

Optical, non-invasive diagnostic
imaging methods

Neinvazīvas optiskās diagnostikās attēlošanas metodes

Marta Lange, Uldis Rubins, Alexey Lihachev,
Dmitrijs Bliznuks

Univeristy of Latvia // Riga Technical University

RSU

22/03/2018



**LATVIJAS
UNIVERSITĀTE**
ANNO 1919

ASI



TRAUMATOLOĢIJAS
UN ORTOPĒDIJAS
SLIMNĪCA

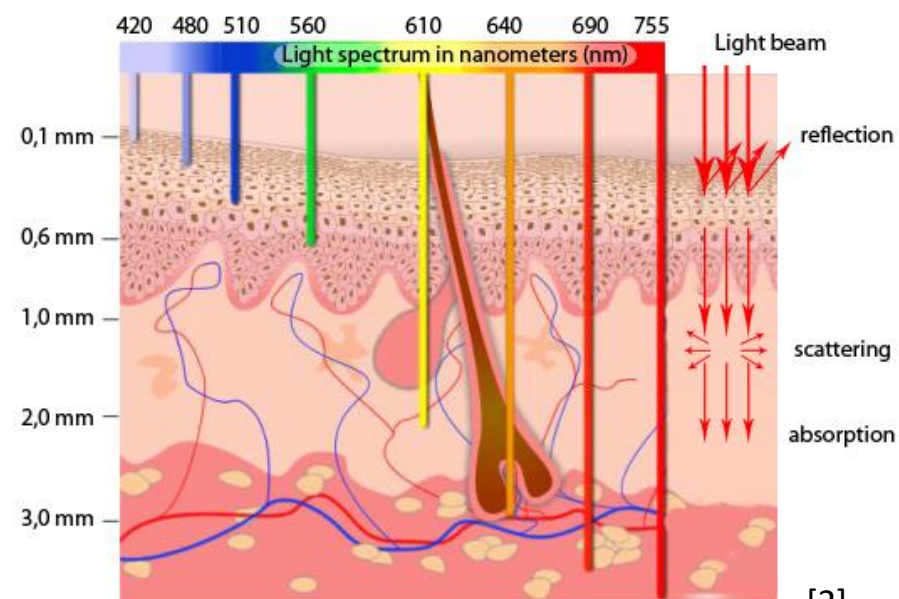
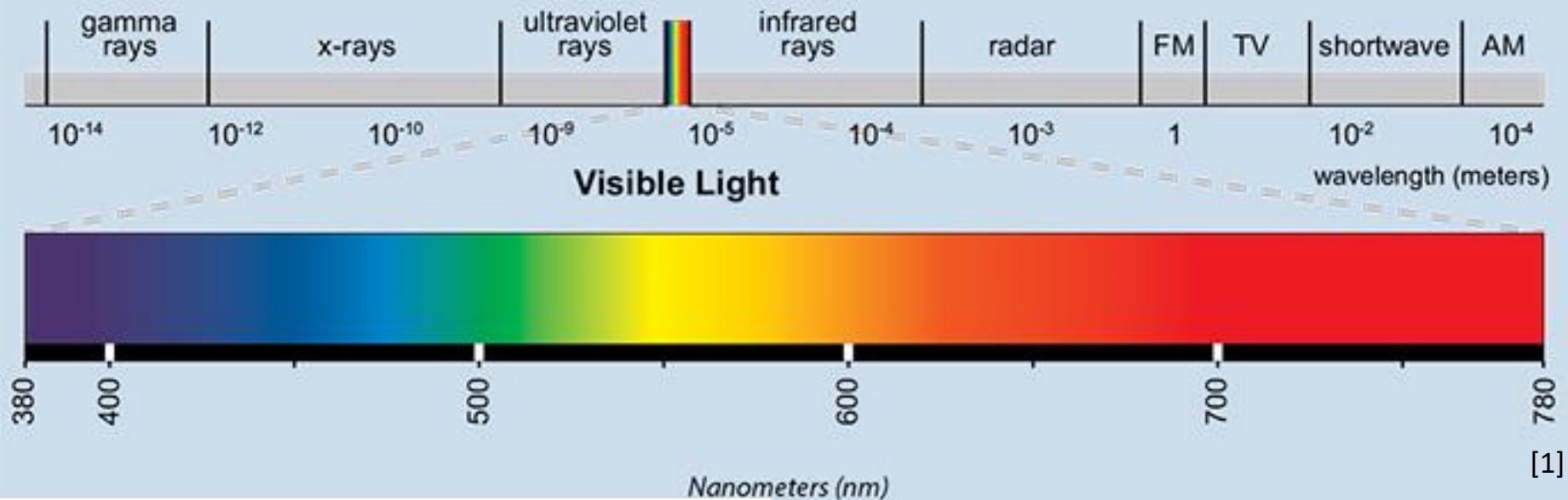
Marta Lange | LU ASI

aslimnīca
RĪGAS AUSTRUMU KLĪNISKĀ UNIVERSITĀTES SLIMNĪCA



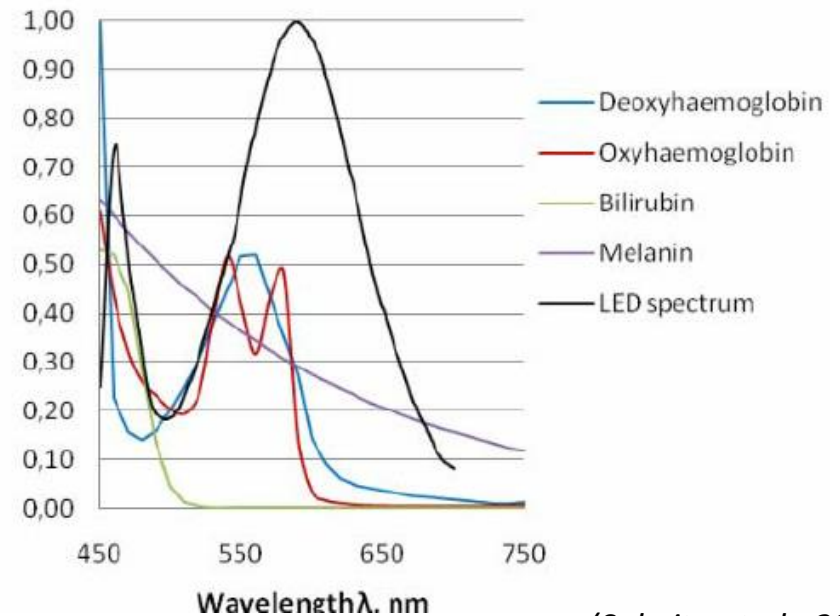
Saturs

- Gaisma, spektrs un iespējas diagnostikā
 - 1) Autofluorescences (AF) izmantošana ādas vēža diagnostikā
 - 2) PPG jeb fotopletizmogrāfija anestēzijas monitoringā
- Secinājumi



The propagation of light of different wavelengths in the tissues.

[2]



(Saknite et al., 2011)

[1] <http://eyelighting.com/wp-content/uploads/2018/02/quality-of-a-light-source.jpg>

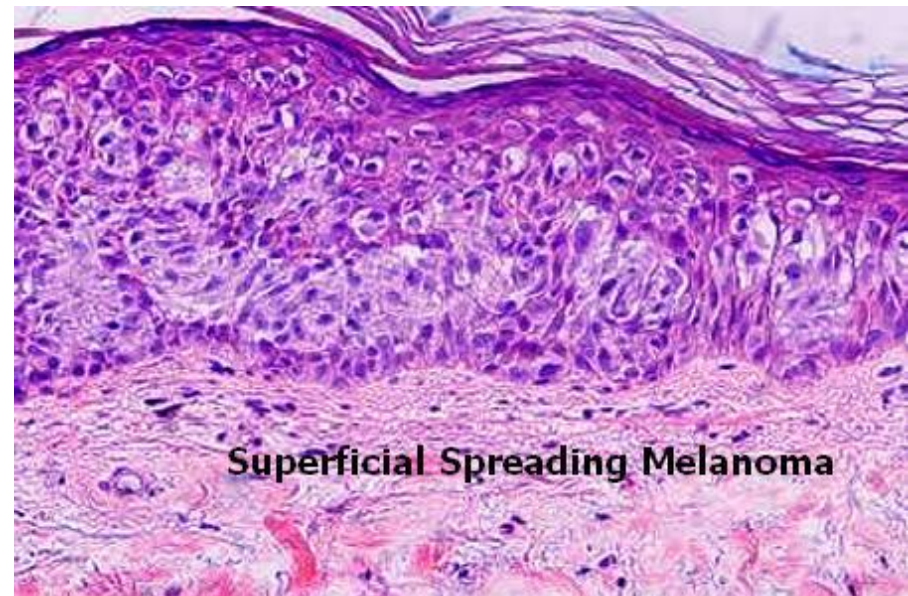
[2] http://voltaicplasma.com/wp-content/uploads/2016/04/light_penetration_skin.png

1) Autofluorescences (AF) izmantošana ādas vēža diagnostikā

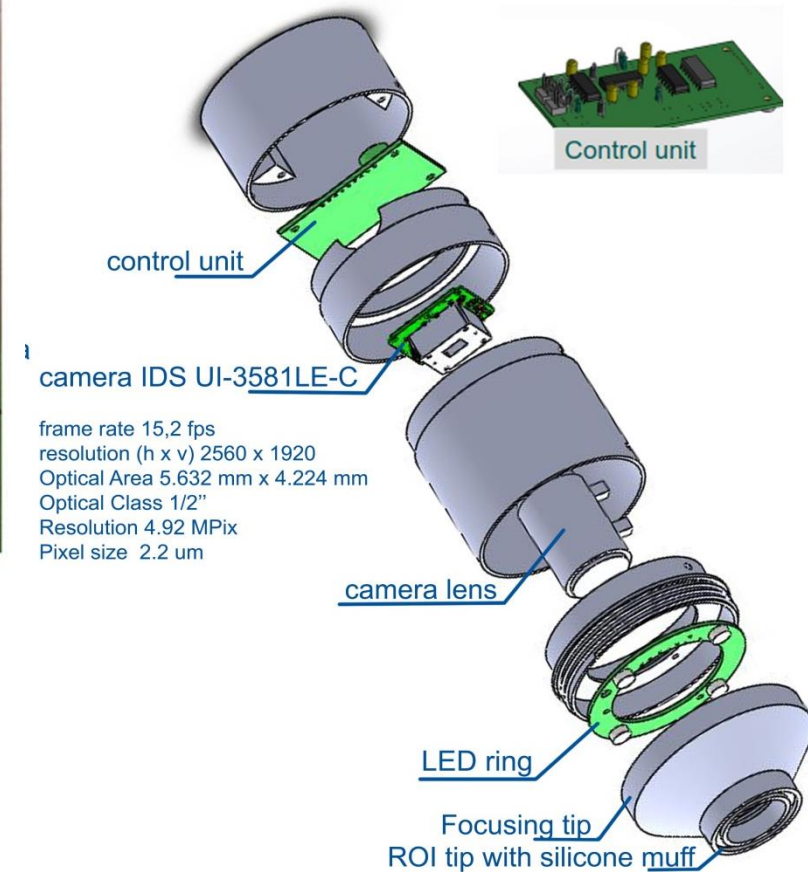


Izaicinājums

Dažādu ādas veidojumu **skrīnings**, kas ir komerciāli **pieejams** reģionālajās klīnikās un pie ģimenes ārsta, lai **ātri, ērti, neinvazīvi** un **kvantitatīvi** novērtētu ādas veidojumus.



Metode



525nm

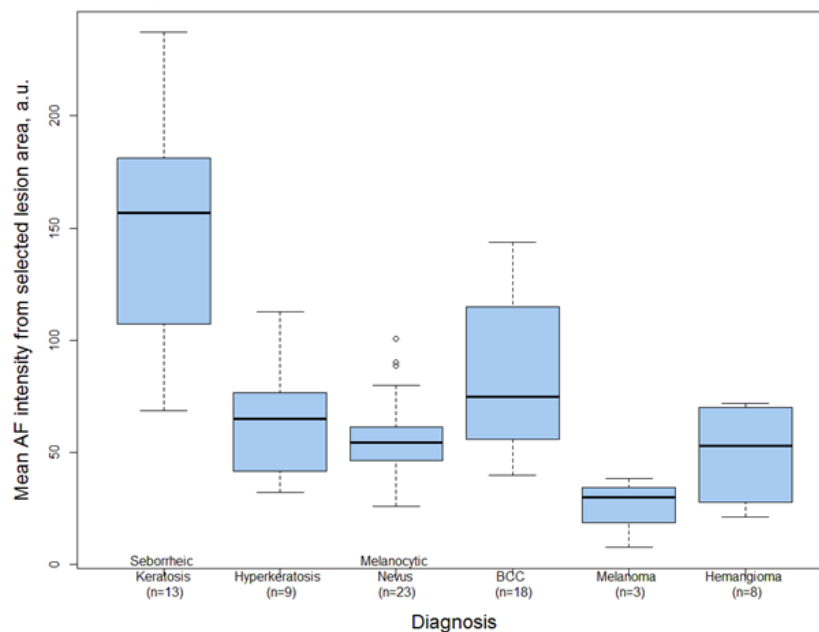
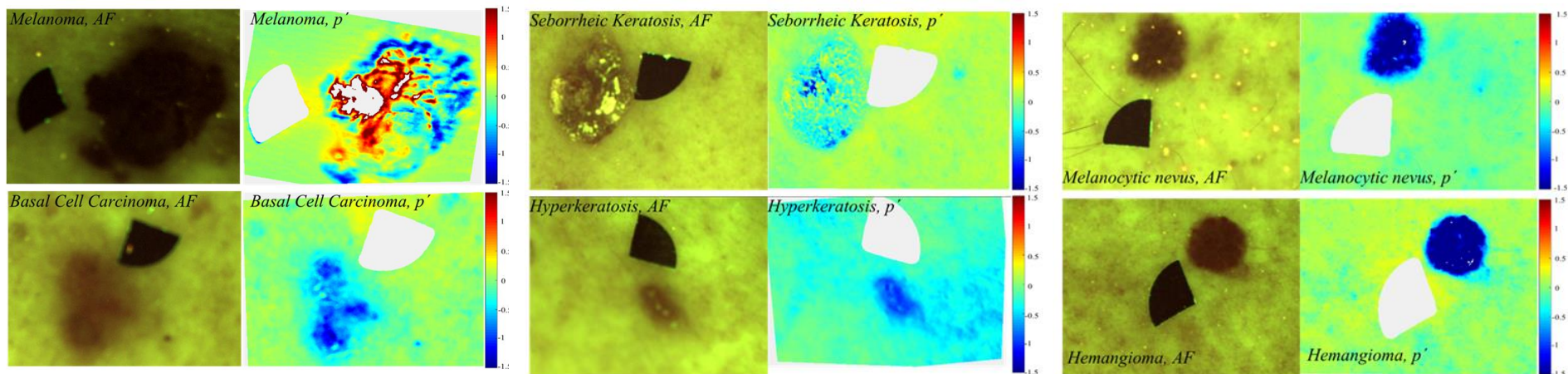
660nm

940nm

405nm (AF)

Rezultāti

AF attēls pie 405nm (pa labi), p' parametra kartējums (pa kreisi)



Box-whisker plot of mean AF intensity from selected lesion area for different lesion groups (Lihacova et al., 2018)

2) Reģionālās anestēzijas monitorings ar fotopletizmogrāfijas (PPG) sistēmu



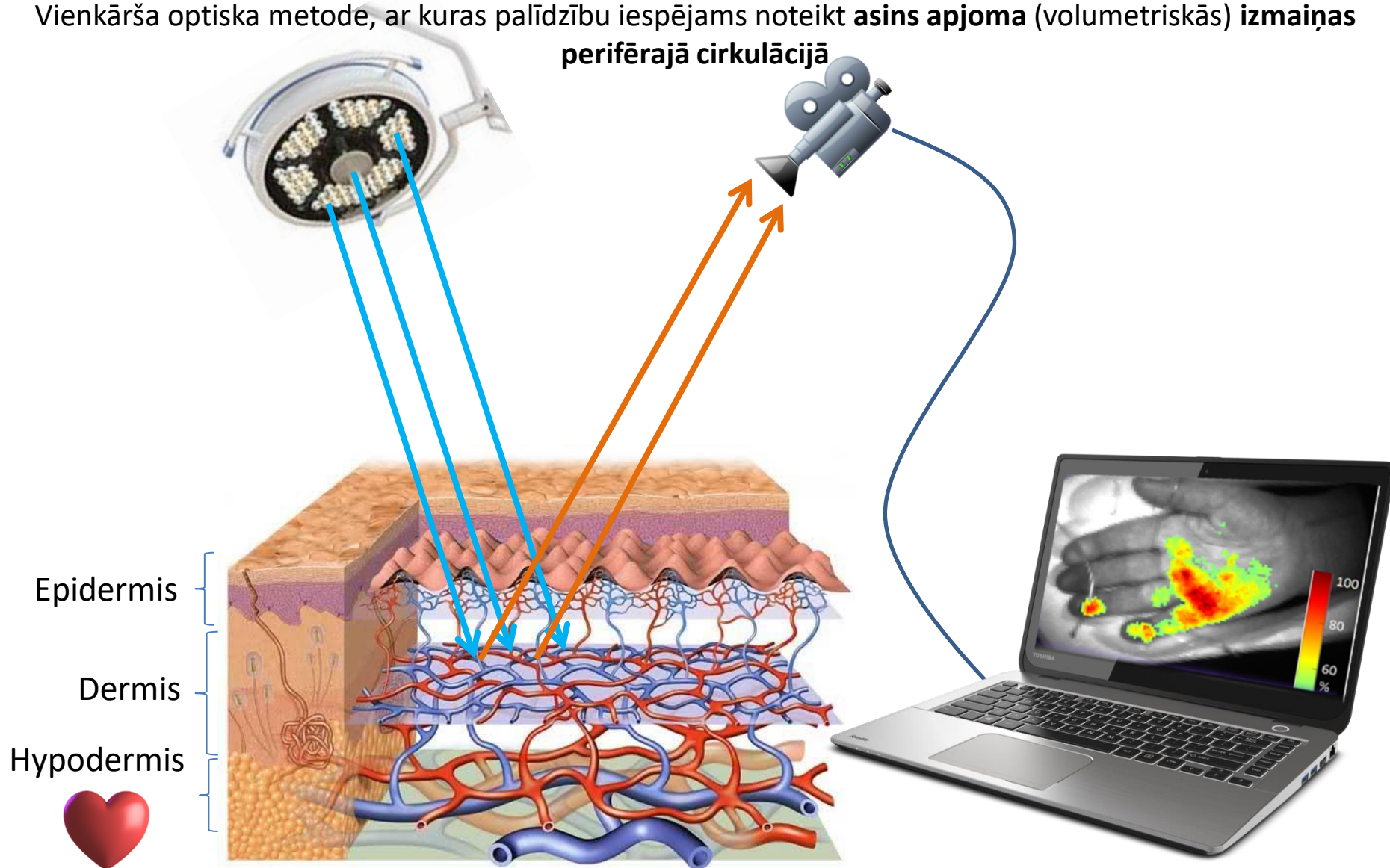
Izaicinājums

Noteikt precīzu momentu, kad reģionālā anestēzija ir kļuvusi **efektīva** ar **kvantitatīvu, izmērāmu, neinvazīvu**, optisku un **vizuālu** metodi



remote photoplethysmography (rPPG) metode

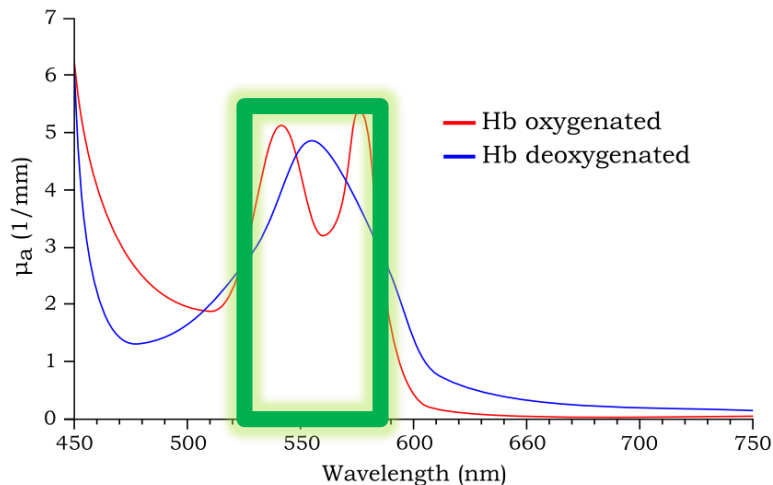
Vienkārša optiska metode, ar kuras palīdzību iespējams noteikt **asins apjoma** (volumetriskās) **izmaiņas** perifērajā cirkulācijā



rPPG iekārta



Siltās baltās gaismas **ķirurģiskā lampa** (ALM Prismalix PRX800)



Pielāgots
3D-printēts ietvars



High dynamic range **Camera**
(Ximea-xiQ,
CMOSIS, ADC-8/10/12-bits,
resolution 640x480, 502 frames/s)

low-distortion lens
(Edmund optics 3.5mm f/2.4)

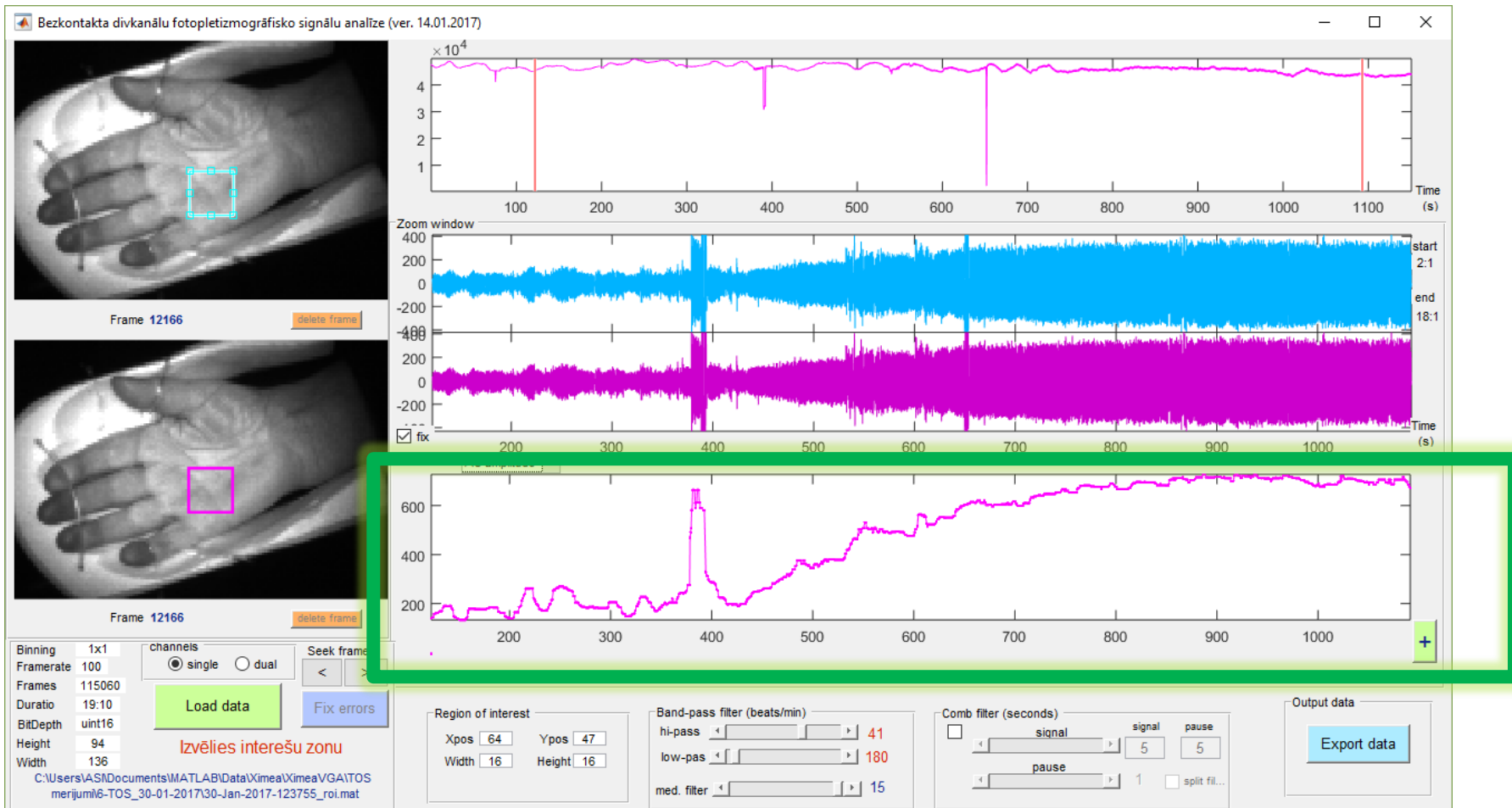
optical band-pass filter
(half-bandwidth **520-580nm**)

Mērījuma procedūra

- Traumatoloģijas un ortopēdijas slimnīca (Rīga, Latvija)
- >30 pacienti (20-78 g.v.)
- Pacients saņem ar USG palīdzību ievadītu bloku pirms plauksta operācijas
- (*axillary brachial plexus **blocks** before **hand surgery** at supine position*)
- Pacienta plauksta fiksēta uz speciāli **pielāgota balsta**
- Procedūras laikā tiek ierakstīts video ~20min.
- **Anaesthetic injected:**
Sol.Lidocaini 2% 10 ml
and Sol.Bupivacaini 0.5% 10 ml.



Signāla pēcapstrāde pēc video uzņemšanas



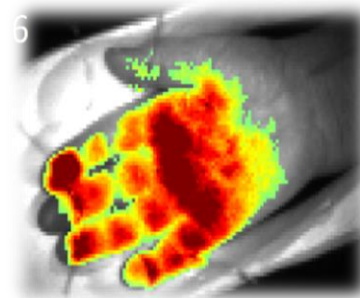
Secinājumi

(1) Ādas AF:

- Ar izveidoto AF iekārtu iespējams novērtēt un skrīninga veidā izšķirt **melanomu** no seboreja keratozēm, hiperkeratozēm un melanocītu nēvusiem, kā arī bazālo šūnu vēža un hemangiomām.

(2) rPPG:

- Vienkārša PPS sistēma tika veiksmīgi testēta klīniskā vidē
- Rezultāti rāda, ka standarta operāciju zālē esošā **ķirurģiskā lampa** var tikt lietota kā **gaismas avots** kopā ar speciāli pielāgoto sistēmu, lai monitorētu **asins mikrocirkulāciju ādā** pirms un pēc **reģionālās anestēzijas**.
- Nākotnē: iespēja atpakaļ-projicēt kartējuma **attēlu** uz **pacienta plaukstu**, kā arī izmantot šo sistēmu **ādas lēveru mikroķirurģijā**



Paldies!

Marta Lange

Biophotonics Lab

Institute of Atomic Physics and Spectroscopy

e-mail: marta.lange.rtu@gmail.com

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE
ANNO 1919



This work was supported by the Latvian National research program SOPHIS under the grant agreement #10-4/VPP-4/11 and “Portable Device for Non-contact Early Diagnostics of Skin Cancer” (No. 1.1.1.1/16/A/197).

This study has been approved by Ethics Committee, the research has been conducted in accordance with the Declaration of Helsinki, as well as with the Oviedo Convention.