



INOVACE VE ZDRAVOTNICTVÍ



Specialista bude moci nejdříve vyzkoušet snášenlivost různých léčeb na orgánech vypěstovaných z pacienta

„Můžeme vytvořit miniorgán z každého člověka,“ říká v rozhovoru vědkyně a podnikatelka Petra Szeszula, která nyní ověřuje, jestli takto vypěstovaný minimozek reaguje na léčiva stejně jako ten pravý. V rozhovoru odkrývá i to, jak by podle ní v budoucnu mohla začít léčba:

„Doktor nejdřív z vaší kůže nebo krevních buněk vypěstuje malý orgán, na němž otestuje několik léčebných způsobů, a potom vybere ten nejlepší přímo pro vás.“



• Neurologie

Anežka Hesová

anezka.hesova@economia.cz



Přes koleno až do mozku. Český přístroj pomáhá s léčbou neurologických onemocnění

Během noci opakovaně vstávají, protože musí na toaletu. Kamkoli přijedou, nejprve řeší, kde si odskočí. Bojí se cestovat, omezují společenský kontakt. Tak popisují své obtíže lidé, kteří se potýkají s hyperaktivním močovým měchýřem. Na celém světě je jich asi půl miliardy.

Nepříjemná porucha, při které mozek dostává falešné signály o naplnění močového měchýře, se tradičně řeší pomocí léků nebo chirurgickým zákrokem. Nově by ale pacientům mohla pomoci méně riziková forma léčby založená na takzvané neinvazivní neuromodulaci, se kterou přišla česká firma Stimvia. „Jako jediní na světě jsme prokázali, že jsme neinvazivní metodou schopni zasáhnout hluboké struktury v mozku, kde vzniká příčina mnoha chronických onemocnění způsobených nerovnováznou aktivitou dílčích částí mozku,“ představuje průlomovou technologii CEO společnosti Stimvia Lukáš Doskočil. Přístroj, který chce firma v blízké době uvést na trh, dokáže tuto rovnováhu opět nastavit tím, že v mozku aktivuje ta centra, která jsou v útlumu, a naopak potlačí činnost oblastí, které vykazují aktivity příliš mnoho.

Nejlepší výsledky má zmíněná technologie v léčbě hyperaktivního močového měchýře. Pro terapii tohoto onemocnění už je metoda neinvazivní neuromodulace schválena a v klinických studiích pomohla 80 procentům pacientů.

Během čtení dětem přístroj provádí léčbu

Léčba se klinicky testuje od roku 2020, za tu dobu si zařízení vyzkoušelo více než 200 pacientů. „Urolog mi nejprve předepsal léky. Když po nějaké době přestaly účinkovat, vyzkoušeli jsme jiné, ale ani ty nepřinesly dobrý výsledek. Poslal mě tedy ke specialistovi, který mi doporučil tento přístroj,“ popisuje svou zkušenost s technologií URIS osmatřicetiletá Petra, která si své příjmení nepřála zveřejnit.

K lékařům ji přivedly bolesti břicha a neodbytná potřeba chodit opakovaně na toaletu. „Pracuji jako účetní asistentka a bylo mi trapné odcházet neustále z kanceláře. Všímalý si toho i kolegyně a ptaly se mě, proč chodím tak často,“ vypráví o nepříjemných okolnostech, které ji donutily řešit situaci s odborníkem.

Poté co si Petra přístroj vyzkoušela v ordinaci a naučila se ho používat, mohla si zařízení odnést na tři měsíce domů a provádět stimulaci sama. „Není na tom nic složitého. Musela jsem jen najít v podkolenních jamkách správné místo, kam připevnit elektrody, pak zapnout přístroj a nastavit intenzitu impulsů,“ vysvětluje. Stimulace je podle ní bezbolestná, projevuje se jen mírným kmitavým pohybem nohou. Potřebnou půlhodinu na každodenní terapii našla Petra vždy večer při uspávání dětí: „Lehla jsem si na postel, četla jim knížku a přístroj mezitím pracoval.“ Používání aparátu bylo pro ni tak jednoduché, že neměla problém vzít si ho s sebou i na dovolenou.

Výsledek se dostavil už po pár týdnech. Urgence přestaly být tak časté a po skončení tříměsíční terapie už neměla Petra žádné obtíže. „Z celé léčby jsem byla nadšená. Jediný problém, na který jsem narazila, byl gel, který se aplikuje na místo v podkolenní jamce, které je v kontaktu s přístrojem. Mám totiž citlivou pokožku a gel mi způsoboval ekzém. To se ale dalo snadno vyřešit hojivou masťou a v léčbě mi to nijak nebránilo.“

Nejvíce teď Petra oceňuje fakt, že už nemusí v noci vstávat nebo odcházet neustále od rozdělané práce. Léčba jí kromě toho ulevila i finančně. Na léky, které předtím užívala, totiž

musela doplácet. „Teď už přístroj tři měsíce nepoužívám a cítím se dobře. Pravidelně si dělám testy a výsledky jsou stále skvělé,“ hodnotí účinek léčby pacientka.

Navigovat ten správný nerv

Technologie URIS funguje na principu stimulace konkrétního nervu pomocí elektrod přiložených na kůži pacienta. Podobná povrchová metoda už se v předchozí praxi využívala, nebyla ale schopná ovlivnit selektivně příslušný nerv, takže stimulovala všechny nervové dráhy v dané oblasti. To mělo za následek zkrat v přenosu nervového signálu do mozku, což omezovalo účinnost léčby.

Další alternativou je takzvaná sakrální neuromodulace, při které lékař vloží elektrodu přímo do těla pacienta ke konkrétnímu nervu tak, aby nedocházelo ke stimulaci ostatních drah. „Tato metoda je zatím pro mnoho lidí jediným řešením, které jim s léčbou dané nemoci pomáhá,“ říká vědecký sekretář České urologické společnosti Jan Krhut. Zákrok však není bez rizika a nezaručuje trvalý efekt.

Nová metoda léčby pomocí technologie URIS spojuje výhody obou dvou postupů. Dokáže zacílit na přesně danou nervovou dráhu a ovlivňovat mozkové struktury, které močový měchýř řídí, přičemž nevyžaduje invazivní zásah do těla pacienta. Léčba je navíc spojena jen s nepatrným množstvím rizik a vedlejších příznaků, které se objevily pouze u jedné setiny procenta případů. „Právě vynikající poměr

čít až dvacetinásobně větší počet pacientů,“ dodává.

V Česku má za sebou přístroj URIS klinické zkoušky a probíhá vyhodnocování možnosti jeho zařazení do systému zdravotní péče. V rámci tohoto procesu se na základě klinické evidence hodnotí, nakolik je zavedení nové léčebné metody ekonomicky efektivní. „Kvalitní život má kupodivu cenovku. Je to hodnota, které se říká QALY (quality-adjusted life year, pozn. red.). Stanovuje náklady na získání roku kvalitního života pacienta. V tuto chvíli je to zhruba 50 tisíc eur, tedy přes milion korun,“ objasňuje Doskočil. Tím, jak populace stárne, jsou zdravotnické systémy stále víc zatížené a každá nová léčba se hodnotí s ohledem na to, zda je efektivnější a levnější než ta současná. „Připravili jsme analýzy, kde jsou všechny propočty různých alternativ, včetně dopadu na veřejný rozpočet,“ pokračuje Doskočil. Z těchto analýz vyplývá, že se rozšíření léčebné metody pomocí přístroje URIS zdravotnickému systému vyplatí, pokud udrží jeho cenu pod limitem tří tisíc dolarů. Doskočil věří, že ještě letos bude léčba pomocí přístroje URIS v úhradách zdravotního pojištění.

Méně plen, léků a plýtvání vodou

Pokud se léčba hyperaktivního močového měchýře pomocí povrchové stimulace rozšíří, může to mít pozitivní dopad i na životní prostředí. Především díky tomu, že pacienti mohou přístroj mezi sebou sdílet a používat



Bez léků a bez operací Léčba pomocí neinvazivní neuromodulace probíhá doma. Pacient při ní jednou denně absolvuje půlhodinovou terapii, při které má k podkolenním jamkám připevněný stimulační přístroj a sám může regulovat intenzitu impulsů.

Foto: Stimvia

mezi klinickou účinností a zanedbatelným rizikem nežádoucích účinků činí tuto léčbu unikátní,“ potvrzuje Krhut.

Zařízení je také výrazně levnější než v případě invazivní neuromodulace, tedy zavedení elektrody přímo do těla pacienta. „Náklady na provedení tohoto zákroku se pohybují na úrovni 400 až 600 tisíc korun za jednu operaci, přičemž tuto částku musí pojišťovny zaplatit najednou s vidinou toho, že pacient bude za sedm až 10 let potřebovat další operaci,“ upozorňuje Doskočil. Platba za přístroj URIS je oproti tomu rozložena do let podobně jako u léků. „Pojišťovny navíc budou platit až v momentě, kdy prokážeme u pacienta účinnost. Za stejný rozpočet jsme tak schopni lé-

Stimvia

- Společnost založil v roce 2014 Lukáš Doskočil pod názvem Tesla Medical.
- Navázala na přípravnou fázi projektu 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze, který se věnoval léčbě hyperaktivního močového měchýře.
- Firma vyvinula technologii URIS, pomocí které je možné stimulovat neinvazivní cestou hluboké struktury v mozku, kde vzniká řada chronických onemocnění.
- Unikátní know-how má společnost chráněné více než 100 patenty udělenými v různých zemích světa.

~
Přístroj, který koriguje mozek, může v budoucnu pomoci s léčbou Parkinsonovy nemoci.

ho opakovaně. Zatímco zařízení implantované přímo do těla pacienta invazivní metodou slouží jen jednomu pacientovi, přístroj stimulující mozek neinvazivně využije za dobu jeho životnosti 50 až 100 pacientů.

Léčba, která pomůže odstranit potíže spojené s onemocněním močového měchýře, zároveň předchází plýtvání vodou a jednorázovými hygienickými pomůckami. Podle údajů společnosti Stimvia je jen v Česku 533 tisíc pacientů trpících inkontinencí způsobenou hyperaktivním močovým měchýřem. Jejich spotřeba jsou asi dvě pleny proti úniku moči denně, a za rok jich tedy spotřebují až 400 milionů kusů.

Rozdíl je patrný i na spotřebě vody. Při špatné funkci močového měchýře pacient chodí neustále na toaletu, což vede k častému splachování a plýtvání vodou. Při použití stimulatoru se počet „odskočení“ sníží o 27 procent a tím klesne i množství vody použité při splachování. Metoda je prospěšná i díky radikálnímu snížení farmakologické léčby, díky čemuž klesne vylučování metabolitů do půdy a do odpadní, povrchové, podzemní i pitné vody.

Posun v léčbě Parkinsonovy nemoci

Zatímco nežádoucí vedlejší účinky jsou u neinvazivní neuromodulace mizivé, ukazuje se paradoxně jeden vitaný: léčba spolu se zlepšením fungování močového měchýře zmírňuje u některých pacientů i projevy jiných neurologických onemocnění.

Při klinických studiích se objevili lidé, kteří měli kromě hyperaktivního močového měchýře další potíže, například Parkinsonovu chorobu nebo syndrom neklidných nohou. „Od těchto pacientů jsme dostali zpětnou vazbu, že

jim léčba pomáhá i v těchto symptomech,“ upozorňuje Doskočil. Zmíněná onemocnění jsou často souběžná, podle Doskočila trpí hyperaktivním močovým měchýřem 70 procent pacientů s Parkinsonovou nemocí. Také syndrom neklidných nohou může mít s poruchou močového měchýře přímou souvislost, i ten má totiž pravděpodobně příčiny v hlubokých strukturách mozku.

Příznivé účinky neinvazivní neuromodulace na několik onemocnění současně tedy naznačují, že by se tato metoda mohla v budoucnu využívat i k léčbě dalších neurologických nemocí. „Určitě věřím, že se to podaří. Protože mozková centra jsou natolik komplikovaná a tvoří navzájem propojené sítě, že si dokážu představit, že ovlivněním jedné části těchto sítí můžeme ovlivnit chování mozku jako celku,“ potvrzuje Krhut.

Potenciál vidí Stimvia u více než 30 nemocí spojených s centrální nervovou soustavou, například u syndromu dráždivého tračníku, fekální inkontinence, neplodnosti, poruch erekce a předčasné ejakulace, migrény a dalších onemocnění.

Nejbližší technologie, která má podobný rozsah použití jako neinvazivní neuromodulace, je takzvaná deep brain stimulation (DBS). Elektrody jsou při ní přímo zavedené do hlubokých struktur mozku, kde působí na příslušná mozková centra. Tato metoda se používá pro léčbu Parkinsonovy nemoci. Ve srovnání s povrchovou stimulací je intenzivnější, efekt se dostaví okamžitě. Jedná se však o invazivní zákrok, který s sebou nese větší množství rizik a vedlejších účinků.

Technologie neinvazivní stimulace přináší sice pozvolnější účinek, mohla by ale být při



Mezineurologická pomoc Při klinických studiích se objevili lidé, kterým URIS nejen ulevil od problémů s měchýřem, ale zmírnil projevy i Parkinsonovy nemoci nebo syndromu neklidných nohou. **Foto: Stimvia**

léčbě Parkinsonovy nemoci vhodná pro širší spektrum pacientů.

Na výrobě přístrojů chce Stimvia spolupracovat s brněnskou firmou SMS InfoComm, která patří pod tchajwanského výrobce elektroniky Wistron. Společnost projevila zájem podílet se na vývoji technologie URIS i na sériové výrobě. „Chtěli bychom, aby se přístroje vyráběly v Česku. V tuto chvíli se nabízí Brno, ale je to ještě předmětem jednání,“ říká k tomu Doskočil.

V oblasti neinvazivních léčebných metod patří Stimvia k průkopníkům, výzkum začala už v roce 2014 a s unikátní technologií míří na světový trh. „Máme už více než 100 patentů

v různých zemích světa. Naším cílem je v řádu několika let léčit desítky milionů pacientů,“ plánuje Doskočil.

Metoda podle něj zásadně zefektivní léčbu. Jen v Česku je pacientů s hyperaktivním močovým měchýřem více než milion, a pokud by se všichni chtěli léčit současnými postupy, představovalo by to pro urology obrovský nápor. „Snažíme se maximálně zjednodušit práci lékařům. Přístroj předepíše pacientům stejně jako pilulku a my už pak zajistíme všechno ostatní,“ popisuje Doskočil. Pilotní projekt uvedení technologie do praxe chce se zdravotními pojišťovnami nastartovat do konce letošního roku.

Inzerce



Jednička mezi inovátory ve světě zdravotnictví

CGM MEDISTAR

PC DOKTOR

PC DENT

MEDICUS

DENTIST+

Více informací o všech našich produktech a službách naleznete na www.cgm.com/cz



Partnerský obsah

Radiofarmaka ve službách moderní medicíny. Pomáhají při diagnostice i léčbě

Ačkoliv může být setkání s radioaktivním zářením pro člověka nebezpečné, neplatí to ve všech případech. Moderní medicína využívá vlastností radioaktivního záření k rychlé a bezpečné diagnostice, a to pomocí metody pozitronové emisní tomografie (PET).

Radioaktivita je přirozenou součástí světa kolem nás, stejně jako vzduch a voda. Prakticky každý den je lidské tělo vystavováno ionizujícímu záření, které pochází z tzv. přírodního pozadí. Zároveň na nás působí i emise, které jsou generovány různými technologiemi, za kterými stojí člověk. Důležité je, že toto záření umíme nejen popsat a změřit, ale jsme schopni před ním nalézt i ochranu a využít jej ve svůj prospěch.

Současná medicína využívá řadu zdrojů radioaktivního záření, mezi které patří např. rentgeny, výpočetní tomografie nebo různé radioterapeutické ozařovače. Široké možnosti uplatnění mají také radioaktivní léčiva, tzv. radiofarmaka. Jejich výroba je složitý proces, který kromě náročného technologického vybavení vyžaduje i zkušený personál. Největším výrobcem a dodavatelem těchto přípravků je v Česku společnost ÚJV Řež, která disponuje třemi výrobními PET centry s cyklotrony, a to v Praze, Brně a Řeži. V současné době tato výrobní centra zásobují všechna pracoviště s PET kamerami v Česku a mezi odběrateli patří i některá zahraniční zdravotnická zařízení. Příprava a používání radiofarmak podléhá kontrole Státního ústavu pro kontrolu léčiv a Státního úřadu pro jadernou bezpečnost.

K čemu se radiofarmaka používají

Radiofarmaka nacházejí své využití nejen při diagnostice různých onkologických, kardiologických a neurologických onemocnění, ale v případě některých onkologických onemocnění slouží i jako aktivní léčivá látka. K dosažení léčebného účinku jsou zde paradoxně využívány škodlivé účinky ionizujícího záření na živou tkáň. Vhodná chemická látka, označená radioaktivním atomem, je totiž pohlcena nádorem, který je následně ozařován zevnitř, což vede k jeho zničení. Míra ozaření pacienta, tzv. radiační zátěž, je díky přesnému výpočtu množství podaného radiofarmaka nízká a minimalizuje dopady na jeho zdraví.

Jak probíhá vyšetření PET/CT

Vyšetření pomocí pozitronové emisní tomografie je bezpečná neinvazivní diagnostická zobrazovací metoda. Moderní diagnostické přístroje jsou spojením PET/CT (výpočetní tomografie), případně PET/MR (magnetická rezonance). Tím se kombinují možnosti metabolického zobrazení PET a anatomického zobrazení CT nebo MR v rámci jednoho vyšetření jedním přístrojem. CT poskytuje přesnou „mapu“ těla a PET ukazuje, co se ve sledovaných místech s buňkami děje. PET říká „co a kde“ a CT umožňuje přesněji definovat „kde“. Výhodou tohoto vyšetření je vysoká přesnost a možnost zhodnotit biologickou povahu hluboko uložených nebo velice malých ložisek, která jsou jinými vyšetřeními nedosažitelná. Současné moderní přístroje jsou velice citlivé, takže umožňují podat nízké dávky radiofarmak a tím minimalizovat radiační zátěž pro pacienta.

Účinky na lidské zdraví

Většina v lékařství využívaných radiofarmak je založena na radioaktivních atomech s krátkým poločasem rozpadu. Účinek vyrobené radioaktivní látky rychle klesá, takže pacienti mohou po vyšetření zanedlouho odejít, aniž by byli z hlediska radioaktivity nebezpeční pro sebe nebo své okolí. Pro výrobní PET centrum to však znamená extrémní nároky na rychlost a přesnost všech úkonů a dokonalou logistiku. Vyšetření je určeno pro každého pacienta na základě zdravotní indikace, o které rozhoduje lékař. Se žádankou se pacient může objednat do kteréhokoliv z šestnácti zdravotnických zařízení v rámci Česka, která tato vyšetření poskytují. Pro pojištěnce zdravotních pojišťoven v ČR je vyšetření PET/CT bez poplatku, úhradu zdravotnickému zařízení provede pojišťovna v rámci veřejného zdravotního pojištění.

RADIODIAGNOSTIKA

Využívá vlastnosti rentgenového nebo ionizujícího záření z uzavřených zářičů pro určení diagnózy.

RENTGEN

Elektromagnetické záření prochází tělem pacienta. Na stínítku (nebo citlivém filmu) vzniká stínový obraz podle toho, jak různé tkáně pohlcují záření. Druhem rentgenu je i mamograf.

VÝPOČETNÍ TOMOGRAFIE

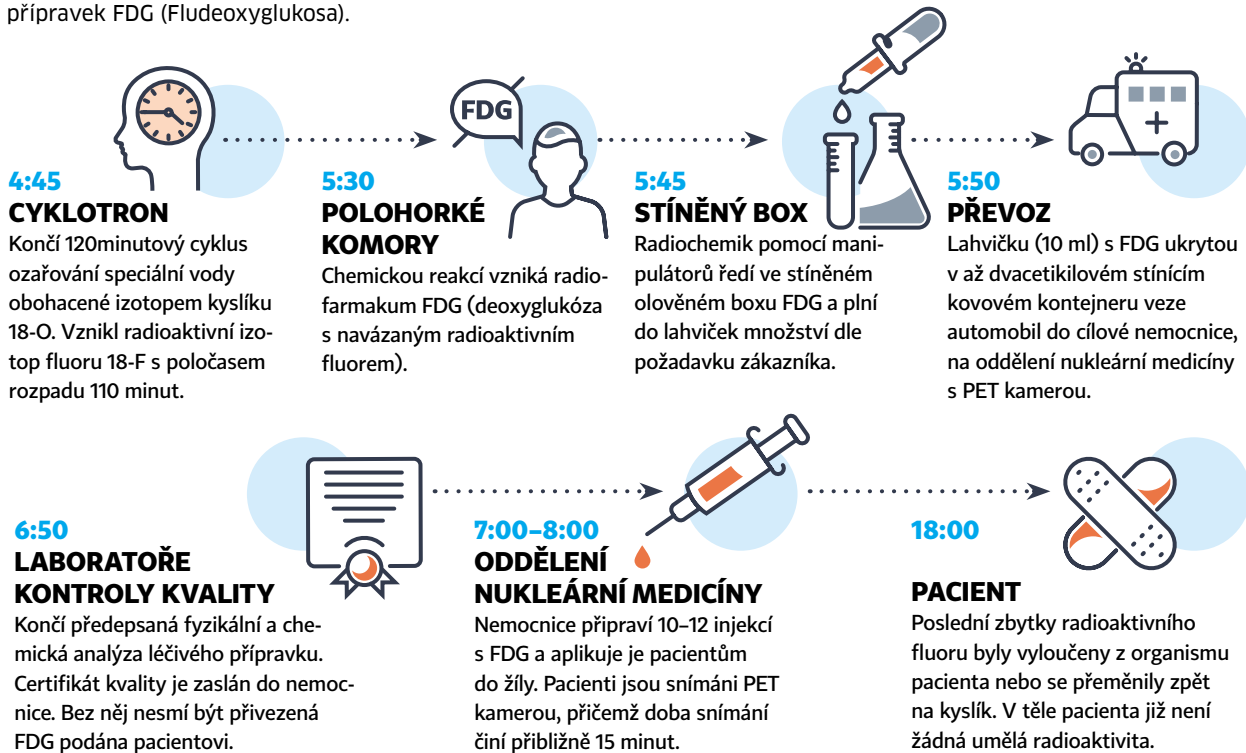
Pomocí rentgenového záření zobrazuje vnitřek lidského těla. Pacienta prozáří z mnoha úhlů v jedné rovině a počítač zrekonstruuje řezy zkoumaného objektu.

RADIOFARMAKA

Radioaktivní látka se injekcí aplikuje pacientovi. Scintilační nebo PET kamera sleduje distribuci značené látky v těle. Ta se podle svého typu hromadí např. v nádorech, metastázách a zánětech.

RADIOFARMAKA – ZÁVOD S ČASEM

Radioaktivní léčivé přípravky (tzv. radiofarmaka) jsou nepostradatelnými pomocníky v diagnostice i v léčbě řady onemocnění. Jejich výroba je vždy závod s časem. Společnost ÚJV Řež ve třech výrobních centrech produkuje několik typů PET radiofarmak. Nejvíce se pro diagnostiku využívá přípravek FDG (Fludeoxyglukosa).



Text: Marek Zouzalík Sr.

Grafika: Eliška Černá, Michal Vocol

PŘIPRAVENO VE SPOLUPRÁCI SE SPOLEČNOSTÍ ÚJV ŘEŽ

Skutečný specialista v každém oboru



RadiForce RX1270

- 30,9" LCD s ultravysokým rozlišením 12 megapixelů pro diagnostiku
- Komfortní zadní světlo a čtecí lampy pro příjemné osvětlení
- Vyšší efektivita práce díky jedinečné technologii Work-and-Flow
- Funkce Hybrid Gamma PXL pro správnou volbu jasové křivky v každém pixelu při zobrazování černobílých a barevných snímků
- Jasně rozpoznatelné mikrostruktury díky vysokému kontrastu a potlačování neostroti
- Ideální pro mamografii a zobrazování lékařských zpráv
- Připraven na kalibraci, vestavěný kalibrační senzor
- 5 let záruka pro maximální bezpečnost investice

Více: www.eizo.cz/rx1270



EUC Mamocentrum v Ústí nad Labem zvolilo 12megapixelovou novinku

MUDr. Petr Váša je primářem RDG oddělení a mamocentra EUC Kliniky Ústí nad Labem. Působí také jako koordinátor vybraných screeningových mamocenter a jako koordinátor a odborný garant všech mamocenter a diagnostických center skupiny EUC. Je členem ČRS (České radiologické společnosti), členem předsednictva AMA-CZ (Asociace mamodiagnostiků), členem KOMD (Komise odborníků pro mamární diagnostiku), ESR (European Society of Radiology), EUSOBI (European Society of Breast Imaging). Dále se aktivně věnuje přednáškové činnosti a výzkumu.



„EUC Klinika Ústí nad Labem je jedno z největších soukromých ambulantních zařízení v Ústeckém kraji,“ potvrzuje primář MUDr. Petr Váša. Klinika v Ústí nad Labem patří do silné zdravotnické skupiny EUC, která provozuje v České republice 25 klinik, 13 mamocenter, 24 lékáren, 11 laboratoří a on-line lékárnou. Více než 2000 zdravotníků skupiny EUC ročně ošetří okolo 1,3 milionu pacientů.

„Ženy v celém kraji mají stále větší zájem o vyšetření prsů. Více o sebe začínají pečovat a uvědomují si vlastní zodpovědnost za svoje zdraví. Může za to především větší medializace prevence rakoviny prsu. Inspirací jim také může být příběh hollywoodské hvězdy Angeliny Jolie a rovněž osvěta a preventivní akce zdravotních pojišťoven.“

Díky tomuto zvýšenému zájmu o vyšetření se EUC Klinika Ústí nad Labem snaží tuto poptávku uspokojit na co nejvyšší úrovni kvality a péče o klientku. Aby předsevzetí dostala se ctí, postupně se vybavuje co nejlepšími a nejvyššími diagnostickými přístroji. V nedávné době například novým digitálním mamografem s přídavnou stereotaktickou jednotkou. Vzhledem k vysoké kvalitě pořizovaných radiologických snímků také došlo na řešení otázky, jak je v takto vysoké kvalitě rovněž i zobrazovat. Vzhledem k velkému dobrému zkušenostem z ostatních pracovišť byly nakonec vybrány produkty japonského

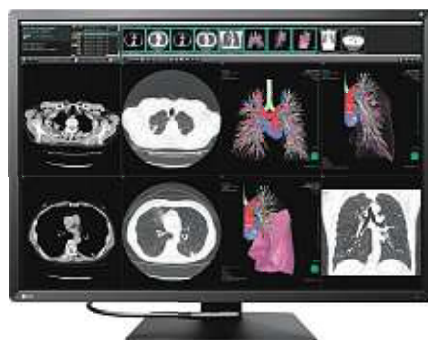


výrobce diagnostických monitorů té nejvyšší úrovně – společnosti EIZO.

Jako referenční monitor na pracovišti primáře Petra Váši nyní slouží 12megapixelový mamografický monitor EIZO RadiForce RX1270. Tento barevný monitor o úhlopříčce 30,9 palce pro radiologickou diagnostiku dokáže přesně zobrazovat větší množství medicínských snímků z nejrůznějších vyšetřovacích metod a částí těla současně. RX1270 spojuje vysokou obrazovou kvalitu s ergonomií, čímž uživateli usnadňuje práci. Na velké kompaktní zobrazovací ploše s rozlišením 4200 x 2800 bodů může monitor reprodukovat nejrůznější snímky společně s libovolnými lékařskými zprávami. Doplňkové osvětlení vestavěné do zadní stěny jemně nasvětluje prostor za monitorem, aniž by narušovalo celkové přírodní místnosti.

„Velice oceňujeme přístup zdravotnické skupiny EUC, která nám umožňuje pracovat s těmi nejlepšími dostupnými technologiemi. Pořízení kvalitních a spolehlivých monitorů japonské společnosti EIZO nám umožní nejenom zvýšit efektivitu a preciznost vyhodnocování snímků, ale rovněž nám poskytne komfort při práci. Je to díky technologiím, které společnost EIZO vyvíjí a implementuje do svých monitorů. Inteligentní příslušenství, jako pomocné osvětlení RadiLight, výjimečné technologie HybridGamma PXL, technologie pro potlačování neostroti zlepšující čitelnost snímků a účinný antireflexní povrch obrazovky, předchází únavě očí a chrání tím náš zrak,“ uzavírá primář MUDr. Petr Váša.

www.eizo.cz/lekarstvi



HN061784



ZDRAVOTNICTVÍ 2024

Zveme vás na odbornou dvoudenní konferenci

ZDRAVOTNICTVÍ 2024,

která se koná **21.–22. 9. 2023**

v hotelu Grandior Praha, Na Poříčí 1052/42, Praha

Konference se koná pod záštitou předsedy vlády ČR Petra Fialy a hejtmána Plzeňského kraje Rudolfa Špotáka.

Generální partner



Hlavní odborný garant



Pořadatel



Hlavní partneři



Registraci na odbornou dvoudenní konferenci najdete na www.eezy.cz

► Rozhovor

Kristína Paulenková
autori@economia.cz



Miniorgán se dá vypěstovat z kohokoli. Na něm se otestují různé léčby a zvolí se ta ideální

Zní to trochu jako sci-fi – z kůže nebo z krevních buněk člověka lze vypěstovat v podstatě jakýkoli miniorgán dané osoby. Například části mozku pěstuje Češka žijící ve Švédsku Petra Szeszula. Její minimozky by mohly pomoci s testováním léčiv na neurologická onemocnění. Zkoušky prováděné na orgánech z laboratoří jsou podle ní rychlejší a především přesnější než testy na zvířatech. V rozhovoru přibližuje, jak by tato technologie mohla zlepšit medicínu.

Ve vašem startu-pu BrainZell se zabýváte pěstováním minimozků, které by mohly značně pomoci při vývoji léčiv. V jaké fázi se teď nacházíte?

Jsme uprostřed referenční studie. Na několika tisících našich minimozků neboli mozkových organoidů testujeme známá léčiva a naopak i molekuly, které působí neurotoxici (mají negativní vliv na nervový systém, pozn. red.). U známých léčiv víme, jak fungují, a my chceme ověřit, zda se chovají v našich organoidech podobně jako v lidském mozku.

~ Organoidy mají lepší vypovídací schopnost při testování léčiv než dosud využívané testy na zvířatech.

Na základě toho budeme schopni určit, jak moc naše organoidy reflektují situaci v opravdovém mozku člověka. Studie poslouží jako ukázka potenciálu naší technologie pro budoucí zákazníky.

Jaká jsou očekávání?

Už teď je jasné na základě vědeckých publikací, že organoidy obecně a také ty mozkové mají lepší vypovídací schopnost než dosud využívané metody při testování léčiv. To jsou

buď testy na zvířatech, nebo testy na jednoduchých buněčných kulturách.

Jak takový organoid vypadá?

Je to zmenšenina orgánu. Nepěstujeme v laboratoři celou hlavu, ale jsme schopni testovat jisté části mozkové tkáně a simulovat určité funkce některých částí opravdového orgánu.

Jak je možné, že v podstatě „jen“ tkáň je přesnější než dosud používané metody testování na zvířatech?

Musíme si uvědomit, že lidé a zvířata se velmi liší a genetická variace mezi zvířetem a člověkem je obrovská. Například penicilin je toxický pro morčata, paracetamol pro psy a kočky, acylpyrin je toxický pro potkany a makaky Rhesus – všechna tato zvířata jsou běžně používána v preklinických testech. Naštěstí byla tato léčiva uvedena na trh před zavedením povinného testování na zvířatech. Takže organoidy z lidských buněk nám dávají možnost sledovat specifické mechanismy buněčné odpovědi v buňkách člověka.

Druhá věc je, že miniorgán je třídimenzionální struktura, která napodobuje strukturu opravdového orgánu. Doteď vědci pěstovali lidské buňky, ale jen v jedné vrstvě na Petriho misce – čili dvoudimenzionálně. Ale buňky potřebují pro svou správnou funkci svoje mikrokóli, kde mohou mít interakce s ostatními buňkami v celém prostoru.

Jaký má tato technologie potenciál?

Nabízí vysoce individualizované možnosti léčby – můžeme vypěstovat organoid z každého člověka. Až půjdete v budoucnu k doktorovi, nejdřív vám vypěstují organoid a otestují na něm několik léčebných způsobů a vyberou pro vás ten nejlepší. Druhý potenciál spočívá v tom, že můžeme simulovat klinické testování. Dnes se testuje při klinických fázích na tisíci až desetitísících pacientech, toto bychom mohli zrekapitulovat na organoidech.

Organoidy bychom mohli vytvořit i z deseti tisíců dárců, kteří by nemuseli ležet v nemocnici při klinických testech. Některé účinky léčiv by tak mohly být předtestovány na organoidech a klinické studie na pacientech by mohly být rychlejší a cílenější.

Zní to jako sci-fi. Už se něco podobného používá v praxi?

Od první vědecké publikace pojednávající o mozkových organoidech uplynulo deset let, jsou tedy poměrně mladé. Ale už před tím vědci používali například střevní organoidy a ty pomáhají v klinické praxi u pacientů s cystickou fibrózou. Je to dnes v podstatě neléčitelné genetické onemocnění a většina pacientů bohužel umírá v dětském a mladém věku. Existují různé typy léčebných postupů. Jenže ne každý postup zabírá u každého pacienta. Pro tento typ léčby je důležitá personalizovaná terapie šitá na míru nemocnému. A to umožňují střevní organoidy. Můžete odebrat buňky konkrétnímu pacientovi, vypěstovat z nich organoidy ve velkém množství a testovat na nich různé typy léčivých postupů a vybrat ten, který je účinný přesně na konkrétního pacienta. Zatím musejí pacienti létat do Utrechtu, kde jim organoidy připraví, ale v praxi to funguje.

Nemusely by se odebírat části mozku a jiných orgánů?

Organoid nevzniká tak, že bychom odebírali část orgánu. Pěstujeme ho z takzvaných indukovaných pluripotentních kmenových buněk. Je to způsob pěstování z dospělých buněk buď z kůže, nebo z krevních buněk. A tyto kmenové buňky jsou dobré v tom, že se z nich dá vypěstovat v podstatě jakýkoli orgán.

Vrátím se ještě k testování léčiv. Kdyby se skutečně potvrdilo, že vaše technologie funguje lépe než dosud používané metody testování léků, co to vlastně znamená pro jejich vývoj?

Mohl by být mnohem přesnější a účinnější a také rychlejší. Vývoj léčiva má dvě hlavní fáze. Při preklinické fázi testujeme léky na dvoudimenzionálních kulturách a potom na zvířatech. Když má látka dobré účinky při zvířecích testech, postupuje do klinických studií, kde se testuje na lidech. Nejdříve se na zdravých lidech zjišťuje, jestli je látka toxická a zda je tolerovaná lidským tělem, a pak se testuje na pacientech, jestli léčí symptomy nemoci.

Tímto sítím celkově projde, jak uvádí Asociace inovativního farmaceutického průmyslu, něco kolem deseti až dvaceti procent léčiv. Jak je to u neurologických onemocnění?

Účinnost tohoto systému je ještě nižší. Když má léčivo dobré výsledky třeba na myších, jen šest procent z těchto léků se dostane k pacientům. Zbytek je odpad. Ukáže se, že třetina z těchto kandidátních léčiv je toxická pro lidi a další dvě třetiny tvoří léky, které nemají žádný efekt na lidech, ačkoli měly výborný efekt na myších nebo na dalších zvířatech. Organoidy jsou lepší a to platí obzvlášť pro mozek, protože spousta buněčných typů a podtypů neuronů a dalších buněk, jež nacházíme v lidském mozku, se u žádného jiného zvířete nevyskytuje. Některé speciální neurony u lidí, které způsobují naše nemoci, zvířata ani nemají, takže se to na nich nedá ověřovat.

Dokázala byste tedy vyčíslit, o kolik by se urychlil vývoj léků, kdyby se používaly umělé orgány?

Je to spekulace, berte to tedy s rezervou, ale testy na zvířatech trvají v průměru jeden rok a etická komise vám nedovolí testovat velké množství zvířat. To znamená třeba 50 až 100 zvířat na jeden test. Ale my jsme schopni vyprodukovat za den několik tisíc, možná



Vědkyně a podnikatelka V průběhu let Petra Szeszula spoluzaložila čtyři firmy v oblasti diagnostiky a zdravotnictví. V současnosti je CEO a spoluzakladatelkou start-upu BrainZell, který testuje nová neurologická léčiva na mozkových organoidech.

Foto: archiv Petry Szeszuly

i desítek tisíc organoidů. Nabízíme tedy dimenzi, která u zvířat ani není možná. Tím, že máme mnohonásobně víc testů, můžeme průběh zkrátit, protože můžete otestovat víc možných kombinací a vybrat tu, která má nejvyšší účinnost a nejlepší předpoklad postoupit do dalších fází testování. Délka testování na organoidech by byla čtyři až pět měsíců. Tak dlouho trvá vypěstovat organoid se zralými neurony a buňkami a následně na něm otestovat léčiva.

Vývoj léků podléhá spoustě pravidel, trvá dlouho a nutno říct, že oprávněně, protože z minulosti známe případy, kdy se dostaly na trh léky, které byly nesmírně toxické. Kdy by bylo použití organoidů reálné?

Vědecká komunita po změně těchto regulačních zákonů volala dlouho. Máme dobré důvody pro to, aby byla pravidla schvalování léčiv poměrně rigidní, ale první předzvěst je Úřad pro kontrolu potravin a léčiv v USA. Tam prošel nový zákon a ten povoluje místo testů na zvířatech použít buď testy na modelech z lidských buněk, nebo modelování pomocí digitálních technologií.

Jak dokáže medicína a byznys využít inovace, které vědci přinášejí?

Záleží na zemi. Množství výzkumu, jež se promění v byznys a opravdové produkty a pomůže pacientům, záleží na ekosystému, který primárně vytváří stát a region. Obecně cesta od základní laboratoře k pacientům je dlouhá a dá se zkrátit, pokud vědci ze základního výzkumu spolupracují s klinickými výzkumníky a mají pro to vytvořenou podpůrnou infrastrukturu.

Žijete dlouhodobě ve Švédsku. Jaké podmínky tam mají vědci pro uvedení svých nápadů do praxe ve srovnání s Českem?

Švédsko udělalo politické rozhodnutí, že chtějí být nejnovativnější zemí světa, protože si uvědomují, že inovace jsou zdrojem budoucího bohatství pro celý stát, a cíleně do toho investují veřejné prostředky. Například na Královském technologickém institutu je výborné inovační centrum, kam může kdokoli z vědců

**~
Týmy vedené ženami mají dvakrát vyšší návratnost než ty řízené muži. Zřejmě i proto, že si ženy lépe uvědomují rizika, a když do něčeho jdou, mají to dobře propočítané.**

nebo studentů přijít s nápadem v jeho počátku. Vědci se tam mohou setkat s byznys kouči, kteří jim pomohou nápad rozvinout a podívat se na něj z jiných úhlů, jak by případný produkt plnil potřeby zákazníků a jak velký by byl trh. Důležité je získat počáteční peníze na ověření prvotní myšlenky, třeba zda půjde

patentovat. Na to mohou získat peníze od státu přes inovační agenturu Vinnova. Inovační centrum jim pomůže vybudovat tým a firmu. Mohou jít do různých inkubátorů a připravit se na zákazníky a na trh a získat možnost mluvit s investory. V tomto ekosystému je také státní agentura. Spravuje největší Švédský investiční fond, investující do prvotních fází start-upů, Almi Invest.

Ve Švédsku je tedy vybudovaný celý ekosystém úplně od zrníčka prvního nápadu a provází vědce s plnou podporou. Tento ekosystém vědcům pomůže projít do stadia, kdy je firma rentabilní, má produkt na trhu a začne zaměstnávat ostatní lidi. To se státu vyplácí. A tato podpora od nuly v Česku chybí.

Jaká je rentabilita tohoto systému?

Například studie o regionu Stockholm–Uppsala, kde je největší podpora věd o živé přírodě, ukazuje, že za posledních 10 let vzrostl počet firem v regionu zabývajících se těmito vědami o 48 procent a počet zaměstnanců v tomto oboru o 41 procent.

Svět start-upů je přece jenom více maskuliní prostředím, jak se tam daří ženám?

Četla jsem na to několik výzkumů. Založit firmu je vysoce rizikové. Lidé se toho bojí, a to nejen ženy, ale i muži, a není to pro každého. Vystavuje vás to obrovskému stresu a napětí a ženy mají možná větší předsudky a chybí jim vzory. Ale myslím, že není důvod. Není to záležitost pohlaví, ale spíš nastavení a osobnostních rysů. Možná riskantnější projekty přitahují častěji muže, ale tady ve Švédsku se to hodně mění. Třeba my jsme teď v inkubátoru Sting, který je několik let za sebou nejlepší

na světě, a ten se snaží, aby v něm bylo co nejvíc týmů, které vede žena nebo jsou alespoň smíšené. Po několika dlouhých letech, kdy se o to snažili, mají asi 40 procent týmů, kde je alespoň jedna žena v managementu, a ukazuje se, že takové vedení je pro byznys přínosné. A to nejen v tom, že diverzifikované týmy jsou lepší, co se týče výkonnosti. Výzkum amerického venture kapitálového fondu, který se na tyto otázky zaměřoval, zjistil, že týmy vedené ženami mají dvakrát vyšší návratnost než týmy vedené muži, a oni se také snaží přijít na to, čím to je. Jeden z důvodů je zřejmě ten, že ženy si lépe uvědomují rizika, a když do něčeho jdou, mají to dobře propočítané.

Petra Szeszula, Ph.D.

- CEO a spoluzakladatelka start-upu BrainZell, který testuje nová neurologická léčiva na mozkových organoidech. Díky mnohamilionové grantové podpoře dovedla firmu do stadia referenčních studií a připravuje první investiční kolo.
- V průběhu let spoluzaložila čtyři firmy v oblasti diagnostiky a zdravotnictví.
- Vystudovala ekonomii a management na Provozně-ekonomické fakultě ČZU v Praze a molekulární biologii na Přírodovědecké fakultě UK v Praze a Biologické fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, odkud pochází.
- Žije s rodinou ve Stockholmu.

Inzerce

Významná technologie doplní pracoviště biochemie SNO

Na pracovišti biochemie centrálních laboratoří (pavilon U) ve Slezské nemocnici v Opavě je v současné době instalována automatická laboratorní linka DxA 5000 Fit a s ní spojené klinické IT aplikace. Slavnostní zahájení provozu linky se uskuteční ve čtvrtek 4. května 2023.

Jde o unikátní technologii zajišťující vyšetření přijatých patientských vzorků včetně jejich přípravy k analýze, zpracování po analýze, až po vydání výsledků lékařům. Linku instaluje firma Beckman Coulter.

“Personálu v laboratoři tato robotická linka značně usnadní každodenní náročnou práci

spojenou s manipulací a zpracováním vzorků, dále zajistí bezpečnější pracovní prostředí vzhledem k nižšímu kontaktu s biologickým materiálem, a k tomu eliminuje riziko vzniku chyb spojených s manuální činností,” přibližuje pozitiva linky primář centrálních laboratoří SNO Vladimír Kurfürst.

Tohle určitě ocení i laborantky, kterým odpadne provádění stále se opakujících rutinních kroků a budou se tak moci více věnovat své specializované odborné práci. Navíc doba vydání výsledků bude díky automatizaci znatelně rychlejší a lékaři získají přístup k výsledkům pacientů dříve než do-

posud, a to i v případě dodatečného vyšetření na žádost lékaře.

“Pacienti budou moci těžit z dostupnější péče, kvality výsledků a včasného poskytnutí výsledků ke stanovení diagnózy,” doplňuje dále primář Vladimír Kurfürst.

“Obdobná úroveň technologického vybavení byla doposud doménou pouze velkých pracovišť jako jsou například fakultní nemocnice. Slezská nemocnice Opava je jedno z prvních menších zdravotnických zařízení v republice, které takovou technologií bude disponovat,” vyzdvihl význam linky ředitel Slezské nemocnice v Opavě Karel Siebert.



Operace ve 3D umožňuje chirurgii SNO speciální věž

“Ve Slezské nemocnici máme k dispozici 3D laparoskopickou věž od firmy Olympus,” říká primář chirurgie Slezské nemocnice v Opavě Matúš Peteja.

A hned nadšeně pokračuje: “Jedná se o poslední generaci 3D technologie této firmy a z hlediska samotného využití je to nesmírný přínos. Obraz je skvělý, orientace v prostoru absolutně jistá. Složitě úkony, jako je jemná preparace struktury a zejména šití, se za pomoci 3D obrazu provádějí s lehkostí a grácií,” říká primář chirurgie Peteja.

Pochvaluje si, že se firmě Olympus podařilo vyřešit zřejmě největší problém 3D technologie, kterým je skutečnost, že významná část lidské populace prostě 3D technologii nezvládá, kdy lidé při této projekci po různě dlouhé době pociťují nevolnost, točení hlavy, v extrému až zvracení. Tento fakt již ukázaly 3D kina. Firma Olympus u 3D laparoskopické věže toto vyřešila speciálními brýlemi, které 3D obraz transformují

do běžného 2D. Tudíž v podstatě může být operátor jediný, který operuje ve 3D, ostatní mohou výkon sledovat ve 2D.

Spokojenost s tímto přístrojem je na chirurgii SNO zatím velká. Operace za použití 3D obrazu jsou daleko reálnější, prostorová orientace je prakticky na úrovni normálního pohledu.

“S tím souvisí hned několik výhod, jde o bezpečí pacienta, komfort pro chirurga, který nedělá „zbytečné“ pohyby při transformaci 2D pohledu do 3D reality a zkrácení operačního času,” uvádí primář Matúš Peteja.

“Ve Slezské nemocnici v Opavě jsme provedli danou 3D technologií již několik operací bráničních kýl, velkých břišních kýl i operaci střeva. Do budoucna bude samo-

řejmě počet operací provedených za pomoci 3D technologie přibývat,” doplňuje informace ředitel Slezské nemocnice Karel Siebert.

“Těší nás proto, že máme možnost pracovat s moderní technologií jakou 3D laparoskopická věž představuje,” uzavírá primář chirurgie Slezské nemocnice Matúš Peteja.



• Výzkum a vývoj

Zuzana Keményová

zuzana.kemenyova@economia.cz



Sešli se ortoped se strojařem a vytvořili inovaci, jež chrání pacienty před silnou bolestí

Dvojice z Brna vyvinula a patentovala nástroj, který pomáhá při ortopedických operacích. Cílič do ramene umožňuje provést zákrok miniinvasivně, díky čemuž se rána lépe hojí a výrazně se snižují bolesti po operaci. O nástroj Drillbone mají zájem i v zahraničí.

U některých lidí se problém se šlachami v rameni objeví už po čtyřicítce. Když praskne takzvaná rotátorová manžeta v rameni, díky které se kloub může hýbat, zásadně to snižuje funkci celé ruky. Paže je slabá a nejde ji zvednout. Silné bolesti navíc pacientům připraví řadu bezesných nocí.

„Jedná se o přirozený degenerativní proces, který přichází s věkem. V historii se objevily dva přístupy k tomu, jak tento stav ope-rovat. Nejdříve lékaři rameno otevírali celé, do kosti vyvrtali kanálky a šlachu ke kosti přišili. V posledních třiceti letech se ramena operují miniinvasivně – artroskopicky. Ortoped šlachu přišívá k malým vrutům, takzvaným kotvíčkám, které předtím navrtal do kosti,“ popisuje brněnský ortoped Filip Hudeček.

Ani tento způsob ale není ideální. Šlacha je nemocná, kost také není zdravá. A vrtat do nemocné kosti ještě cizí materiál je bolestivé, kotvíčky v kosti tlačí a to způsobuje poměrně silné pooperační bolesti. „V USA zjistili, že ze všech ortopedických pacientů právě tato operace vytvoří největší množství lidí závislých na opiátech,“ říká Hudeček.

Spolu s kolegou strojařem Tomášem Valentou proto vymysleli nástroj, který zásadně ulehčuje práci ortopedům, snižuje pooperační bolest pacientů a zvyšuje jejich šanci na rychlejší uzdravení. S produktem Drillbone Tunneler v roce 2020 uspěli v soutěži Prototypuj a ověřuj Jihomoravského inovačního centra.

Získali patent, zadržela je regulace

Jak Hudeček říká, bylo třeba vyvinout nástroj, který by kanálky vyvrtal bez nutnosti otevírat rameno. Ve světě už pár takových existuje, v Česku ale doposud žádný registrovaný nebyl. „Metoda jako taková mě lákala, ale z již existujících pomůcek jsem neměl dobrý pocit, přišly mi zbytečně složité. V únoru 2020 jsem se proto rozhodl pro vývoj nástroje vlastního,“ vzpomíná Hudeček, který spolu s Valentou ve stejném roce založili v Brně firmu Drillbone, která se vývoji věnuje.

Nejsložitější na celé inovaci bylo skloubit všechny profese a dovednosti, aby novinka dostali až do nemocnic a na operační sály. Samotný vývoj byl podle Hudečkových slov na celé věci ta nejjednodušší a nejzábavnější část, protože šlo o čistě kreativní proces.

„S takovým spolupracovníkem, jako je můj partner ve firmě Tomáš Valenta, je to navíc úplná radost. Já udělám prvotní nákresy a pak přemýšlím nahlas o operačním postupu, přidám trochu anatomie a formuluji svoje představy. A Tomáš paralelně vytváří v počítači 3D modely,“ popisuje Hudeček. Valenta pak nákresy přetvoří do výkresů pro 3D tisk

~
Nejtěžší bylo uvést cílič na trh. Výroba zdravotnického prostředku podléhá přísným regulacím.

nebo kovové prototypy a v další fázi je testují na plastových a zvířecích kostech nebo na pitevně. Jednotlivé funkce cíliche ověřovali, ladili detaily, úhly, tvary, spolupracovali s odborníky na průmyslový design. Ve chvíli, kdy už začalo být jasné, že jejich řešení je funkční, přihlásili se o patent, který skutečně získali.

„Ovšem ve chvíli, kdy jsme chtěli nabídnout náš cílič kolegům, nastoupila ta pravá řehole. Výroba a prodej zdravotnického prostředku podléhá mnoha regulacím a právním předpisům. Museli jsme připravit dokumentaci pro certifikaci – prohlášení o shodě. Tato dokumentace má několik set stran,“ vzpomíná Hudeček. Museli také vytvořit návod k použití a popis operační techniky s ilustracemi, edukační materiály, operační videa, řešit obchod, účetnictví a právní věci. Na většinu takto specializovaných činností si museli najímat externí spolupracovníky a vše koordinovat.

„Přece jenom jsme firmu rozjížděli v tandemu doktor a strojař. Takže největší oříšek byl přijít na to, jak všechno zvládnout a neztratit se v tom,“ přibližuje Hudeček.

Nástroj uváděli na trh více než rok

Samotný vývoj nástroje Drillbone Tunneler trval několik týdnů, výroba a uvádění na trh pak přes rok. Dvojici inovátorů pomohla i podpora Jihomoravského inovačního centra. S prvním plně funkčním a certifikovaným prototypem Hudeček operoval přesně

za rok od nápadu, v únoru 2021. Ale první operaci s finálním nástrojem provedl až po 16 měsících, v červnu 2021. To byla také doba, kdy firma Drillbone prodala své první cíliche do českých nemocnic.

Dosud nástroje Drillbone pomáhaly již u 350 operací. „Já sám jsem jich provedl přes sto, a to nejen na svých dvou pracovištích na I. ortopedické klinice Fakultní nemocnice u sv. Anny a na IC Klinice v Brně, ale v rámci ukázkových operací jsem za poslední rok operoval v dalších devíti nemocnicích od Kadaně po Topolčany,“ vypočítává Hudeček. V současnosti dvojice inovátorů řeší drobné změny v technologii výroby, aby odstranili některé slabiny v konstrukci. Ale jinak je vývoj u konce a nyní se Hudeček s Valentou soustřeďují hlavně na edukaci operátorů v Česku a zahraničí.

Drillbone se nyní používá při ortopedických operacích v 16 nemocnicích v Česku a na Slovensku. V dalších šesti zařízeních mají proškolené lékaře a řeší s vedením nákup nástroje. Drillbone má ale úspěchy i v zahraničí. „Před pár týdny jsem přednášel na kongresu v Polsku a máme pozvánku na pět tamních pracovišť a na jednu kliniku v Bukurešti,“ podotýká Hudeček. Vstup na trh se řeší také ve Francii, Mexiku, Chile, Brazílii, Keni či Indii a Austrálii. A dvojice Brňanů chce svůj nástroj posunout ještě dále. „V současnosti finišujeme vývoj cíliche do kolena pro přišití menisku přes kanálky,“ prozrazuje Hudeček.



Méně zásahů, méně bolesti Česká dvojice inovátorů vyvinula nástroj, který vyvrtá kanálky v rameni bez nutnosti otevírat celý kloub. Přes malé vpichy, takzvané porty, se zavádí do ramene kamera a speciální nástroje. Díky těmto malým naříznutím je celá operace šetrnější a méně bolí. **Foto: Drillbone**

• Výzkum a vývoj



Umělá inteligence zjistí poškození oka při diabetu

Nový český systém dokáže přečíst a vyhodnotit poškození oka u pacientů s cukrovkou, a to bez přítomnosti lékaře. Vyvíjí ho tým složený z expertů společnosti Bonmedix Holding a vědců z Technické univerzity Ostrava. Cukrovka má u pacientů vliv na rozvoj dalších velmi závažných zdravotních obtíží. Jednou z nich je i diabetická retinopatie. Postihuje přes deset procent takto nemocných lidí, kterým způsobuje řadu problémů a může vést až k oslepnutí. Nový nástroj, který nese pracovní název Viderai, bude schopen rozpoznat patnáct dílčích patologií. Pro to, aby pacient nedospěl do stadia nevratného poškození zraku, je přitom včasná diagnostika oční sítnice a tím i brzké nasazení léčby zcela zásadní.

Nový systém využívá počítačovou neuronovou síť a matematicko-statistické metody. „Naším cílem je prokázat jeho schopnost automaticky vyhodnocovat patologie na obrazových záznamech vnitřní části oka, a to v obdobné kvalitě jako plně kvalifikovaný zdravotnický pracovník. Systém samozřejmě klinicky ověřujeme na reálných datech,“ říká vedoucí řešitelského týmu, lékař Petr Švrček.

Dodává, že spolehlivost této metody se dá velmi přesně změřit. „Umělá inteligence dosahuje výsledků srovnatelných s kon-

ziliem specialistů v daném oboru. Falešně negativní či falešně pozitivní odpověď udá v jednotkách procent. To je statisticky stejné jako diagnostika samotnými lékaři,“ podotýká Švrček.

Umělá inteligence, kterou v tomto případě použili, postupuje úplně stejně jako lékař, když hodnotí snímky. Oříškem bylo podle Švrčka zajistit dostatek dat, ověřených certifikovanými specialisty na sítnici. „Proto jsme si vyrobili ještě vlastní nástroj, který tuto činnost velmi zjednodušuje a zrychluje. S jeho pomocí jsme byli schopni připravit kvalitní datasety pro další krok tvorby našeho algoritmu Viderai,“ dodává Švrček.

K vyšetření potřebuje pacient kameru, která snímek sítnice pořídí. Cenová relace těchto speciálních kamer je okolo 20 tisíc eur, tedy 470 tisíc korun. Poté snímek analyzuje umělá inteligence. Cena této analýzy se pohybuje okolo 10 až 15 eur za jednoho klienta, tedy kolem 350 korun. Doba vyšetření od počátku do výsledku je přibližně dvě až tři minuty. Vyšetření tedy nikterak nezasahuje do běžných praxí v ambulancích či nemocnicích.

V Česku je zatím tento výkon vyhrazen diabetologům, ale Švrček věří, že brzy budou moci toto vyšetření provádět i ostatní členové zdravotnického personálu, a to právě díky jeho jednoduchosti. Rozhodnutí o tom, co s léčbou dál, ale bude vždy v rukou lékaře. Technologická agentura ČR podpořila tento inovativní projekt více než 8,5 milionu korun.

Senioři cvičí vnímání ve virtuálním městě

Čeští výzkumníci vyvinuli město pro seniory. Má sloužit jako místo pro trénink rozpoznávacích i fyzických schopností prostřednictvím virtuální reality. Vyvíjejí jej specialisté z Národního ústavu duševního zdraví (NÚDZ) spolu s odborníky ze společnosti 3dsense a projekt podpořila i Technologická agentura ČR.

Aplikace VRcity pro seniory představuje formu takzvané vážné hry. „Taková forma hry slouží například k nácviku dovedností, v našem případě tréninku kognitivních funkcí, například paměti. Hry jsou tak v projektu vytvořené s cílem trénovat mozek, a to nejlépe během prvních projevů stárnutí. I naše hry se však snažíme koncipovat tak, aby opakování takového úkolu nebylo příliš otravné, ale pokud možno aby trénink probíhal zábavným způsobem, který vtáhne trénujícího seniora do děje,“ přibližuje hlavní řešitelka Iveta Fajnerová, vedoucí výzkumného centra v NÚDZ.

V Česku ani ve světě zatím podobně komplexní tréninkový systém pro seniory a lidi se sníženou rozpoznávací funkcí nebyl dostupný. „Virtuální město se skládá z několika čtvrtí, mezi kterými se trénovaná osoba pohybuje, a v klíčových budovách se pak odehrávají jednotlivé tréninkové úkoly. Jsou tu však i lokace zábavné, odpočinkové. Úlohy trénují kromě paměti a prostorové orientace i vědomé rozhodování, plánování či pozornost,“ dodává Fajnerová.

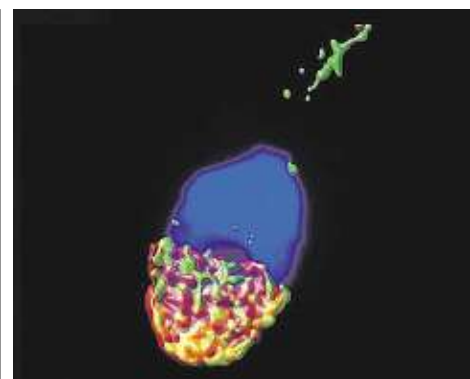
Hru vyvíjeli více než tři roky. Prvotní prototypy totiž museli průběžně testovat u cílové populace seniorů, ověřovali navíc také výkon zdravých seniorů u všech vytvořených úloh. „Díky tomu je možné nastavit vhodnou náročnost jednotlivých úrovní her, která bude pro seniory dostatečnou výzvou, ale zároveň je náročnost neodradí od tréninku,“ doplňuje Fajnerová. Nyní probíhá implementace tréninkového systému do praxe. „Navazujeme spolupráci s centry a domovy pro seniory a snažíme se zde program uvést do praxe. Zájem jednoznačně vnímáme,“ dodává Fajnerová.

Větší úspěšnost umělého oplodnění díky magnetu

Lidem, kteří se rozhodli podstoupit umělé oplodnění, by se mohly zvýšit šance na úspěšné početí dítěte. Čeští výzkumníci vyvinuli novou metodu, která dokáže s velkou přesností určit kvalitu ejakulátu a oddělit nepoškozené spermie od poškozených. Tyto zdravé spermie se následně dají použít pro umělé oplodnění, takzvané IVF. Na projektu spolupracovali odborníci z Biotechnologického ústavu Akademie věd ČR, ze společnosti PrimeCell Bioscience a také z České zemědělské univerzity v Praze. Podpořila jej i Technologická agentura ČR částkou téměř devět milionů korun.

Mužské spermie mohou mít různé formy a míry poškození, ovšem aby bylo umělé oplodnění úspěšné, je velice významný výběr těch nej kvalitnějších. S tím má pomoci nová metoda českých vědců. Pokud totiž přidají do vzorku ejakulátu magnetické částice, poškozené spermie je možné pomocí magnetu ze vzorku odstranit a pro asistovanou reprodukci pak použít jen kvalitní spermie.

Detailní analýzy magneticky vytríděných spermií prokázaly, že ty s nepoškozeným akrozomem, tedy částí na hlavičce spermie, mají v pořádku DNA a jsou pohyblivé. „Naše separační metoda přibližuje asistovanou reprodukci k přirozenému oplození, kdy pouze nepoškozená spermie pronikne obalem vajíčka a následně jej oplodní,“ vysvětluje vedoucí projektu Kateřina Komrsková z Biotechnologického ústavu AV ČR. Dodává, že metoda je vysoce spolehlivá a je schopná odstranit až 99 procent spermií s poškozeným akrozomem.



Autoři projektu, jenž skončil v roce 2021, již získali dva české patenty, jeden užitený vzor, jednu certifikovanou metodiku a požádali o registraci dvou mezinárodních patentů. Ty mají význam pro další využití výsledků výzkumu a přinášejí naději pro páry, jimž se nedaří počít.

„Výsledky projektu budou využity nejen v centrech asistované reprodukce, ale také v inseminačních stanicích a chovech domácích a hospodářských zvířat. Mají tedy široké celospolečenské využití a tím i značný komerční potenciál,“ upozorňuje Petr Konvalinka, předseda Technologické agentury. Komrsková dodává, že na vědecké podstatě objevu pracovali čeští vědci téměř 20 let. „Rádi bychom nyní separační systém dovedli do stadia produktu. Nejprve je nutné vytvořit finální separační kit a následně jej schválit jako zdravotnický prostředek. K tomu potřebujeme nového investora, který by zajistil implementaci vědeckých výstupů a realizoval uvedení produktu na trh,“ dodává Komrsková. Neplodnost postihuje až 25 procent párů, přitom nejméně v polovině případů je problém na straně mužů.

Inzerce



LIFE SCIENCES 4.0

Platforma pro propojování podniků a univerzit v oblasti tzv. živých věd. Umožňuje setkávání a kooperaci odborníků, ve firmách i ve výzkumu. Cílem je podporovat tak místní podnikatelské prostředí, ale i popularizovat tato témata.

**INFORMUJEME | PROPOJUJEME
LOBBUJEME | ROZVÍJÍME LIDSKÉ ZDROJE**

Life Sciences 4.0 je spolek zastřešený Regionální hospodářskou komorou Brno a jeho spolupracujícími partnery jsou Masarykova univerzita, VUT v Brně a především statutární město Brno, které naše aktivity dotačně podporuje.

Setkejte se s lidmi z podobného oboru (zdravotnictví, farmacie...). Vytváříme pro vás příležitosti, rozvíjíme vaše náměty, podporujeme podniky. Využijte možnosti společně tvořit prostředí life sciences.

www.lifesciences40.cz

Příloha: Inovace ve zdravotnictví

- Ředitel speciálních projektů Aleš Mohout
- Editorka Markéta Prokšánová
- Grafika a zlom Vizualní studio Economia
- Obchodní řešení Daniel Hört (daniel.hort@economia.cz)

Partnerem přílohy je:



Reportáž

Martina Marečková

martina.mareckova@economia.cz



Nemocnice, ve které pacienty nic nebolí. A kde není hříchem udělat chybu

Na nemocničním lůžku operačního sálu leží postarší muž a čeká na příchod lékařů. Teprve při pohledu zblízka je zřejmé, že se jedná o figurínu. „Máme ještě další hyperrealistický simulátor s vysokou věrností zobrazení člověka, kde se jedná o figurínu mladé ženy, a té se všichni leknu,“ popisuje Petr Štourač, přednosta Ústavu simulační medicíny.

Stojíme v operačním traktu Simulačního centra (SIMU) Lékařské fakulty Masarykovy univerzity v Brně, největším a nejmodernějším svého druhu v Evropě. Štourač je jedním z duchovních otců této cvičné nemocnice, která je svým vybavením srovnatelná se skutečným zařízením. Jen pacienti tu nejsou z masa a kostí. „Jednoznačně je prokázáno, že jestli něco zlepšuje efektivitu systému a jestli něco zvyšuje bezpečnost pacientů, je to právě trénink,“ říká Štourač.

Centrum slouží především studentům všeobecného lékařství a stomatology. Pro studenta stomatology je návlek důležitý, protože si hned po ukončení studia může otevřít vlastní praxi. Svou část tu mají i nelékařské zdravotnické studijní programy, jako například dentální hygienista, všeobecná sestra nebo záchranář. Vedle mediků tu navštěvují kurzy i praktikující lékaři. Mohou tu třeba natrénovat medicínské postupy při kritických situacích na operačním sále. Jak se trefně píše na webu, SIMU je místem, kde není hříchem udělat chybu.

Investice do vybavení simulačního centra vyšla na 300 milionů a z toho polovinu spolklou zubní patro. Celková investice do výstavby SIMU pak přesáhla jednu miliardu korun a náklady plně pokryly evropské dotace.

~ V Simulačním centru je reálně odučeno statisíce tzv. studentohodin. Vytížení je opravdu vysoké.

Levnější je mít opravdové vybavení

Centrum vlastní přes 1000 simulátorů, přičemž desítky z nich se dají označit za pokročilé. Aby se přístroje daly využít v simulacích, musí být upraveny tak, aby například nespouštěly alarm. Největší devízou hyperrealistických figurín je to, že ošetřovatelé nabudou dojem, že před nimi leží skutečný pacient. Naopak na těch jednoduchých s nižší mírou věrnosti si medicíci nacvičují resuscitaci, tedy stlačování hrudníku, nebo třeba kanylací žíly.

„Paradoxně maketa je dražší než reálné svítidlo,“ ukazuje Štourač na světlo nad nemocničním lůžkem. Jeho výrobce podle něj kvůli prestiži stát se dodavatelem největšího simulačního centra v Evropě nabídl v tendru velmi příznivou cenu. Vybavení cvičné nemocnice je tedy z větší části reálné od investičně nákladných nemocničních lůžek až po drobnější instrumenty jako pinzeta či injekční stříkačka. Například aby byla maketa nemocniční postele funkční, vyšla by podle Štourače daleko draž. Životnost takového lůžka je navíc oproti prostředí skutečné nemocnice i dvojnásobná.

Na urgentním příjmu v suterénu budovy stojí i reálná sanitka, která je kompletně předělaná na simulační výuku. Nejedná se sice

o nejnovější model, ale je schopna výjezdu do terénu. Na střeše budovy je také heliport, ovšem vrtulník na něm neuvidíte. „Ten nám je k ničemu, nejsme záchranka. Pro nás je důležitý moment předání pacienta z vrtulníku,“ vysvětluje Štourač. SIMU si nicméně pro radost nechá vyrobit maketu helikoptéry.

Mezi špičkou v Evropě

Mediky školí lékaři z fakultních nemocnic včetně Štourače, který je zároveň praktikující anesteziolog. SIMU do výuky zapojuje i proškolené studenty jako studentské lektory. „Akcentujeme zaměření na tzv. day one skills. To znamená, co má doktor vědět, když první den vchází do nemocnice,“ říká Štourač.

V úvodním ročníku medicíci například nacvičují první pomoc. Další dva ročníky se v rámci propedeutiky učí, jak se orientovat v nemocnici, jak se správně umýt a převléct, co obsahuje zdravotnická dokumentace nebo jak pozdravit a základně vyšetřit pacienta. „To se dá všechno naučit v reálu, ale je to neefektivní a některé procedury mohou být ve skutečnosti na určitých pacientech i nebezpečné. Simulační medicína má zvyšovat bezpečnost tohoto procesu,“ popisuje Štourač. „Nejvíce problémů v celé medicíně je překvapivě nikoliv technického rázu, ale komunikačního,“ dodává.

Od otevření v roce 2020 prošlo simulačním centrem téměř osm tisíc unikátních studentů. Medicíci ale chodí do zařízení opakovaně. „Je tu reálně odučeno statisíce tzv. studentohodin, vytížení je opravdu vysoké,“ říká Štourač. Masarykova univerzita nabízí doktorský studijní program simulace v medicíně a do dvou let by Štourač měl rád v této oblasti první doktorandy a následně i docenty a profesory.



Jako živý Cvičná figurína, na které medicíci trénují léčebné postupy. Foto: HN – Tomáš Škoda

SIMU zažádalo o evropskou akreditaci, a pokud ji v květnu získá, o čemž Štourač nepochybuje, ještě více se zvýší jeho prestiž, a to hlavně v zahraničí. V Česku by bylo určitě první s tímto osvědčením, v Evropě jich je několik desítek. Dnes si do brněnského centra jezdí pro radu zástupci lékařských fakult z různých koutů Evropy od Polska přes Slovinsko až po Švýcarsko.

SIMU také navštívil například světoznámý plastický chirurg Bohdan Pomahač a mluvil o něm pochvalně. „Moc nás potěšilo, když řekl, že ještě nic podobného neviděl. To už něco znamená, protože Amerika je Mekka v simulacích,“ říká Štourač.



Nevěrné kopie Některé návleky technik nevyžadují přesné duplikáty pacientů. Zdravotní sestry či budoucí záchranáři se s nimi učí manipulovat. Foto: archiv SIMU

Inzerce

HN062154

CARAPLASMA.CZ

DARUJTE KREVNI PLASMU!

DAROVÁNÍM KREVNI PLASMY NAVÍC ZÍSKÁTE:

- ♥ Pravidelný přehled o svém zdraví
- 😊 Dobrý pocit z pomoci
- 📅 Nárok na den placeného volna nebo náhradu **1.600 Kč** měsíčně
- 💰 Bohatý věrnostní program o spoustu skvělých cen

Cara Plasma
To nejčennější je ve Vás!