

TISKOVÁ ZPRÁVA

Praha 23. srpna 2021

Akademie věd ČR
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1
www.avcr.cz

NOVÁ ZOBRAZOVACÍ METODA POMŮŽE RYCHLEJI ODHALOVAT NÁDORY V CITLIVÝCH MÍSTECH

Diagnostikovat nádory a fibrózy v hlubokých tkáňových strukturách s jejich minimálním poškozením by mohla dokázat inovovaná zobrazovací metoda. Je založená na interakci světla s biologickými molekulami, při níž hraje velkou roli polarizace fotonů. Vědci z Ústavu přístrojové techniky Akademie věd ČR dokázali metodu poprvé implementovat skrze optická vlákna o tloušťce lidského vlasu. Tkáň lze takto diagnostikovat přímo uvnitř těla pomocí miniaturního endoskopu a není ji nutné invazivně odebrat, jak je to běžné u klasické biopsie.

I když současné zobrazovací metody a technologie jako například rentgen, výpočetního tomograf (CT) nebo ultrazvuk umožňují podívat se hluboko do tkání zcela neinvazivně, nová zobrazovací metoda poskytne z vyšetření mnohem více detailních informací nutných ke stanovení přesnější diagnózy.

„Vývoj technologie zobrazování pomocí multimodových optických vláken je hlavní náplní mého týmu,“ říká vedoucí vědecké skupiny Komplexní fotoniky z Ústavu přístrojové techniky AV ČR Tomáš Čižmár. *„Přestože většina našich aplikací míří do neurověd, nelineární zobrazovací metody jsme na seznam našich cílů zařadili zejména kvůli jejich obrovskému potenciálu ve zdravotnictví.“*

Nová metoda tak umožňuje zobrazit a vzájemně odlišit různé části tkáně, jako je myosin a kolagen, hluboko uvnitř těla s vysokým rozlišením, které je srovnatelné s běžným mikroskopem.

„Nelineární metody jsou pro zobrazování biologických vzorků velmi důležité. Ačkoli máme ještě před sebou velký kus cesty, ukázka tohoto typu pokročilého nelineárního zobrazování prostřednictvím multimodového vlákna otevírá mnoho možností pro další aplikace vláknových endoskopů,“ představuje zobrazovací metodu Johanna Trägårdh, vedoucí vědeckého týmu pro nelineární zobrazování optickými vlákny z Ústavu přístrojové techniky AV ČR.

Kontakt pro média: **Eliška Zvolánková**
Divize vnějších vztahů AV ČR
press@avcr.cz
+420 739 535 007

Pavla Schieblová
Ústav přístrojové techniky AV ČR
schieblova@ISIBrno.cz
+420 734 218 279

Zkoumání vzorku uvnitř těla

Cílem výzkumu vědecké skupiny [Komplexní fotoniky](#) je, aby klasickou biopsii, při které dochází ke skutečnému a invazivnímu odebrání tkáně z těla (následované histologickým barvením a vyšetřením pod mikroskopem), nahradila optická biopsie, při které je možné diagnostikovat onemocnění z informace získané zobrazováním přímo uvnitř těla zavedením miniaturního endoskopu. V rámci tohoto vyšetření by došlo jen k minimálnímu poškození okolní tkáně.

Zobrazování generováním druhé harmonické frekvence s kontrolou polarizace excitačního svazku, jak se zmiňovaná nová zobrazovací metoda odborně označuje, to umožňuje. Výzkum uveřejnil časopis [Optica](#).

Optická biopsie využívá též další nelineární zobrazovací metody jako je koherentní Ramanova spektroskopie, která umožňuje v tkáni rozlišit například lipidy a proteiny. Tuto metodu již tým profesora Čižmára úspěšně pomocí miniaturního optického vlákna implementoval a výzkum publikoval v roce 2019 v časopise [Optics Express](#).

Článek v časopise *Optica*: <https://doi.org/10.1364/OPTICA.430295>

Na výzkumu a článku se podíleli členové týmu GATE2mu Angel Cifuentes, Tomáš Pikálek, Petra Ondráčková, Tomáš Čižmár a Johanna Trägårdh.

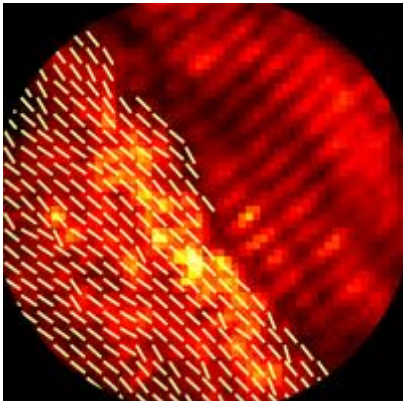
Virtuální prohlídka ÚPT AV ČR:

- [chemická laboratoř](#) pro *in-vivo* zobrazování
- [laboratoř pro vývoj optických metod](#) *in-vivo* zobrazování

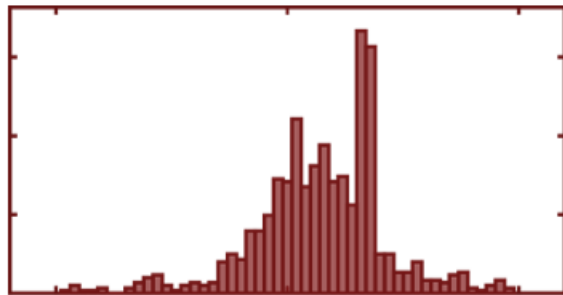
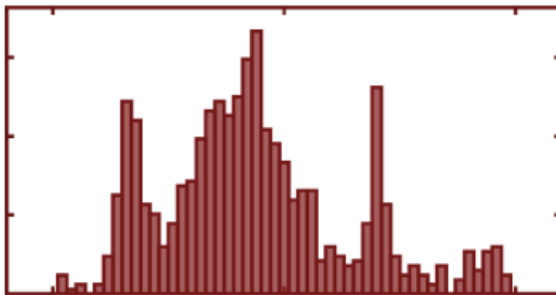
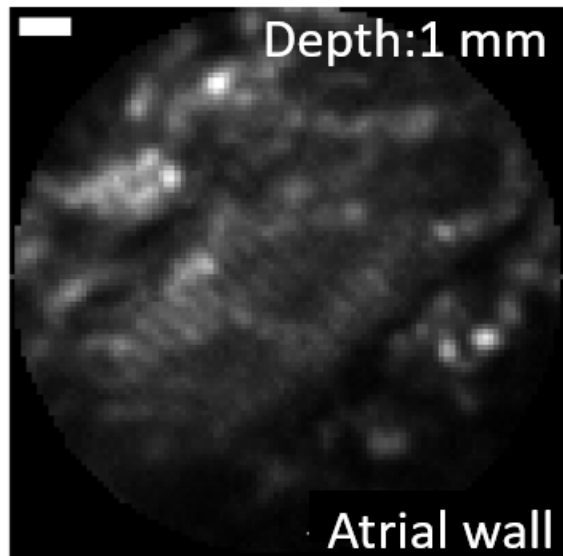
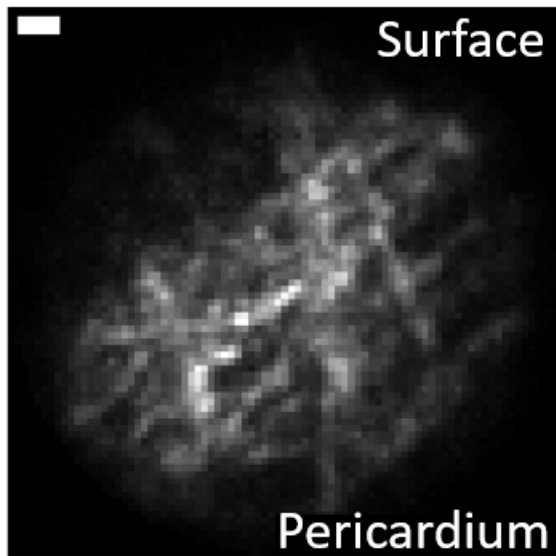
Více informací:

prof. Tomáš Čižmár, Mgr. Ph.D.
Ústav přístrojové techniky AV ČR
cizmart@isibrno.cz
+420 773 113 191

MSc. Johanna Traegaardh, Ph.D. (dotazy v eng)
Ústav přístrojové techniky AV ČR
johanna@isibrno.cz
+420 777 427 510



Svalová tkáň myšího ocasu zobrazená pomocí multimodového vlákna generováním druhé harmonické frekvence v myozinu. Na obrázku je dobře patrná struktura příčně pruhovaných svalových vláken. Bílé čáry znázorňují lokální orientaci myofibril, kterou můžeme stanovit zpracováním snímků pořízených s různou polarizací excitačního svazku.



Myší srdce zobrazené pomocí multimodového vlákna generováním druhé harmonické frekvence. Vlevo je snímek kolagenu na povrchu osrdečníku, vpravo je zobrazení myozinu ve svalovině stěny srdeční síně. Histogramy ukazují orientaci myofibril, jež byla stanovena zpracováním snímků pořízených s různou polarizací excitačního svazku. Velikost měřítka na obrázcích je 5 μm (mikrometrů).