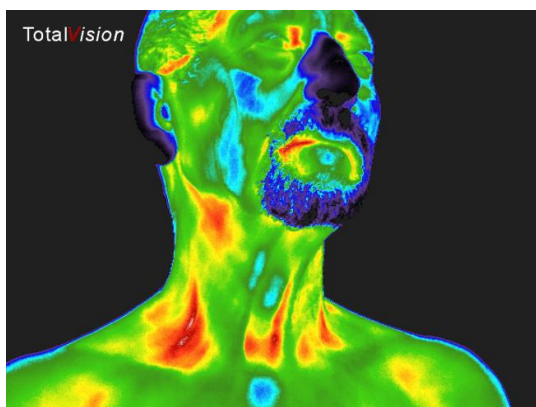


Infrarød screening / medicinsk termografering - Perfekt udviklet og acceptabel til traditionel medicin!

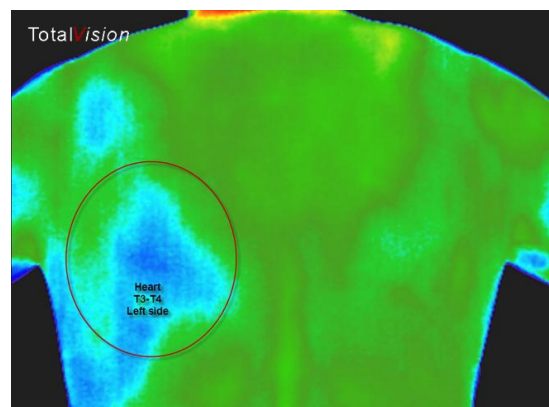
Hippokrates, der er grundlæggeren af den moderne metode, indså allerede for flere hundrede år siden, at hvis der var en temperaturforskel i den menneskelige krop, var der sandsynligvis også spor af skadelige afvigelser.

Hvordan kan man tyde temperaturforskellen?

Infrarød screening eller medicinsk termografi er baseret på måling af hudens overfladetemperatur. Denne temperatur afhænger af blodgennemstrømningen i de yderste millimeter af huden. Blodgennemstrømningen er underlagt en kompleks regulering af nervesystemet og de lokale faktorer. Man kan ikke se de indre organer gennem termografi, men til gengæld essentielle patologiske forandringer som f.eks. kræft, inflammation og vævsskader. De underliggende processer, der fører til vaskulære og nervereaktioner, kan også ses ved hjælp af infrarød screening. ¹



Termogrammet af en patient med en påvist hypothyroidisme og betændte halspulsåren.



Termogrammet af en patient med hjertesygdom demonstreret

Historie infrarød screening / medicinsk termografering

De første tekniske termografi-eksperimenter fandt sted i 1957. Efter Hippokrates blev det konstateret, at en tumors temperatur, der sidder under huden, er højere end temperaturen af det omgivende normale væv.²

I nogle studier eksperimenteres der i at køle hudens temperatur for derefter løbende at tage billeder i en opvarmningsfase. Afkølingen kan udføres ved hjælp af koldt vand eller en ventilator. En sådan teknik kaldes Dynamisk Infrarød Termografi. Denne teknik bunder i Raynauds fænomen, hvor opvarmningen af en kold hånd på en ikke-rask person tager væsentlig længere tid og medfører karakteristiske følger, der er anderledes end hos raske mennesker.³

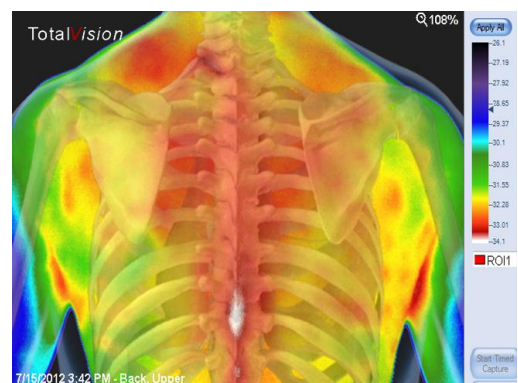
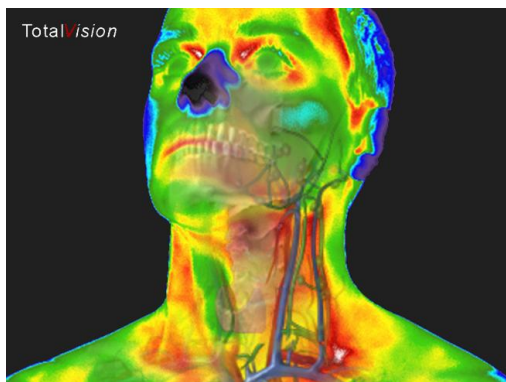
Det at have problemer med en reduceret temperaturfølsomhed var svært at afhjælpe med konventionelle metoder (evidensbaseret medicin), men takket være en kraftig teknisk udvikling, herunder infrarøde kameraer og software i de seneste år, har man fået fodfæste i medicinsk termografi. Flere og flere læger verden over ser medicinsk termografi som et godt supplement til de eksisterende traditionelle metoder.

Der er mange områder inden for medicin, hvor infrarød screening kan give diagnostiske oplysninger – reumatologi, dermatologi, ortopædi og vaskulær dysfunktion er nogle eksempler^{4,5}. Også i tilfælde af forbrændinger⁶, forfrysning⁷ og kræft⁸ er resultaterne meget interessante. Inden for især transplantationer og plastikkirurgi er infrarød screening allerede i brug.^{9,10,11}

Ifølge forskning i flere lande er manglerne i den proces i mellemtiden blevet forældede – især i form af sensitivitet og specificitet i kræftdiagnose.^{12,13}

Gennem det seneste årti er infrarød screenings potentiale blevet forbedret. Omfattende forskning har nemlig bidraget til den voksende sikkerhed omkring brugen af denne teknologi i både human- og veterinærmedicin.^{14,15}

Teknologiske fremskridt har også ført til mere gyldige og pålidelige resultater i fortolkningen af et medicinsk termogram, (foretaget af uddannede termografer), hvilket dermed har ført til en mere præcis diagnose.^{1,16}



Termografering med Total Vision © Anatomic Software

Hvad gør termografering anderledes?

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

I betragtning af dets natur vil mennesket integrere nye informationer ved at knytte bånd til, hvad det allerede kender eller til eksisterende overbevisninger. Termografi er usædvanlig i visualiseringen af fysiologiske ændringer i kroppen, hvilket gør den til en overbevisende screeningsmetode. Som vi allerede ved, er røntgen den mest accepterede screeningsmetode lige nu.

Derfor er der et behov for at sammenligne termografi med røntgen, men ud over at kunne screene, har disse to metoder ikke meget til fælles.

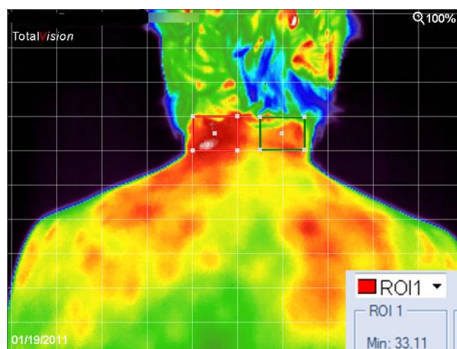
Der er tre meget grundlæggende forskelle:

1. Termografi er meget følsom, men mindre specifik, hvorimod røntgen er mindre følsom, men mere specifik.
2. Termografi er bedst til at observere fysiologiske ændringer, mens røntgen som regel kun observerer anatomiske ændringer på et fremskredent stadie.
3. Termografi laver ikke-invasive observeringer af overfladen, mens røntgen er en invasiv og, i nogle tilfælde, farlig form for stråling, der anvendes inde i kroppen.

En metafor, der skildrer sammenligningen mellem de to godt, er forskellen mellem "Hvad mener du?" Og "Hvad har du gjort?"

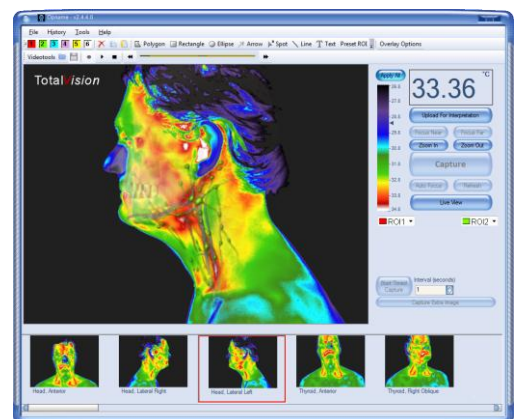
Moderne medicinsk termografi er så følsom, at små dynamiske temperaturændringer i overfladen af huden (<0,05c.) kan vises. Vores hud er det centrale kommunikationsled for alle vores kropslige systemer. Huden er en informationskilde og infrarød screening fortæller derfor noget om, hvad der foregår i øjeblikket. Sagt med andre ord kan man altså sige, at termografi besvarer spørgsmålet: "Hvad laver du nu?". Termografi giver nemlig en meget tidlig indikation, samt at fastslå placeringen for den eventuelle ændring. Det giver mulighed for målrettet fokus på at effektivisere forskningen yderligere. Dette er altså yderst værdifuld og nyttigt, når det overordnede mål er at forebygge vores velfærd.

Røntgen er derimod ikke nær så følsom til at kunne påvise fysiologiske ændringer, og derfor giver det generelt et bedre svar på spørgsmålet: "Hvad har du gjort?". Røntgen registrerer den seneste udvikling af den eventuelle sygdom, hvilket er meget præcist, men det er ingen fordel, når forebyggelse er det overordnede mål.



A one degree difference is considered significant.

ROI 1	Delta T	ROI 2
Min: 33.11	Min: -2.11	Min: 31
Avg: 34.31	Avg: -0.79	Avg: 33.52
Max: 34.69	Max: -0.38	Max: 34.31



Litteratur

- 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

Kilder:

www.faim.org
www.iamtonline.org
www.europanthermology.com
www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed
www.infraredscreening.com
www.med-hot.com
www.medicalthermography.eu
<http://tidsskriftet.no/article/2138701/>