

Cena Théophila Legranda vědcům Technické univerzity v Liberci za materiál pro umělé cévy

26.4.2016 Technický týdeník str. 9 Z českých univerzit

Jaroslava Kočárková

Zcela nový materiál, který výrazně zvýší kvalitu syntetických maloprůměrových nanovláknenných cévních náhrad, vyvinuli v rámci **projektu Ministerstva zdravotnictví ČR** vědci Fakulty textilní Technické univerzity v Liberci. Stalo se tak ve spolupráci s vědci **Fakulty vojenského zdravotnictví Univerzity obrany v Hradci Králové** a s lékaři Kardiologické kliniky. Tento nanovláknenný materiál výrazně snižuje riziko krevních sraženin a **komplikací** po operacích srdce. **Projekt** zaměřený na nanovláknenné cévní náhrady získal letos prestižní Cenu Théophila Legranda za inovace v oblasti textilu přinášejících prospěch lidstvu.

Vědecký tým prof. Davida Lukáše z Katedry netkaných textilií a nanovláknenných materiálů Fakulty textilní TUL pracoval se svými partnery na vývoji nového materiálu 5 let. Impuls k zahájení výzkumu vyšel z kardiologických a kardiologických oddělení, která se musejí vyrovnávat s nedostatkem vlastních štěpů. Ty se pacientům odebírají většinou z ruky nebo nohy a jsou první metodou volby při kardiologických operacích. Jenže v řadě případů je nelze použít. Potom musí ucpanou cévu přemostit céva umělá (bypass). To dobře funguje u umělých cévních náhrad o větším průměru.

Požadavek kardiologů ale zněl: vyřešit problém u cév o průměru do 6 mm, kde je u dosud používaných náhrad aktuální nebezpečí život ohrožujících krevních sraženin. „U nově vyvinutého materiálu takové riziko nehrozí,“ tvrdí člen **libereckého** vědeckého týmu Petr Mikeš. Připustil, že úkol to byl náročný vzhledem ke složitosti cévní tkáně, která obsahuje několik typů buněk. Výsledkem výzkumné práce jsou dvouvrstvé cévní náhrady, kde nanovláknenná struktura velmi přesně napodobuje mezibuněčnou hmotu v cévách.

Syntetické cévní náhrady se vyrábějí technologií elektrostatického zvláknování z biokompatibilních a biodegradabilních materiálů. Právě biodegradabilita (postupné rozložení v organismu – degradace) je výraznou novinkou a kvalitativním posunem oproti dosavadním nebiodegradabilním=inertním cévním náhradám. Použité materiály degradují řádově několik měsíců, je tedy zajištěn dostatečný čas pro tzv. remodelaci (znovuvytvoření) plně funkční tkáně. „Nanovláknenné cévní náhrady svojí jemnou strukturou simulují mezibuněčné prostředí a umožňují do nich pronikat buňkám z cévního řečiště, krve a okolního prostředí. Tyto buňky postupně osídlují prostory mezi vlákny a zároveň si začínají sami produkovat vlastní mezibuněčnou hmotu. V ideálním případě se biodegradabilní materiál rozkládá úměrně tomu, jak se tvoří mezibuněčná hmotu produkovaná vlastními buňkami organismu, které osídlily cévní náhradu. Elektrostatické zvláknování umožňuje produkci vláken, jsou podobná přirozené extracelulární hmotě, a proto je osídlování buňkami po implantaci usnadněno,“ uvedla Jana Horáková, která se **projektu** věnovala v rámci své dizertační práce.

Jak zdůraznil Petr Mikeš, důležitá je také možnost řízení degradace. Rychlost degradace, morfologie vláknenné struktury a mechanické vlastnosti lze řídit složením materiálu. „Syntetické náhrady tedy slouží jako dočasná podpora, buňky do nich infiltrují a vytvářejí si vlastní mezibuněčnou hmotu. Jde o jakési lešení pro buňky, aby se tam infiltrovaly ty správné buňky a vytvořily vlastní orgán, vlastní cévu. Ideální je stav, když se umělá céva rozpadne a nahradí ji postupně přirozená tkáň, která bude fungovat jako plnohodnotná céva,“ konstatoval Mikeš. Zdůraznil, že biodegradabilní cévní náhrady snižují riziko nežádoucích reakcí imunitního systému. „Dosahuje se lepší interakce s organismem v porovnání s inertními materiály používanými v klinické praxi doposud,“ dodal.

V laboratoři tkáňového inženýrství na FT TUL již vyrobili stovky metrů nových cévních náhrad. Pod odborným veterinárním dohledem proběhly zkoušky na zvířatech – potkanech a králících. „Dosavadní výsledky jsme vyhodnotili jako velmi slibné. Pokusy in vivo potvrdily funkčnost elektrostaticky zvlákněných cévních náhrad z biodegradabilních materiálů. Byly již zahájeny první pokusy na vyšších živočiších – prasatech, zatím však nemáme podrobnější výsledky. Pokusy na zvířatech provádíme co nejšetrněji a omezujeme je na minimum. Bez nich se ale neobejdeme, aby bylo možné přistoupit ke klinickým zkouškám na lidských pacientech,“ uvedl člen týmu Petr Mikeš.

Jana Horáková zdůrazňuje, že nejprve musí úspěšně proběhnout preklinické in vivo zkoušky: „Spěch není na místě, protože jde o rizikovou aplikaci. Pokud nedojde k prokrvení dané tkáně, kterou je zásobována část za implantovanou cévní náhradou, jde o velmi závažnou **komplikaci** končící zpravidla rychlou smrtí. Vzhledem k náročnosti tohoto výzkumu se klinické zkoušky nepředpokládají

dříve než za 4–5 let. Po tuto dobu jsou náklady na výzkum hrazeny z **projektu Ministerstva zdravotnictví**," říká.

Liberecká univerzita se výzkumu a vývoji v oblasti nanovláken a nanotechnologií věnuje řadu let. Průlomem byl rok 2004, kdy tým prof. Oldřicha Jirsáka jako první na světě objevil technologii, která umožňuje průmyslovou výrobu nanovláknenných netkaných materiálů. To otevřelo širokou možnost výzkumu nových aplikací pro řadu průmyslových odvětví.

Nanovláknena nacházejí uplatnění i v oblasti **zdravotnictví**. A právě na tento výzkum se zaměřuje tým prof. Davida Lukáše. Už čtyři roky se na univerzitě vyučuje i obor Tkářové inženýrství, který propojil nanovláknenné materiály s biologickými aplikacemi. Dosavadní výsledky jsou podle prof. Lukáše velmi slibné. Neměli by ale vzbuzovat předčasnou naději. „Bude trvat poměrně dlouho, než se vyvinutá zařízení a nové materiály dostanou vzhledem ke složitému ověřování do praxe a než se maloprůměrových cév z nového materiálu dočkají pacienti,“ říká prof. Lukáš. Dodává ale, že zdejší odborníci pracují i na dalších aplikacích. „Státnímu ústavu pro **kontrolu** léčiv teď předáváme podklady pro schválení a testování tzv. kožního krytu, který by měl sloužit pro hojení zejména chronických kožních poranění,“ řekl vedoucí **liberecké** katedry netkaných textilií a nanovláknenných materiálů David Lukáš.

Syntetické cévní náhrady se vyrábějí technologií elektrostatického zvlákňování z biokompatibilních a biodegradabilních materiálů.

Rychlost degradace, morfologie vláknenné struktury a mechanické vlastnosti lze řídit složením materiálu.