

Z PASIVNÍCH TRUBEK VYTVÁŘÍME ŽIVÉ CÉVY

PŘEDSTAVTE SI, ŽE BY VÁS ZAČALO ZLOBIT SRDCE A LÉKAŘI VÁM ZKRÁTKA VYPĚSTOVALI NOVÉ. TKÁŇOVÁ INŽENÝRKA LUCIE BAČÁKOVÁ NEVYLUČUJE, ŽE TO V BUDOUČNU BUDE MOŽNÉ. ZATÍM LZE VYTVOŘIT NÁHRADNÍ KOSTI, KLOUBY, CÉVY NEBO I KŮŽI. JAK SE OŽIVUJÍ MRTVÉ MATERIÁLY PROTÉZ A JAK SI NA NĚ TĚLO ZVYKÁ?



Doc. MUDr. LUCIE BAČÁKOVÁ, CSc. (65)

Přední česká expertka v oblasti biomateriálů, regenerativní medicíny, tkáňového inženýrství a tkáňových náhrad. Stojí v čele Oddělení biomateriálů a tkáňového inženýrství Fyziologického ústavu AV ČR. Zabývá se souhrnné reparací a regenerací tkání kardiiovaskulárního systému, tkáně kostí, kloubů a kůže, tedy systémů lidského těla. Rozpracováním této problematiky do nebyvalé širě zavedla Lucie Bačáková novou vědeckou školu v České republice, plně respektovanou v mezinárodním měřítku.

Jak daleko je dnes tkáňové inženýrství?
Vzniklo jako mezioborový projekt, který spojuje matematiku, fyziku, chemii a materiálové inženýrství s biologií a medicínou. A směřuje k nahrazení ireverzibilně čili nevratně poškozených tkání, které už nemohou z vlastních zdrojů regenerovat. Běžně se dělají náhrady kostí, kloubů, cév a kůže. Umíme vytvořit i meziobratlové destičky nebo spravit defekty lebky. Samozřejmě se běžně dělají i stomatologické náhrady.

Z jakého materiálu se náhrady vyrábějí?

Záleží na typu náhrady. Obecně se používají kovy, keramika a polymery. Jako kožní náhrada může posloužit prasčí kůže, ale například k léčbě popálenin se využívá i polymerní fólie s keratinocyty na vrstvě fibroblastů, které do poškozené kůže dokážou vrůst. Je to poměrně nová technika, pomocí níž bychom dnes dokázali zachránit třeba Jana Palacha. Co se týče cév, ty se už sedmdesát let dělají z polymerních trubiček, které jsou z podobných materiálů jako goretexové bundy nebo PET láhve. Trubičky bývají pletené nebo tkané, takže je často vyrábějí stejné firmy, které produkují i punčochy nebo zdravotní ponožky. My se pak do těchto pasivních náhrad snažíme dostat živé buňky pacienta, aby je tělo lépe přijalo.

Jak si na umělé komponenty zvyká tělo?

Použitý materiál musí být takzvaně biokompatibilní – nesmí být nijak toxický, nebo dokonce mutagenní či způsobovat poškození organismu, aby v jeho místě nevznikl třeba nádor. Musí být dobře přijat imunitním systémem, aby proti němu nevyvolal reakci a neprodukoval protilátky.

Proč je třeba do materiálu zakomponovat i živé buňky?

Materiál by neměl být jen pasivní náhradou, ale měl by plnit i určité fyziologické funkce. Například pokud by náhradní céva byla jen pasivní trubka, docházelo by k řadě komplikací. Ucpávala by se krevní sraženinou nebo by mohla zarůst hladkými svalovými buňkami. My však potřebujeme, aby náhradní céva pracovala podobně jako přirozená. Aby se stahovala, relaxovala, reagovala na krevní tlak a podobně.

Jak mrtvý materiál oživujete?

V případě cévních náhrad vnitřek trubiček vystelíme endotelovými buňkami ideálně patřícími samotnému pacientovi. Při prvním zákroku se mu odebere pár centimetrů

podkožní žíly, ze které v laboratoři namnožíme endotel. Do budoucna vidím velký potenciál v endotelu připraveném z kmenových buněk tukové tkáně, která by se odebírala liposukcí. Endotelem poté osadíme protézu, kterou pacientovi voperujeme. Na některých pracovištích na světě – třeba v Bordeaux nebo v Berlíně – se už podobný zákrok provádí klinicky, ale stále nejde o rutinní zákrok, kterým by se daly vyřešit urgentní případy.

Proč ne?

Namnožit endotel z odebraného vzorku pacienta je velmi pracné a trvá to několik týdnů. Poté může pacient podstoupit implantaci náhrady. Tedy v ideálním případě. Umělé náhrady však často potřebují staří pacienti, kteří trpí řadou nemocí, a namnožení endotelu je u nich velmi složité. Nemívá už takovou růstovou schopnost a někdy je třeba získat ho odjinud, například z kmenových buněk kostní dřene.

Jak je složité náhradu do těla voperovat? Například zmíněnou cévní protézu.

Zobrazovací metodou se zjistí, jakou část cévy je třeba nahradit. Buď se poškozená céva vyřízne a nahradí protézou, nebo se zde poškozený úsek nechá a vytvoří se přemostění, vlastně taková objížďka. Anebo se vytvoří tkáním opora. Třeba Albert Einstein trpěl výdutí aorty a tehdy neměli jiný materiál než celofán. Obalili mu jí aortu a tím mu ji zpevnili na sedm let. Dnes už se samozřejmě používají jiné materiály.

Jaká část procesu implantace protézy bývá nejnáročnější?

To je těžké říci – jak jsme již zmínili, u některých pacientů je problém i namnožit endotel. Obecně bývají problematickými místy spoje protézy se zbytkem cévy. U cévních náhrad se trombóza a srůsty tvoří právě v místech švů. Tělo to „myslí dobře“ a snaží se místo zregenerovat. Bohužel je to někdy až na škodu. Dlouhé roky jsem také pracovala na vylepšení uchycení kloubních a kostních náhrad ke kosti. Životnost náhrad je zhruba deset let – často právě kvůli selhávajícímu uchycení. Reimplantace je však složitá. Kosti bývají už poškozené a nelze na ně uchytit novou protézu.

Tkáňovému inženýrství se věnujete celý život. Co považujete za největší úspěch?

Ve vědě vše trvá velmi dlouho. My jsme se vydali cestou inovace a v tomto směru je nejkrásnější, když se výsledky výzkumu začnou klinicky používat. Tedy když se inovace dostane z laboratoře do praxe. To však může trvat klidně dvacet let. Nám se to podařilo několikrát zejména s kostními a kloubními náhradami.

Bude jednou možné uměle vytvořit i celé orgány?

My bychom to pravděpodobně uměli už dnes, avšak překážkou je etická otázka. Všechny tkáně těla lze vytvořit pouze z pluripotentních buněk, které se nacházejí v embryu. Pokud bychom mohli z embrya – kdy je ve fázi moruly či blastocysty, tedy dosud bez lidských znaků – tyto buňky odebrat, mohli bychom teoreticky vytvářet i jednotlivé orgány. Výzkumu nicméně brání etická, právní i náboženská stránka. Státy jako Čína, Japonsko a Korea, kde jsou odlišná pravidla, jsou v tomto odvětví už mnohem dál.

„Umělé orgány bychom pravděpodobně dokázali vypěstovat už dnes, avšak výzkumu brání etická, právní i náboženská otázka. Státy jako Čína nebo Korea, kde jsou odlišná etická pravidla, jsou často mnohem dál.“

Jakým směrem se bude tkáňové inženýrství u nás vyvíjet?

Velký potenciál vidím v kmenových buňkách. Ve vybraných nemocnicích se k léčbě poškozených tkání používají už teď. Kmenové buňky jsou totiž jakési zásobárny léčiv, a pokud je píchnete třeba k poškozené chrupavce, dokážou produkovat růstové faktory, a může tak dojít k její částečné regeneraci. Podobně se mohou využívat k léčbě ischemie, laicky řečeno diabetické nohy. Vkládám do nich do budoucna velkou naději. ■

INZERCE

KAČKY NOSÍ MILIONOVÉ VÝHRY DVAKRÁT DENNĚ



LOTERIE ŠTĚSTNÝCH 10
ZA PÁR KAČEK MILIONY

Šťastných 10

Ministerstvo financí varuje:
Účastí na hazardní hře může vzniknout závislost!

HRAJ S ROZUMEM