

# Umí monitorovat účinek radioaktivních léčiv. Český robot pomůže pacientům s rakovinou štítné žlázy.



**Nově vyvíjené robotické zařízení** by mohlo pomoci přesněji mapovat distribuci radioaktivního jódu při detekci a léčbě nádoru štítné žlázy. Díky přelomové miniaturizované gama kameře přesně lokalizuje, kde a jak radiofarmakum působí. Prototyp nazvaný ThyroPIX byl vyvinutý v rámci stejnojmenného projektu financovaného Technologickou agenturou České republiky.

**Praha X. 8. 2024:** Lékaři celosvětově každý rok diagnostikují přibližně 300 000 nových případů rakoviny štítné žlázy. Jednou z běžných součástí léčby je terapie radiojódem, která se většinou provádí po chirurgickém odstranění nádoru. I po operaci totiž většinou zůstanou v krku pacienta nepatrné zbytky nádorové tkáně a ty je potřeba odstranit, aby nedošlo k návratu onemocnění. Pacienti proto dostávají radioaktivní izotop jódu, který se ve štítné žláze přirozeně akumuluje, postižené místo lokálně ozáří a eliminuje tak rakovinové bujení.

Cílem projektu **Thyropix** bylo vyvinout unikátní zdravotnické zařízení, které zlepší možnosti monitorování účinku radiofarmak a umožní minimalizovat jejich případné nežádoucí účinky. Členy konsorcia, které v tomto úspěšném výzkumu podpořila **Technologická agentura ČR**, byly **1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Fakultní nemocnice Motol, Český metrologický ústav** a tuzemské inovativní firmy **Radalytica** a **ADVACAM**.

## Cílem překonat fyzikální limity stávajících metod

Stávající metody často neumí dostatečně pomoci v rozhodování o nejhodnější strategii léčby. „Fyzikálně nejsou dnes běžně používané přístroje schopné mít takové rozlišení pro jód 131,“ vysvětluje klinická radiologická fyzička Fakultní nemocnice v Motole Tereza Kráčmerová.

„Vidíme tam několik skvrn, ale se špatným prostorovým rozlišením nejsme schopní přesně určit jejich polohu,“ dodává. Vyšetření navíc trvá dlouhou dobu – přibližně 20 minut.

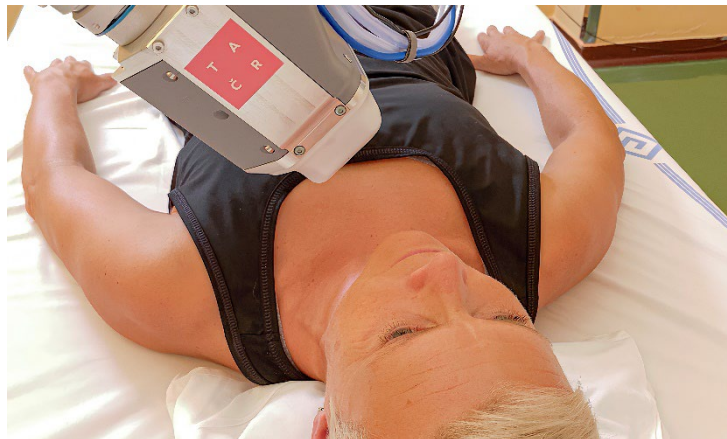
ThyroPIX se pomocí robotického ramene dostane blíže ke snímanému místu a dokáže jej zabrat přesněji a při opakovaných vyšetřeních vždy stejně. Srdcem přístroje jsou částicové kamery vyráběné společností ADVACAM.

Díky nově vyvinuté metodice pro využití takzvaného Comptonova rozptylu umí určit směr a energii každé jednotlivé přicházející částice ionizujícího záření. Tímto způsobem je možné získávat podrobné informace o velikosti a tvaru zbytků štítné žlázy, a tak ověřit distribuci terapeutické aktivity v těle pacienta.

## Software vykreslí 3D obrázek rozmístění radioaktivního jódu v těle pacienta

Stěžejní je pro lékaře software, který vědci v rámci projektu vyvinuli – až v počítači se získaná data mění na snímek s viditelnými pozůstatky nádoru. Senzor gama kamery při tom využívá takzvaný Comptonův rozptyl.

„Z primárního zdroje záření vyletí foton, který zasáhne první vrstvu citlivého materiálu. Při této interakci předá foton část své energie a rozptýlí se do druhé vrstvy senzoru. Tam už dochází k jeho úplné absorpci,“ popisuje princip směrové citlivosti detektoru Eliška Trojanová z firmy ADVACAM. „Díky informacím o průchodu částic oběma vrstvami gama kamery jsme pak schopni vypočítat úhel, ze kterého radiace vychází. Tímto způsobem můžeme zjistit, jak je radioaktivní zdroj v těle pacienta distribuovaný,“ dodává.



ThyroPIX má za sebou testování na fantomovém modelu lidského hrudníku a krku, který vyvinuli v Českém metrologickém institutu. Vytvořili také kompletní počítačovou simulaci celého detekčního systému. „Důvodem bylo to, aby kolegové z ADVACAMu nemuseli vyrábět desítky různých kombinací senzorů,“ upřesňuje Jan Rusňák z oddělení primární metrologie veličin ionizujícího záření ČMI.

Testování kamery probíhalo v Centru pokročilého preklinického zobrazování 1. LF UK. „Hlavní výhoda ThyroPIXu spočívá v tom, že nabízí standardizaci vyšetření, široké zorné pole a vyšší senzitivitu než jiné přístroje,“ říká přednosta centra Luděk Šefc a doplňuje: „Skvělá je také kompaktnost a s ní spojená mobilita přístroje. Díky ní je možné pacienta vyšetřit přímo na lůžku.“



## Kdy se ThyroPIX dostane k reálným pacientům?

Do praxe ale inovaci ještě pár kroků zbývá. Hlavu gama kamery je třeba upravit, aby se dostala ještě blíže ke štítné žláze. V plánu je i další vylepšování softwaru, aby přístroj mohl nakonec podstoupit klinické zkoušky přímo na pacientech. Autoři také nyní intenzivně hledají průmyslového partnera, který by měl zájem řešení pomoci přinést na trh jako hotový produkt.

„My bychom nejraději toto celé řešení předali někomu, kdo už má zkušenosti s vývojem zdravotnického prostředku a s certifikačním procesem,“ uzavírá hlavní řešitelka projektu z firmy ADVACAM, Eliška Trojanová.

*Tento projekt je financován se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva průmyslu a obchodu ČR v rámci Programu TREND.*

**Pro bližší informace neváhejte kontaktovat zástupce členů konsorcia projektu TAČR TREND Thyropix. Přístroj je po domluvě možné vidět, natočit či nafotit v prostorách Kliniky nukleární medicíny a endokrinologie Fakultní nemocnice v Motole.**

#### 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy

1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy je největší z českých lékařských fakult – navštěvuje ji přes 4500 studentů. Základními studijními programy jsou všeobecné a zubní lékařství, kromě nich nabízí fakulta studium dalších zdravotnických oborů, specializační a celoživotní vzdělávání a řadu doktorských programů. Každoročně absolvuje 1. LF UK více než 300 nových lékařů. Fakulta je zároveň nejproduktivnější institucí v biomedicínském a klinickém výzkumu. Vědecká práce, pregraduální a postgraduální výuka se koná na 75 teoretických ústavech a klinických pracovištích společných se Všeobecnou fakultní nemocnicí, Fakultní nemocnicí v Motole, Ústřední vojenskou nemocnicí, Fakultní Thomayerovou nemocnicí, Fakultní nemocnicí Bulovka i v dalších mezioborových centrech. 1. LF UK se rovněž podílí na projektu BIOCEV – evropském vědeckém centru excelence v oborech biotechnologie a biomedicíny – a projektu Kampus Albertov zaměřeném na rozvoj excelentních vědeckých a výukových aktivit Univerzity Karlovy v oblasti přírodních a lékařských věd.

**Kontakt:** Veronika Ležatková, tisková mluvčí, [veronika.lezatkova@lf1.cuni.cz](mailto:veronika.lezatkova@lf1.cuni.cz), +420 732 416 151

#### ADVACAM | *Imaging the Unseen*

ADVACAM přináší globální inovace ve výzkumu patentovaných zobrazovacích metod a ve vývoji a výrobě částicových kamer schopných detekovat a počítat každý jeden foton dopadajícího záření. Společnost založená v roce 2013 vznikla na základě průlomových technologií, které byly vyvinuty v rámci mezinárodní vědecké spolupráce na půdě Evropské organizace pro jaderný výzkum (CERN). Tyto průlomové kamery se používají v širokém spektru odvětví pro různorodé aplikace. Například pro měření radiačních podmínek na Mezinárodní vesmírné stanici (ISS), pro inspekci výtvarného umění, pro nedestruktivní testování v letadel či produktovodů a také pro neinvazivní lékařské zobrazování.

**Kontakt:** Magdaléna Kohoutová, tisková mluvčí, [magdalena.kohoutova@advacam.cz](mailto:magdalena.kohoutova@advacam.cz), +420 605 336 695

#### Český metrologický institut

Český metrologický institut (ČMI) je státní organizace zřízená Ministerstvem průmyslu a obchodu České republiky. ČMI poskytuje služby v oblasti metrologie, což zahrnuje kalibraci, ověřování a certifikaci měřicích přístrojů a systémů. Institut hraje klíčovou roli v zajišťování přesnosti a spolehlivosti měření v různých průmyslových odvětvích a podporuje vědecký výzkum a mezinárodní spolupráci v oblasti metrologie.

**Kontakt:** Kateřina Fiala, [kfiala@cmi.cz](mailto:kfiala@cmi.cz), +420 777 949 429

#### Fakultní nemocnice v Motole

Fakultní nemocnice v Motole je největší zdravotnické zařízení v České republice a jedno z největších v Evropě. Je rovněž hlavní výukovou základnou studentů 2. LF UK a rovněž zde sídlí i některá pracoviště 1. LF UK. FN Motol poskytuje základní, specializovanou a super specializovanou zdravotní péči a služby v lékařských oborech formou ambulantní a lůžkové péče pro děti, dospělé a seniory. Stavebně ji tvoří dva propojené monobloky (dětská a dospělá část) a několik samostatných pavilonů. Ve FN Motol je ročně na 56 klinikách ošetřeno více než jeden milion pacientů.

**Kontakt:** Jana Krejčí Merxbauerová, [jana.merxbauerova@fnmotol.cz](mailto:jana.merxbauerova@fnmotol.cz), +420 601 082 795

#### Radalytica

Radalytica je v současnosti jediným poskytovatelem mobilní robotické 3D počítačové tomografie (CT) na světě, která umožňuje zobrazování velkých objektů. Radalytica vyvinula unikátní robotický zobrazovací systém RadalyX. Ten je díky kombinaci rentgenových zobrazovacích detektorů nové generace a robotů schopen výrazně rozšířit a zlepšit použitelnost zobrazovacích metod na širokou paletu objektů jak v průmyslu, tak ve vědě. RadalyX se stává velmi výkonným nástrojem pro nedestruktivní testování a diagnostiku i v oblastech, kde nebyly inspekce možné nebo byly možné pouze omezeně. Společnost Radalytica vznikla v roce 2016 jako spin-off české společnosti ADVACAM.

**Kontakt:** Magdaléna Kohoutová, tisková mluvčí, [magdalena.kohoutova@advacam.cz](mailto:magdalena.kohoutova@advacam.cz), +420 605 336 695