28,=) rechtstreeks worden afgelezen. Zie ook de spreadsheet Quanjer.xls.

Neem altijd de hoogste FEV1 en FVC waarde, beiden hoeven niet van dezelfde manoeuvre afkomstig te zijn.

B) maak onderscheid tussen

-**bronchodilatatie**, dit is de toename van het FEV1

-**reversibiliteit**, dit is de toename van de FEV1%FVC wanneer de uitgangswaarde verlaagd is

-> bronchodilatatie effect kan ook optreden als er geen bronchoobstructie is, dus FEV1%FVC normaal en kan zelfs optreden als het FEV1 normaal is.

-> van reversibiliteit kan alleen gesproken worden als er voor de bronchodilatatie toediening een bronchoobstructie is (dus FEV1%FVC onder de LLN)

*bronchodilatatie effect

- *afwezig* als FEV1 <9% t.o.v. de voorspelde FEV1waarde toeneemt
- *significant* als FEV1 tussen 9% en 12% toeneemt of absoluut > 200 ml toeneemt (NB bij gezonde personen kan er ook een maximale toename optreden tot 9 a 11%!)
- *'marked'/belangrijk* als deze >12% toeneemt

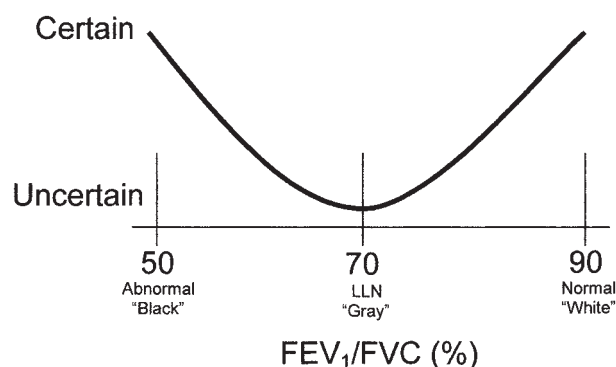
* reversibiliteit van de luchtwegobstructie

- *afwezig*, als er een verlaagde FEV1%FVC is maar na toediening van bronchodilatator is er geen toename van de FEV1%FVC
- *gedeeltelijk reversibel* als er toename is van het FEV1%FVC, maar deze onder de LLN blijft
- *volledig reversibel* als de toename van het FEV1%FVC leidt tot een waarde boven de LLN

C) gebruik FVC, FEV1 en FEV1%FVC als de voornaamste waarden bij de interpretatie. Bij gebruik van veel meer waarden neemt de kans op vals positieve uitslagen toe.

D) Een restrictief patroon kan voorzichtig worden verondersteld als bij de spirometrie de FEV1%FVC normaal is en de FVC onder de LLN. Een definitieve bevestiging kan alleen plaatsvinden door bepaling van de totale longcapaciteit (TLC) door de longarts mbv. bv. heliumdiffusie of lichaamsplethysmografie. Je kunt geen restrictie vaststellen bij een verlaagde FVC als tevens de FEV1%FVC verlaagd is (dan is vaak sprake van airtrapping). Een restrictief patroon in de eerste lijn is zeldzaam (schattingen zijn ongeveer obstructief : restrictief = 30 : 1).

E) Accepteer een onzekerheid als de spirometrieuitslagen in de buurt van de LLN vallen. Bijvoorbeeld als een 40jarige roker een FEV1%FVC heeft van 50% die niet reversibel is, dan kun je behoorlijk zeker zijn dat hij COPD heeft. Als zijn FEV1%FVC rond 90% is kun je behoorlijk zeker zijn dat hij geen COPD heeft. Als echter de FEV1%FVC 70% (het grijze of borderline gebied), moet je enige voorzichtigheid betrachten bij de uitspraak dat hier sprake is van COPD. Neem vooral de klinische verschijnselen mee in de conclusie.



Kwaliteitscontroles (achteraf):

A. kijk naar de flow-volumecurve

1. piekflow moet binnen de eerste 200 ml bereikt worden
2. piekflow moet een scherpe kant hebben (een ronde piek duidt op onvoldoende inspanning)
3. geen dips in de curve tgv hoesten, zeker niet tijdens het volume van de FEV1 (veel apparaten geven deze waarde ook in de volume-flowcurve aan)
4. kijk naar het einde van de curve, deze moet niet abrupt omlaag vallen (teken van sluiten van de stembanden, of te vroeg stoppen met uitblazen)
5. kijk naar het begin van de curve, de start moet bij 0 beginnen. zgn. baseline error

B. kijk naar de volume-tijdcurve

1. het geëxtrapoleerde volume moet kleiner zijn dan 150 ml of als FVC ≥ 3 liters kleiner dan 5%
2. is er voldoende lang uitgeblazen, is het plateau horizontaal? tenminste 6 secondes uitgeblazen?
3. zakt het plateau verderop niet langzaam weer terug (luchtlekkage)?

C. beoordeel de data van de goedgekeurde curven

1. er moeten tenminste 3 en maximaal 8 curven geblazen zijn
2. de hoogste en op één na hoogste FEV1 moeten < 200 ml schelen (Quality Control Grade A ≤ 100 ; B > 100 en ≤ 150 ; C > 150 en ≤ 200 ml) en niet meer dan 5% uiteenlopen. FVC idem.

Sommige apparaten hebben ook een kwaliteitscontrole tijdens het blazen. Er wordt dan direct feedback gegeven.

Table 4— Recommended Automated Maneuver QC Checks, Messages, and Grades *

Messages

- If the BEV is > 150 mL, display “don’t hesitate”
- If the PEFT is > 120 ms, display “blast out faster”
- If the FET is < 6.0 s and EOTV† was > 100 mL, display “blow out longer”
- If the PEF values do not match within 1.0 L/s, display “blast out harder”
- If the FVC values do not match within 150 mL, display “deeper breath”
- Only one error message is displayed (in the order of priority listed above)
- After 2 acceptable maneuvers that match, the message is “good test session”

QC grades‡

- A = at least 2 acceptable maneuvers with the largest two FEV₁ values matching within 100 mL and the largest two FEV₆ values matching better than 100 mL
- B = at least 2 acceptable maneuvers with FEV₁ values matching between 101 and 150 mL
- C = at least 2 acceptable maneuvers with FEV₁ values matching between 151 and 200 mL
- D = only one acceptable maneuver, or more than one, but the FEV₁ values match > 200 mL (with no interpretation)
- F = no acceptable maneuvers (with no interpretation)

*BEV = back extrapolated volume; EOTV = end-of-test volume (calculated as the change in exhaled volume during the last 0.5 s of the maneuver).

†A large EOTV indicates that a volume-time plateau was not obtained, so that the FEV₆ was probably underestimated. The appropriate PEFT and EOTV thresholds depend on several characteristics of the spirometer, such as frequency response, sampling rates, and filtering of the flow signal. For instance, for a given model of office spirometer, the PEFT threshold of 120 ms may be changed if based on the 95th percentile of PEFT from studies in which experienced technicians test > 200 adults. The 95th percentile of PEFT for school-age children and adolescents is about 160 ms.

‡A QC grade, which indicates the degree of confidence in the results, should be calculated, displayed, and reported along with the numeric results and the interpretation.