

Infraroodscreening / Medische Thermografie

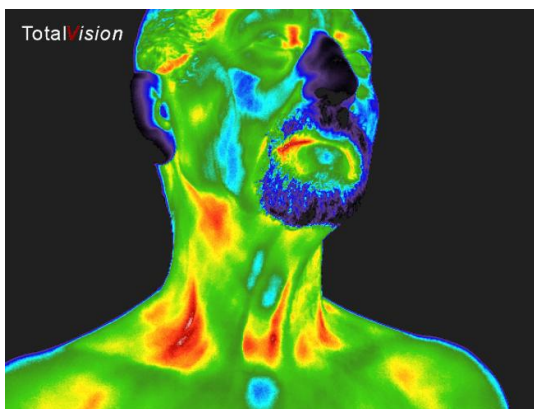
Gespecialiseerde anatomiesoftware voor medische thermografie.

Door: Martin Möhrke, *FAIM, Foundation for Alternative and Integrative Medicine*

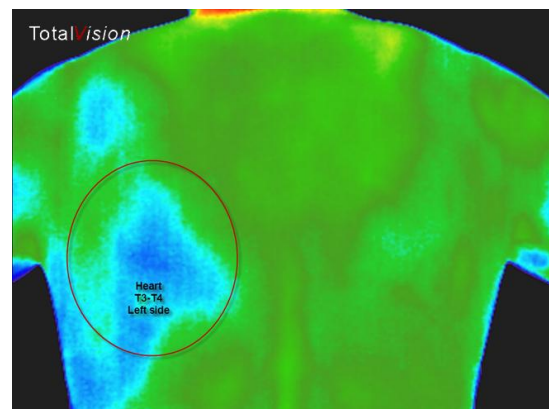
Hippocrates, de grondlegger van de moderne geneeskunde, beschreef al enkele eeuwen geleden dat indien er een temperatuurverschil in het menselijk lichaam, lokaal of algeheel, geconstateerd werd, er waarschijnlijk een (patho)fysiologische afwijking aanwezig is. Hij smeerde zijn patiënten in met een dunne laag klei en keek welke plekken het eerst opgedroogd waren door de warmte. Hij beweerde dat hij daarmee de locatie van eventuele (patho)fysiologische afwijkingen aan kon geven.

Hoe kan men temperatuurverschillen zien?

Infraroodscreening ofwel medische thermografie is gebaseerd op het meten van de huidoppervlaktetemperatuur. Deze temperatuur is afhankelijk van de bloedcirculatie in de buitenste millimeters van de huid. Deze bloedstroom is onderworpen aan complexe regulering door het zenuwstelsel en lokale factoren. Men kan dus niet de toestand "zien" van de interne organen door middel van thermografie maar pathologische processen zoals tumoren, ontstekingen en weefselschade etc. hebben invloed op de bovenliggende huid. De onderliggende processen leiden tot vasculaire en zenuwreacties die door middel van infraroodscreening als verschillende warmtepatronen (thermogram) kunnen worden weergegeven.¹



Thermogram van een patiënt met een aangetoonde hypotheroidie en ontstoken arteria carotis.



Thermogram van een patiënt met aangetoonde hartafwijking.

Infraroodscreening is zeer breed inzetbaar bij zowel eerstelijns als tweedelijns geneeskunde waarbij de huisarts de situatie van de patiënt en de ernst van de klachten veel sneller en beter kan inschatten en indien nodig doorverwijzen naar een specifieke specialist. In het ziekenhuis kan infraroodscreening op verschillende afdelingen ingezet worden om meer inzicht te krijgen in verschillende processen die gaande zijn in de patiënt en die een uitstekende aanvulling is op de huidige screeningsmethoden.

Geschiedenis infraroodscreening/medische thermografie

De eerste technische medische thermografie-experimenten vonden al in 1957 plaats. In navolging van Hippocrates werd vastgesteld dat de huidtemperatuur van een oppervlakkige tumor hoger is dan de temperatuur van het omringende normale weefsel.²

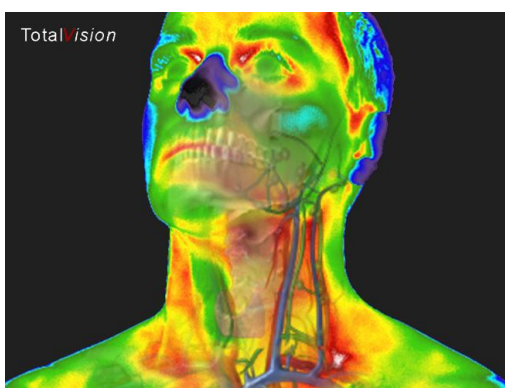
In sommige studies werd geëxperimenteerd met het koelen van de huid en vervolgens het continu nemen van beelden in een verwarmingsfase. De koeling werd uitgevoerd met koud water of een ventilator. Deze onderzoekstechniek heet Dynamische Infrarood Thermografie. De techniek maakt gebruik van het fenomeen van Raynaud, waar de opwarming van een gekoelde hand bij een ongezond persoon langer duurt en een ander kenmerkend patroon heeft dan wat wordt waargenomen bij gezonde mensen.³

Aangezien er gewerkt moest worden met lage resoluties en zeer beperkte temperatuurgevoeligheid was het voor medische thermografie moeizaam om vaste voet aan de grond te krijgen binnen de geneeskunde (evidence-based medicine). Echter, dankzij de stormachtige technische ontwikkeling van o.a. de infraroodcamera's en (anatomie)software in de laatste jaren wordt infraroodscreening door meer en meer medici wereldwijd gezien als een uitstekende aanvulling op de bestaande conventionele technieken.

Er zijn veel gebieden in de geneeskunde waar infraroodscreening diagnostische informatie kan verstrekken; reumatologie, dermatologie, orthopedie en vasculaire dysfunctie zijn enkele voorbeelden.^{4,5} Ook bij brandwonden⁶, bevroering⁷ en kanker⁸, zijn de resultaten zeer interessant. Preoperatief, met name bij de transplantatiechirurgie en plastische chirurgie wordt infraroodscreening reeds klinisch gebruikt.^{9,10,11}

Ondertussen blijkt uit onderzoek in verschillende landen dat de aanvankelijke tekortkomingen van de werkwijze, vooral wat betreft de gevoeligheid en specificiteit in kankerdiagnose, achterhaald te zijn.^{12,13}

De afgelopen tien jaar zijn de mogelijkheden van de infraroodscreening aanzienlijk verbeterd. Uitgebreid onderzoek heeft bijgedragen aan het groeiend gebruik van deze technologie in zowel de humane als de veterinaire geneeskunde.^{14,15} Technologische vooruitgang heeft gezorgd voor meer valide en betrouwbare criteria voor de interpretatie van medische thermogrammen door goed opgeleide thermografisten en heeft daarom geleid tot meer accurate diagnostiek.^{1,16}



Thermogrammen met TotalVision® Anatomie Software

Energetic Health Systems brengt unieke, gepatenteerde anatomiesoftware en hoogwaardige infraroodscreening-systemen op de markt. Daarnaast zijn er zeer uitgebreide en specifieke trainingen beschikbaar en kan er gebruik gemaakt worden van het wereldwijde kennisnetwerk van universiteiten en medici die dit systeem reeds toepassen. Voor meer informatie zie www.infraroodscreening.com

Wat maakt infraroodscreening anders?

"An ounce of prevention is worth a pound of cure", Benjamin Franklin

Het ligt in de aard van de mens om nieuwe informatie te integreren door deze te koppelen aan wat men al weet of aan bestaande overtuigingen. Infraroodscreening is uitzonderlijk in het in beeld brengen van (patho)fysiologische veranderingen in het lichaam; het is een overtuigende screening. Zoals we weten: de standaard van alle geaccepteerde screeningmethodes is röntgen. Er is dus een natuurlijke behoefte om infraroodscreening te vergelijken met röntgen. Echter, naast zijnde een screeningsmethode, hebben deze twee niet veel gemeen.

Er zijn drie zeer fundamentele verschillen:

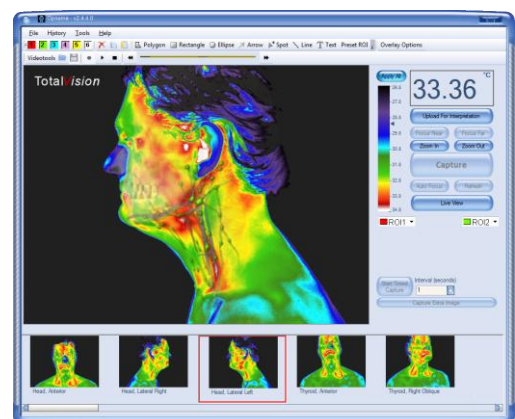
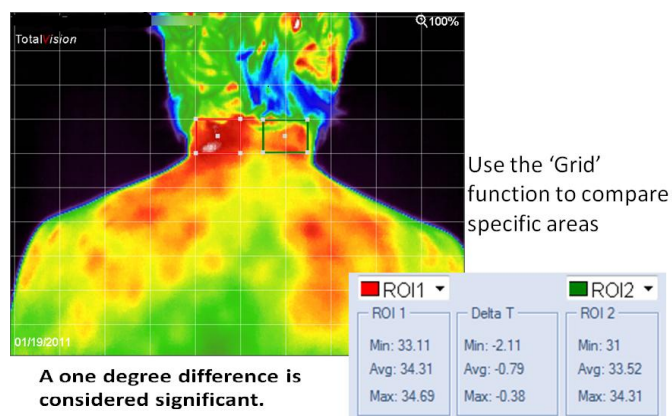
1. Medische Thermografie is zeer sensitief, maar minder specifiek terwijl röntgen niet sensitief is maar meer specifiek.
2. Medische Thermografie is het beste in het observeren van (patho)fysiologische veranderingen terwijl röntgen alleen anatomische verschijningen observeert, meestal in vergevorderd stadium.
3. Medische Thermografie maakt non-invasieve beelden aan de oppervlakte terwijl röntgen een invasieve, potentieel gevaarlijke vorm van straling gebruikt om bepaalde omstandigheden in het lichaam te observeren.

Een metafoor die een goede vergelijking tussen de twee maakt is het verschil tussen "Wat DOET u?" tegenover "Wat heeft u GEDAAN?"

Moderne infraroodscreening is zo gevoelig dat het minieme, dynamische temperatuurwijzingen ($<0,05^{\circ}\text{C}$) aan de oppervlakte van de huid weer kan geven. De huid is de centrale communicatiehub voor het netwerk van verbindingen tussen allerlei lichamelijke systemen. De huid is de informatiebron en het infraroodscreening systeem vertelt het verhaal wat er op dit moment gaande is. Infraroodscreening geeft derhalve antwoord op de vraag "Wat DOET u?". Infraroodscreening geeft een zeer vroegtijdige indicatie, alsmede de locatie van de activiteit maar het is niet specifiek voor een definitieve diagnose. Vervolgens biedt het de mogelijkheid om met gerichte focus verder onderzoek te doen. Dit is waardevol en nuttig wanneer preventie of welzijn het doel is.

Röntgen is niet gevoelig genoeg om fysiologische veranderingen te detecteren en kan daarom over het algemeen beter antwoord geven op de vraag "Wat heeft u GEDAAN?" Röntgen detecteert de laatste manifestatie van de ziekte, de fase waarin "ziekte-management" is vereist, wat meer specifiek is, maar zeker geen voordeel wanneer preventie of welzijn het doel is. Voorkomen is beter dan genezen.

Infraroodscreening is een uitermate nuttige tool om genezingsprocessen in beeld te brengen.



Literatuur:

- 1 Bronzino JD. Advances in medical imaging. The biomedical engineering handbook. Medical devices and systems. 3 Ed. Chapter 19 New York: CRC Press, 2006: 1 – 14
- 2 Lawson RN. Thermography: a new tool in the investigation of breast lesions. Can Serv In 1957, 8: 517 – 24
- 3 Pors-Nielsen S, Mercer JB. Dynamic thermography in finger vascular disease - a methodological study of arteriovenous anastomoses. Thermology International, 2010; 20: 93 – 9
- 4 Jiang LJ, Ng EY, AC Yeo et al. A perspective on medical infrared imaging. J Med Eng Technol 2005, 29: 257 – 67
- 5 Diakides NA, Bronzino JD. Thermal imaging in diseases of the skeletal and neuromuscular systems. Medical infrared imaging. Ka. 17th New York: CRC Press, 2007, 1 – 15
- 6 Kaiser M, Yafi A, Cinat M et al. Noninvasive assessment of burn wound severity overusing optical technology: a review of current and future Modalities. Burns 2011: 37: 377 - 86.
- 7 Imray C, Grieve A, Dhillon S et al. Cold damage to the Extremities: frostbite and non-freezing cold Injuries. Postgrad With J 2009: 85: 481 – 8
- 8 Kennedy DA, Lee T, Seely D. A comparative review of thermography as a breast cancer screening technique. Integr Cancer Ther 2009; 8: 9 – 16
- 9 De Weerd L, Weum S, Mercer JB. The value of dynamic infrared thermography (DIRT) in perforator selection and planning of free DIEP flaps. Ann Plast Surg 2009; 63: 274 – 9
- 10 De Weerd L, Mercer JB, Weum S. Dynamic infrared thermography. Clin Plast Surg 2011; 38: 277 – 92
- 11 Okada Y, Kawamata T, Kawashima A et al. Intraoperative application of thermography in extracranial-intracranial bypass surgery. Neurosurgery 2007, 60 (4 Suppl 2): 362 – 5
- 12 Feig SA, Shab GS, Schwartz GF et al. Thermography, mammography, and clinical examination in breast cancer screening. Review of 16,000 studies. Radiology 1977; 122: 123 – 7
- 13 Moskowitz M, Milbrath J, Gartside P et al. Lack of efficacy of thermography as a screening tool for minimal and stage I breast cancer. N Engl J Med 1976; 295: 249 – 52
- 14 Merla A, Romani GL. Functional infrared imaging in medicine: a quantitative diagnostic approach. Conf Proc IEEE Eng With Biol Soc 2006; 1: 224 – 7
- 15 Diakides NA, Bronzino JD. Use of infrared imaging in veterinary medicine. Medical infrared imaging. Chapter 21 New York: CRC Press, 2008: 1 – 21
- 16 Diakides NA, Bronzino JD. Physiology of thermal signals. Medical infrared imaging. Chap.20th New York: CRC Press, 2008: 1 – 20

Bronnen:

www.faim.org
www.iamtonline.org
www.europanthermology.com
www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed
www.infraroodscreening.com
www.medischethermografie.nl
<http://tidsskriftet.no/article/2138701/>