

Technologie z Akademie věd výrazně posouvá diagnostiku a léčbu srdečního selhání

7.10.2025 - Luděk Svoboda | Akademie věd České republiky

Technologie ultra-vysokofrekvenčního EKG získala evropskou certifikaci CE. Bude tak dostupná v Česku i evropských nemocnicích. Lékaři s jejím využitím uvidí detaily srdeční činnosti, které dříve nebyly zachytitelné. Díky tomu mohou lépe nastavit léčbu pacientů s poruchami elektrické aktivace srdce. Technologii vyvinul Ústav přístrojové techniky AV ČR ve spolupráci s partnerskými institucemi.

Kardiovaskulární onemocnění jsou příčinou až 45 % úmrtí v Evropě. Za poslední dekádu dvojnásobně vzrostl počet pacientů, kteří na srdeční selhání zemřeli. V současnosti se s ním léčí na 400 tisíc osob, přičemž se očekává nárůst o dalších 200 tisíc nemocných v následujících deseti letech.

Myšlenka ultra-vysokofrekvenčního EKG (UHF-ECG) se zrodila v roce 2013. „Když jsme zkusili snímat EKG kvalitním akvizičním systémem s vysokou vzorkovací frekvencí, abychom mohli v jednom záznamu zachytit silné nízkofrekvenční i slabé vysokofrekvenční signály, zjistili jsme, že v EKG jsou frekvenční složky, které sahají až k jednomu kilohertzi a výše,“ vysvětluje Pavel Jurák z Ústavu přístrojové techniky AV ČR a dodává, že dříve se tento jev často považoval za šum: „Když ale vezmete stovky srdečních tepů za sebou, vidíte, že tvar se opakuje. Nejde tedy o náhodný šum. Křivky nesou klíčovou informaci o místě a času elektrické aktivace komor.“

Pavel Jurák z Ústavu přístrojové technologie (na snímku vpravo) prezentuje novou technologii.

Petr Toušek, přednosta Kardiologické kliniky FNKV a 3. lékařské fakulty UK, která se podílela na výzkumných projektech s využitím ultra-vysokofrekvenčního EKG, popisuje, že standardní dvanáctisvodové EKG patří mezi základní vyšetřovací metody v diagnostice srdečního selhání a vedle ultrazvuku srdce pomáhá určit příčinu poruchy struktury nebo funkce srdce.

„Každé další zlepšení diagnostiky a informace o detailech srdeční činnosti proto může pomoci správně zvolit léčbu a zlepšit osudy nemocných, což přináší právě nová technologie EKG. Umožňuje zjistit přesné informace o elektrické aktivaci srdce, které nejsou na běžném EKG identifikovatelné,“ říká Petr Toušek.

Novinku si pochvaluje také Karol Čurila z Kardiocentra FNKV a 3. LF UK a výzkumník Národního institutu CarDia. Jak vyzdvihuje, nová technologie ultra-vysokofrekvenčního EKG umožňuje vizualizovat elektrickou aktivitu srdce s dosud nevídaným rozlišením: „Můžeme lépe vyhodnotit, zda obě srdeční komory pracují současně, a zvolit tak optimální léčebný postup. Přináší to vyšší úspěšnost terapie a lepší prognózu pro pacienty se srdečním selháním.“

Zvýšit účinnost léčby, snížit riziko komplikací

EKG je technologie, která se používá více než 120 let, byla za ni udělena Nobelova cena a dodnes patří mezi základní diagnostické postupy. Po celá desetiletí se ale měří stále stejným způsobem, přičemž záznamy se zobrazují s rozlišením omezeným na frekvence do 40 až 50 Hz.

Ultra-vysokofrekvenční EKG analyzuje signály až do pásma 1,5 kHz. Díky tomu umožňuje přesně lokalizovat elektrickou aktivaci srdečních komor a přesně vyhodnotit jejich synchronii, klíčový faktor při rozhodování o nasazení či nastavení resynchronizační terapie.

„Přínosné je to při zavádění kardiostimulátorů. Během implantace můžeme v reálném čase zkontrolovat efektivitu stimulace a v případě potřeby elektrodu přenastavit,“ pokračuje Karol Čurila a dodává, že přístup otevírá cestu k moderním metodám, například stimulaci převodního systému, které zásadně zlepšují funkci srdečního svalu. Nová technologie tak zvyšuje účinnost léčby a snižuje riziko komplikací.“

Od základního výzkumu k úspěšné komercializaci

Na vývoji technologie, kterou chrání patenty a je oceňována i v zahraničí, spolupracovali s brněnským Ústavem přístrojové techniky AV ČR kardiologická pracoviště ve Fakultní nemocnici Královské Vinohrady a Fakultní nemocnici u sv. Anny, 3. lékařská fakulta UK a společnost Cardion. Projekt podpořily Grantová agentura ČR, Agentura pro zdravotnický výzkum ČR, Technologické agentury ČR, Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost a projekt CarDia.

Akademický startup VDI Technologies, který technologii UHF-ECG letos certifikoval jako zdravotnický prostředek a nyní ji zavádí do klinické praxe, vznikl v roce 2022. Jde o příklad úspěšného transferu, který zahrnuje řetězec od základního výzkumu přes aplikovaný výzkum a vývoj až k samotné komercializaci.

Na založení startupu se podílelo také Centrum transferu AV ČR (CETAV), které je součástí Střediska společných činností AV ČR, a Charles University Innovation Prague (CUIP). Klíčovou roli sehráli původci technologie, mezinárodní management start-upu a klinické studie původem z Kardiologické kliniky FNKV a 3. lékařské fakulty UK.

„Centrum transferu Akademie věd stálo u samého začátku projektu a velmi nám pomohlo. Vypracovalo nebo korigovalo důležité dokumenty a Akademie věd jeho zásluhou startup akceptovala,“ uzavírá Pavel Jurák.

Více se k tématu dočtete v rozhovoru s Pavlem Jurákem na webu AV ČR v sekci A / Z Akademie.

Text: Luděk Svoboda, Divize vnějších vztahů SSČ AV ČR, s využitím tiskové zprávy Ústavu přístrojové techniky AV ČR

Foto: Shutterstock, Ústav přístrojové techniky AV ČR

<https://www.avcr.cz/cs/o-nas/aktuality/Technologie-z-Akademie-ved-vyrazne-posouva-dagnostiku-a-le-cbu-srdecniho-selhani-00001>