

Bandáž zpevní cévu a rozplyne se. Vědecký úspěch ocenil ministr

3.2.2026 - Adam Pluhař | Technická univerzita v Liberci

Na vývoji a testování unikátního kompozitu, který zpevní poškozenou cévu a časem se v těle rozpadne, pracovali čtyři roky odborníci z několika českých pracovišť. A významný díl výzkumu měl na starosti tým Evy Kuželové Košťákové z oddělení bioinženýrství katedry chemie FP TUL. Všichni vědci, kteří se do rozsáhlého projektu zapojili, získali Čestné uznání ministra zdravotnictví za zdravotnický výzkum a vývoj 2025.

„Skutečnost, že jsme získali čestné uznání, pro mě bylo velmi milé překvapení. Je o to větší, že přišlo už rok po ukončení našeho projektu. Patří celému skvělému vedení projektu v čele s hlavním řešitelem, kardiochirurgem, profesorem Jiřím Moláčkem, a doktorkou Lucií Vištejnovou – oba jsou z Lékařské fakulty v Plzni UK,“ říká k ocenění Eva Kuželová Košťáková, spoluřešitelka projektu *„Biomechanicky definované vstřebatelné materiály pro kardiovaskulární chirurgii“.*

Členové jejího týmu z Fakulty přírodovědně-humanitní a pedagogické TUL měli za úkol vytvářet pro kardiochirurgy nanovlákněné vrstvy z biodegradabilních polyesterů různých druhů, které po úpravách končily v tělech operovaných zvířat. *„Odvedli jsme významnou práci v oblastech, v nichž má naše oddělení bioinženýrství katedry chemie s takovými odborníky jako jsou profesor David Lukáš a docentka Věra Jenčová dlouhodobě silné odborné zázemí a zkušenosti,“* popisuje docentka Kuželová Košťáková, jež je zároveň proděkankou FP TUL.

Cílem bylo nahradit věčný Gore-Tex bandážemi, které v těle zmizí

Moderní kardiovaskulární chirurgie se neobejde bez umělých cévních náhrad. Používají se pro cévní bypassy, cévní záplaty nebo vnější podporu cév. Existuje několik postupů založených na mechanickém zpevnění arteriální stěny cévní bandáží a typickým příkladem je bandážování plicní tepny (PAB – Pulmonary Artery Banding) u kojenců. Děťští kardiochirurgové však tuto operaci provádí pomocí bandáže z Gore-Texu, což je materiál, založený na „věčné chemikálii“ polytetrafluorethylenu a tělo jej nedokáže rozložit.

Cílem projektu proto bylo nalezení nových vhodnějších kompozitů. „Bandáž“ na nemocné cévy musela být zároveň z dostatečně mechanicky odolného, ale velmi ohebného materiálu ve formě pásku, který bude kardiochirurg schopen obmotat kolem nemocné nebo poškozené cévy. Takový proužek zpevní cévní stěnu, podpoří její regeneraci a upraví průtok krve. Zároveň vrostle do stěny cévy, pomůže jí v obnově a časem se úplně rozpadne. Není tak potřeba jej vyjímat a znovu zatěžovat pacienta operací.

Na výzkumu spolupracovala čtyři vědecká pracoviště. Tým oddělení bioinženýrství katedry chemie Fakulty přírodovědně-humanitní a pedagogické TUL pod vedením Evy Kuželové Košťákové vytvářel nanovlákněné vrstvy z biodegradabilních polyesterů různých druhů. *„K detailnímu testování v různých experimentech jsme na začátku vybrali čtyři druhy materiálů na základě změny nanovlákněné vrstvy. Byly to elektricky zvlákněvané dva druhy biodegradabilních polymerů o dvou různých tloušťkách,“* přibližuje počátek výzkumu vedoucí libereckého týmu.

V Ústavu struktury a mechaniky hornin AVČR pak tamní vědci liberecké nanovlákněné materiály

prosycovali kolagenovou maticí. Operace a hlavní část testování na zvířecích „pacientech“ probíhala na Lékařské fakultě UK v Plzni a podíleli se na nich kardiochirurgové z fakultní nemocnice v Plzni. Biomechanické testování základních i explantovaných materiálů vyjímáných ze zvířat v různých časových intervalech měli na starosti vědci z Fakulty strojní ČVUT.

Zapotřebí bylo sledovat biomechanické hodnoty zejména vyjmutých cév obalených bandáží a kontrolních z experimentů v živém organismu. Výzkumníci také monitorovali to, zda mají cévní stěny s vyvíjenou bandáží srovnatelné mechanické vlastnosti jako kontrolní zdravé cévní stěny. Docentka Kuželová Košťáková k tomu říká: *„V našem projektu se pracovalo s prasečím a králičím modelem. V obou případech se testovalo ve finální části projektu na karotidách tedy krčních tepnách zvířat.“*

Nový materiál se v těle rozpadne na vodu a oxid uhličitý

Jako nejvhodnější se v průběhu výzkumu ukázal materiál tvořený nanovlákný z kopolymeru kaprolaktonu a kyseliny mléčné s vyšší plošnou hmotností. Nanovláknenné vrstvy vznikaly na oddělení bioinženýrství TUL pomocí technologie Nanospider™ společnosti Elmarco. *„Umožňuje přesnou a opakovatelnou výrobu v relativně krátkém čase. Bez této technologie bychom takového výsledku pravděpodobně nedosáhli,“* vysvětluje vedoucí libereckého týmu.

Použitý polymer je biodegradabilní, jeho rozklad v organismu probíhá postupným štěpením polymerních řetězců v tělním vodném prostředí až na přirozené metabolity – vodu a oxid uhličitý. Rychlost rozpadu závisí na tvaru materiálu, velikosti povrchu i kombinaci s kolagenem.

Bandáž měla mechanicky fungovat zhruba osm týdnů – tedy po dobu hojení a prorůstání nové tkáně. Úplný rozpad materiálu vědci pozorovali přibližně po šesti měsících.

Překvapení uvnitř „černé skřínky“

Výzkum doprovázela řada výzev. Testování v živém organismu (in-vivo) vědci přirovnávají k černé skřínce a v rámci projektu se objevila řada překvapení. *„Třeba když jsme po pár týdnech chtěli vyjmout kontrolní vzorek Gore-Texu z břišní dutiny potkana, místo původního obdélníčku jsme vytáhli dlouhou špagetu. Organismus ten vložený materiál nečekaně přetvořil, což šokovalo i zkušené chirurgy,“* popisuje docentka Kuželová Košťáková jedno z úskalí výzkumu.

Cesta od laboratorního stolu k lůžku pacienta je v medicíně vždy dlouhá. Celý tým ale svým výzkumem prokázal, že materiál je bezpečný, funkční a jeho výroba je opakovatelná. *„Ukázali jsme možnou cestu. Další fází by muselo být klinické hodnocení a následná certifikace,“* nechce vedoucí libereckého týmu předjímat, kdy by se materiál mohl dostat i do těl lidských pacientů.

Úspěch výzkumu je pro docentku Kuželovou Košťákovou osobním milníkem – byl to totiž její první projekt, který za TUL vedla jako spoluřešitelka. A pokládá jej za významný i z pohledu pedagožky. *„Je to důležité i pro naše studenty bioinženýrství. Studenti vidí, že jejich práce má smysl a že ji odborná komunita uznává.“*

Vybrané odborné publikace k výzkumu si můžete přečíst [zde](#), [zde](#) a [zde](#).

Adam Pluhař

<https://tuni.tul.cz/a/bandaz-zpevni-cevu-a-rozplyne-se-vedecky-uspech-ocenil-ministr-166335.html>