



Nihilizem in brezcilna eksistenca

KULTURA 16



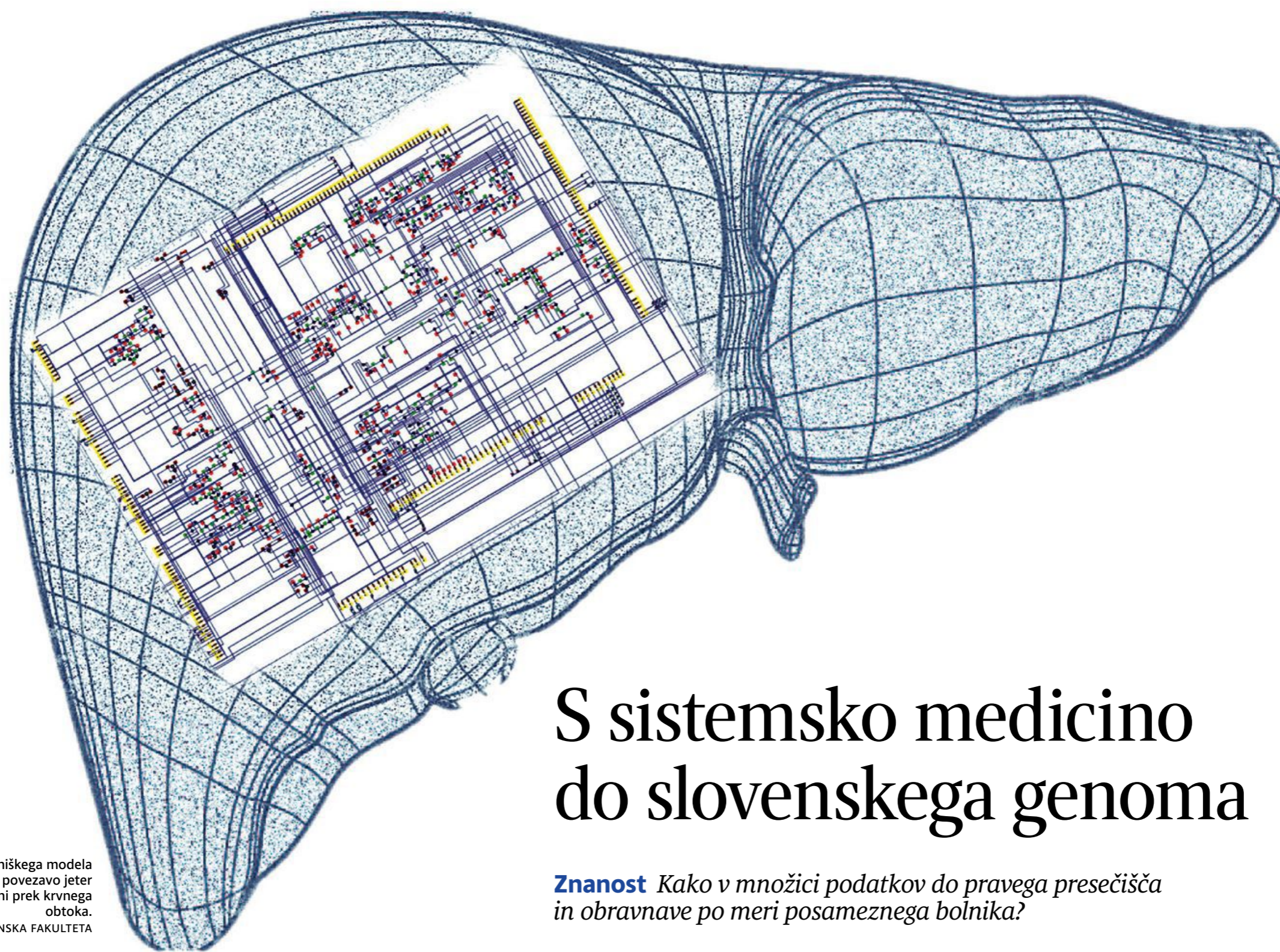
Države plazov še ne jemljejo dovolj resno

ZNANOST 14



Davo Karničar načrtuje, da bo odsmučal s K2

PANORAMA 18



Izsek iz računalniškega modela SteatoNet prikazuje povezavo jeter z drugimi organi prek krvnega obtoka.

VIR MEDICINSKA FAKULTETA

S sistemsko medicino do slovenskega genoma

Znanost Kako v množici podatkov do pravega presečišča in obravnave po meri posameznega bolnika?

Personalizirana, osebna, precizna, posamezniku prilagojena medicina. To je le nekaj najpogostejših opredelitev sodobne, pogenomske medicine, označene kot sistemska medicina. Kaj ta pravzaprav je?

DRAGICA BOŠNJK

V množici evropskih »erantov«, mrežnih povezav znanstvenoraziskovalnih, kliničnih in drugih deležnikov, jo simbolizira kratica ERACoSysMed. Njeni predstavniki in gostje so se konec tedna sestali na mednarodni konferenci v Ljubljani.

Sistemska medicina je raziskovalna metodologija, ki povezuje znane interdisciplinarne pristope sistemske biologije s klinično prakso kot tudi s »skupnostmi« pacientov. Je torej sklop novodobnih pristopov za analizo množice biomedicinskih podatkov, kot podpora klinični medicini, in je kar najbolj usmerjena v individualno zdravljenje.

Kot so pojasnjevali na konferenci v Ljubljani, se tako oblikujejo nova orodja za zdravnike in raziskovalce medicinskih ter naravoslovno-tehničnih ved z namenom, da bo sistemska medicina omogočila bolj natančno, finančno ugodno ter učinkovito diagnozo, prognozo in zdravljenje.

Ni »povprečnega« bolnika

Pristopi sistemske medicine torej pomenijo prvi korak k personalizirani, k posamezniku naravnani medicini. Večina smernic temelji na raziskavah, opravljenih pri mlajših bolnikih, posameznik s svojo boleznijo pa ni »povprečni bolnik«.

»Verjetno je v javnosti bolj znan izraz sistemska biologija, ker izvira iz biološkega sveta. Sistemska biologija smo opisovali kot uporabo matematično-informacijskih pristopov, za pomoč pri razumevanju bioloških sistemov. Pri sistemske medicini pa gre za nekaj več, za naslednji korak. Naš cilj namreč ni samo bolje razumeti določene procese v človekovem organizmu. Končni cilji so boljše diagnostika, zdravljenje, prognoza, pri čemer imamo v mislih posamezniku prilagojeno zdravljenje,« pojasnjuje prof. dr. Damjana Rozman, vodja centra za funkcijsko genomiko in inštituta za biokemijo pri ljubljanski medicinski fakulteti. Slednja je namreč vključena v mrežo 22-članskega konzorcija sistemske medicine znanstvenoraziskovalnih in kliničnih institucij ter industrijskih partnerjev iz 11 evropskih držav, ki je privedel tudi do evropskega združenja za sistemska medicina.

»Vemo, kaj nam je prinesla revolucija v genomskih tehnologijah, ki pa še ni našla dovolj utrjenih poti v klinično prakso. Tako kot lahko spremljamo skokovit napredek mobilnih in informacijskih tehnolo-

logij, z enako hitrostjo, morda le nekoliko manj opazno v širši javnosti, napredujejo tehnologije pogenomske dobe. Danes se po svetu sekvencira na stotine človeških genomov, vendar o tem premalo govorimo. Predvsem pa se pri nas še premalo zavedamo, da vsi ti podatki o številnih genomih pospešeno spreminjajo medicino, ji prinašajo nove rešitve, sočasno pa tudi

veliko novih vprašanj,« pravi prof. Rozmanova.

Nove rešitve, pa tudi nova vprašanja

Kot še omenja, so pomenljive ugotovitve mednarodne ankete o tem, kako strokovna in širša javnost sploh pozna sistemska medicina, kaj jo zanima, skrbi ... Ugotovili so, da ljudje kar dobro vedo za perso-

nalizirano ali precizno medicino, medtem ko sistemska pozna bistveno manj. Podpirajo pa njen razvoj, ki se mora začeti z dobrim izobraževanjem.

»O tem smo veliko razpravljali tudi na konferenci v Ljubljani. Ugotavljali smo, da je precejšen razkorak med tem, kako bi želeli uvajati sistematično izobraževanje o sistemske medicini v univerzitetne programe, in dejanskimi možnostmi. Vendar niti v dobro razvitih okoljih ni enotnega pristopa in to poteka še precej stihijsko. Nima mo še oblikovanih enotnih, širše sprejemljivih konceptov in načinov, kako vse to vključiti v izobraževanje in uvajati v klinično delo. Ponekod že imajo nekaj izkušenj z izobraževanjem in uvajanjem sistemske medicine v klinično prakso v posameznih bolnišnicah, druge manj ali nič ... V celovitem pristopu bi morali povsod dejavno sodelovati tako pristojna ministrstva, finančne agencije, izobraževalne ustanove in drugi.«

Del izbirnih vsebin

»Če se omejim na formalno izobraževanje, naj omenim, da že zdaj izbirne vsebine ponujajo kar precej »domen« sistemske medicine. Zavedamo se, kako pomembna je za razvoj novodobne medicine, poznano možne strategije za izobraževanje in uvedbo v prakso. S tem smo kar v vrhu evropskih držav, zlasti če upoštevamo naše skromne

finančne možnosti,« meni Damjana Rozman in nadaljuje:

»Glede na naše kadrovske in vse druge zmogljivosti verjetno pri nas ne bi bilo smiselno razvijati samostojnega doktorskega študija sistemske medicine, temveč bomo te vsebine implementirali prek modulov. V izobraževanje bi tako vključili vsebine funkcijske genomi- ke, bioinformatike, modeliranja bioloških procesov in številnih drugih poglavij pogenomskega ob- dobja in sistemske medicine.«

Medicina, matematika, informatika ...

»Tudi v tujini v glavnem nimajo zaokroženega programa sistemske medicine, temveč so vsebine vključene v različne veje študijskih programov,« pojasnjuje Rozmanova. »Ponekod, na primer v Luksemburgu ali na Irskem, imajo samostojne inštitute za sistemska medicina in se tak pristop ter opredelitev zrcalita kot most med medicino in matematično-informacijskimi vejami, ki prodirajo v medicino, na poti proti personalizirani medicini. Magistrski študij sistemske medicine je v manjšem obsegu organiziran na eni od univerz v Washingtonu.«

Sistemska medicina po besedah sogovornice ni vezana na določeno patologijo, kot so rak, bolezni srca in ožilja, temveč gre za sklop pristopov, ki bodo pomagali celostno razumeti kompleksne patologije in njihova skupna stičišča na molekularni ravni, in sicer z raziskovanjem mrežnih povezav in njihovih presekov med različnimi boleznimi.

»Morda iz vseh teh razlag o zbiranju in analizi množice podatkov na prvi pogled ni povsem jasno, kaj to pomeni za posameznega bolnika,« priznava Rozmanova. »Toda z ustreznim izobraževanjem zdravnikov pričakujemo velik napredek pri klinični obravnavi – da bo celostna in bolj po meri posameznega bolnika.«

Bomo nekoč imeli slovenski genom?

»Prav tako bi bilo koristno, da bi celostno obravnavali dovolj veliko število slovenskih bolnikov in imeli ustrezne kontrolne skupine, se pravi nacionalno zbirko podatkov,« poudarja Rozmanova. Ti lahko pokažejo nekatere genske predispozicije.

»Tako kot še v nekaterih državah so na Islandiji že pred časom objavili »islandski genom«. Sekvencirali so odstotek prebivalstva, to je 2600 ljudi. Med drugim imajo podatke za vse družine, v katerih je možno dedovanje mutacije gena BRCA2 ali je veliko tveganje za razvoj raka na dojki. Tako lahko že mlade ženske vključijo v preventivne programe in bolezen pravočasno odkrijejo ali jo celo preprečijo. Pri nas sem tudi sama med tistimi, ki zagovarjajo pobudo, da bi morali čim prej imeti – »slovenski genom,« pravi prof. Damjana Rozman.

ZNANOST PO SVETU – IN DOMA

Preglove nagrade na Kemijskem inštitutu

Osrednji dogodek dnevo Kemijskega inštituta v Ljubljani, ki poteka tudi ta teden, je bila podelitev tradicionalnih Preglovih nagrad. Letos sta dobitnika dva, farmacevt prof. dr. Stanislav Gobec iz ljubljanske fakultete za farmacijo in fizik prof. dr. Gregor Mali, raziskovalec Kemijskega inštituta. Oba bomo v pogovoru podrobneje predstavili v prihodnji Znanosti, tokrat pa le na kratko o temeljnih področjih njihovih raziskav.

Dr. Gobec sodi med najuspešnejše slovenske raziskovalce v farmacevtski kemiji, njegovo delo pa posega tudi za farmacijo in fiziko. Zadnja leta se najbolj posveča strukturno podprtemu razvoju nizkomolekularnih zaviralcev terapevtsko zanimivih encimov. O uspešnosti njegovega dela poleg 78 člankov v uglednih strokovnih

revijah pričajo tudi mednarodni patenti njegovih izumov. Dr. Mali velja za enega naših najuspešnejših raziskovalcev zgradbe

materialov in procesov v njih z atomsko ločljivostjo, mednarodni sloves pa je pridobil z razvojem in uporabo metod spektroskopije z

jedrsko magnetno resonanco za raziskave kovinskih organskih poroznih materialov za shranjevanje toplote in baterijskih materialov, ki temeljijo na zveplu in lahkih kovinah. V zadnjih petih letih je objavil 33 člankov v priznanih revijah.

J. K. S.

Desetletje študija zdravstvene nege

Na jeseniški fakulteti za zdravstvo Angele Boškin so pred kratkim z mednarodno znanstveno konferenco zdravstvene nege in zdravstvenih ved delovno in slavnostno zaznamovali desetletno delovanje. V tem času je končalo študij 258 diplomantov in 23 magistrstov zdravstvene nege, sodelovali pa so pri 55 domačih in mednarodnih raziskovalnih ter razvojnih projektih. Prav z vrhunskimi raziskovalnimi, razvojnimi in pedagoškimi do-

sežki so pred tremi leti postavili temelje za preoblikovanje visoke šole v fakulteto. Poimenovana je po prvi šolani skrbstveni sestri pri nas. Uspešno so se akreditirali tudi za doktorski študij zdravstvenih ved. Danes imajo tako akreditiranih že sedem študijskih programov na vseh treh bolonjskih stopnjah, vključno z nedavno akreditiranim študijem fizioterapije.

Da bi upravičili zaupanje podpor- nikov in ustanoviteljice, občine Jesenice, so po besedah dekanje izr. prof. dr. Brigite Skela Savič »razvoj že od začetka postavili z jasno vizijo, ki temelji na odličnosti izobraževanja in raziskovanja, poslovni odličnosti in družbeni odgovornosti«. S številnimi pionirskimi dosežki so tako »iz regijske zasnovane šole prerasli v vodilno fakulteto pri nas, ki pomembno prispeva k razvoju zdravstvenih ved.«

Je tudi prva fakulteta v Sloveniji, ki je pridobila mednarodno akreditacijo za študij zdravstvene nege na prvi in drugi bolonjski stopnji, v naboru programov pa so še programi fizioterapije (prva bolonjska stopnja), promocije zdravja (druga bolonjska stopnja), doktorski študij zdravstvenih ved (tretja bolonjska stopnja) ter dva programa za izpopolnjevanje po prvostopenjskem študiju. **D. B.**

Izumitelj Franceta Rodeta ni več

Pred dvema tednoma smo v Znanosti objavili zadnji pogovor z dr. Francetom Rodetom, velikim izumiteljem slovenskega rodu iz ZDA, ki je takrat postal častni član Inženirske akademije Slovenije. Minuli četrtek smo namreč izvedeli, da se je dan prej Rodetu ustavilo srce. Ta skromni 83-letni inženir elektrotehnike je bil dvajset let



FOTO MAURIC PIVK

eden vodilnih razvojnih inženirjev v Hewlett-Packardu, imel je ključno vlogo pri izumu prvega žepnega računalnika, izumil je prvo radiofrekvenčno identifikacijsko ključavnico in še marsikaj. Vsekar bi bilo prav, da bi domovina, ki jo je ljubil, primerno ohranila spomin nanj. **J. K. S.**



Dr. Stanislav Gobec in dr. Gregor Mali, letošnja Preglova nagrajenca

FOTO UROŠ HOČEVAR