

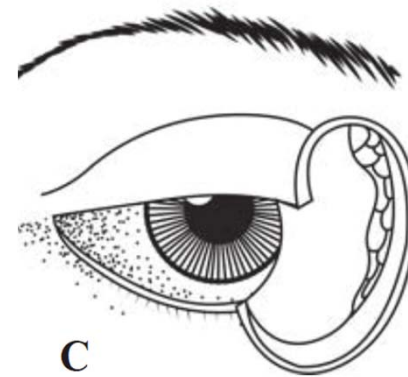
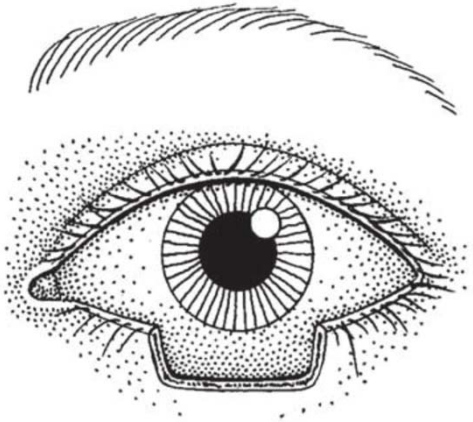
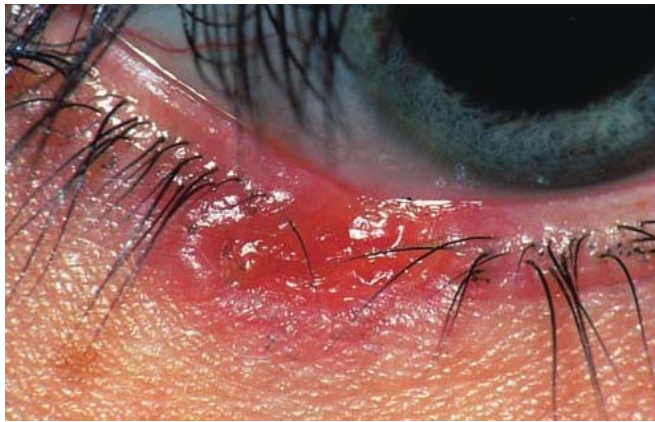
Fotoakustik för detektion och avgränsning av hudtumörer

ULF DAHLSTRAND, JENNY HULT (IKVL, LU, ÖGONKLINIKEN SUS)

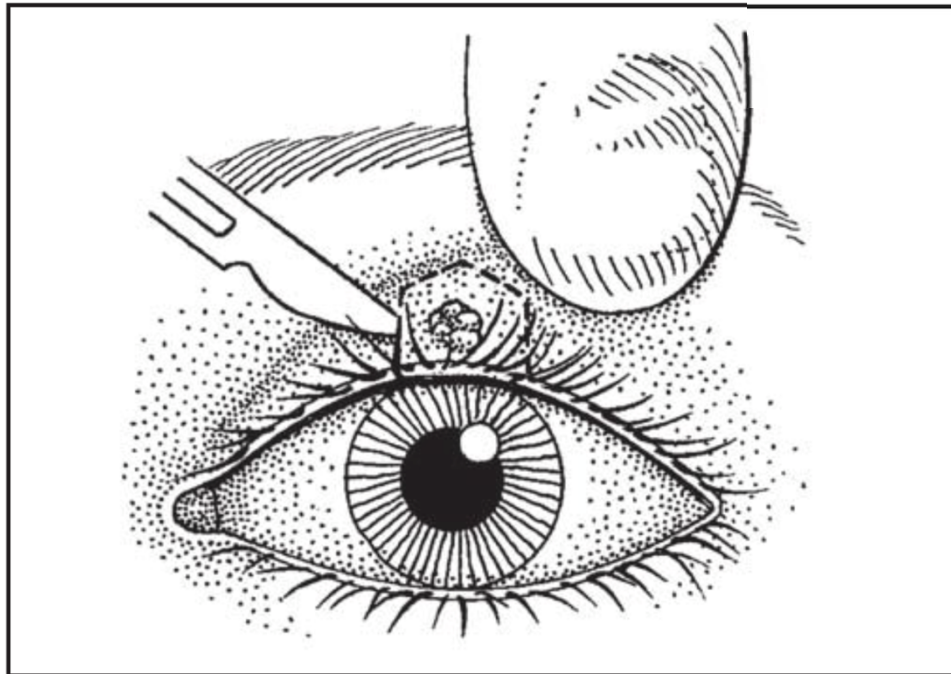




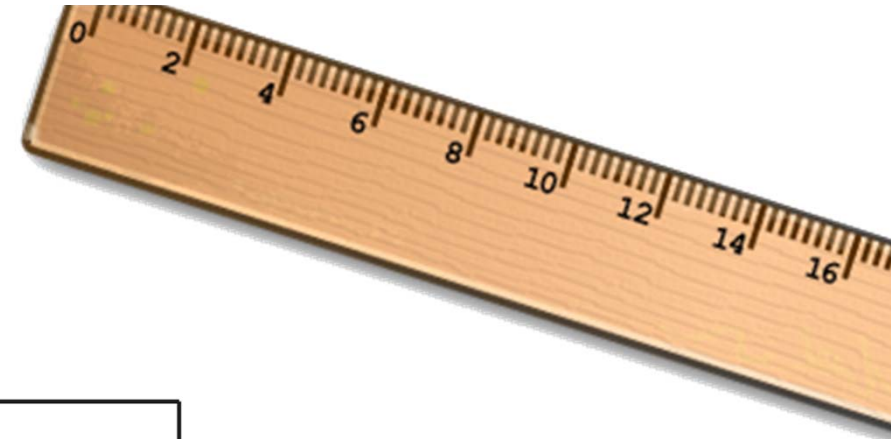
Kliniska problem



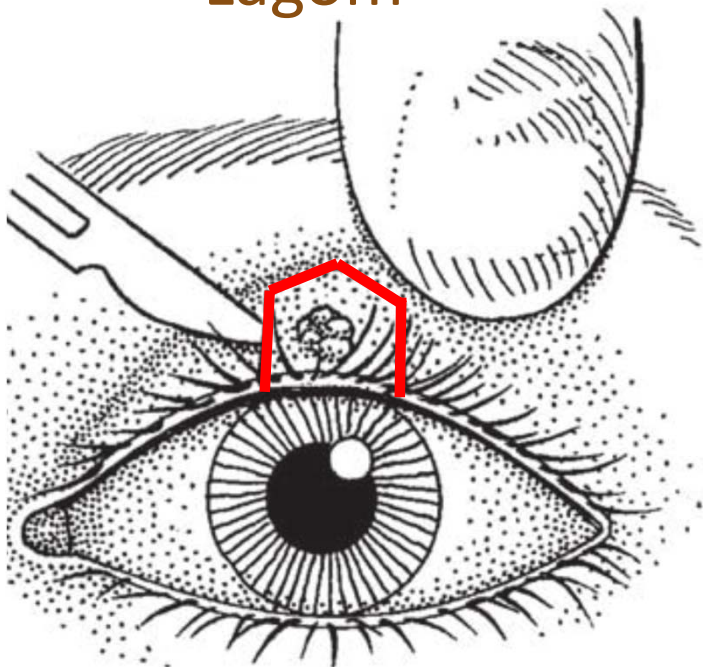
Historiskt...



... och än idag!

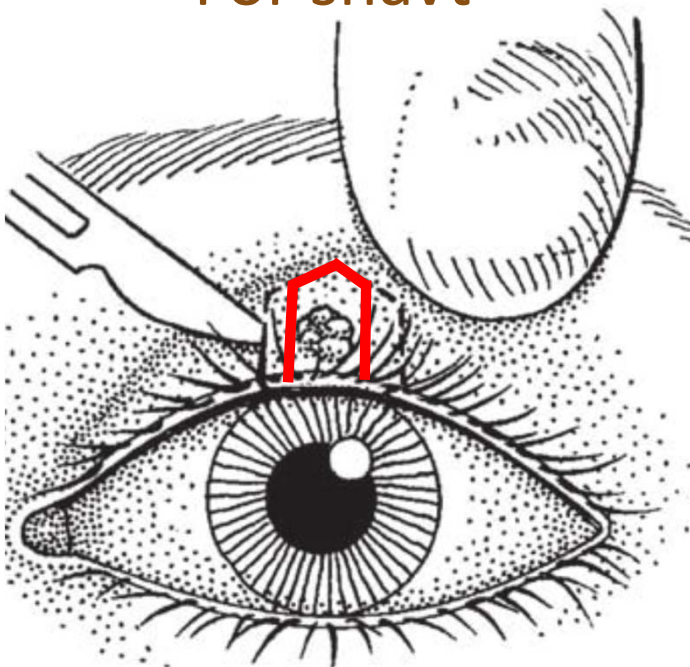


Lagom



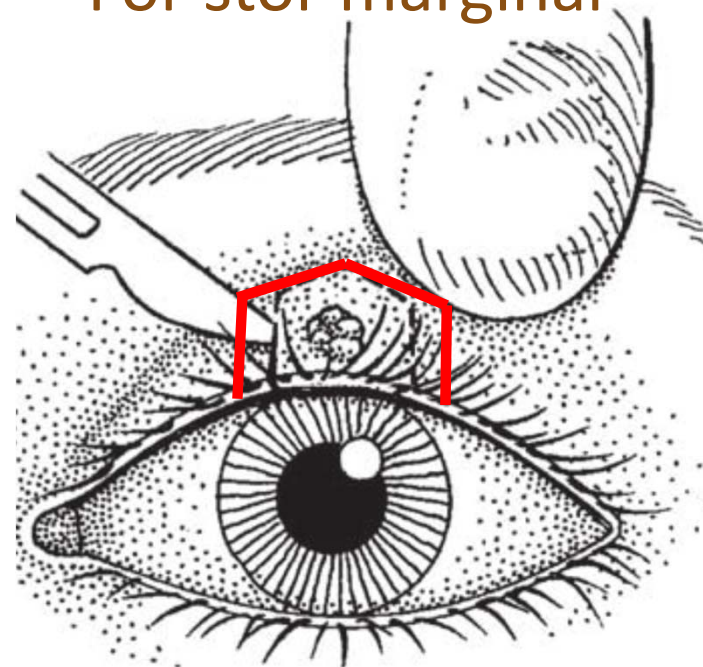
Tumören borta

För snävt



Tumörceller kvar

För stor marginal



Onödigt stor defekt

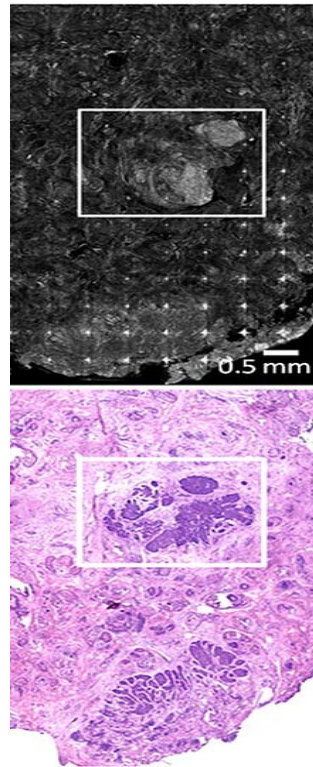
Existerande metoder för diagnos och avgränsning

Dermatoskopi



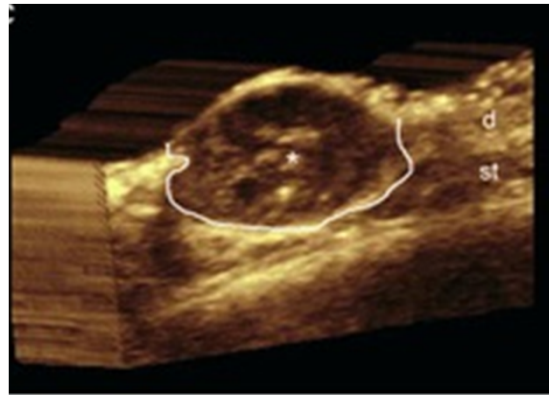
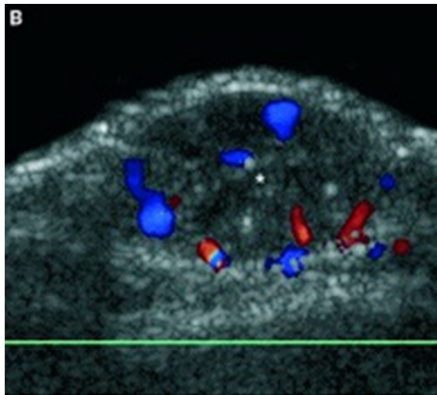
- Visuell metod
- Ytlig undersökning
- Kräver mycket träning för att bemästra
- Subjektiv

Konfokalmikroskopi



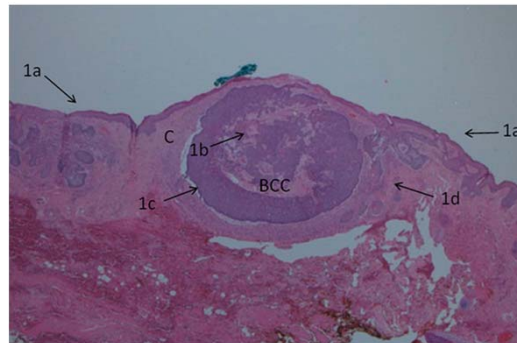
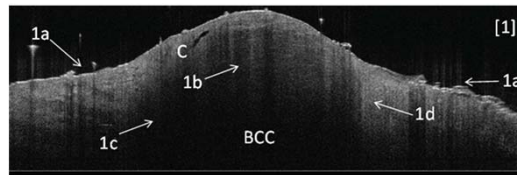
- Histologi-lik bilder
- Laser fokuseras till ett visst djup och ger en bild från ett plan
- Hög upplösning
- Ytliga bilder (0,1-0,2 mm ner)
- Små areor åt gången (1x1 mm)

Högfrekvent ultraljud



- Går djupare (men minskar med ökande frekvens)
- Sämre upplösning
- Svårt skilja mellan tumör, inflammation, ärrvävnad osv

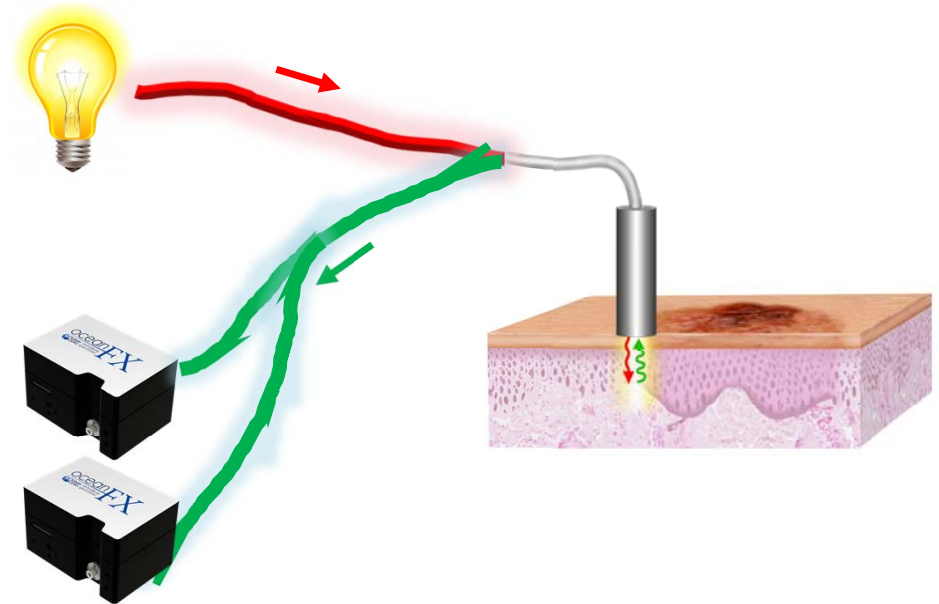
OCT (optisk koherenstomografi)



- Relativt hög upplösning
- Begränsat djup (1-2 mm)
- Svårt skilja mellan tumor, inflammation, ärrvävnad osv

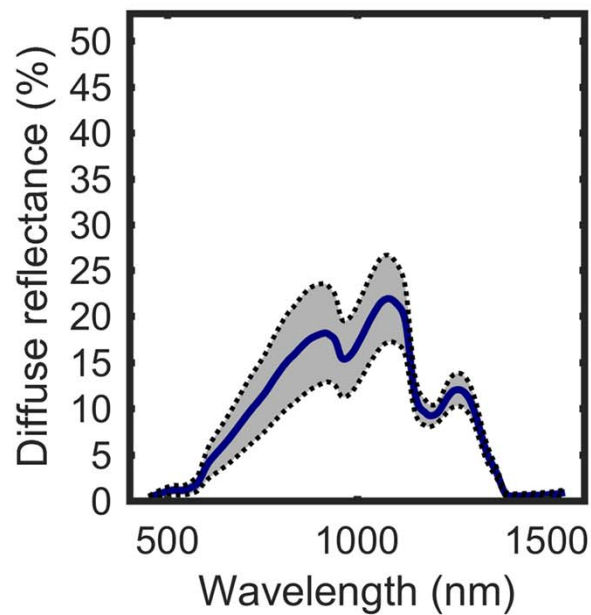
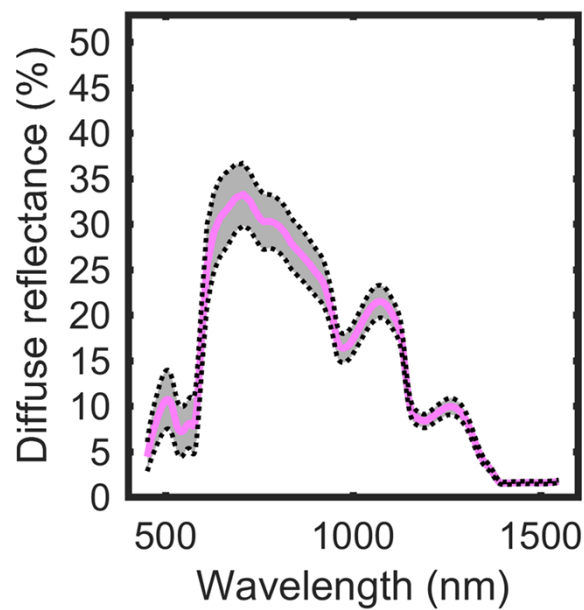
Måste finnas bättre metoder?

Diffus reflektansspektroskopi (DRS)

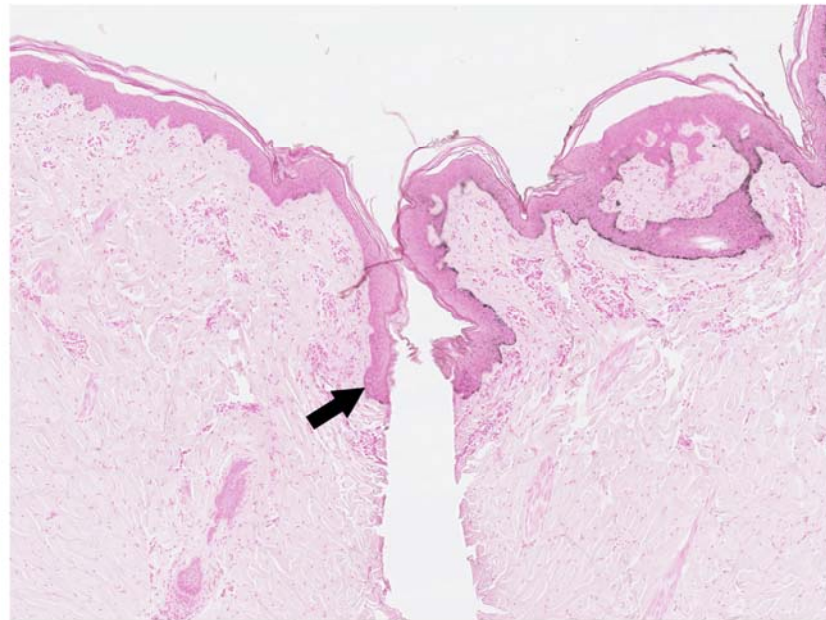
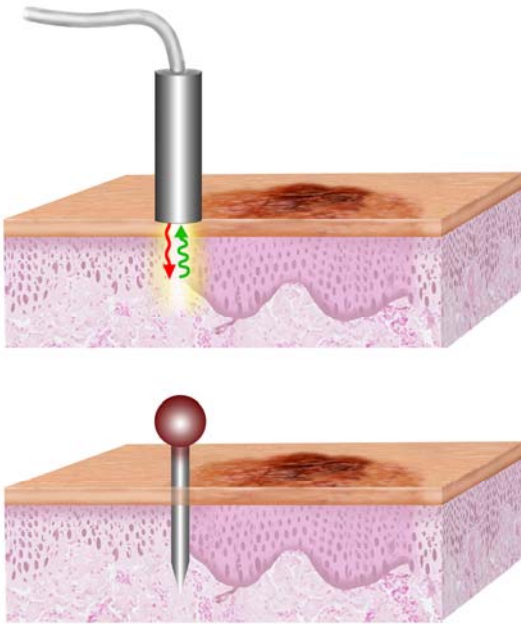


Våglängdsområde: 450 till 1550 nm

Diffus reflektansspektroskopi

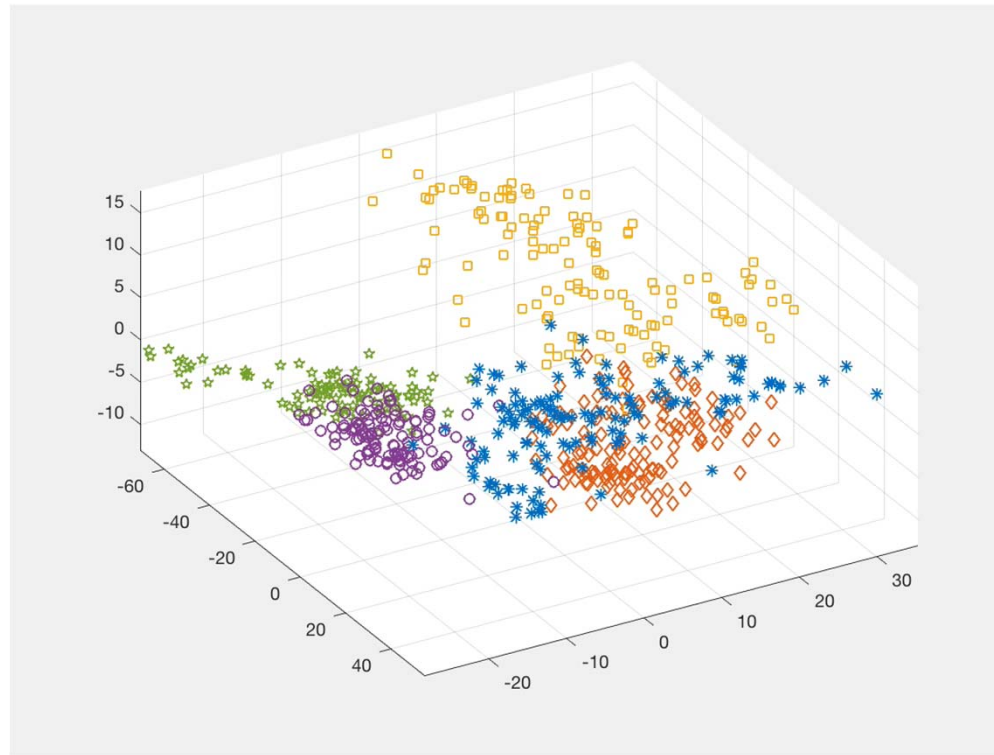


DRS för tumöravgränsning



DAHLSTRAND, U., SHEIKH, R., NGUYEN, C. D., HULT, J., REISTAD, N. & MALMSJO, M.
Identification of tumor margins using diffuse reflectance spectroscopy with an
extended-wavelength spectrum in a porcine model. *Skin Res Technol.* 2018.

DRS för vävnadsklassificering



DAHLSTRAND, U., SHEIKH, R., NGUYEN, C. D., MEMARZADEH, K., REISTAD, N. & MALMSJÖ, M. Extended-wavelength diffuse reflectance spectroscopy with a machine-learning method for future non-invasive skin tumor classification. *Submitted.*



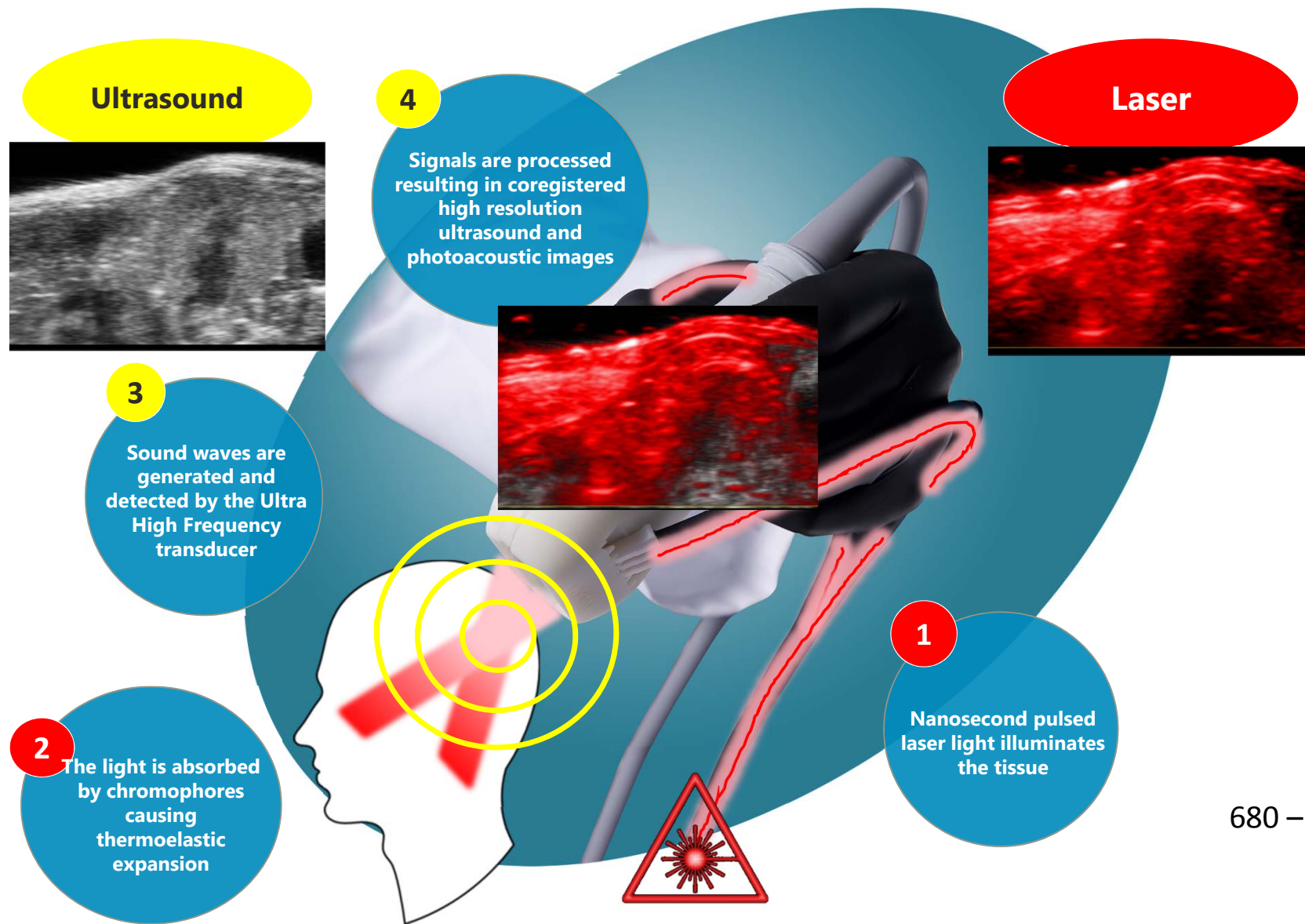
Fotoakustisk avbildning



IngaBritt och Arne
Lundbergs
Forskningsstiftelse



Vevo LAZR-X (VisualSonics)

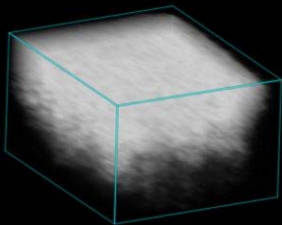


Fotoakustik

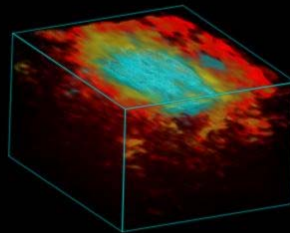
Kan ge **strukturell information** (högfrekvent ultraljud) och information om vävnadens **molekylära sammansättning** och egenskaper (fotoakustisk signal)

... även på djupet

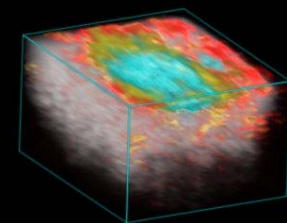
Ultraljud

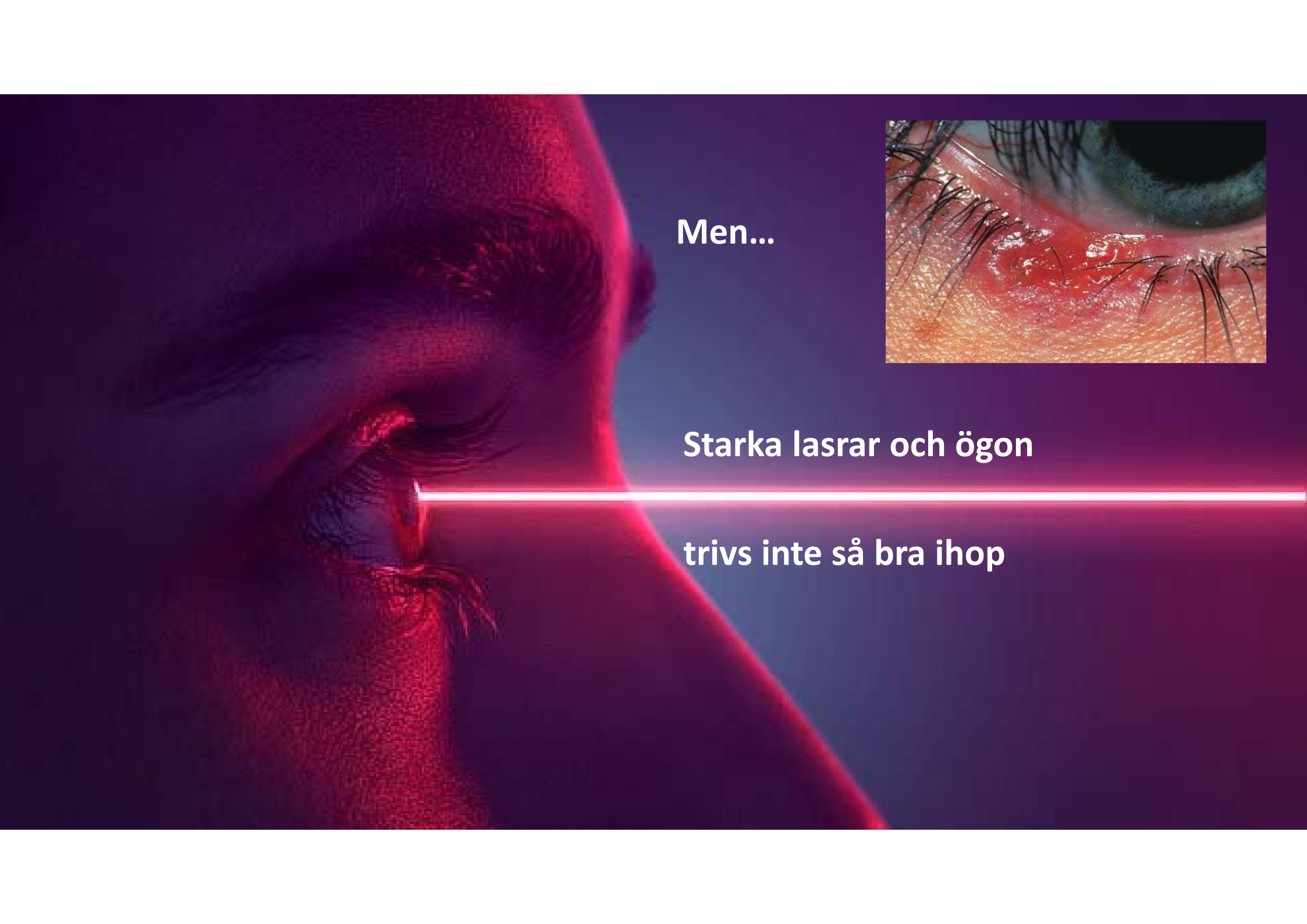


Fotoakustik

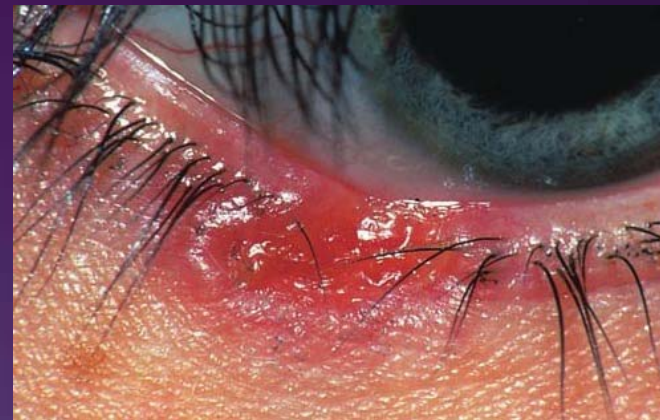


Kombinerat





Men...

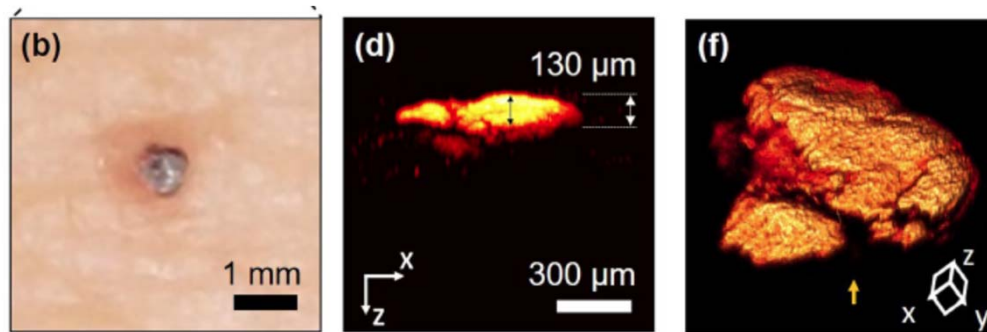


Starka lasrar och ögon

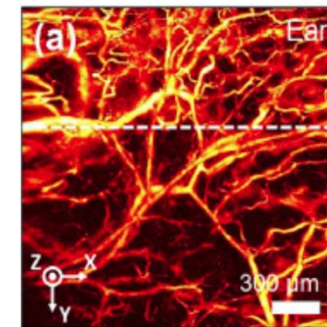
trivs inte så bra ihop

Photoacoustic imaging – Clinical imaging of one mole

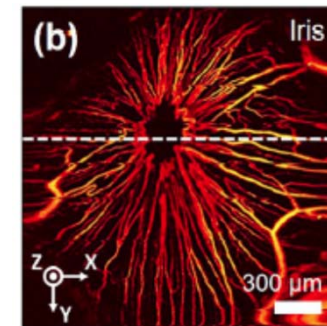
One mole in human



Mouse vasculature



Ear



Iris

SCIENTIFIC REPORTS

OPEN Handheld Photoacoustic Microscopy Probe

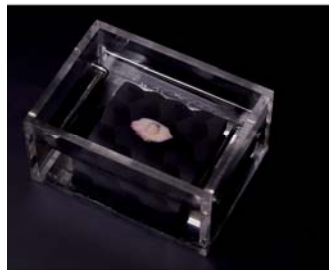
Kyungjin Park¹, Jin Young Kim², Changho Lee^{2,4}, Seungwan Jeon², Geunbae Lim^{1,3} & Chulhong Kim^{1,2,3}

Received: 4 April 2017
Accepted: 20 September 2017
Published online: 17 October 2017

Optical resolution photoacoustic microscopy (OR-PAM) is a non-invasive, label-free method of *in vivo* imaging with microscopic resolution and high optical contrast. Based on intrinsic contrasts, OR-PAM has expanded to include *in vivo* vessel imaging, flow cytometry, physiological parameter analysis, and single-cell characterization. However, since conventional OR-PAM systems have a fixed

Fotoakustisk avbildning av hudtumörer

Ex vivo



In vivo



Utmaningar

- Patientlogistik
- Rörelseartefakter (in vivo)
- Bättre verktyg för pixelklassificering

Funderingar omkring framtida studier

- Fotoakustik som differentialdiagnostiskt verktyg
- Generellt spektral signal eller bearbetning av individuella spektrala signaler för tumöravgränsning?



LUND
UNIVERSITY