

Bepaling van de effectieve statische longvolumes met behulp van de heliuminwasmethode

Document ID	NVLA 100421 prt TLC HE If
Document titel	Bepaling van de effectieve statische longvolumes met behulp van de heliuminwasmethode
Publicatiedatum	Januari 2012
Versie	1.0
Herzieningsdatum	Januari 2017

Doel

Het bepalen van de statische longvolumes met behulp van de heliumverduunningsmethode. Hieronder vallen de TLC, het FRC en het RV. Soms wordt ook de VC tot de statische volumes gerekend. De onderlinge verhoudingen tussen de parameters worden ook bepaald.

Handelingsbevoegdheid

Gediplomeerde longfunctieanalisten. Longfunctieanalisten i.o. onder supervisie begeleider.

Indicatie

Patiënten waarbij bepaling van de een TLC gewenst is, aangevraagd door alle specialismen:

- Ter bevestiging van een restrictieve longfunctiestoornis.
- Aantonen van hyperinflatie bij een obstructieve longfunctie.
- Bepaling van trapped air (vergelijken met TLC-Body) en eventueel ongelijkmatige ventilatie (vergelijken met TLC-DLCOs).

Contra-indicaties

Zie ook het protocol 'Voorbereiding en afhandeling' en 'Spirometrie/flowvolumemeting' Relatieve contra indicaties (ref. 6):

Benodigdheden

Zie ook het protocol 'Voorbereiding en afhandeling' en 'Spirometrie/flowvolumemeting'

- Een gesloten spirometriesysteem, met een inhoud van > 7 l
- Meetgassen (Helium, zuurstof) en analysatoren
- Koolstofdioxide- en waterabsorbers (zoals sodalime)

Vorbereiding

Zie ook het protocol 'Vorbereiding en afhandeling' en 'Spirometrie/flowvolumemeting'

- De patiënt instrueren wat het doel van het onderzoek is, wat de tijdsduur is en hoe de meting verloopt.

Uitvoering TLC-bepaling met behulp van de heliuminwasmethode

- Laat de patiënt het mondstuk in de mond nemen en zet hem de neusklem op de neus.
- De patiënt moet gedurende de meting goed rechtop zitten zonder houdingsverandering. Deze beïnvloeden het FRC.
- Observeer de ademhaling van de patiënt en sluit de patiënt aan op het systeem als je ademhaling stabiel lijkt, in de expiratoire adempauze. (gebeurt bij sommige systemen automatisch)
Vanaf dit moment vindt de inwas van helium plaats. De verbruikte hoeveelheid O₂ wordt aangevuld en CO₂ (en eventueel waterdamp) wordt(en) geabsorbeerd.
- Laat de patiënt na aansluiten op het meetsysteem een ERV blazen.
Hiermee kan achteraf worden bepaald of er tijdens de meting een verandering van ademniveau heeft plaatsgevonden.

- Volg het verloop van de heliumconcentratie. Laat de patiënt zo gewoon mogelijk ademen totdat de helium volledig is ingewassen:
 - o Wanneer de verandering van de heliumconcentratie minder is dan 0,02 % gedurende 30 seconden of
 - o wanneer de verandering in FRC kleiner is dan 0,05 l in 30 seconden.
- Laat de patiënt direct na afloop van de inwastijd een ERV en IVC blazen.

Bij jonge kinderen wordt een duplo meting aanbevolen, waarbij het gemiddelde van 2 metingen binnen een herhaalbaarheid < 10% als waarde wordt doorgegeven. (ref. 1)

Bedenk dat de uitwastijd minimaal zo lang moet duren als de inwastijd.

Berekening

Wanneer de meting met de heliuminwasmethode op een gesloten systeem is uitgevoerd, kan het FRC handmatig worden berekend en wel op de volgende manier.

$$V_{\text{spir}} \times He_{\text{begin}} = (V_{\text{spir}} + V_{\text{FRC}}) \times He_{\text{eind}} \rightarrow$$

$$V_{\text{FRC}} = \frac{(He_{\text{begin}} - He_{\text{eind}}) \times V_{\text{spir}}}{He_{\text{eind}}}$$

He_{begin} = de heliumconcentratie aan het begin van de residubepaling

He_{eind} = de heliumconcentratie aan het einde van de residubepaling

V_{spir} = de dode ruimte van de spirometer plus het toegevoegd volume (kamerlucht, O_2 en He)

V_{FRC} = het FRC in ATPS, hier moet nog vanaf worden getrokken: de dode ruimten van het mondstuk en filter

Het FRC moet omgerekend worden naar BTPS condities.

Uitgaande van het FRC kunnen het RV en het TLC bepaald worden.

$FRC - ERV = RV$; $RV + VC = TLC$ of $FRC + IC = TLC$; $TLC - VC = RV$

Meettechnische foutbronnen en opmerkingen

- Soms kan de meting niet worden uitgevoerd t.g.v. onvermogen om lekvrij aangesloten te worden bv bij tracheacanule, drain, O_2 -suppletie
- Suboptimale VC: er kan wel een goed FRC_{he} bepaald worden maar RV en/of TLC zijn niet juist. Vermelden in rapportage.
- Lekkage, te zien aan het niet stabiel worden van de heliumconcentratie.
Actie 1: m.b.v. de ijkspuit een FRC-meting uitvoeren.
Actie 2: Nieuwe meting nadat er nog eens een lekcontrole is gedaan, en/of vette watten in de oren van de patiënt, en/of beter controleren of mondstuk en neusklem goed afsluiten.
- Gemaskeerde verandering van ademeniveau door over-/onderstabilisatie van O_2 . Dit is te zien aan een verschuiving van het ademeniveau tussen de ERV bepalingen aan het begin en het eind van de meting.
Actie: Nieuwe meting doen.

Afhandeling

Zie ook het protocol 'Vorbereiding en afhandeling'

Verwerk nu het meetgegevens in een duidelijk overzichtelijk meetrapport.

Lijst van gebruikte afkortingen

TLC	Totale Long Capaciteit
FRC	Functionele Residuaal Capaciteit, rustademniveau
RV	Residuaal volume
(I)VC	(Inspiratoire) vitale capaciteit
ERV	Expiratoir reservevolume
ATPS	Ambient Temperature and Pressure Saturated
BTPS	Body Temperature and Pressure Saturated
DLCO _{sb}	Diffusie van koolmonoxide over de long tijdens een single breath bepaald.

Bronnen

1. Standardisation of the measurement of lung volumes, J. Wanger, ATS/ERS 2005, European Respiratory Journal 2005; 26: 511- 522
2. Hoofdstuk 5, absolute longvolumes, J.M. Bogaard & M. Decramer; Longfunctie onderzoek, technieken, toepassingeninterpretaties, M. Demedts & M. Decramer, 1998.
3. LOI lesstof: Het meten van longvolumes; hoofdstuk 1, 2, 3
4. Lesstof longvolumes, LOI 2006; C.M. Roos
5. Clausen, longfunctie-onderzoek, richtlijnen en punten van discussie; hfd 13, blz 149-161
6. An update on contraindications for lung function testing, B.G.Cooper, Thorax, juli 2010.

Auteur: S.M. Habes, longfunctieanalist AMC, Amsterdam

Geautoriseerd door: NVLA Commissie Kwaliteitsbeheersing
