

Nádej na liečbu alzheimera či AIDS

# Zázraky na poli medicíny

EŠTE PRED ROKOM TO MOHLA BYŤ SMRTEĽNÁ CHOROBA, DNES SA PROTI NEJ MÔŽETE ZAOČKOVAŤ. ZNIE TO NEUVERITEĽNE, ALE RÝCHLOSŤ OBJAVOV V MEDICÍNE JE NAOZAJ RAKETOVÁ. ČO ZÁSADNÉ SA VĎAKA NAJNOVŠÍM POZNATKOM ZMENILO V LIEČBE RAKOVINY, KLBOV ČI ALZHEIMERA? PRINÁŠAME VÁM PRELOMOVÉ OBJAVY POSLEDNÉHO OBDOBIA.



**K**ým naši prarodičia umierali neraz aj na banálne ochorenia, dnes vie medicína riešiť aj komplikované prípady. Stále je však čo zlepšovať, a tak sme sa pozreli na najnovšie úspechy vedcov a lekárov. K jedným z najväčších strániakov súčasnosti nielen na Slovensku patria kardiovaskulárne a onkologické ochorenia. Ako potvrdzuje biochemik Pavol Čekan, na ich prevenciu a liečbu sa zameriavajú vedecké kapacity po celom svete. „V kardiológii začínajú pacienti profitovať z mnohých nových liekov, menej invazívnych operácií srdca či prevencie pred zlyhaním srdca,“ vymenúva niekoľko príkladov CEO spoločnosti MultiplexDX, ktorá sa venuje vývoju presnej a personalizovanej diagnostiky rakoviny prsníka. Hoci to môže znieť banálne, veľkou pomocou sú lieky novej generácie proti vysokému cholesterolu pre ľudí s dedičnou hypercholesterolémiou. K ďalším novým liečivám patrí protizápalový kanakinumab, ktorý podľa neho preukázal podstatne nižšie miery opakujúcich sa srdcových infarktov, mozgových príhod alebo srdcovej smrti.

Aj do sveta medicíny už prenikla umelá inteligencia. Spolu s kamerami a pohybovými senzormi napríklad umožňuje sledovať pacientov s implantovanými srdcovými defibrilátormi, zaznamenáva vzorce ich dýchania a iných zdravotných údajov a dokáže tak predvídať, kedy môže dôjsť k zlyhaniu srdca. „Pre deti a dospelých s vrodenými srdcovými chybami prináša nádej implantát srdcovej chlopne Melody,“ pokračuje Pavol Čekan. Znižuje invazívnosť chirurgického zákroku a minimalizuje potrebu budúcej operácie. K dispozícii sú už aj nové, prenosné srdcové pumpy na baterky, ktoré zlepšujú život ľudí po takzvanom kongestívnom zlyhaní srdca. Je to ochorenie, pri ktorom je oslabená schopnosť srdca naplniť sa dostatočným množstvom krvi alebo ju prepumpovať do tela, a tak ho zásobovať živinami a kyslíkom. Veľký skok napred zaznamenali aj moderné technológie využívané v medicíne. Popredné detské centrá v USA začali používať 3D tlač na vytvorenie presných modelov srdca, aby sa kardiochirurgovia lepšie pripravili na operáciu jeho vrodených chýb.

### Ucho aj cievy z tlačiarne

Hoci o „výrobe“ náhradných orgánov na 3D tlačiarňami sa diskutuje už niekoľko rokov, vyzerať to, že by sa výsledky konečne mohli dostať do bežnej praxe. „3D biotlač je jedným

**PROBLÉMY S KLBMÍ** trápia čoraz mladších ľudí.



z najväčších objavov v biomedicíne za posledné roky,“ prízvukuje Pavol Čekan. „Napríklad v roku 2013 výskumníci z Cornell University vytlačili vonkajšie ucho, ktoré fungovalo a pripomínalo skutočnú časť ľudského tela. No len pred pár týždňami sa podarilo prvýkrát na svete, že lekári v Južnej Afrike použili 3D biotlač, aby obnovili sluch muža, ktorého ucho bolo vážne poškodené pri autonehode.“ Ďalším príkladom sú podľa neho výskumníci z University of Pennsylvania a Massachusetts Institute of Technology, ktorým sa podarilo reprodukovať krvné cievy pomocou 3D biotlače. Na Wake Forest University v Severnej Karolíne boli schopní vytlačiť kožné bunky na rýchle hojenie rán. Spoločnosť San Diego s názvom Organovo si zasa dala za svoj hlavný cieľ vytlačiť ľudskú pečeň a do roku 2020 sa očakáva aj jej transplantácia. „Medzi ďalšie vzrušujúce nové medicínske aplikácie pre 3D biotlač patrí tlač zubných protéz, ako aj sluchové pomôcky a cenovo výhodné protézy na amputácie po zasiahnutí nášlapnými mínami,“ pripomína Čekan. 3D tlačené modely pomáhajú aj pri príprave na komplikované operácie ako komplexné neurochirurgické zákroky, operácie v oblasti lebky a mozgu či

chrbtice. Skvelé je, že lekár si môže namodelovať a vytlačiť presnú kópiu poškodeného orgánu konkrétneho pacienta. Tú si vie ohmatať zo všetkých strán, naštudovať si všetky špecifiká ešte pred tým, ako zoberie do ruky skalpel. Výsledkom je nielen kratší čas, ktorý musí lekár aj pacient stráviť v operačnej sále, ale predovšetkým presnejšie zákroky. „Hoci 3D biotlač v medicíne je predovšetkým vo fáze výskumu a vývoja, výrobcovia liekov už používajú 3D tlačené živé tkanivá pri testovaní liekov. Predpokladá sa, že o päť až desať rokov sa začnú pomaly používať 3D tlačené orgány aj pri transplantáciách u ľudí,“ vysvetľuje Pavol Čekan. Pripomína však, že okrem nádeje prináša biotlač aj rad nedoriešených technologických problémov, ktoré bude treba vyriešiť. Ale aj to, že nevieme, či sú 3D tlačené orgány dlhodobo bezpečné a stabilné pre ľudský organizmus.

### Domáci test na rakovinu

Azda žiadna iná oblasť nie je v inováciách tak túžobne sledovaná ako onkológia. Je povzbudzujúce, že sa môžeme pochváliť výsledkami takpovediac z vlastnej kuchyne.

## Vyvíjame zbraň na superbaktérie

Biochemik Pavol Čekan, CEO spoločnosti MultiplexDX



Veda prichádza s neustále novými objavmi a poznatkami, ktoré sú podľa vás najväčšie v oblasti medicíny za posledné dva-tri roky? Medicína každým rokom napreduje neuveriteľ-

ným spôsobom a nových objavov a poznatkov je veľa v rôznych oblastiach. Dovoľte mi spomenúť aspoň päť z nich. Prvým je liečba hepatitídy typu C. Je to smrteľné ochorenie, ktoré každoročne spôsobuje 12 000 úmrtí. Približne tri-

desať percent ľudí sa nedá vyliečiť a tí, ktorí sú vyliečení, podstúpia ťažký program antivírusovej liečby, ktorý trvá takmer rok a je spojený s hlavnými vedľajšími účinkami. Úplne nový liek antivírusový liek Sofosbuvir pôsobí proti všetkým šiestim hlavným typom hepatitídy C a má neuveriteľnú 95-percentnú úspešnosť liečby. Má tiež veľmi málo vedľajších účinkov a vyžaduje len jednu dennú dávku, vďaka čomu je ideálny na široké použitie v snahe eliminovať hepatitídu C. Ďalej sú to nové antibiotiká.

To je dobrá správa, vieme, že nadmerné užívanie antibiotík viedlo k tomu, že mnohé už jednoducho nezaberajú. V čom je výhoda tých najnovších?

Kvôli výskytu superbaktérií je objavovanie nových antibiotík kritickejším ako kedykoľvek predtým. Objav prvej

novej triedy antibiotík za tridsať rokov bol preto vítanou novinkou v oblasti medicíny. Tento nový typ, známy ako Teixobaktín, môže zabíjať závažné infekcie ako tuberkulóza a septikémia (ľudovo otrava krvi, pozn. redakcie) bez toho, aby sa stretol s rezistenciou. Možno ho použiť aj na liečbu infekcií rezistentných na lieky spôsobených superbaktériou známou ako MRSA, čo bolo minulý rok preukázané na myšiach. Hoci sme stále desať rokov od výroby lieku, ktorý môže byť predpísaný ľuďom, máme nádej, že sa nám podarí zachrániť tých desať miliónov ľudí ročne, ktorí podľahnú infekciám rezistentným voči antibiotikám. Je to dôležitý mílnik v úsilí o vytvorenie novej zbrane v boji proti superbaktériám.

Podme k tretiemu prelomovému objavu

Je ním prvý umelý pankreas na svete, čo je obrovský pokrok v boji s veľmi rozšírenou cukrovkou.

## Úspechy medicíny u nás

Hoci slovenské zdravotníctvo má mnohé úskalia, aj u nás dosahujeme v niektorých oblastiach pozoruhodné výsledky. Podľa výberu Pavla Čekana sa nám darí napríklad:

- V kardiochirurgii. V Centre intervenčnej neurorádiológie a endovaskulárnej liečby (CINRE) v Bratislave sa prvýkrát na svete uskutočnili unikátne operácie srdcových ciev s použitím inovatívneho pulzatilného mechanického podporného systému PulseCath, ktorý dočasne nahrádza srdcový obeh.
- V neurochirurgii. Na Slovensku máme špičkového neurochirurga Bruna Rudinského, ktorý mnohým Slovákom zachránil život komplikovanými operáciami miechy či mozgu, alebo inovatívnou liečbou, ktorá pumpovala lieky pacientom rovno do miechy.
- V 3D tlači implantátov. Prvý špeciálny zákrok v strednej Európe, pri ktorom človeku voperovali do tela implantát krčnej chrbtice zhotovený na 3D tlačiarňami, sa konal v roku 2017 v Univerzitnej nemocnici Martin. Podarilo sa to vďaka spolupráci s biomedicínskymi inžiniermi z Košíc.
- V miniinvazívnej liečbe cerebrovaskulárnych ochorení. CINRE pod vedením Ivana Vuleva patrí medzi špičkové centrá pre neuro- a kardiovaskulárnu liečbu v Európe.
- V liečbe kmeňovými bunkami. Združená tkanivová banka Univerzitnej nemocnice L. Pasteura Košice pod vedením Jána Rosochu vyvinula inovatívnu liečbu širokého spektra kostných defektov a defektov spojivových tkanív mezenchýmovými kmeňovými bunkami.
- V liečení detských onkologických pacientov. „Tu patrí obrovská vďaka Alexandre Kolenovej, prednostke Kliniky detskej hematológie a onkológie Lekárskej fakulty Univerzity Komenského a Národného ústavu detských chorôb v Bratislave, ktorá nielen dokáže prístupniť detským pacientom modernú diagnostiku a liečbu zo zahraničia, ale aj zlepšiť podmienky, v ktorých sa liečba poskytuje. Ich onkologické oddelenie vyzerať veľmi pekne a je útluné tak pre deti, ako aj pre rodičov, a tým aspoň trochu zmiernuje utrpenie celej rodiny,“ uzatvára Pavol Čekan.

Pokiaľ viem, je to v podstate malé zariadenie.

Áno, hovoríme o MiniMede 670G od spoločnosti Medtronic, ktorý je však známy ako umelý pankreas. Meria krvnú glukózu každých päť minút pomocou senzora s vyčnievajúcou ihlou a dodáva inzulín cez pumpu, ktorá sa nosí na bruchu, a upravuje dávkovanie podľa nameraných údajov. MiniMed významne znižuje riziko hypoglykémie a uľahčuje život tým, ktorí trpia cukrovkou. Kontroluje hladinu cukru v krvi počas celého dňa a správne a automaticky podáva inzulín pacientovi na udržanie bezpečnej hladiny glukózy v krvi.

Veľkou témou súčasnosti sú aj neurologické ochorenia. Čo pokroky v tejto oblasti?

Tu by som rád spomenul novinky pri riešení Parkinsonovej choroby. Jej výskum v roku 2018 priniesol vylepšenú diagnostiku a poskytol dôkazy o účinkoch niektorých liekov a liečebných postupov. Dva z nových sľubných liekov »





3D TLAČ spôsobuje v medicíne revolúciu. Funkčné srdce síce ešte nie je k dispozícii, no napríklad stavce už áno.

Predstavte si, že na to, aby ste zistili, či vám v tele nebujnie nejaký nádor, už nebudete musieť absolvovať zložité vyšetrenia, ale doma v pokoji si urobíte jednoduchý test. Utópia? Vďaka dvom Slovákom už možno nie vzdialená. Ján Tkáč a Tomáš Bertók z Chemického ústavu SAV totiž v rámci startupovej spoločnosti Glycanostics, ktorú založili, pracujú na prevratnom spôsobe diagnostiky. „Firma vyvíja kity a domáce testy na skorú diagnostiku a domáci skrining vybraných ochorení. V súčasnosti je to najmä nádorové ochorenie prostaty, neskôr to bude rakovina prsníka. Je to inovatívna, lacnejšia a presnejšia diagnostika, ktorá doplní prvotný, štandardne využívaný skrining u špecialistu,“ priblížil Tkáč pre TASR. Malo by to fungovať nasledovne. V lekárni si kúpite test s malou ihlou a fľaštičkou. Ihlou sa pichnete do prsta a jednu-dve kvapky krvi dáte do fľaštičky so špeciálnym roztokom. Z nej potom kvapnete na test, na ktorom sa zafarbia jeden alebo dva pásiky. Ak bude test pozitívny, je najvyšší čas navštíviť urológa, aby urobil ďalšie vyšetrenia. Mnohí pacienti by si tak ušetrili nie práve príjemnú (a nákladnejšiu) biopsiu. „Nedávno sme ukončili väčšiu klinickú validáciu nášho prístupu k diagnostike rakoviny prostaty a vyhodnocujeme dáta,“ uviedol pre HN magazín Ján Tkáč. „Predbežné výsledky naznačujú, že náš prístup značným spôsobom spresňuje diagnostiku ochorenia, pričom sa ukazuje, že test môže potenciálne slúžiť na presnej-

šiu diagnostiku prekanceróz, ako poskytuje v súčasnosti napríklad magnetická rezonancia. Na to však potrebujeme urobiť komplexnejšiu klinickú validáciu.“

### Ako súvisia črevá s hlavou

Ďalším prelomom by podľa Pavla Čekana mohol byť vývoj krvného testu CancerSEEK: „Ide o prevratný objav na poli včasnej diagnostiky, keď už dokážeme nielen zistiť, či v tele pacienta je rakovina, ale vieme povedať aj to, na ktorom orgáne alebo v ktorej časti tela sa nachádza, čo umožní rýchle a efektívne nastavenie liečby.“ Obrovský posun podľa jeho slov nastal tiež v liečbe zriedkavých rakovín, ako sú nádory štítnej žľazy, sarkómy, neuroendokrinné tumory, rakovina kĺbov a ďalšie. „Nové zistenia plynú z prelomovej štúdie TAILORx, ktorá sa zaoberala inovatívnou diagnostikou pre rakovinu prsníka Oncotype DX na 10 273 ženách,“ pokračuje. „Nepreukázali žiadny prínos z chemoterapie pre 70 percent žien s najbežnejším typom rakoviny prsníka. Štúdia zistila, že u žien s pozitívnym hormonálnym receptorom a HER2-negatívnou rakovinou prsníka bez nálezu v axilárnej lymfatickej uzline (teda uzlina v podpazuší, pozn. redakcie) nie je liečba chemoterapiou a hormonálnou terapiou po operácii výhodnejšia ako liečba samotnou hormonálnou terapiou.“

Od prsníkov sa teraz presuňme o niečo nižšie. Už aj v HN magazíne sme písali o skúmaní mikrobiómu v našich črevách. Vedec pridáva súvislosť práve s onkologickými ochoreniami. „Výskum mikrobiómu identifikoval špecifické baktérie, ktoré môžu byť asociované s rakovinou hlavy a krku. Navyše preukázal, že črevná mikrobiota môže ovplyvniť to, ako liečime rakovinu, respektíve zvýšiť efektívnosť chemoterapie.“ Výskumníci sa taktiež zameriavajú aj na iné možné aplikácie vrátane metabolických ochorení, alergií, duševných ochorení, autoimunitných ochorení či dokonca športového výkonu.“

### Injekciou na AIDS

Tento rok v marci obletela svet správa, že sa lekárom podarilo vyliečiť zo zákerného AIDS druhého pacienta. Postup, ktorý zahŕňal výmenu kostnej drene (a zvolili ho preto, lebo muž trpel aj rakovinou), však určite nie je dlhodobou udržateľnou metódou pre každého. Navyše aj „zázrak“ okolo takzvaného

londýnskeho pacienta budú vedci ešte hodnú chvíľu skúmať. Momentálne sa preto veľká energia venuje asi najväčšiemu problému dnešných HIV pozitívnych pacientov, a to skutočnosti, že musia brať každý deň množstvo liekov. Americká spoločnosť Lyndra už niekoľko rokov pracuje na vývoji pilulky, ktorá by uvoľňovala lieky v pacientovom tele postupne počas celého týždňa. V marci zasa spoločnosť ViiV Healthcare oznámila výsledky skúšok liečiva, ktoré stačí podávať iba raz mesačne vo forme injekcie. Tá obsahuje dve látky (rilpivirin a cabotegravir), ktoré držia vírus HIV pod kontrolou niekoľko mesiacov. Postup ešte nemá vyhraté, úrady a odborníci budú pravdepodobne pred prípadným zavedením do praxe poznať odpovede na množstvo ďalších otázok, napríklad aké časté a veľké by dávky mali optimálne byť.

### Inovácie v liečbe kĺbov

Epidémia bolesti kĺbov. Tá Slovensko čaká podľa hlavného odborníka pre ortopédiu Andreyu Šveca. Lebo starne. No bolesti kĺbov postihujú aj čoraz mladších. Oplatí sa preto spomenúť, čo sú posledné novinky na poli ich liečby. Isté je jedno, endoprotézy už nie sú hlavnou náplňou súčasnej ortopédie. Ortopéd Tomáš Jakubík zo špecializovanej nemocnice Clinica Orthopedica hovorí, že k výmene kĺbu pristupujú „až po vyčerpaní všetkých liečebných možností“. No aj pred ňou treba myslieť na rehabilitáciu. „Keď sa dostatočne cvičí ešte pred zákrokom, je šanca menšej atrofie aj rýchlejšej regenerácie,“ vysvetľuje Martin Skladan, fyzioterapeut zo špecializovanej Spine Clinic. Za pravdu mu dáva aj ortopéd Ivan Rohál z Agel Clinic. „V ortopédii ma veľmi teší trend, ktorý sa teraz presadzuje v artroskopickom svete, a to je rekonštrukcia toho prirodzeného, snaha o záchranu vlastného tkaniva. Ja zrekonštruujem štruktúru, zlomenú, odtrhnutú, zodranú, ale pohybový aparát funguje na vôľu ovládaných svaloch. Čiže pacient si tú funkciu musí sám odpracovať svojou vôľou a pohybom svalov. Skrýva sa za tým dlhá a mravčia robota, ale je to enormne dôležité,“ hovorí pre Mediweb. Rohál sa

minulý rok dostal aj do rebríčka Top 10 inovácií v medicíne, priviedla ho sem rekonštrukcia roztrhnutého predného skrúženého väzu novou metódou. Používa sa pri nej tzv. implantát Ligamis, pri ktorom pacient nemá šesť týždňov na nohe sadru a koleno mu nestuhne. Unikátny je podľa neho v tom, že sa pri ňom zachováva vlastné tkanivo. Prevratná novinka nedávno prišla aj od susedov z Česka, ktorí „vynašli“ operáciu tzv. Perhesovho ochorenia, teda rozpadu kĺbovej hlavice u detí v rozmedzí štyroch až siedmich rokov, výnimočne aj neskôr. „Donedávna sme nemali k dispozícii inú cestu než dlhý, dlhodobý pripútanie na lôžko, kúpeľné pobyty. To všetko sa vlieklo niekoľko rokov, dnes trvá liečba po operácii iba šesť týždňov,“ povedal pre Lidové noviny.

„ Táto technológia úspešne zvrátila príznaky Alzheimerovej choroby a obnovila funkciu pamäti na zvieracích modeloch.“

### Zvieratá a Alzheimer

Najmenej raz za dva roky médiami prebehne článok hlásajúci nový liek na Alzheimerovu chorobu. Prípadne avizujúci výskum, ktorý ten liek prinesie tak do dvoch, štyroch rokov. Žiaľ, ani jeden z nich sa dodnes nenaplnil. Stále neexistuje liek, ktorý by tento typ demencie dokázal vyliečiť alebo aspoň výrazne skvalitniť prežívanie pacientov. Tých je pritom dnes vo svete okolo 46,8 milióna. Problém spočíva najmä v tom, že dosiaľ nie je úplne

potvrdené, čo chorobu naozaj spôsobuje. Napriek tomu sa na tomto poli objavujú novinky. Jednou z nich je prelomová ultrazvuková technika, ktorú výskumníci z University of Queensland už úspešne otestovali na zvieratách. „Táto technológia úspešne zvrátila príznaky Alzheimerovej choroby a obnovila funkciu pamäti na zvieracích modeloch,“ priblížil riaditeľ Queensland Brain Institute profesor Pankaj Sah. Prvá fáza bezpečnostného klinického skúšania je naplánovaná na koniec roku 2019.

Príchod nového lieku ohlasuje aj český neurológ Martin Tolar zo spoločnosti Alzheon. Liek by mohol byť podľa Tolaru schválený a pripravený zhruba za štyri roky. Nuž, uvidíme, či sa konečne podarí preťať neúspešnú reťaz. ■

sú Exenatid a Apomorfín, ktoré spomaľujú progresiu ochorenia. Taktiež pulzne zameraná ultrazvuková lézia sa úspešne použila v subtalamicom jadre ako liečba Parkinsonovej choroby.

Ak tomu správne rozumiem, tak sa laicky povedané stimulujú časti mozgu, čo vedie k zmierneniu príznakov ochorenia. Budeme teda vedieť parkinsona vyliečiť?

Presne tak. Ide o spomalenie parkinsona, zmiernenie príznakov, ale nie úplné vyliečenie. Na to budeme musieť ešte počkať. Skôr než stopercentne efektívnej liečby sa možno dočkáme efektívnej prevencie.

Spomenuli sme štyri oblasti, aká je piata?

Je to génová terapia. Je to vlastne modifikácia DNA pacienta na liečbu ochorenia a nielen liečenie symptómov, ako je

to pri väčšine liekov. Použitie technológie génovej terapie na liečbu rakoviny krvi, ako je napríklad leukémia, je jedným z najzručujúcejích medicínskych vývojov v nedávnej histórii. Nedávne experimenty tiež odhalili potenciál pre použitie génovej terapie pri zvrátení iných typov rakoviny, napríklad pri karcinóme prsníka. Niektorí sľubujú, že by jedného dňa mohla byť použitá na elimináciu potreby tradičnej liečby ako je radiačná terapia, chemoterapia alebo chirurgia. Rok 2017 bol pre mnohé pokroky v oblasti génovej terapie významným medzníkom, keď bola použitá na vyliečenie dospelujúceho chlapca s kosáčikovitou anémiou alebo sedemročného chlapca s veľmi zriedkavou chorobou kože s poruchou spojivového tkaniva spôsobenou mutáciou v DNA. Používa sa aj na obnovenie zraku pacientov s ochoreniami sietnice alebo pri liečbe pacientov s hemofiliou. Nedávno sa začal taktiež výskum v súvislosti s použitím génovej terapie na liečbu symptómov

starnutia. Ak sa dá svalová hmota a deplécia (vyčerpanie, pozn. redakcie) kmeňových buniek účinne liečiť génovou terapiou, táto technológia má potenciál výrazne spomaliť proces starnutia ľudí.

Na aké limity naráža používanie najnovších metód a postupov na Slovensku?

Najväčším limitom je absencia moderného a konkurencieschopného biomedicínskeho výskumu, čest výnimkam. K tomu treba pridať aj skúsenosť nášho zdravotného personálu s inováciami v medicíne, ktoré nemôžu získať u nás, len v zahraničí. Čo však nie je systémový krok a aj preto je takéhoto personálu málo. Všetky inovácie, prelomové objavy v medicíne vychádzajú z biomedicínskeho výskumu či už ide o prevenciu, diagnostiku, alebo liečbu chorôb. My sme odkázaní na iné krajiny, ktoré tieto inovácie a objavy validujú,

implementujú do medicíny, z čoho vznikne medicínsky zlatý štandard, ktorý si my neskôr môžeme kúpiť. Avšak za ten čas nedokážeme mnohým pacientom pomôcť. Ak chceme tento neuspokojujúci stav zmeniť, nepôjde bez toho, aby sme viac peňazí nenaliali ako do slovenského zdravotníctva, tak i do biomedicínskeho výskumu, ale aj aby sme dokázali rýchlo premostovať výskum s praxou. Inými slovami, aby sme čo najrýchlejšie inovácie z výskumu dostali k pacientovi, na čo nám aj chýba správne nastavené legislatívne prostredie, ako aj nemocnice, kde by sme bez zbytočných regulácií dokázali podať experimentálnu liečbu pacientovi v pokročilom štádiu choroby a zachránili mu život. Trochu menej tiež u nás dbáme na prevenciu chorôb, čo je však aj vec pacientov. A veľmi zaostávame pri včasnej diagnostike napríklad onkologických ochorení, aj keď nejaké skriningové programy sa tento rok začali.