

Inovativna tehnologija mijenja znanstvenu fantastiku u stvarnost

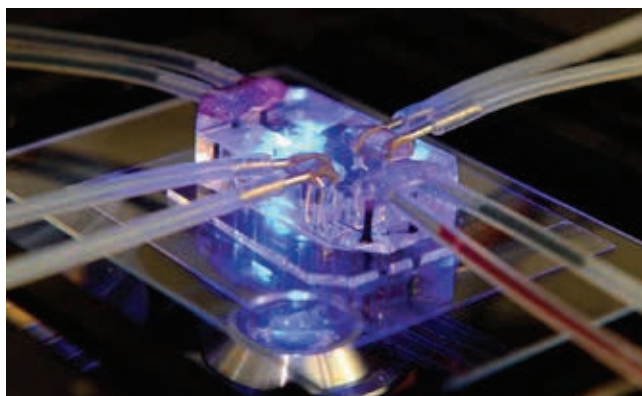
» Laboratoriji, reaktori i organi na čipu

Janez Škrlec

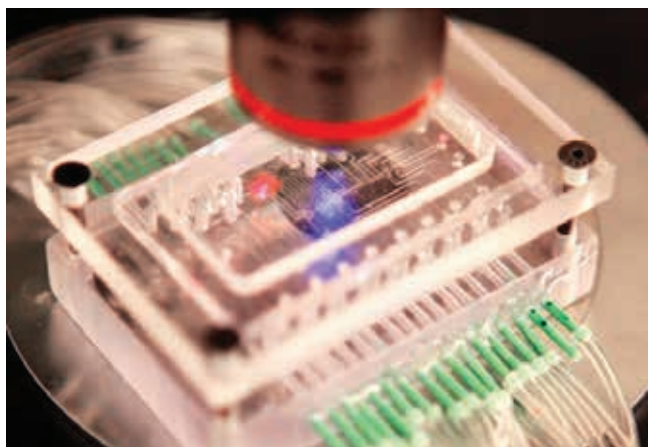
Za razumijevanje sustava nazvanog »organi na čipu« potrebno je spomenuti i takozvane sustave »laboratorija i reaktora na čipu«, koji omogućuju detekciju, analizu i druge obrade bioloških supstanci. Ti sustavi su već iznimno dobro razvijeni i u masovnoj su primjeni za različita istraživanja.

Organi na čipu su potpuno novi sustavi, koji omogućuju analizu djelovanja samo dijela organizma. Ti sustavi se razvijaju za testiranje lijekova na manjim uzorcima živog organizma, koje stavljaju u mikročip, koji služi za simulaciju okruženja, u kojem se nalazi izuzeti uzorak. Jedan od najboljih kompleksnih postupaka izrade novih lijekova je naime njihovo ispitivanje. Znanstvenici moraju prvo testirati lijekove na životinjama, što nije ni jeftino, a još manje etično. Pored toga nije nužno, da rezultati predvide sve učinke, posebice kako će na lijekove reagirati pojedini ljudski organizam.

Znanstvenici s harvardskog sveučilišta su primjerice tako uzeli uzorke pluća te ih stavili na mikročip, koji tako djeluje kao sustav koji diše, prenosi hranjive tvari do ćelija i imunitetom se reagira na nepoznate podražaje. Slično su japanski znanstvenici pratili reakciju »organizma s kancerogenim ćelijama« na čipu na lijekove. Takvi sustavi su naime još na početku istraživanja, no nedvojbeno će se spoznaja s tog područja s vremenom proširiti i obogatiti.



» Sustav »organi na čipu«. Foto: Wyss institut, Harvard



» Laboratoriji na čipu

Dosadašnji organi na čipu su kao minijaturni dijelovi ljudskih organa (veličine male USB-memorije, pa i manji). No ti sustavi će u budućnosti sigurno načiniti revoluciju na području medicinskih istraživanja i traženja odgovarajućih lijekova. Ti sustavi će omogućiti uvid u biološke mehanizme na do sada potpuno nemoguć način. Do danas su znanstvenici već uspješno načinili modele pluća, jetra, bubrega, srca, koštane srži, rožnice i drugo. Modeli organa na čipu su načinjeni prije svega od fleksibilnih prozirnih polimera. Ćelije unutar čipa mogu biti načinjene tako, da simuliraju točno određenu strukturu tkiva i repliciraju nekoliko ključnih funkcija djelovanja određenog organa.

Tako mogu kroz simulirani organ ispustiti bakterije i promatrati reakciju. Takvi sustavi s organima na čipu mogu spasiti mnoge živote životinja, koje inače žrtvujemo za dobrobit čovječanstva. Naravno da sustavi nazvani »organi na čipu« zanimaju i vojsku, koja s pomoću tehnologije ispituje reakciju ljudskih organa na biološko, kemijsko i radiološko oružje.

I u Sloveniji uspješni na tim područjima

Laboratorij za mikrosenzorske strukture i elektroniku (LMSE) na Fakultetu za elektrotehniku, Sveučilišta u Ljubljani, jedan je od



Janez Škrlec ■ inženjer mehatronike - član Savjeta za znanost i tehnologiju

vodećih laboratorija u Sloveniji za razvoj i izradu mikrosenzorskih, aktuatorskih i fluidnih komponenata te sustava za primjenu u biomedicini, farmaciji i procesnom kemijskom inženjerstvu. Na području mikrofluidike se u (LMSE) bave modeliranjem, planiranjem te izradom mikrofluidnih komponenata i sustava tzv. laboratorija na čipu, eng. Lab-on-a-chip. S time u vezi, razvili su višeslojnu polimernu mikroventilsku tehnologiju, koja omogućuje sekvencijsko

i/ili istodobno upravljanje s više osnovnih mikrofluidnih operacija na jednom čipu. Nedavno su se uključili i u projekt BioPharm.Si, sa zadatkom razvoja naprednih biosenzora za praćenje procesa proizvodnje bioloških lijekova. LMSE će se ove godine predstaviti i na Međunarodnom sajmu suvremene medicine u Gornjoj Radgoni i u okviru projekta MIZŠ »Poveznice znanosti i gospodarstva« na sajmu MOS 2017.

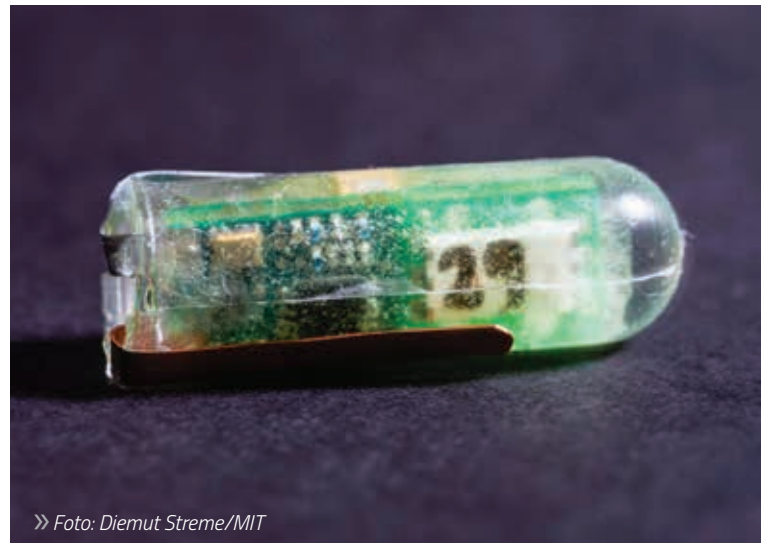
» S pomoću želučane kiseline do napajanja samostalnog višenamjenskog medicinskog uređaja

Istraživači s MIT i iz bostonske bolnice Brigham and Women oblikovali su i predstavili sitni uređaj – visokotehnološku tabletu, koja se napaja želučanom kiselinom. Ona proizvodi dovoljno energije za pogon senzora u tijelu S time omogućuje posebice opskrbljivanje lijekovima kroz dulje razdoblje. Istraživačka grupa je inspiraciju crpila iz »baterije, načinjene od limuna«, jednostavne galvanske ćelije, sastavljene od dvije elektrode.

Nova galvanska ćelija spada u novu generaciju naprednih elektronskih tableta, koju pacijent proguta. »To omogućuje novi način praćenja zdravlja pacijenta tj. liječenja bolesti,« istaknuo je dr. Robert Langer, profesor na Institutu David H. Koch na MIT. Duljina trenutačne tablete je 4 cm, a njen promjer 1,2 cm. Istraživači predviđaju, da će s manjom štampanom pločicom i mikroprocesorom sljedeću inačicu prototipa moći smanjiti za još trećinu. Uz to nastoje povećati funkcionalne vrijednosti, jer namjeravaju ugraditi dodatne senzore i upravljati dugoročnim praćenjem i djelovanjem životnih znakova.

Uređaj su uspješno ispitili na prašćićima, a bežični prijenos podataka se odvija na udaljenosti od dva metra, signal se prenio u intervalima od dvanaest sekundi. Istraživači su na površinu senzora učvrstili elektrode od cinka i bakra, pri čemu cink otpušta ione u želučanu kiselinu i generira dovoljno energije za napajanje komercijalnog temperaturnog senzora i 900-MHz odašiljača.

Slične uređaje obično napajaju manje baterije, međutim tu



» Foto: Diemut Streme/MIT

postoji veliki rizik za sigurnost i zdravlje pacijenata, posebice pri prestanku djelovanja baterije. Pored sigurnosti, ključan je i cjenovni aspekt. Pronalazak predstavlja i alternativnu niske cijene. »Velik izazov pri medicinskim pomagalicama za usatke je upravljanje proizvodnjom energije, njena pretvorba, pohrana i iskoristivost. Istraživački rad nam omogućuje planiranje novih medicinskih uređaja, gdje tijelo samo doprinosi generiranju energije za potpuno samostalni sustav,« tvrdi dr. Anantha Chandrakasan, predstojnica Odjela za elektrotehniku i računarstvo na MIT. Rezultati znanstveno-istraživačkog rada objavljeni su u znanstvenom časopisu Nature Biomedical Engineering. [Pripremio: Jernej Kovač]

» web.mit.edu




www.caminacam.si

Mastercam

CAD/CAM sistem

CaminCam d.o.o.

Pohorska cesta 31, Slovenj Gradec
info@caminacam.si, Tel.: +386 (0)288 29 214

www.mastercamx.si

