

**Liza Hashemi**

onderzoeker longgeneeskunde en  
Technische Geneeskunde, Universiteit  
Twente, Enschede

**Frans de Jongh**

longfysioloog en coördinator respiratoire  
research Technische Geneeskunde,  
Universiteit Twente, Enschede

**Paul van der Valk**

longarts Medisch Spectrum Twente,  
Enschede

# Kan de mantouxreactie ook anders gemeten worden?

Om te onderzoeken of aflezen van de mantouxtest anders en beter kan, werden vier verschillende technieken uitgeprobeerd.

Het diagnostisch traject van tuberculose begint vaak met de mantouxtest (tuberculinehuidtest; THT). Daarbij zien we de volgende intracutane huidreacties: vaatverwijding, oedeemvorming, fibrineneerslag en het aantrekken van ontstekingscellen.

De mantouxtest is een eenvoudige test die subjectief wordt afgelezen. In de huidige tijd komt het aflezen van de streepjes van een balpen op de huid met een liniaal niet erg nauwkeurig en professioneel over bij de cliënt. Om het aflezen te verbeteren, hebben we vier technieken onderzocht die potentieel een mantouxreactie kunnen meten. Deze vier technieken zijn: Diffuse Reflectance Spectroscopy (DRS), 'handheld probe', Laser Speckle Contrast Analysis (LASCA) en ultrasound.

## Technieken

Diffusie Reflectance Spectroscopy (DFR) is een non-invasieve techniek waarbij de optische eigenschappen (absorptie- en verstrooiingscoëfficiënt) van het weefsel gemeten worden. Het optisch spectrum wordt vooral bepaald door oxyhemoglobine (HbO<sub>2</sub>), deoxyhemoglobine

(Hb) en melanine. Een studie toonde aan dat de sensitiviteit en specificiteit van DFR voor het meten van de induratie van de mantouxtest beter was dan van de subjectieve bepaling (1).

De handheld probe is een peillood (probe) met twee geïntegreerde technieken, namelijk foto-akoestische beeldvorming en ultrasound (2). Bij foto-akoestische beeldvorming wordt een laserpuls naar het weefsel gestuurd en een deel hiervan wordt door het weefsel geabsorbeerd. Dit zorgt zowel voor een temperatuursverhoging als voor een lokale drukverhoging in de omliggende delen. De geluidsgolven die door de drukverhoging ontstaan, worden met een 'transducer' gedetecteerd.

Met deze handheld probe kunnen de verwijde bloedvaatjes, ontstaan door de mantouxreactie, afgebeeld en vergeleken worden met het gezonde weefsel. De ultrasound informatie van de gedetecteerde druk geeft vooral functionele informatie over structuur en anatomie. De handheld probe is goedkoop en non-invasief.

De Laser Speckle Contrast Analysis (LASCA) is een techniek die de perfusie van het bloed afbeeldt. Deze methode is vooral gebaseerd op microcirculatie (3). Een laserlicht belicht het betreffende huiddeel en het reflecterende licht wordt door een camera gedetecteerd. Bij een mantouxtest kan er gekeken worden of er een verschil ontstaat in het perfusiepatroon van de induratie in vergelijking met het gezonde weefsel. LASCA is een goedkope, eenvoudige, snelle en non-invasieve techniek.

Ultrasound is een techniek die al uitgebreid bekend is in alle ziekenhuizen. Deze kan ook gebruikt worden voor het in beeld brengen van een induratie. Hierbij worden geluidsgolven met verschillende frequenties het lichaam ingezonden en worden de weerkaatste geluidsgolven gedetecteerd. Sinds de opkomst van hoge frequente transducers (20-100 MHz), is het onderzoek ook interessant om huidafwijkingen te meten zoals intracutane afwijkingen (4). Ultrasound is goedkoop, real time en non-invasief.

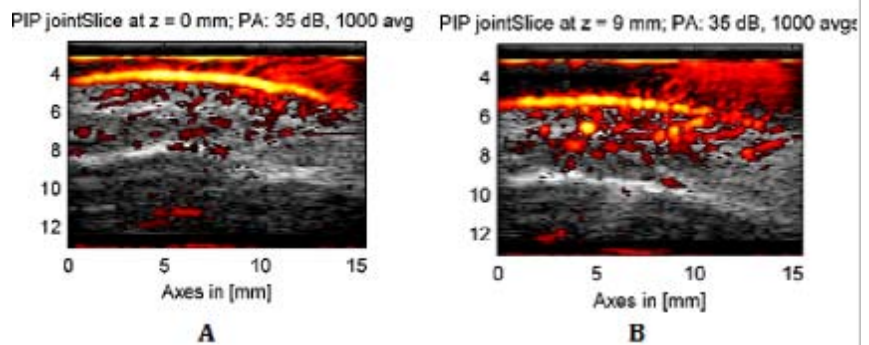
**Onderzoeksresultaat**

Twee vrijwilligers met een positieve mantouxreactie werden onderzocht met de vier technieken. Vrijwilliger 1 had een induratie van 10 mm en vrijwilliger 2 van 5 mm. De meetresultaten van de DRS waren onnauwkeurig en niet reproduceerbaar en worden hier niet weergegeven.

*Handheld probe*

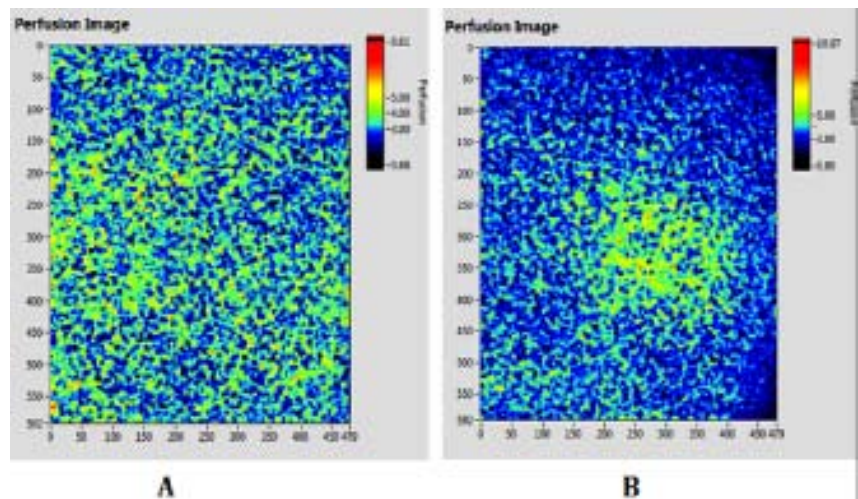
Onder de huidgrens (gele lijn) zijn in het rood de signalen van de bloedvaatjes te zien (Figuur 1). In Figuur 1B zijn er meer rode pixels, wat duidt op meer verwijde bloedvaatjes

**Figuur 1. Handheld probe foto-akoestisch/ultrasound beelden van vrijwilliger 1**



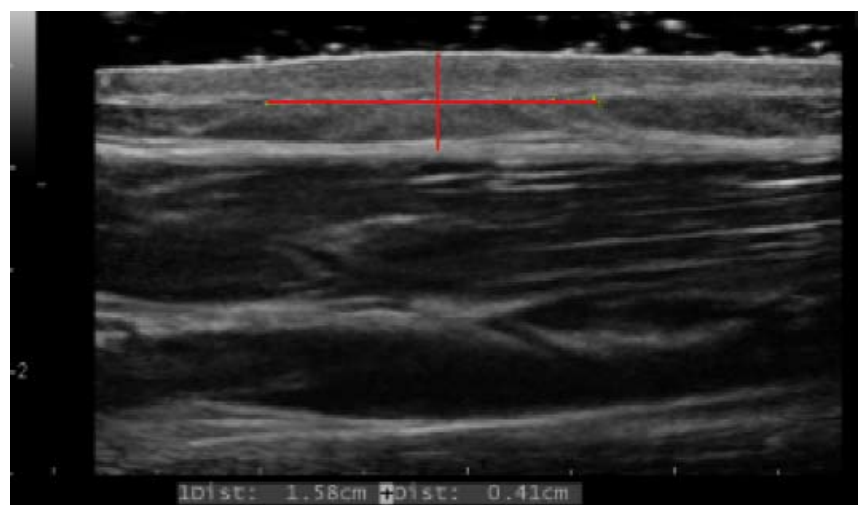
1A: afbeelding van gezond weefsel; 1B: reactief weefsel, de plek van de mantouxtest

**Figuur 2: LASC**



2A: perfusiebeeld van het gezonde weefsel. 2B: perfusiebeeld van de mantouxreactie. De kleuren in de legenda geven de maat van de doorstroming (perfusie) weer.

**Figuur 3. Ultrasound: tweedimensionaal sonogram van de induratieplek**



en dus meer signaal. Op de achtergrond zijn ook signalen van ultrasound te zien. De rode vlekjes onderin het plaatje zijn artefacten.

#### LASCA

Figuur 2B laat een cirkelvormig patroon zien op de plek van induratie (de mantouxreactie). De perfusie binnen de cirkel is hoger dan in het omliggende weefsel. De LASCA liet alleen verschil in resultaten zien bij vrijwilliger 1. Bij vrijwilliger 2, die een kleinere induratie had, waren de verschillen tussen gezond en reactief weefsel minimaal.

#### Ultrasound

In Figuur 3 is de induratie witter op de plaats van de mantouxreactie dan in de omliggende delen. Dit

komt door een grotere dichtheid van weefsel en ontstekingscellen op de plek van de induratie. De gevormde induratie heeft een lengte van 1,58 cm en een diepte van 0,41 cm.

#### Bespreking

Behalve met de Diffuse Reflectance Spectroscopy konden de metingen met de andere drie technieken goed uitgevoerd worden. Aangezien de afmeting van de induratie per persoon verschilt, is het belangrijk om een techniek te vinden die deze verschillen kan objectiveren. Zowel de ultrasound als de handheld probe liet bij beide vrijwilligers verschil zien tussen gezond en reactief weefsel. Deze twee technieken lijken het meest geschikt voor verder onderzoek. 

#### Literatuur

1. Koenig A, Grande S, Dahel K, et al. Diffuse Reflectance Spectroscopy: A clinical study of tuberculin skin tests reading. In: Proceedings of SPIE Volume 8592. Biomedical Applications of Light Scattering VII; oktober 2014.
2. Daoudi K, van den Berg PJ, et al. Handheld probe integrating laser diode and ultrasound transducer array for ultrasound / photo-acoustic dual modality imaging. Optexpress2014;22(21):436-440.
3. Briers JD. Laser speckle contrast imaging for measuring blood flow. Optical Applicata 2007;37(1-2):139-152.
4. Wortsman X, Wortsman J. Clinical usefulness of variable-frequency ultrasound in localized lesions of the skin. J Am Acad Dermatol. 2010;62(2):247-56.

## AGENDA TRAININGEN, CURSUSSEN EN CONGRESSEN

**2-6 december 2015**

**46th Union World Conference on Lung Health**

Organisatie: IUATLD

Locatie: Kaapstad, South Africa

Informatie: <http://capetown.worldlunghealth.org/>

**7 en 8 januari 2016**

**Studiedagen VvAwT**

Informatie: secretariaat Nascholingscommissie VvAwT, mw. J. Huisman-van Berkel, [van.berkel.cons@upcmail.nl](mailto:van.berkel.cons@upcmail.nl)

**23 maart 2016**

**Bijscholingsdag medisch technische medewerkers**

Organisatie: MTM BeVe i.s.m. KNCV Tuberculosefonds  
Informatie: [s.gerrets@rotterdam.nl](mailto:s.gerrets@rotterdam.nl)

**21 en 22 april 2016**

**Nascholingsdagen sociaal verpleegkundigen tbc-bestrijding**

Locatie: Conferentiehôtel ISVW, Leusden

Organisatie: werkgroep nascholing sociaal verpleegkundigen tbc-bestrijding, Vakgroep Tuberculose V&VN

Informatie: [t.berends@umcg.nl](mailto:t.berends@umcg.nl)

**22-24 juni 2016**

**7th Conference of The Union Europe Region**

Organisatie: IUATLD

Locatie: Bratislava, Slowakije

Informatie: [www.unionconference2016bratislava.org/](http://www.unionconference2016bratislava.org/)

**Diverse data in 2015 en 2016**

**Basismodule Thorax röntgenscreening TBC**

Organisatie: LRCB

Informatie: [www.lrcb.nl/nl/page/agenda](http://www.lrcb.nl/nl/page/agenda) 