

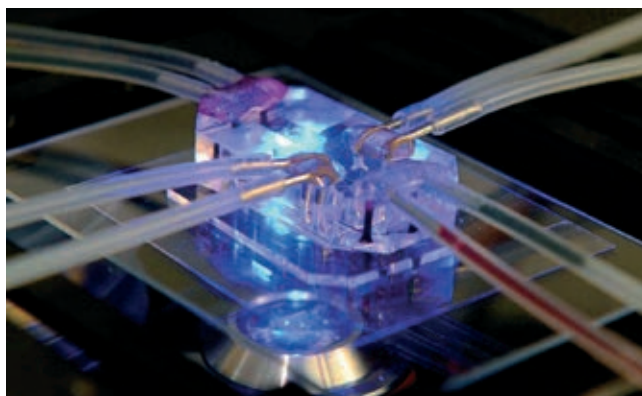
Inovativna tehnologija spreminja znanstveno fantastiko v realnost

» Laboratoriji, reaktorji in organi na čipu

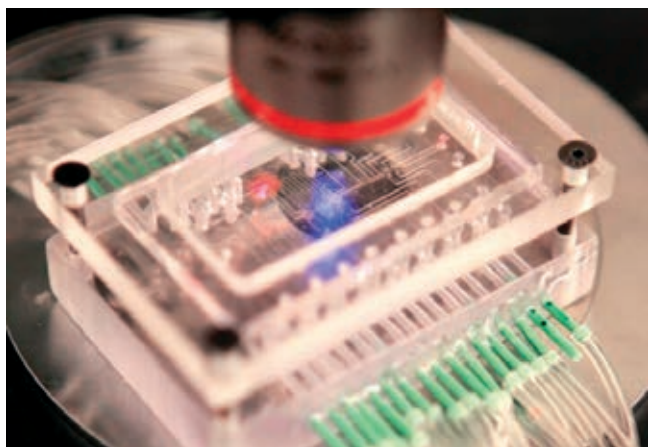
Janez Škrlec Za razumevanje sistema imenovanega »organi na čipu« je treba omeniti tudi tako imenovane sisteme »laboratorijev in reaktorjev na čipu«, ki omogočajo detekcijo, analizo in drugo obravnavo bioloških substanc. Ti sistemi so že izjemno dobro razviti in so v masovni uporabi za različne preiskave.

Organi na čipu so povsem novi sistemi, ki omogočajo analizo delovanja le dela organizma. Ti sistemi se razvijajo za testiranje zdravil na manjših vzorcih živega organizma, ki jih vstavijo v mikročip, ki služi simulaciji okolja, v katerem naj bi se nahajal odvzeti vzorec. Eden izmed najbolj kompleksnih postopkov izdelave novih zdravil je namreč njihovo testiranje. Znanstveniki morajo najprej testirati zdravila na živalih, kar ni poceni in še manj etično. Poleg tega ni nujno, da rezultati predvidijo vse učinke, še zlasti kako bo na zdravlilo reagiral posamezni človeški organizem.

Znanstveniki s harvardske univerze so na primer tako vzeli vzorce pljuč in jih vstavili na mikročip, ki tako deluje kot sistem, ki diha, prenaša hranilne snovi do celic in se imunsko odziva na neznane dražljaje. Podobno so japonski znanstveniki opazovali odziv »organizma z rakastimi celicami« na čipu na zdravila. Taki sistemi so seveda šele na začetku raziskav, nedvomno pa se bodo spoznanja s tega področja sčasoma razširila in obogatila. Dose-



» Sistem »organi na čipu«. Foto: Wyss inštitut, Harvard



» Laboratoriji na čipu

danji organi na čipu so kot miniaturni deli človeških organov (v velikosti malega USB-ključa in še manjši). Bodo pa ti sistemi v prihodnosti zagotovo naredili revolucijo na področju medicinskih raziskav in iskanju ustreznih zdravil. Ti sistemi bodo omogočali videnje bioloških mehanizmov na do zdaj povsem nemogoč način. Do danes so znanstveniki že uspešno naredili modele pljuč, jeter, ledvic, srca, kostnega mozga, roženice in drugo. Modeli organov na čipu so narejeni predvsem iz fleksibilnih prozornih polimerov. Celice znotraj čipa so lahko narejene tako, da simulirajo točno določeno strukturo tkiva in replicirajo nekaj ključnih funkcij delovanja določenega organa.

Tako lahko skozi simuliran organ spustijo bakterije in opazujejo odzive. Taki sistemi z organi na čipu bi lahko prihranili veliko življenj živali, ki se sicer žrtvujejo za dobrobit človeštva. Seveda pa sistemi imenovani »organi na čipu« zanimajo tudi vojsko, ki s pomočjo tehnologije testira odzive človeških organov na biološko, kemično in radiološko orožje.

Tudi v Sloveniji uspešni na tovrstnih področjih

Laboratorij za mikrosenzorske strukture in elektroniko (LMSE) na Fakulteti za elektrotehniko, Univerze v Ljubljani, je eden izmed



Janez Škrlec ■ inženir mehatronike ■ član Sveta za znanost in tehnologijo Republike Slovenije

vodilnih laboratorijev v Sloveniji za razvoj in izdelavo mikrosenzorskih, aktuatorskih in fluidnih komponent ter sistemov za uporabo v biomedicini, farmaciji in procesnem kemijskem inženirstvu. Na področju mikrofluidike se v (LMSE) ukvarjajo z modeliranjem, načrtovanjem ter izdelavo mikrofluidnih komponent in sistemov t. i. laboratorijev na čipu, angl. Lab-on-a-chip. S tem v zvezi so razvili večplastno polimerno mikroventilsko tehnologijo, ki omogoča

sekvenčno in/ali sočasno krmiljenje več osnovnih mikrofluidnih operacij na enem čipu. Pred kratkim so se vključili tudi v projekt BioPharm.Si, z nalogo razvoja naprednih biosenzorjev za spremljanje procesov proizvodnje bioloških zdravil. LMSE se bo letos predstavil tudi na Mednarodnem sejmu sodobne medicine v Gornji Radgoni in v okviru projekta MIZŠ »Stičišča znanosti in gospodarstva« na sejmu MOS 2017.

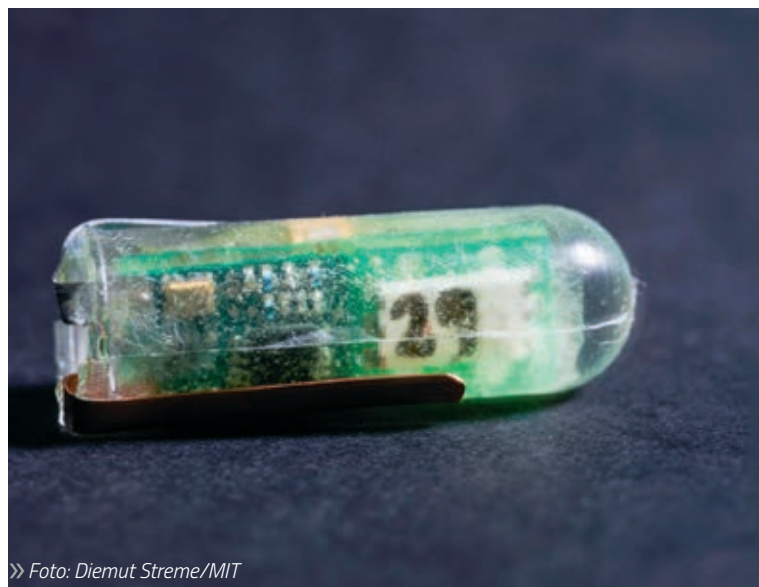
» Z želodčno kislino do napajanja samozadostne večnamenske medicinske naprave

Raziskovalci z MIT in iz bostonske bolnišnice Brigham and Women so oblikovali in prikazali drobno napravo – visokotehnološko tableto, ki se napaja z želodčno kislino. Ta proizvede dovolj energije za pogon senzorjev v telesu. S tem omogoča zlasti oskrbovanje zdravil v daljšem časovnem obdobju. Raziskovalna skupina je navdih črpala iz »baterije, narejene iz limone«, enostavne vrste galvanske celice, sestavljene iz dveh elektrod.

Nova galvanska celica spada v novo generacijo naprednih elektronskih tablet, ki jih pogoltne pacient. »To omogoča nov način spremljanja pacientovega zdravja oz. zdravljenja bolezni,« je poudaril dr. Robert Langer, profesor na Inštitutu David H. Koch na MIT. Dolžina trenutne tablete je 4 cm, njen premer pa 1,2 cm. Raziskovalci predvidevajo, da bodo z manjšim vezjem in mikroprocesorjem naslednjo različico prototipa lahko zmanjšali še za tretjino. Ob tem stremijo k povečanju funkcionalne vrednosti, saj nameravajo vgraditi dodatne senzorce in upravljati dolgoročno spremljanje in delovanje življenjskih znakov.

Napravo so uspešno preskusili na prašičih, brezžični prenos podatkov se je vršil na razdalji dveh metrov, signal se je prenašal v intervalu dvanajstih sekund. Raziskovalci so na površino senzorca pripeli cinkovo in bakreno elektrodo, pri čemer cink oddaja ione v želodčno kislino in generira dovolj energije za napajanje komercialnega temperaturnega senzorca in 900-MHz oddajnika.

Podobne naprave običajno napajajo manjše baterije, vendar je tveganje za varnost in zdravje pacientov veliko, zlasti ob preneha-



» Foto: Diemut Streme/MIT

nju delovanja baterije. Poleg varnosti je ključen tudi cenovni vidik. Iznajdba predstavlja tudi nizkocenovno alternativo. »Velik izziv pri medicinskih pripomočkih za vsaditev so upravljanje proizvodnje energije, njena pretvorba, shranjevanje in izkoriščenost. Raziskovalno delo nam omogoča načrtovanje novih medicinskih naprav, kjer telo samo prispeva generiranje energije za popolno samozadosten sistem,« pravi dr. Anantha Chandrakasan, predstojnica Oddelka za elektrotehniko in računalništvo na MIT. Znanstveno-raziskovalne ugotovitve so objavljene v znanstveni reviji Nature Biomedical Engineering. [Pripravil: Jernej Kovač]

» <http://web.mit.edu/>



3D PROGRAMI
hyperMILL, ThinkDesign

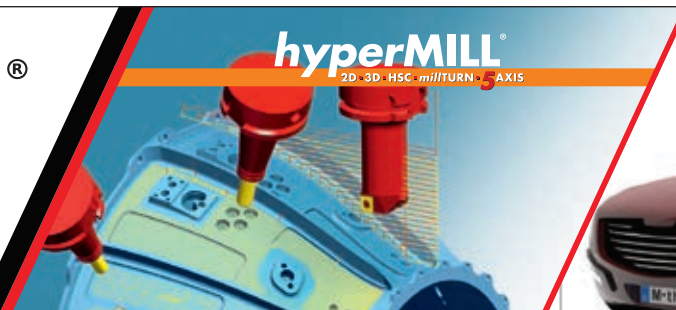
3D PRINTERJI
MakerBot, Concept Laser

3D SKENERJI
HP (David)

3WAY d.o.o.
Zbiljska cesta 4
1215 Medvode
T 01 3616 539
F 01 3617 014
E info@3way.si
www.3way.si



hyperMILL®
2D - 3D - HSC - mill/TURN - 4 - AXIS



ThinkDesign



**Obiščite nas na Industrijskem sejmu v Celju
od 4. do 7. aprila 2017**

hala L - 37



CONCEPTLASER