

Protocol bodyplethysmografie

Document ID	NVLA 100527 prt B If
Document titel	Bodyplethysmografie
Publicatiedatum	November 2010
Versie	1.0
Herzieningsdatum	

Doel

Het meten van het intrathoracaal gasvolume en de luchtwegweerstand waaruit de totale longcapaciteit (TLC), de functionele residuale capaciteit (FRC_{box}), het residuaal volume (RV), de luchtwegweerstand (Raw) en de luchtweggeleiding (Gaw) worden bepaald.

Handelingsbevoegdheid

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

Indicatie

Beoordeling van:

- Verlies van longvolume
- Hyperinflatie
- Obstructie van de centrale luchtwegen
- Instabiliteit en obstructie van de kleine luchtwegen
- Trapped air, bullae
- Vermoeden van verhoogde luchtwegweerstand
- Voor longvolume afhankelijke longfunctieparameters

Contra-indicaties

Zie hiervoor de protocollen 'voorbereiding en afhandeling longfunctieonderzoek' en 'spirometrie en flow volume meting'. Er zijn geen harde contra indicaties.

Benodigheden

Zie ook het protocol 'Vorbereiding en afhandeling'

- Gekalibreerde bodyplethysmogroaf.
- Mondstuk/neusknijper

Vorbereiding

Zie ook het protocol 'Vorbereiding en afhandeling'

Zorg dat het mondstuk op de goede hoogte zit, zodat de patiënt tijdens de meting het hoofd rechtop houdt en geef de patiënt uitleg over:

- de mogelijkheid de deur van binnenuit te openen
- de intercom
- het wachten op het temperatuurevenwicht in de bodybox
- eventueel: het panten voor het instellen van de correctie
- het met beide handen moeten ondersteunen van de wangen
- het sluiten van het klepje in het mondstuk
- het gewenste adempatroon
- de (I)VC of IC-manoeuvre
- de noodzaak de meting meerdere keren uit te voeren om minstens drie herhaalbare metingen te krijgen.
- Wanneer gebruik gemaakt wordt van een virus/bacteriefilter dient de dode ruimte hiervoor gecorrigeerd te worden.

Uitvoering

Zie ook het protocol 'Voorbereiding en afhandeling'

- Patiënt geruststellen en een goede uitleg geven over het onderzoek dat komen gaat, zie boven, en
- afstellen van de juiste hoogte van het mondstuk en neusklem geven.
- Afsluiten van de bodybox.
- Controleer of de patiënt een juiste lichaamshouding heeft aangenomen (rechttop).
- Open het meetprogramma en wacht tot de druk en temperatuur in de bodybox stabiel is; de benodigde tijd is afhankelijk van het type box (+/- 1 min).
- Vraag de patiënt om met beide handen de wangen en mondbodem te ondersteunen.
- Registreer de rustademhaling en wacht tot het eind expiratoire ademniveau stabiel is. Wacht tot de lussen in het scherm van de flow-druk registratie over elkaar heen en met de klok mee draaien. Pas eventueel de elektronische correctie toe.
- Controleer de correctie als volgt:
Laat de patiënt enkele seconden 'pantten' (met een klein teugvolume ademen). Laat de patiënt weer normaal ademen. Sluit de lussen met de elektronische correctie even ver als zichtbaar was bij het 'pantten'. De lussen moeten steeds met de klok mee draaien en de lus mag zichzelf niet kruisen. Bij kruisende lussen wil het wel eens helpen om de patiënt een tempo op te leggen.
De temperatuurcorrectie die wordt toegepast om een "platte" curve te verkrijgen moet met mate worden toegepast zodat er geen pathologie 'weg wordt gecorrigeerd'
- Let er op dat de patiënt op FRC-niveau blijft ademen.

- Ga vervolgens over tot het registreren van de ademweerstand in de flow-druk grafiek. De weerstandslussen moeten geregistreerd worden bij een normale ademfrequentie (van \pm 15-20 teugen per minuut). De maximale stroomsnelheid moet rond de 1 liter per seconde worden gehouden.

- Wanneer er voldoende (3-5) acceptabele lusjes zijn geregistreerd kan de sRaw worden bepaald.

- Laat de patiënt normaal ademen. Na ca. 5 regelmatige ademteugen op FRC-niveau (let hier goed op) kan de ITGV-meting gedaan worden. Zeg tegen de patiënt dat er een klep gaat sluiten en laat nu de klep sluiten.

- De ademweg wordt voor 2-3 sec. afgesloten terwijl de patiënt de adembeweging op zijn rustademhalingsniveau moet voortzetten. Het drukverschil tussen in- en uitademing moet ongeveer 2 kPa zijn, en de ademfrequentie moet minimaal 15 teugen per minuut zijn.

- Er moeten 3-5 technisch aanvaardbare adembewegingen worden vastgelegd. In de monddruk-boxdruk of monddruk-boxvolume grafiek zijn dat rechte lijnen die nagenoeg over elkaar heen lopen.

- Om het TLC te bepalen kan na het openen van de ademklep
 1. of onmiddellijk een ERV manoeuvre gevolgd door een maximale IVC uitgevoerd worden.
 2. of onmiddellijk een IC manoeuvre gevolgd door een rustige maximale EVC uitgevoerd worden.
 3. of na 1 of 2 keer rustig te ademen, de ERV en IVC manoeuvre of IC en ERV manoeuvre uitvoeren.

- Open de deur van de bodybox.
- Kies de juiste curves.

- Wanneer er een FRC_{box} wordt bepaald mag nooit worden uitgegaan van het ademeniveau tijdens de Raw-meting maar altijd van het stabiele, normale ademeniveau.

De hierboven beschreven meting dient minimaal drie keer herhaald te worden.

- De herhaalbaarheid van FRC bepalingen dienen binnen 5% van elkaar te liggen. De vast te leggen waarde voor FRC is het gemiddelde van de technisch aanvaardbare FRC metingen.
- TLC wordt bepaald door het gemiddelde van technisch aanvaardbare FRC metingen + de grootste bijbehorende IC. De herhaalbaarheid dient 5 % te zijn.
- RV wordt bepaald door $TLC - VC$ en moet een herhaalbaarheid hebben binnen 10%. Criteria voor het blazen van VC zijn te vinden in 'Standardisation of Spirometry', Miller e.a. Eur. Respir. J. 2005, 26:319-338.
- De bepalingen van de (s)Raw dienen binnen 10% van elkaar te liggen (bij waarden hoger dan 0.3 kPa/l/sec. Bij laag normale Raw waarden moeten de Raw lussen in dezelfde orde van grootte liggen en op elkaar lijken, AMC protocol)

Meettechnische problemen en opmerkingen

- Voor een goede uitgevoerde test moeten de patiënten in staat zijn om maximaal diep in te ademen.
- Mentaal of fysiek onvermogen van de patiënt tot medewerking door bv knie- of heup fixaties, en ze moeten in staat zijn om een transfer te maken naar de stoel van de box om stabiel te kunnen zitten, ernstige claustrofobie.
- De metingen kunnen minder betrouwbaar zijn bij extreem overgewicht of als de patiënt een infuus pomp heeft v.w. minder stabiele temperatuur en druk.
- Controleer de ligging van de raaklijnen. Aandachtspunten zijn o.a. de lijnen voor RV, FRC en TLC zoals deze in het spirogram worden getrokken. Let bij de keuze van de curve goed op de getallen als deze uit verschillende metingen worden gecombineerd.
- Een correctie achteraf van de ITGV lijn, heeft gevolgen voor de Raw waarde.
- Een correctie achteraf van de temperatuurcorrectie heeft gevolgen voor zowel de ITGV als de Raw.
- De bepalingen van de Raw dienen binnen 10% van elkaar te liggen en kan op verschillende wijzen bepaald worden. Bijvoorbeeld:
 - De raaklijn over het traject tussen 0 en 0,5 liter per seconde (in- en expiratoir).
 - De raaklijn over het traject van maximale inspiratoire en expiratoire flow. (Raw_{tot})
 - De raaklijn over het traject tussen 0 en de maximale inspiratoire of expiratoire flow. (Raw_{in} of Raw_{ex})
 - Zie verder referentie 6
- Bij een vergelijking van het (I)TGV en het FRC gemeten mbv de He-verdunnings of N_2 -uitwas methode, zal het (I)TGV hoger uitvallen.

Afhandeling

Zie ook het protocol 'Voorbereiding en afhandeling'

Verwerk de meetgegevens in een duidelijk overzichtelijk meetrapport.

Lijst van gebruikte afkortingen

TLC	Totale LongCapaciteit
(I)TGV	Intrathoracaal GasVolume
FRC	Functionele Residuaal Capaciteit, rustademeniveau
RV	Residuaal volume
(I)VC	(Inspiratoire) vitale capaciteit
(s)Raw	(specifieke) luchtwegweerstand
(s)Gaw	(specifieke) luchtweggeleiding

Bronnen

1. 'Meten van longvolumes' hoofdstuk 5 t/m 7 uit de LOI-lesstof voor de opleiding tot longfunctieanalist
2. Clausen, J.L., 'Longfunctieonderzoek, richtlijnen en punten van discussie'. Hoofdstuk 14, blz 165 t/m 177
3. M. Demedts, M. Decramer, 'Longfunctie onderzoek, technieken, toepassingen, interpretaties' 1998, Hoofdstuk 5 (blz 71 t/m 73).
4. Standardisation of the measurement of long volumes, J. Wanger, ATS/ERS 2005, European Respiratory Journal 2005; 26: 511-522
5. S.O.P. bodybox longfunctieafdeling Erasmus MC, Rotterdam
6. Goldman MD, Smith HJ, Ulmer WT, Whole-body plethysmography. The European Respiratory Monograph, Chapter 2,

Auteurs	
Geautoriseerd door	NVLA Commissie Kwaliteitsbeheersing