

Whistler een Longfunctiemeetinstrument

De **Whistler** is een longfunctiemeetinstrument voor baby's, kinderen en volwassenen van 0 – 100 jaar. Dit nieuwe medische instrument is gezamenlijk ontwikkeld door het UMC Utrecht, CCM en WeLL Design. Onder leiding van een kinderarts van het UMC Utrecht wordt het eerste Whistler prototype gevalideerd. De volgende stap is om het instrument op de markt te brengen.



Figuur 1 Whistler in gebruik

Ademhalen is vanzelfsprekend totdat je luchtwegklachten krijgt. Ongeveer 10% van de mensen heeft astma en het aantal patiënten met astma en andere long- en luchtwegaandoeningen stijgt ieder jaar. De beproefde methode om de gezondheid van de longen en luchtwegen te meten is spirometrie. Door geforceerd in- en uit te ademen worden een aantal parameters bepaald die een maat zijn voor de longfunctie.

Voor het meten van de longfunctie van baby's, kleine kinderen en volwassenen die niet meer in staat zijn om met kracht in- en uit- te blazen is deze meetmethode echter niet toepasbaar. Toch wil men ook bij deze groep in een zo vroeg mogelijk stadium de longfunctie meten. Vooral baby's en kinderen hebben in hun jonge jaren regelmatig luchtwegklachten.

Bij het UMC Utrecht is Prof. Dr. C.K. van der Ent (kinderarts-pulmonoloog) daarom al jaren bezig om met andere meetmethodieken dan spirometrie bij baby's en kleine kinderen toch longfunctie te meten. Hij leidt een grootschalig onderzoek naar luchtwegklachten bij kinderen, dat wordt uitgevoerd door onderzoekers van het UMC Utrecht, in samenwerking met huisartsen van de Julius Gezondheidscentra in Leidsche Rijn. De onderzoekers hopen dat met hulp van de gemeten data in dit onderzoek het in de toekomst mogelijk is om aan de hand van een longfunctiemeting te voorspellen welke kinderen een hoger risico lopen op het krijgen van astma. Als dit mogelijk is, kan er misschien al in een vroeg stadium een betere behandeling plaatsvinden.

In dit onderzoek wordt er gebruik gemaakt van de SOT- (Single Occlusion Technique) en de Rint - (Resistance by interruption) methode. Bij deze meetmethoden is het niet langer vereist om geforceerd in- en uit- te blazen, maar kan gemeten worden gedurende een normale ademhalingscyclus. De SOT-meting wordt gebruikt bij baby's van een paar weken oud. Voor de SOT-meting in dit onderzoek wordt een onderzoeksapparaat gebruikt dat specifiek hiervoor ontwikkeld is door het cluster Medische Technologie en Klinische Fysica van het UMC Utrecht. Het

onderzoeksapparaat is een groot apparaat en niet geschikt voor de longarts om aan het bed mee te meten of voor de huisarts om tijdens het consult mee te meten. Er ontstond de behoefte om het succesvolle bestaande onderzoeksapparaat door te ontwikkelen tot een handzaam apparaat dat eenvoudig te gebruiken is voor longartsen, huisartsen en consultatiebureaus.

Pontes Medical is een nieuw initiatief voor de ontwikkeling van innovatie medisch technologische instrumenten. Dit is een initiatief dat in het UMC Utrecht is ontstaan om behoeftes uit de kliniek door te ontwikkelen in een product om deze vervolgens te vermarkten. De behoefte zoals hierboven omschreven over het longfunctiemetinstrument is door Pontes Medical opgepakt. Pontes Medical faciliteert en organiseert de transformatie van deze behoefte in een oplossing. Pontes Medical heeft de hoofdonderzoeker in contact gebracht met het bedrijfsleven, zodat zij gezamenlijk de oplossing konden ontwikkelen en testen. Pontes Medical is hierin verantwoordelijk voor het project management en zorgt voor continue afstemming tussen de partijen.

Voor het nieuwe longfunctie-meetapparaat is samenwerking gezocht met WeLL Design in Utrecht en CCM (Centre for Concepts in Mechatronics) in Nuenen. Na de eerste workshop van deze drie partijen bleek dit een ideale combinatie voor het uitontwikkelen van de Whistler (zoals het apparaat inmiddels is genoemd, naar het gelijknamige onderzoeksproject in Leidsche Rijn). Het UMC Utrecht brengt de kennis in ten aanzien van de meetmethodieken en de klinische toepassing, WeLL Design zorgt voor het integrale ontwerp, de vormgeving en de gebruikersaspecten en CCM neemt de technische invulling van het apparaat voor zijn rekening. Juist door de verschillende organisaties met hun verschillende expertisegebieden samen te brengen, kom je tot nieuwe ideeën. Geen van de organisaties had afzonderlijk de Whistler kunnen ontwikkelen. Dit is een mooi voorbeeld van open innovatie.

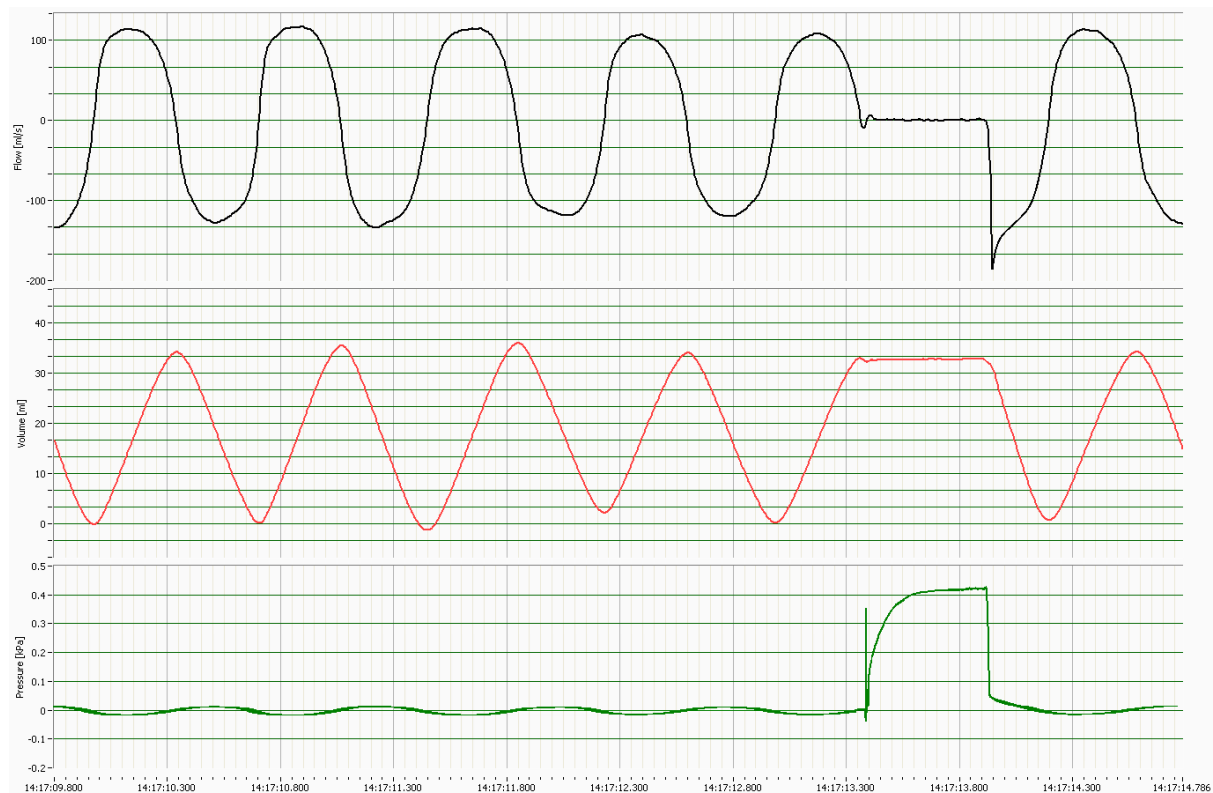
De basisgedachte voor de Whistler is dat het apparaat geschikt moet zijn om de longfunctie te meten van iedereen, ongeacht de leeftijd. De Whistler heeft dan ook een meetbereik voor personen van 0 – 100 jaar. Hiervoor moet het instrument zowel de SOT-, Rint- als spirometrie-functionaliteit ondersteunen. Verdere eisen die gesteld zijn is dat het een handheld instrument moet zijn, zowel gebruikersvriendelijk als kindvriendelijk. Dit heeft geleid tot de eis dat Whistler wireless data moet kunnen overdragen naar een PC en dat de calibratie van het instrument eenmalig plaatsvindt in de fabriek. Het is dus niet nodig voor de gebruiker om te calibreren. Om ervoor te zorgen dat de Whistler hygiënisch is in gebruik, is het een uitgangspunt geweest om Whistler zodanig te ontwerpen dat er zich geen bewegende delen in het luchtstroomkanaal bevinden. Uiteraard dient de longfunctiemeting conform de internationale ATS- en de ERS- standaarden en voorschriften te worden uitgevoerd.

Om tot een ontwerp te komen is door de drie samenwerkende partijen gedurende de ontwikkeling nauw contact geweest met Prof. Dr. Van der Ent en huisartsen van het Julius Gezondheidscentrum in de Leidsche Rijn.

De Whistler is ontwikkeld voor een brede gebruikersgroep bestaande uit ziekenhuislongartsen, huisartsen en consultatiebureaus. Door voor iedere gebruikersgroep aangepaste software aan te bieden kan ieder specialisme zijn eigen analyse uitvoeren op de verkregen data uit het instrument. Zo zal een specialist bijvoorbeeld ademhalingscurven kunnen bekijken en een huisarts voldoende hebben aan de waarden van de gemeten parameters.

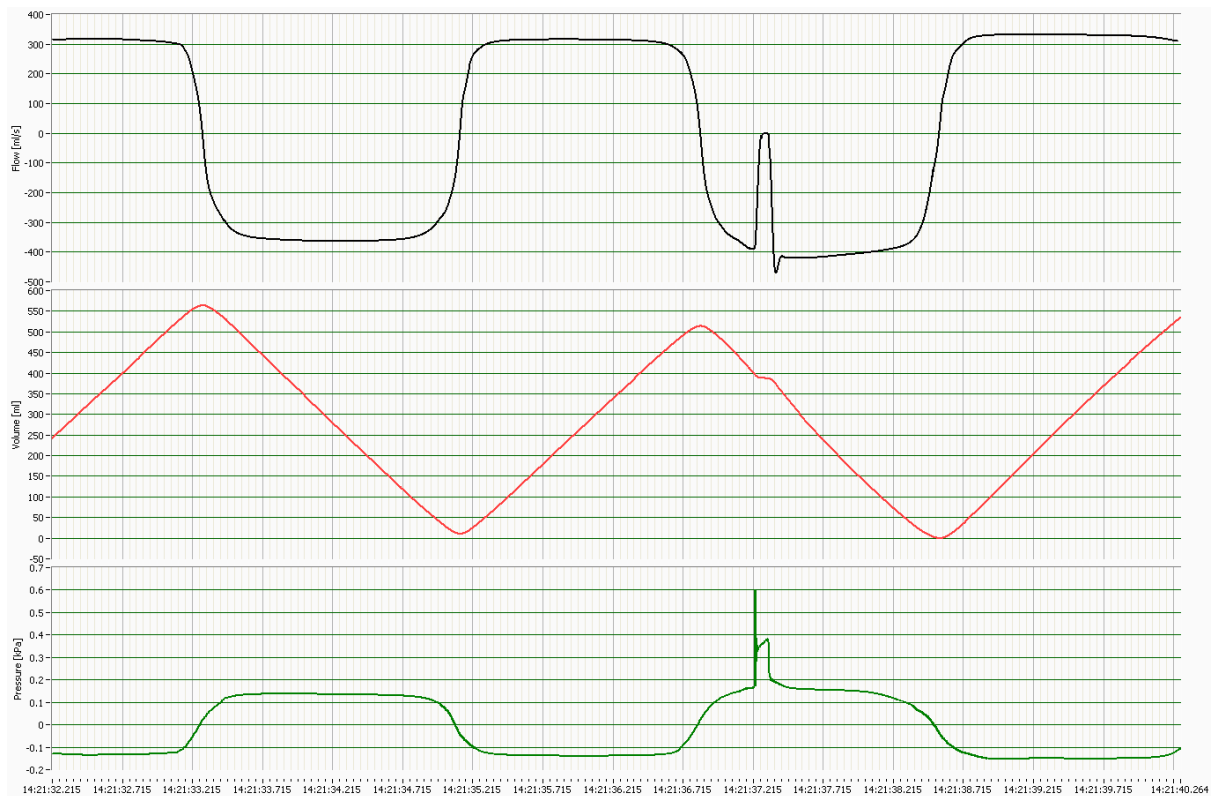
Het principe van de SOT- en Rint-metingen zijn gebaseerd op metingen tijdens gerelaxeerde ademhaling.

De SOT-meting wordt gebruikt bij baby's. Deze moeten gedurende de meting slapen om een gerelaxeerde ademhaling te hebben. Tijdens een overgang van in- en uit ademen, wanneer de luchtstroom nul is, wordt voor een korte periode van circa 500ms de ademweg door het instrument geblokkeerd. Dit blokkeren noem je de occlusie. Baby's vertonen dan een zogenaamde Hering-Breuer reflex, waarbij de ademhalingspijpen ontspannen en de luchtwegen en longen volgens een simpele elasticiteits-curve leeglopen. Door een combinatie van een drukmeting en luchtstroommeting kunnen de compliantie en de weerstand van de luchtwegen berekend worden.



Figuur 2 SOT-meting

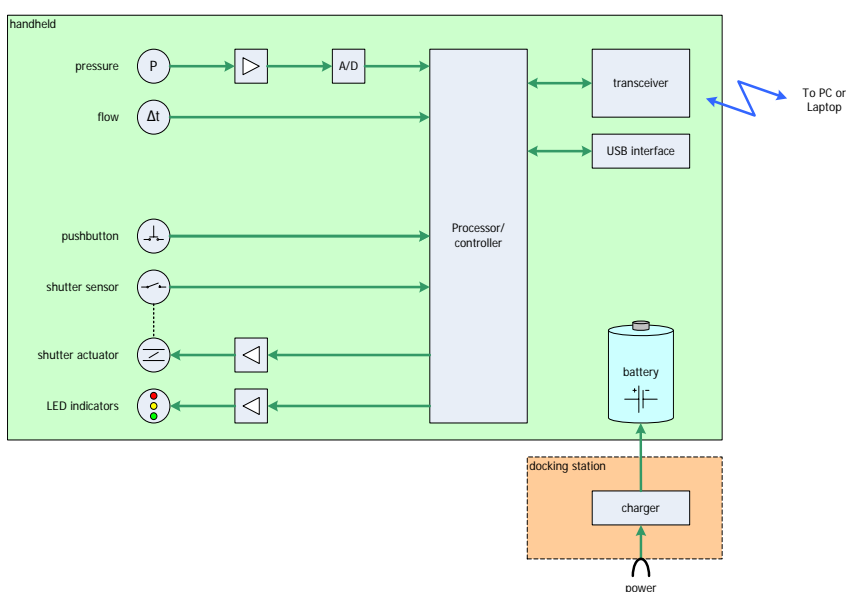
De Rint-meting gebruikt een soortgelijke techniek en is bedoeld voor kleine kinderen en volwassenen die niet in opdracht geforceerd kunnen in – en uitademen. Bij de Rint-meting is het tijdstip van occlusie verplaatst naar het moment van de maximale stroom bij uitademen en duurt slechts circa 100 ms. Ook hier worden uit de verkregen druk- en luchtstroommetingen de compliantie en weerstand berekend.



Figuur 3 Rint-meting

Voor het uitvoeren van de spirometriemeting, is het nodig om luchtstroom en volume te meten, er is geen occlusie nodig. Omdat je bij een spirometriemeting grotere luchtstromen en grotere volumes meet, is er een aparte meetmodule nodig met een grotere doorsnede.

Het concept van het instrument is in figuur 4 weergegeven, met de basisfuncties drukmeting (pressure), luchtstroommeting (flow), shutterfuncties en blue tooth.

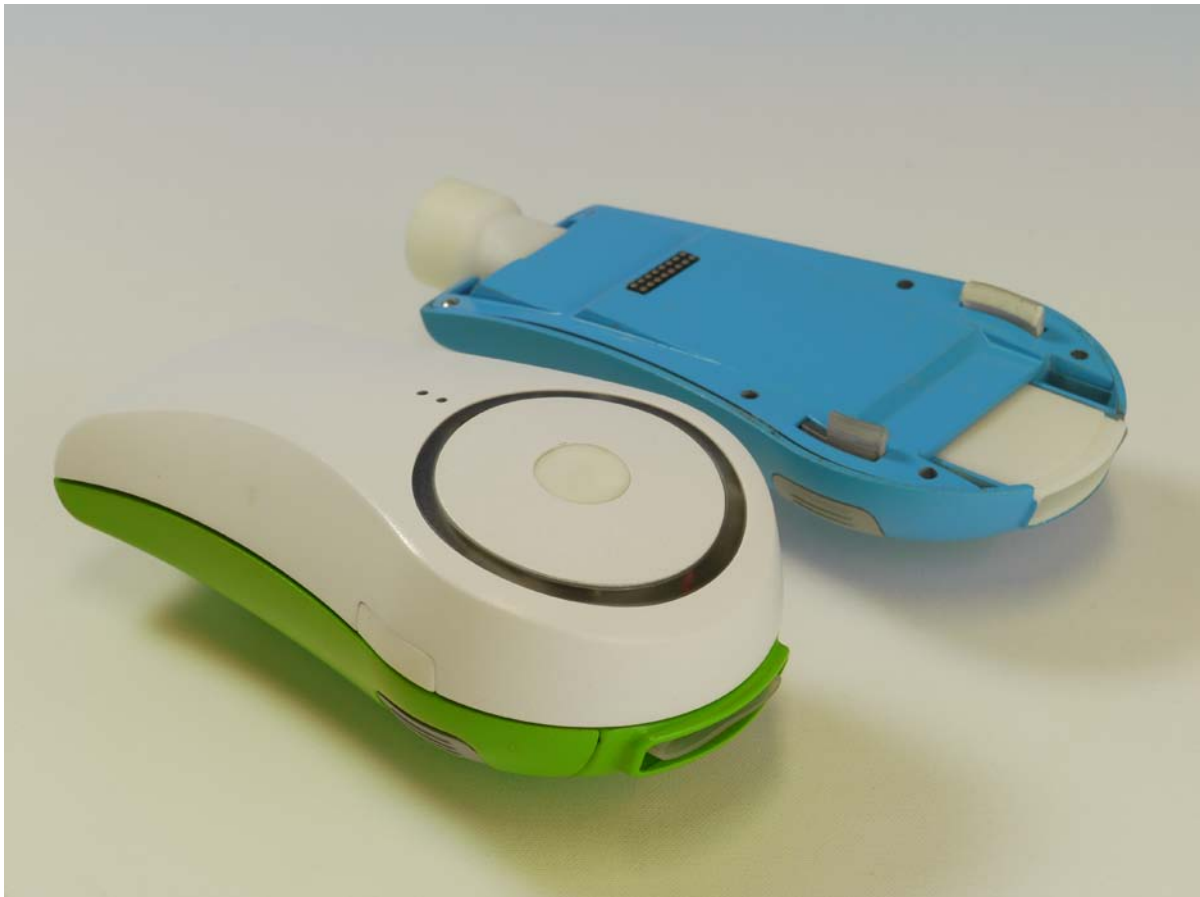


Figuur 4 Basisfuncties van de Whistler

De Whistler voert continue een ultrasoon luchtstroommeting en een drukmeting uit. Het voordeel van ultrasoon meten is dat er geen bewegende of gevoelige delen aanwezig zijn, die schoonmaken bemoeilijken en regelmatig gecalibreerd dienen te worden. Een eenmalige calibratie in de fabriek is voldoende.

Voor de occlusie is een simpele maar zeer doeltreffende mechaniek ontwikkeld om voldoende lektheid van de luchtstroomweg te kunnen bewerkstelligen, zonder dat het mechaniek zich in de luchtstroomweg bevindt. Hiervoor is patent aangevraagd.

De Whistler bestaat uit een basisstation (cradle) waarin eenvoudig een SOT/Rint-module of een Spirometrie-module geplaatst kan worden. De interface is eenduidig. Het apparaat heeft één knop om het te bedienen. De lichtgevende ring geeft aan of de Whistler een meting uitvoert of dat er een storing is. Er is veel aandacht besteed aan de hanteerbaarheid met als resultaat dat Whistler goed in de hand ligt voor alle type metingen en dat er een goede gewichtsverdeling is. Het uiterlijk is middels een modelbescherming beschermd.



Figuur 5 Prototype van de Whistler met de cradle en een SOT/Rint-module en een SPIRO-module

In het lopende onderzoek van prof. Dr. Van der Ent wordt het Whistler prototype gevalideerd. Na de validatie en het verkrijgen van een CE-keurmerk wordt het product op de markt gebracht.

We zijn op zoek naar marktpartijen en distributeurs die geïnteresseerd zijn om dit product in hun

pakket op te nemen. Bent u geïnteresseerd in de Whistler voor gebruik of als distributeur neem dan contact op met Karianne Lindenhovius (088-75 55230) van Pontes Medical in het UMC Utrecht.

Auteurs : Karianne Lindenhovius (UMC Utrecht), Richard Paliwoda (CCM), Kors van der Ent (UMC Utrecht).