

PROTEUS

*mesečnik
za poljudno
naravoslovje*



September 2018, 1/81. letnik
cena v redni prodaji 5,50 EUR
naročniki 4,50 EUR
upokojenci 3,70 EUR
dijaki in študenti 3,50 EUR

www.proteus.si

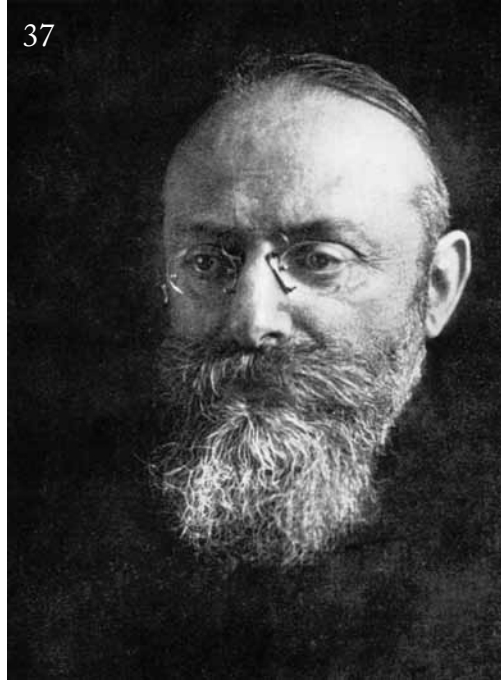




17



28



37

- 3 Table of Contents
- 4 Uvodnik
Tomaž Sajovic
- 6 Pogovori
Luka Pintar, sopotnik *Proteusa* in človek,
ki je poznal Pavla Grošlja
Tomaž Sajovic
- 12 Sintezna biologija
Sintezna patobiologija: raziskave
mehanizmov neurodegeneracije
Matjaž Stenovec, Robert Zorec
- 17 Medicina in botanika
Razvojne motnje ter kronična obolenja
živčevja v povezavi z užjtnimi in
zdravilnimi rastlinami
Luka Kristanc
- 28 Medicina in etnologija
Za vsako bolezen rožca raste
Vesna Žgavec
- 37 Zgodovina medicine
Zakoni, zapisani v Svetem pismu,
in njihov medicinski pomen
Rok Renko
- 45 Naše nebo
Vrzel v Hertzsprung-Russellovem
diagramu
Mirko Kokole

Table of Contents

Editorial

Tomaž Sajovic

Interviews

Luka Pintar, Companion of *Proteus* and the Man Who Knew Pavel Grošelj

Tomaž Sajovic

Dr. Luka Pintar, paediatrician and an excellent nature photographer was born in 1929. In 1933 Dr. Pavel Grošelj launched the “illustrated journal for popular natural science” that he named after the *proteus*, human fish, this “miracle of our motherland”, and little Luka soon became one of its youngest readers: “I started reading *Proteus* already in elementary school. Nobody suggested I should, my father just gave me the first issues and subscribed me to the journal. I was extremely impressed by the article on the human fish, written by its first editor Pavel Grošelj, as well as by the article on the archaeological collection of Duchess Marie of Mecklenburg that had been sold to America.” Luka Pintar and *Proteus* have been inseparable ever since. This is only one of the reasons we are presenting to our readers the man that embodies history and is himself a relentless storyteller: as if the world only existed through an endless stringing of stories.

Synthetic biology

Synthetic Pathobiology: Research into the Mechanisms of Neurodegeneration

Matjaž Stenovec, Robert Zorec

Synthetic biology is the design and construction of new biological entities such as enzymes and cells or the redesign of existing biological systems for useful purposes. This new interdisciplinary effort has gained interest from the industry sector, and synthetic biology has been used to produce fragrances in cells that do not normally exist in nature. Moreover, to simplify the process of developing new drugs, which requires many years and significant resources, testing in animal disease models could be replaced by engineered cells that represent and underlie the function of an organ. Can we also use synthetic biology to define molecular mechanisms and potential new therapeutic targets underlying neurodegeneration in humans? By using a similar direct cell-reprogramming approach as recently developed in mice, we may acquire the possibility to convert human skin fibroblasts into induced astrocytes (iAstrocytes), and examine if failure in fundamental astroglial processes, such as altered vesicle dynamics, contribute to the development of neurodegenerative diseases like Alzheimer’s disease.

Medicine and botany

Edible and Medicinal Plants in Developmental Disorders and Chronic Nervous System Diseases

Luka Kristanc

Harmful effects of toxic substances often depend not only on the characteristics of the substance and the type of organism, but also on the life stage of the organism at the time of exposure. Exposures to hazardous substances can cause the most damage during critical developmental stages

such as pregnancy, especially during organogenesis (in humans between 14 – 60 day of gestation), breastfeeding and throughout childhood to the end of puberty. Substances that have a harmful effect on the developing embryo or fetus are called teratogens. Teratogenic substances derived from plants can damage the genetic material (these are mutagens), inhibit cell division (cytostatics), disturb the development of the nervous system (e.g. folate inhibitors, thyrostatics and thiaminase), increase the formation of reactive oxygen species and lead to cell death (a number of acutely toxic alkaloids). All of the listed groups of substances can have a very disturbing effect long after birth. Similarly to endocrine disruptors, many of them have subtle effects, such as plant thiaminase in early childhood or cannabinoids in young adults. This article will focus mainly on the harmful effects of plant preparations on the development of the nervous system and conclude with a short description of two chronic nervous system disorders that are now limited to the poorest parts of the world and occur as a result of unvaried, protein-poor plant diet.

Medicine and ethnology

There’s a Plant for Every Illness

Vesna Žgavec

Today, life without doctors and myriad medicines for a thousand and one diseases seems almost impossible, but even 50 years ago, people in my hometown and its vicinity still had to find a cure in nature to help themselves, because poor traffic connections made it difficult for them to see a doctor. My research, with the help of my mentor and colleague, was the result of my interest in how and what people on the plateau of Črni Vrh used to cure themselves with.

History of medicine

The Laws Written in the Bible and Their Medical Significance

Rok Renko

The developed western world has developed a complex, science-based healthcare system that aims to protect and improve one of the fundamental human values – health. But such organised medical care did not yet exist in the 3rd and 2nd century BC – and even earlier – in the territory of Israel and Judea when scholars were working on the *Septuagint*, the first translation of the *Old Testament* into Greek. Health care used to be linked also with religion and magic. While some practices had a positive effect, the treatment was undoubtedly largely dependent on the patient’s faith in their power. Holy books in different cultures prescribe laws – such as the prohibition of pork in Islam or the commandment to circumcise newborn babies – that the faithful were bound to obey unconditionally. The best-selling book in history, the *Bible*, especially the *Books of Moses in the Old Testament* – comprises laws that in most cases “prescribe” preventive measures for disease prevention and control.

Our sky

Gap in the Hertzsprung-Russell Diagram

Mirko Kokole



Naslovnica: *Okroglostna rosika (Drosera rotundifolia).*

Foto: Luka Pintar.

Proteus

Izbjava od leta 1933

Mesečnik za poljudno naravoslovje

Izdajatelj in založnik:

Priradoslovno društvo Slovenije

Odgovorni urednik:

prof. dr. Radovan Komel

Glavni urednik: dr. Tomaž Sajovic

Uredniški odbor:

Janja Benedik

prof. dr. Milan Brumen

dr. Igor Dakskobler

asist. dr. Andrej Godec

akad. prof. dr. Matija Gogala

dr. Matevž Novak

prof. dr. Gorazd Planinšič

prof. dr. Mihael Jožef Toman

prof. dr. Zvonka Zupanič Slavc

dr. Petra Draškovič Pelc

<http://www.proteus.si>

priradoslovno.drustvo@gmail.com

© Priradoslovno društvo Slovenije, 2018.

Vse pravice pridržane.

Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez pisnega dovoljenja izdajatelja ni dovoljeno.

Lektor: dr. Tomaž Sajovic

Oblikovanje: Eda Pavletič

Angleški prevod: Andreja Šalamon Verbič

Priprava slikovnega gradiva: Marjan Richter

Tisk: Trajanus d.o.o.

Svet revije Proteus:

prof. dr. Nina Gunde – Cimerman

prof. dr. Lučka Kajfež – Bogataj

prof. dr. Tamara Lah – Turnšek

prof. dr. Tomaž Pisanski

doc. dr. Peter Skoberne

prof. dr. Kazimir Tarman

Proteus izdaja Priradoslovno društvo Slovenije. Na leto izide 10 števil, letnik ima 480 strani. Naklada: 2.000 izvodov.

Naslov izdajatelja in uredništva: Priradoslovno društvo Slovenije, Poljanska 6, 1000 Ljubljana, telefon: (01) 252 19 14.

Cena posamezne številke v prosti prodaji je 5,50 EUR, za naročnike 4,50 EUR, za upokojence 3,70 EUR, za dijake in študente 3,50 EUR.

Celoletna naročnina je 45,00 EUR, za upokojence 37,00 EUR, za študente 35,00 EUR. 9,5 % DDV in poštnina sta vključena v ceno.

Poslovni račun: SI56 6100 0001 3352 882, davčna številka: SI 18379222. Proteus sofinancira: Agencija RS za raziskovalno dejavnost.

Proteus (tiskana izdaja) ISSN 0033-1805

Proteus (spletna izdaja) ISSN 2630-4147

Uvodnik

Človekova odgovornost do družbe in narave

29. avgusta zjutraj sem v bifeju *Činkole* nasproti Poljanske gimnazije v Ljubljani – nekoč je v neposredni bližini delovala ugledna gostilna z istim imenom – skupaj z znanci iz otroštva ob zajtrku in kavi »reševal svet«. Vmes sem »po diagonali« hitel čez prispevke v *Dnevniku*, dokler me ni na zadnji strani dokončno »prebudil« naslov: *Univerza Harvard se obnaša kot multinacionalka*. Prispevek je napisal v Ljubljani živeči Čilenc Simon Tecco, novinar, dopisnik španskega časopisa *ABC* ter sociolog in izvedenec za državljanske vojne in politične odnose v Južni Ameriki. Leta 1973 je zbežal iz Čila, najprej v Italijo in potem v Jugoslavijo. Kot enaindvajsetletni svobodomiseln študent je bil namreč preveč dejavno vpet v boj za lepši in pravičnejši svet, da bi ga hunta pustila živeti. Zadostna legitimacija, da je prispevek veljalo natančno prebrati.

Vsebinska Teccovega prispevka je v resnici šo-

kantna. Medtem ko se pri nas univerze tržijo »na drobno«, kot se to »spodobi« za univerze v perifernih, obrobni državah, in jih politika v skladu z neoliberalno ideologijo skuša vedno znova podrežati gospodarstvu, je ameriška zasebna univerza Harvard, ki jo »krasijo mnogi superlativi, kot denimo najstarejša visokošolska ustanova v ZDA, najprestižnejša in za nekatere tudi najboljša na tem planetu«, že sama velika multinacionalna korporacija. Njeno premoženje je vredno 37 milijard dolarjev, torej več, kot je proračun marsikaterere države. Univerza Harvard preko svojega hčerinskega podjetja za upravljanje s svojim kapitalom kupuje in trguje z obsežnimi kmetijskimi in gozdni površinami v Avstraliji, na Novi Zelandiji, v Afriki, Kaliforniji v ZDA in vzhodni Evropi. V Južni Ameriki je kupila zemljišča v vsaj enajstih državah, med njimi v Braziliji, Argentini in Čilu.

In kaj počnejo na teh zemljiščih? Dva primera, ki jih navaja Tecco, povesta vse. Leta 2004

je Harvard v Čilu kupil 76,8 hektarja pragozda z večstoletnimi drevesi, ki so ga posekali in nadomestili s plantažami evkalipta, in to v nasprotju z zakonom, ki dopušča pogozdovanje izključno avtohtonih drevesnih vrst. Univerzo sta doleteli denarna kazen 17 milijonov pesov in obnovitev avtohtonega gozda. V Argentini pa je Harvard kupil 87.884 hektarjev veliko zemljišče v naravnem parku Esteros del Iberá, ki obsega 25.000 kvadratnih kilometrov močvirnato območje in sodi med največje vodne rezervate na svetu z izjemno raznolikim in bogatim ekosistemom. Te površine so brezobzirno spremenili v plantaže evkalipta in bora. Obe drevesni vrsti povzročata tako imenovano zeleno puščavo. Znano je, da je sožitje oziroma sobivanje evkaliptov z drugimi rastlinskimi vrstami in živalmi slabo in da listje evkalipta preprečuje razvoj mikroorganizmov in s tem nastanek rodovitne prsti. Tudi na zemljiščih, zasajenih z borovci, že po štirikratni obnovi plantaž ne raste nič več. Poleg tega ti dve drevesni vrsti potrebujeta zaradi hitre rasti ogromno vode, zato se teren postopno izsušuje in usihajo vodni viri. Proti takemu početju so poleg lokalnega prebivalstva in okoljevarstvenih organizacij protestirali tudi študentke in študenti ter profesorice in profesorji s harvardske univerze same (!), vendar brez večjega uspeha. Tecco je prispevek sklenil z ugotovitvijo: »Ravnanje univerze Harvard torej ni prav nič drugačno od katerekoli druge multinacionalke, ki imajo za edini cilj dobiček, ne oziraje se na naravno okolje in ljudi.«

Neoliberalistično ravnanje vodstva univerze Harvard ima paradokсне učinke. Predstavljajmo si na primer profesorja, ki raziskuje človekov negativni vpliv na okolje, univerza pa ga plačuje z denarjem, »ustvarjenim« z dejavnostmi, ki uničujejo okolje. Njegov položaj je še absurdnejši, če je zaradi preživetja prisiljen ostati v službi na taki univerzi. Sizif je nekoč moral za kazen valiti ogromno skalo na vrh hriba. Vsakič, ko je prirnil skalo skoraj na vrh, mu je ta ušla in se skotalila na vznožje ... Dejstvo, da je Harvard najboljša univerza na svetu, hkrati pa ena od multinacionalk, ki zaradi denarja, s katerim financira svoje znanstvenice in znanstvenike, uničuje naravo, za-

stavlja vprašanje same novoveške znanosti in njene »brezbrižnosti« do družbenega okolja, v katerem deluje. Rektor Moskovske državne univerze Lomonosova Viktor A. Sadovničij je v svoji kritiki po svetu prevladujočega anglosaškega vrednotenja univerz posebej opozoril na to »brezbrižnost«: »Univerze ne predstavljajo zgolj izdani članki, citiranje anglosaških revij ali indeks Hirsch, ki meri znanstveni učinek neke publikacije. Univerza je namreč tudi center kulture, center duhovnega življenja države in regije, njena naloga pa je služiti družbi.«

Prevlada meritokratskosti nad družbeno odgovornostjo v danes globalizirani anglosaški znanosti korenini v nečem globljem. Iz tega globljega izvira tudi danes prevladujoče neoliberalno gospodarstvo. Septembra letos je skupina zaskrbljenih znanstvenikov s področij družboslovja in naravoslovja iz vseh 28 držav Evropske unije v pismu s povednim naslovom *Evropa, čas je, da prenehamo biti odvisni od rasti* pozvalo Evropsko unijo, njene ustanove in države članice k opustitvi samega temelja takega gospodarskega modela – rasti bruto družbenega proizvoda, ki je bila zadnjih sedem desetletij najpomembnejši gospodarski cilj evropskih držav. Z rastjo se je – med drugim – zelo povečal tudi človekov negativni vpliv na okolje. V pozivu so zapisali: »Gospodarske politike bi morali ocenjevati na podlagi njihovih vplivov na človekovo blaginjo, rabo virov, neenakost in zagotavljanje dostojnega dela. Tem kazalnikom je treba v odločevalskih procesih dati prednost pred bruto družbenim proizvodom. [...] Nova oblika ekonomije, ki se osredotoča neposredno na blaginjo ljudi in okolja, lahko omogoči mnogo boljšo prihodnost kot ekonomija, ki je strukturno odvisna od gospodarske rasti.«

Dovolj očitno je, da je sodobna anglosaška znanost – pravimo ji tudi tehnnoznanost – del in na nekaterih svojih področjih tudi pogonska sila na nenehni rasti temelječega neoliberalnega gospodarstva. Izhod je lahko samo človekovo odgovorno sobivanje z drugimi ljudmi in naravo.

Tomaž Sajovic

Luka Pintar, sopotnik *Proteusa* in človek, ki je poznal Pavla Grošlja

Tomaž Sajovic



Dr. Luka Pintar, zdravnik pediater in odlični naravoslovni fotograf, se je rodil leta 1929, leta 1933 je dr. Pavel Grošelj začel izdajati »ilustrirani časopis za poljudno prirodoznanstvo«, ki mu je dal ime po *proteusu*, človeški ribici, temu »čudesu naše ožje domovine«, mali Luka pa je kmalu zatem postal eden njegovih najmlajših bralcev: »Revijo *Proteus* sem začel brati že v ljudski šoli. Nihče mi je ni priporočil, oče mi je dal prve številke in me na revijo naročil. Izreden vtis mi je naredil članek o človeški ribici, ki ga je napisal prvi urednik Pavel Grošelj, prav tako tudi članek o arheološki zbirki grofice Marije Mecklenburške, ki je bila prodana v Ameriko.« Od takrat dalje sta Luka Pintar in *Proteus* neločljiva prijatelja. Tudi zaradi tega bralkam in bralcem

predstavljamo moža, ki je posebljena zgodovina in neutrujen pripovedovalec: kot da svet obstaja le v neskončnem porajanju zgodb. Tudi v starem meščanskem stanovanju sredi Ljubljane, kjer stanuje, živijo številne stare zgodbe, še starejše pod njegovimi okni pravkar odkrivajo arheologi. V bližini so se nekoč namreč stikali dve vpadnici, ki sta v antično Emono vodili s severa, ob nji ju pa je ležalo, kot je bilo za rimske čase običajno, pokopališče. »Vsak, ki je prihajal v mesto, se je tako, preden je vstopil v mesto živih, najprej srečal s svetom mrtvih,« je urbanizem starih Rimljanov opisal vodja izkopavanja Martin Horvat iz Muzeja in galerij mesta Ljubljane. Jezik opisa razkriva, da je urbanizem starih Rimljanov imel religiozne razsežnosti. Rimska mesta živih so se razte-

zala na območjih, ki so jih zamejevale in s tem »posvečevale« religiozno začrtane meje (*pomerium*), pokopališča – *svetovi mrtvih* – pa so bili »posvečeni« prostori zaradi vere v posmrtno življenje ter predvsem in še zlasti zaradi izredno močnega kulta prednikov. Stari Rimljani so namreč vsa svoja družbena obnašanja in ravnanja – tudi tista, povezana z umrlimi – oblikovali na podlagi nepisane kodeksa *mos maiorum*, ki ga prevajajo kot »običaj prednikov«. V enem od oblastnih razglasov visokih rimskih državnih uradnikov iz leta 92 pred našim štetjem – njegovo vsebino najdemo ohranjeno pri rimskem zgodovinarju, piscu in državnem uradniku Gaju Svetoniju Trankvilu (rojen je bil okoli leta 69, umrl pa po letu 122 po našem štetju) – je tako pisalo, da je dobro samo tisto, kar ni v nasprotju z ravnanjem in navadami prednikov. Ali se ni prav zato vsak, ki je prihajal v *mesto živih*, moral najprej srečati s *svetom mrtvih*? Ali nam taka simboličnost rimskega urbanizma ne pripoveduje, da lahko v »boljšo« sedanost »vstopamo« le skozi »dobro« zgodovino? In – ali ni tudi že Isaac Newton (1643-1727) v pismu Robertu Hoku (1635-1703) leta 1676 napisal nekaj podobnega: »Če sem videl dlje, je to zaradi tega, ker sem stal na ramenih velikanov.«?

Ko mi zdaj, ko pišem te vrstice, stopa pred oči Luka Pintar med najini pogovori za tisto veliko mizo v dnevni sobi njegovega stanovanja, pod okni katerega so arheologi »oživljali« spomine starih prebivalcev Emona na svoje prednike, se mi dozdeva, kot da vidim sedeti pred seboj lara, rimskega duha varuha prednikov – danes bi rekli, varuha zgodovinskega spomina.

Iz roda v rod

Pintarji so vredni spomina, saj so dobesedno ustvarjali zgodovino slovenskega naroda. Stari oče Luke Pintarja je bil znani slovenski literarni zgodovinar, jezikoslovec in bibliotekar Luka Pintar (1857-1915). Rodil se je v Poljanski dolini v vasi Hotavljje. Porocen je bil z Marijo Kobilca, sestro slikarke

Ivane Kobilca, ki je portretirala tudi družinske člane. V zakonu sta se jima rodila sin Ivan, zdravnik in prvi predavatelj zgodovine medicine na ljubljanski medicinski fakulteti ter oče našega sogovornika, in hči Mira. V Gradcu je v letih od 1877 do 1881 poslušal klasično filologijo ter slavistična predavanja svojega rojaka iz Poljanske doline, profesorja Gregorja Kreka iz Četene Ravni. Leta 1883 je bil usposobljen za profesorja latinščine in grščine v nemškem in slovenskem učnem jeziku. Nato je poučeval v gimnaziji v Ljubljani in Novem mestu. Sodeloval je pri vselitvi po potresu leta 1895 razseljene c. kr. Študijske knjižnice, naslednice ljubljanske licejske knjižnice (leta 1919 so jo preimenovali v Državno študijsko knjižnico, danes je to Narodna in univerzitetna knjižnica) v zanjo zgrajene prostore nove Gimnazije Poljane v Ljubljani ter kot ravnatelj skrbel za ponovno ureditev in dostopnost njenega gradiva. Leta 1898 je bil imenovan za njenega skriptorja. Leta 1909 je nasledil dotodanjega kustosa knjižnice Konrada Stefana, ki je umrl, kmalu postal tudi njen ravnatelj in jo uspešno vodil do svoje smrti leta 1915. Na področju literarne zgodovine se je uveljavil predvsem kot prešernoslovec, skrbel je predvsem za korektno izdajo in komentar poezij. Raziskoval je Prešernovo literarno zapuščino in leta 1900 pripravil kritično izdajo Prešernovih *Poezij*. Leta 1905 je na Pintarjevo prošnjo Študijski knjižnici založnik Ottomar Bamberg poklonil Prešernovo rokopisno zapuščino, ki danes velja za eno največjih dragocenosti Narodne in univerzitetne knjižnice. Bil je eden izmed zbirateljev ljudskega besednega zaklada, ki ga je deloma izročil Maksu Pleteršniku za slovar, deloma pa ga je objavil s potrebnimi razlagami v dveh zbirkah z naslovom *Slovarski in besedoslovni paberki*. Pintar je imel tudi pomembno vlogo pri razvoju slovenske fotografije. Leta 1889 je skupaj z Ivanom Šubicem in Gustavom Pircem ustanovil namreč prvo slovensko društvo ljubiteljskih fotografov. Vnuk Luka Pintar je, kot bomo videli,

s svojo naravoslovno fotografijo njegov spoštovanja vreden dedič. Naš sogovornik mi je na enem od obiskov pri njem doma pokazal kopije študentskega indeksa svojega starega očeta in me opozoril na dogodek, ko so 18. oktobra leta 2015 na rojstni hiši Luke Pintarja v Hotavljah odkrili spominsko ploščo. Istega leta je v *Knjižničarskih novicah* Narodne in univerzitetne knjižnice v Ljubljani izšel članek z naslovom *100 let od smrti bibliotekarja Luke Pintarja (1857–1915)*, ki ga je napisala sodelavka knjižnice Helena Janežič, v njem pa je objavljena tudi fotografija Pintarjevih sorodnikov, zbranih pod spominsko ploščo.

Sin Luke Pintarja starejšega in oče našega sogovornika je bil Ivan Pintar (1888–1963), zdravnik ginekolog in zgodovinar medicine. Medicino je študiral na Dunaju in leta 1912 promoviral. Specializiral se je za ginekologijo. Med vojno je bil avstrijski sanitetni častnik na galicijski in karpatski fronti. Na ljubljanski medicinski fakulteti je bil prvi predavatelj zgodovine medicine, in sicer od leta 1934 kot honorarni predavatelj, od leta 1945 pa kot docent. Luka Pintar mi je v razgovoru posebej omenil, da je pri nastavitvi imel odločilno besedo prof. Janez Plečnik (1875–1940). Zdajšnja profesorica zgodovine medicine na ljubljanski medicinski fakulteti dr. Zvonka Zupanič Slavec je to »postajo« na življenjski poklicni poti Ivana Pintarja opisala takole: »Prof. Janez Plečnik (1875–1940) je s svojo široko osebnostjo in strokovno zavzetostjo čutil, da je mladim slušateljem na medicinski fakulteti treba posredovati tudi znanje o tradiciji medicine, njenih koreninah, filozofskih temeljih in zgodovinskih osnovah, potrebnih za razumevanje razvoja zgodovine medicine, podobno kot je to bilo po vseh razvitih medicinskih fakultetah starega sveta. Njegova ideja in pobuda je bila, da na medicinski fakulteti uvedejo predmet zgodovina medicine. Mesto honorarnega predavatelja so ponudili dr. Ivanu Pintarju. Tedanji dekan je bil dr. Evgen Kansky (1887–1977). Po-

vabilo aktivnemu in prizadevnemu dr. Pintarju, da honorarno prevzame tedensko dve uri predavanj iz novega predmeta v drugem semestru na tedanji nepopolni medicinski fakulteti, ni bilo presenetljivo. Z dotodanjim delom je pokazal, da ima občutek in ga zanima preučevanje medicinske tradicije. Častno ponujenega mu dela se je lotil z obilico odgovornosti.« Ko se je ob koncu druge svetovne vojne vrnil iz Dachaua, se je takoj vključil v gradnjo nove države. Še istega leta je ustanovil Inštitut za zgodovino medicine pri Medicinski fakulteti v Ljubljani.

Ivan Pintar je bil že od vsega začetka izhajanja tesno povezan tudi s *Proteusom*. Naj si še enkrat sposodimo besede Zvonke Zupanič Slavec: »Ob izidu naravoslovne revije *Proteus* leta 1933 je že v prvi številki zapisal svoja spoznanja in izkušnje o kaktejeh, katerih rast in razvoj sta ga razveseljevala v redkih prostih uricah. Iz članka je razvidna temeljita strokovna podkovanost, širina biološkega znanja in njegovo sožitje z naravo. S čopičem je kakteje sam opráševal in jim odvezemal seme ter ga izmenjeval z drugimi zbiralci.« In to ni bil njegov zadnji članek v *Proteusu*.

Pintar je svojo ljubezen do narave in *Proteusa* prenesel tudi na malega Luko, ki je revijo z velikim zanimanjem začel brati že v ljudski šoli. Oče Ivan ga je že zgodaj začel uvajati tudi v botaniko. Luka Pintar mi je prav z otroškimi veseljem pripovedoval, kako je kot otrok z očetom iskal Zoisove zvončnice na previsu na Črni prsti ob takratni italijansko-slovenski meji. Lukovo otroštvo pa so zaznamovala tudi »druženja« z znamenitimi ljubljanskimi kulturniki ...

Zgodbe iz gostilne Pri Štrajzlu

Gostilna *Pri Štrajzlu* na Poljanski cesti v Ljubljani je bila poleg gostilne *Kolovrat* pred drugo svetovno vojno eno najbolj znanih shajališč ljubljanskih kulturnikov. Z gostilno je bila tesno povezana družina Kozakov. Vladimir Kozak, oče literatov Ferda in Juša ter Vlada Kozaka, je bil posestnik, gostilni-

čar in mesar v nekdanjem kmečko-meščanskem ljubljanskem predmestju Šentpeter, predsednik mesarske zadruga, ljubljanski mestni svetovalec in vnet liberalec. Kožakova rojstna hiša je stala ob Sv. Petra cesti, sedaj Trubarjevi cesti. Okrog leta 1906 je Vladimir rojstno hišo prodal in se kot vdovec priženil k Dolenčevim na Poljansko cesto 21, v gostilno *Pri Štrajzlu* (popačeno iz nemščine *Zum Blumenstraus*, *Pri šopku*; gostilniški izvesek je bila košarica s cvetjem). Leta 1939 jo je Jušev polbrat Vlado, znani predvojni in povojni komunist, prodal gostilničarju Činkoletu iz Kopitarjeve ulice, tedaj je gostilna dobila tudi novo ime – *Činkole*. Po drugi vojni so stavbo, v kateri je bila gostilna, podrli in na njenem mestu sezidali novo. V njej je zdaj bar *Činkole*. Pri zgodovini gostilne *Pri Štrajzlu* se velja ustaviti nekoliko dlje, kajti v njej so se sestajali tudi Pavel Grošelj, pesnik Oton Župančič, nevrolog in psihiater Alfred Šerko (1879–1938) (bil je večkrat dekan in prodekan medicinske fakultete, od leta 1930 do 1932 rektor ljubljanske univerze, se boril za njen obstoj, za popolno medicinsko fakulteto in priključitev klinik vanjo), Ivan Pintar je s seboj pogosto pripeljal malega Luko, pridružili pa so se jim tudi drugi gosti. Maršikdo od njih je druženje nadaljeval še v *Kolovratu*. Po duhovitosti se je posebej odlikoval Pavel Grošelj. Pintar mi je o njem povedal več šaljivih zgodb iz *Štrajzla*, v spominu sta mu ostali zlasti dve. Na enem od takih srečanj se je omizje začelo spraševati, kako si kdo želi, da bi umrl. Grošljev odgovor je presenetil vse, najbolj si je namreč želel, da bi ga ubil meteor. Vsi so se čudili, zakaj za vraga si želi nekaj tako groznega. Grošelj pa jih je »potolažil«, meteor bi lahko bil čisto majčken, velik naj bi bil le kot tridecilitrski steklenička. Druga zgodba je iz časa pred prihajajočo drugo svetovno vojno. Oblast je meščanom pošiljala formularje s prošnjo, naj navedejo, kam na varno naj bi se v primeru vojne umaknili iz mesta. Grošelj je v popisni list zapisal: »Hudiču v rit po uradni

pešpoti Slovenskega planinskega društva.« Še ena zgodba kaže, v kako kulturnem okolju je odraščal naš sogovornik. Leta 1940, ko je bil Luka star enajst let, je Lukova babica praznovala svojo osemdesetletnico. Mali Pintar je po nerodnosti razbil steklenico. Ko je pričakoval najhujše, ga je »rešil« pesnik Oton Župančič z vzklikom: »Črepinje, kakšna sreča!« ...

Vendar mornar, ko je najvišji dan, izmeri daljo in nebeško stran

Verza sta iz *mota*, ki ga je Oton Župančič objavil v svoji pesniški zbirki *Samogovori* (1908). Zdelo sta se mi primeren uvod v Pintarjeve pisne odgovore na moja vprašanja. Odgovori so v resnici Pintarjevo »merjenje dalje in nebeške strani« - merjenje, ki ga omogočajo njegove življenjske izkušnje in življenjske izkušnje njegovih prednikov.

Prvi pisni odgovor je natančnejše pojasnilo o negativnih učinkih zaježitve Nila z Asuanskim jezom:

»Ko sem bil redni član zdravniškega kolegija Pediatrične klinike v Ljubljani (v prejšnjem stoletju), je kliniko obiskala zdravnica iz Egipta, namestnica njihovega ministra za zdravstvo. S kolegom dr. Henrikom Pečtom sva bila zadolžena za pogovor z egipčansko obiskovalko, ki je potekal v angleščini. Ko smo obdelali vsa njena vprašanja, sem tudi jaz vprašal: zanimale so me posledice zaježitve Nila z Asuanskim jezom. Kolegica je brez obotavljanja povedala, da so učinki zelo negativni: Nil prinaša premalo hranil, ribji stalež se je zmanjšal za devetdeset odstotkov, kar ima tudi posledice za predelovalno industrijo morskih rib. Področje hujše infestiranosti s shistosomiazom – bilharcijom - se je zelo povečalo za trikratno območje prvotnega in zavzelo celotno Nilo-vo delto. Spomnil sem se Aralskega jezera. Tako veliki posegi imajo vedno posledice, ki pa se jih avtorji teh velegradenj ne zavedajo.« Ob tem je treba zapisati še eno zgodbo, ki mi jo je povedal Luka Pintar in ki kaže, da je človek sposoben tudi zelo koristnih

dejanj. K doktorju Fedorju Krejčiju (1926–2004), ki je med drugim vodil tudi Center za zastrupitve, je nekoč neka gospa pripeljala svojega moža, ki se je zastrupil z rume-no rastlino, ki jo je gospa vmešala v jajca. S seboj je prinesla vejo z rumenimi cvetovi. Krejči rastline ni poznal, zato je z vejo odšel k Pintarju, ki je takoj ugotovil, da je rastlina strupeni negnoj. Krejči je zdaj lahko uspešno pozdravil zastrupljenca. Nauk zgodbe pa je naslednji: V Nemčiji so na podlagi zastrupitev otrok prepovedali, da bi v parkih sadili negnoj.

Drugi pisni odgovor je zadeval Pintarjevo ljubezen do fotografiranja.

»Kaj je ključni razlog za mojo fotografijo, ne bi vedel povedati. Razvila se je kar sama od sebe ob opazovanju narave (izleti v gore!). Vedno sem si jo (naravo) želel odne-

sti s seboj kot sliko, ki mi bo ostala. Ker so me rastline same zanimale, sem jih začel zbirati. Trudil sem se posamezne vrste čim bolj prepoznavno ujeti na film z željo, da bi bila slika tudi estetsko grajena. Fotografiral sem vedno v naravi, na rastišču. Rastlin nisem nikoli trgal in odnašal domov, da bi jih obdeloval ateljejsko. V tem tudi vidim čar te fotografije. Isto vrsto ponovno srečaš v ugodnejši rasti in eventualno tudi boljših svetlobnih razmerah. Tako sem spoznaval »visibilia« v naši naravi. Lepo bi bilo, če bi fotografiranje taksonov v naši naravi nekoč v prihodnosti omogočilo videti *Flo-ro SLOVENICO* po zgledu *Flore Alpine* ali *Flore Helveticae*. To bi seveda zahtevalo veliko sodelavcev. Naloga ni enostavna. Saj je v Sloveniji več kot tri tisoč vrst. Glede naravoslovnega izobraževanja bi se priključil apelu (o tem je pisalo *Delo*), da je tega pouka premalo. Mladi naj bi poznali o svojem okolju malo več kot samo zvonček in trobentico. Skratka, spoznavali naj bi »visibilia«, ki jih v naravi obdajajo.«

Naslednji sklop odgovorov mi je Luka Pintar poslal po elektronski pošti, ko sva najine pogovore vsaj za zdaj pripeljala do točke, ki je omogočila ta zapis.

Upravičeno vas lahko imamo za sopotnika revije *Proteus*. Kdaj ste jo prvič vzeli v roke in kdo vam jo je priporočil v branje? Kaj vas je najbolj navdušilo v njej, da ste postali njen stalni bralec? Kaj vas je najbolj pritegnilo v Grošljevem antološkem besedilu *Kako so odkrili človeško ribico?*, ki je izšlo v prvi številki revije in smo ga v prvi številki lanskega letnika ponatisnili v celoti?

»Revijo *Proteus* sem začel brati že v ljudski šoli. Nihče mi je ni priporočil, oče mi je dal prve številke in me na revijo



Rdeča vrba (Salix purpurea). Foto: Luka Pintar.

naročil. Izreden vtis mi je naredil članek o človeški ribici, ki ga je napisal prvi urednik Pavel Grošelj, prav tako tudi članek o arheološki zbirki grofice Marije Mecklenburške, ki je bila prodana v Ameriko.«

Proteusa pa niste samo brali, v njem ste tudi objavljali svoje prispevke. O katerih temah ste pisali in kakšni vzgibi so vas vodili pri tem?

»V *Proteus* sem pisal predvsem o strupenih rastlinah, ki so me kot zdravnika in ljubiteljskega botanika vedno zanimale. Za naravoslovno fotografijo nisem bil urednik za revijo, ampak sem pri Prirodoslovnem društvu Slovenije le vodil njeno sekcijo. Imeli smo redna srečanja in tudi pohode v naravo s fotografiranjem. Mene je najbolj pritegnilo slikanje rastlinskega sveta. Z vsem (na primer ptiči, podvodna fotografija in tako naprej) se ne moreš ukvarjati. Naravoslovna fotografija se mora truditi, da prikaže značilne detajle slikane rastline. Pri risbi je to lažje izvedljivo.«

Proteus je poljudnoznanstvena revija. Kako razumete poljudno znanost in kaj vam pomeni? Je poljudna znanost omejena le na »oglaševanje« znanosti oziroma znanstvenih dosežkov v ljudem razumljivejšem jeziku ali je njena vloga širša? Če je širša, v čem? Bi poljudna znanost morala biti tudi prostor globljega, etičnega razmisleka o učinkih, posledicah in celo zlorabah znanstvenih spoznanj (drastični primer je uporaba odkritja cepitve atomskih jeder pri izdelavi atomske bombe)? In dodatno vprašanje v povezavi s prejšnjim vprašanjem: kakšen se vam sploh zdi razvoj znanosti danes?

»Poljudnoznanstvena revija naj vzdržuje celovit pogled na naravo. Osebnostno pa se lahko bolj intenzivno posvečaš le delu te celote (na primer botaniki, ornitologiji in tako dalje). Mislim, da je razvoj znanosti izredno hiter. Že od časa mojega študija medicine je toliko napredka, novih preiskovalnih metod in

védenja o raznih procesih, boleznih, da se je mnogo spremenilo tudi v naših ravnanjih.«

Kakšen se vam zdi položaj poljudne znanosti v Sloveniji? Kakšne učinke v družbi in pri ljudeh ima poljudna znanost? Bi morala politika imeti bolj občutljiv in bolj premišljen odnos do poljudne znanosti pa tudi do znanosti same?

»Položaj poljudne znanosti v Sloveniji po mojem prepričanju ni dober, čeprav ima poljudna znanost vpliv tudi na realnost mišljenja. Na vsak način je odnos politike do poljudne znanosti pomemben. Za revijo, kot je *Proteus*, bi pričakoval, da jo država podpira. Kot primer bi navedel tudi postavitev planetarija namesto enega kinematografa.«

Lahko opišete svoj pogled na razvoj revije Proteus od začetka do danes? Kaj vas navdušuje in kaj pogrešate v njem?

Jezik je izredno pomemben del poljudne znanosti. Brez ljudem razumljivega jezika poljudna znanost ne more opravljati svoje vloge – ustvarjanja poglobljenega in spoštljivega razmerja do narave in do ljudi. Kakšen se vam zdi jezik v Proteusu nekoč in danes? Je odnos tistih, ki pišejo oziroma so pisali prispevke v njem, ustrezen? Bi se ga dalo še izboljšati?

»Pri našem *Proteusu* večkrat pogrešam resnično poljudno pisane članke, kakršni so bili na primer Grošljevi. Skratka, članke, ki so razumljivi vsakemu maturantu. Naravoslovno pisanje je poseben dar, izkazovala sta ga na primer Pavel Grošelj in pozneje Marko Aljančič, s tem pa ne mislim reči, da nimamo drugih prijetnih piscev. Jezik v naših poljudnih in strokovnih revijah je zagotovo zelo pomemben. Vedno sem bil proti pisanju strokovnih člankov na primer v angleščini, kajti s tem izgubljammo naše strokovno izrazoslovje.«

In čisto za konec. Luki Pintarju v zahvalo tudi vsebinsko poklanjamo celotno številko *Proteusa*.

Sintezna patobiologija: raziskave mehanizmov neurodegeneracije

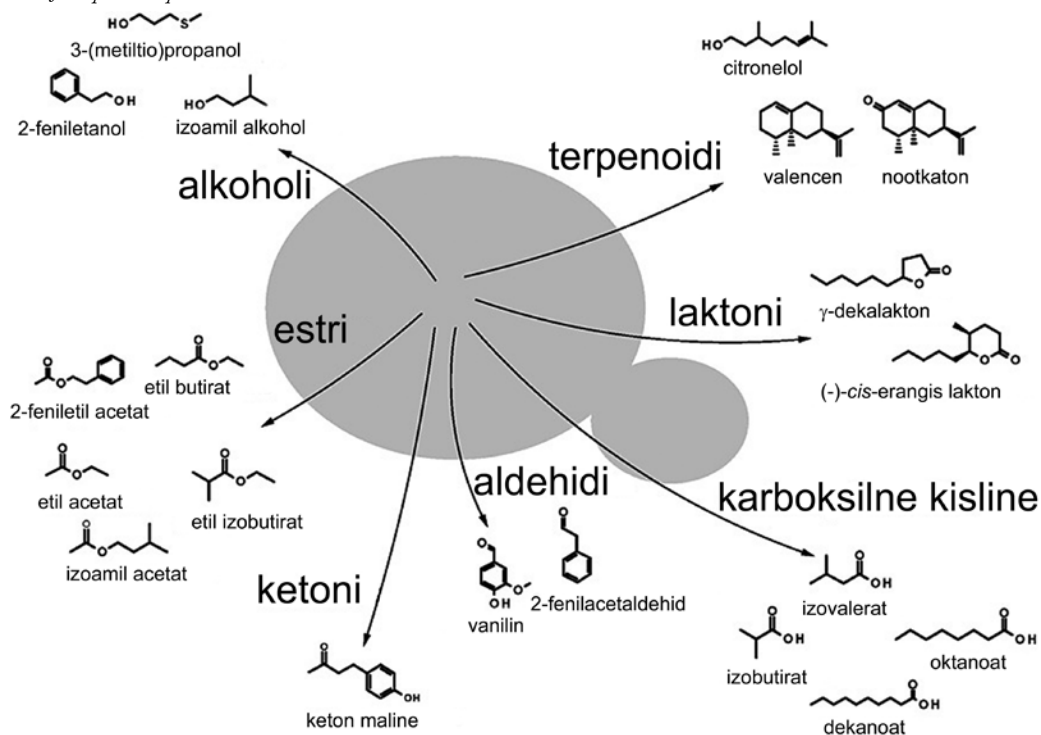
Matjaž Stenovec, Robert Zorec

Sintezna biologija je veda, ki omogoča načrtovanje in izdelavo novih bioloških entitet (encimov, metabolnih poti, celic ...) ter preoblikovanje obstoječih bioloških sistemov za koristne namene. Temelji na napredku molekulske, celične in sistemske biologije ter obeta, da bo v prihodnosti preoblikovala biologijo na način, kot je sintezna kemija preoblikovala kemijo. Deloma se je že uveljavila v kozmetični, farmacevtski in prehranski industriji, kjer jo uporabljajo za proizvodnjo vonjav - kot so vanilin (aroma vanilje), valencen (aroma pomaranče) in no-

otkaton (aroma grenivke) - iz sladkorjev v glivah kvasovkah (slika 1), čeprav je njen uporabni potencial širši in ni omejen zgolj na proizvodnjo snovi v celicah, ki jih te ne sintetizirajo v naravi.

Da bi poenostavili dolgotrajne in drage postopke razvoja novih zdravil, bi sintezno biologijo lahko uporabili tudi za proizvodnjo inženirsko spremenjenih celic človeškega izvora, ki bi posnemale delovanje celic v bolezensko spremenjenih organih. Na ta način bi pridobili alternativni modelni celični sis-

Slika 1: Vonjave, ki jih proizvajajo kvasovke de novo iz sladkorjev ali z biološko transformacijo iz prekursorjev. Privrejeno po: Carlquist in sod., 2015, Yeast.



tem, ki bo primeren za raziskovanje patofizioloških procesov v bolezensko spremenjenih celicah, in delno nadomestili testiranje zdravil na živalskih modelih bolezni. Z uporabo celic človeškega izvora, vključno tistih, ki izvirajo iz bolnikov, pri katerih je okvara genetsko definirana, bi lahko izboljšali usmerjenost predkliničnih raziskav ter zagotovili boljše razumevanje bolezenskih celičnih procesov pri človeku. Cilj prispevka, je vprašati se, ali lahko sintezno biologijo uporabimo za raziskovanje mehanizmov nevrodegeneracije in za določanje novih terapevtskih tarč, primernih za zdravljenje nevrodegenerativnih bolezni pri človeku – sintezna patobiologija.

V preteklem stoletju je medicina opravila izjemen napredek, ki je omogočil zdravljenje številnih somatskih bolezni. Z antibiotiki lahko danes pozdravimo večino bakterijskih bolezni, napredek v imunologiji in kirurgiji je omogočil presaditve različnih organov. V izrazitem nasprotju s temi dosežki pa je današnja učinkovitost zdravljenja nevrodegenerativnih bolezni, dednih ali sporadičnih bolezni, ki vodijo do napredujoče in nepovratne odpovedi živčnega sistema zaradi izgube strukture in funkcije možganskih celic ter njihovega propada. Razumevanje kompleksnega niza dogodkov, ki pripeljejo do nevrodegeneracije, je ključnega pomena, saj pomenijo nevrodegenerativne bolezni, kot sta Alzheimerjeva in Parkinsonova bolezen, veliko družbeno in gospodarsko breme za družbo, ki se vsaj v Sloveniji zelo hitro stara. Starost je glavni dejavnik tveganja za pojav demenc in kognitivni upad. Po oceni Alzheimerjevega združenja (<https://www.alz.org/>) bo zaradi staranja prebivalstva v razvitem delu sveta za obema boleznima obolelo 7,1 milijona ljudi do leta 2025, na svetovni ravni pa kar 81 milijonov do leta 2040. Kljub številnim raziskavam nevrodegeneracije je mehanizem propada možganskih celic še vedno neznanka. To je deloma posledica necelovitega razumevanja patobioloških celičnih procesov, ki vodijo do na-

stanka nevrodegenerativnih bolezni, in tudi posledica eksperimentalne nedostopnosti človeških možganskih celic za izvajanje temeljnih raziskav.

Današnje razumevanje nevrodegenerativnih bolezni temelji na predpostavki, po kateri so nevroni ključne celice v zdravju in bolezni ter sinapse in živčni prenašalci ključni elementi, ki uravnavajo delovanje živčnih omrežjih. Nevrocentrična dogma, ki znanstveno nikoli ni bila potrjena, je umeščena v samo jedro eksperimentalne in klinične neurologije, čeprav je predpostavka o dominantni vlogi nevronov in živčnih omrežij v neskladju s splošno logiko narave bolezni. Vsako bolezen lahko opredelimo kot odpoved homeostaze (ravnovesnega stabilnega stanja), pri kateri zunanji ali notranji dejavniki (fizikalni, kemijski ali genetski) ovirajo delovanje živega tkiva in motijo njegovo zmožnost za zagotavljanje homeostaze. Bolezen torej lahko razumemo kot homeostatsko odpoved, katere globina opredeljuje njeno združljivost z življenjem. Po tej razlagi lahko vzroke za nastanek nevrodegenerativnih bolezni iščemo tudi v odpovedi homeostatskega sistema v osrednjem živčnem sistemu, ki ga zagotavljajo celice nevroglije (živčnega opornega tkiva): mikro- in makroglije (oligodendrociti in astrociti), dolgotletni »izobčenci« v nevrobiologiji.

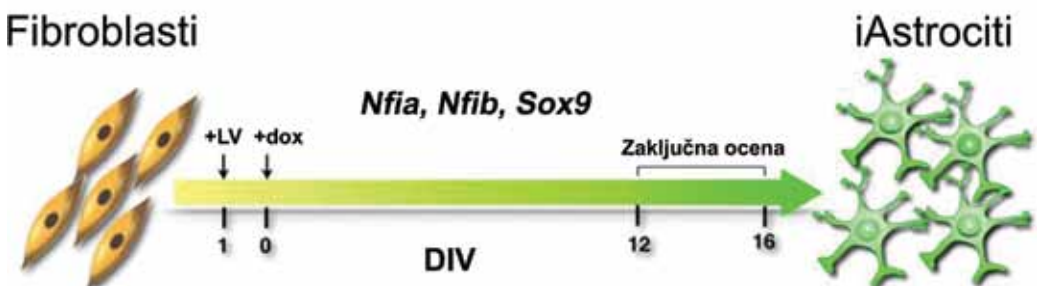
Številne raziskave minulih desetletij so postopoma razkrile ključno vlogo astrocitov (morfološko in funkcijsko heterogene populacije nevroglije) v prometu in recikliranju živčnih prenašalcev, metabolizmu ionov in hranil, uravnavanju krvnega pretoka v možganih, sproščanju prenašalcev in rastnih dejavnikov ter zaščiti celic pred oksidativnim stresom. Nova spoznanja o astrocitih, ki omogočajo preživetje in pravilno delovanje nevronov, so pripeljala do zamisli, po kateri lahko disfunkcija astrocitov vodi do razvoja nevroloških in nevrodegenerativnih bolezni, kot so epilepsija, amiotrofična lateralna skleroza, Alzheimerjeva bolezen, lizosomske bolezni in Rettov sindrom.

Ali lahko s pomočjo sintezne biologije raziskujemo tudi molekulske mehanizme nevrodegeneracije in prepoznamo nove terapevtske tarče, primerne za zdravljenje nevrodegenerativnih bolezni pri človeku - sintezna patobiologija? V kolikor želimo dokazati, da sta razvoj in napredovanje nevrodegenerativnih bolezni pri človeku posledica spremenjenega delovanja astrocitov, se je treba soočiti z dvema ključnima izzivoma. Najprej je treba pridobiti zadostno količino celic (iz obolelih in zdravih članov družin z zgodovino nevrodegenerativne bolezni) na način, s katerim povzročimo minimalno škodo in nevšečnosti darovalcem. V nadaljevanju je treba zagotoviti robusten testni sistem, s katerim izmerimo disfunkcijo astrocitov, ki je lahko posledica izražanja mutiranega gena in vodi v oslABLJENO homeostatsko zmogljivost astrocitov *in vivo*. Rešitev prvega problema so nedavno priskrbeli Caiazzo in sodelavci (2015), ki so s tehnologije neposrednega celičnega reprogramiranja identificirali tri transkripcijske dejavnike, jedrni dejavnik I/A (NFIA), jedrni dejavnik I/B (NFIB) in dejavnik SOX9 (od skupno 14 testiranih), zadostne za pretvorbo zarodnih in postnatalnih celic vezivnega tkiva (fibroblastov) miši v inducibilne astrocite (iAstrocite). Za podobno tehnologijo oziroma »za odkritje, da zrele celice lahko reprogramiramo v pluripotentne celice«, sta leta 2012

prejela Nobelovo nagrado za fiziologijo ali medicino John B. Gurdon in Šinja Jamanaka (https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2012/). Caiazzo in sodelavci so proizvedli inducibilne astrocite, tako da so fibroblaste miši v kulturi okužili z lentivirusnimi vektorji, v katere so vključili transkripcijske dejavnike NFIA, NFIB, in SOX9 (slika 2).

Dvanajst dni po okužbi so z imunocitometričnim označevanjem potrdili izražanje tipičnih astrocitnih markerjev v celicah. Pridobljeni inducibilni astrociti so izražali podobne gene kot nativni astrociti in kazali podobne funkcijske lastnosti ter se razlikovali od izvornih, primarnih fibroblastov. Podoben pristop bi lahko uporabili tudi za proizvodnjo človeških inducibilnih astrocitov, ki bi jih pridobili s pretvorbo fibroblastov kože darovalcev iz družin z zgodovino nevrodegenerativnih bolezni, kot so avtosomna dominantna Huntingtonova bolezen, familiarna amiotrofična lateralna skleroza in familiarna Alzheimerjeva bolezen. Človeške inducibilne astrocite bi lahko nadalje vzdrževali v celični kulturi brez patološko spremenjenega možganskega tkiva in uporabili kot alternativni modelni celični sistem, primeren za raziskave in identifikacijo za astrocite specifičnih celičnih procesov, povezanih z razvojem nevrodegenerativnih bolezni. Pomembna prednost predlaganega

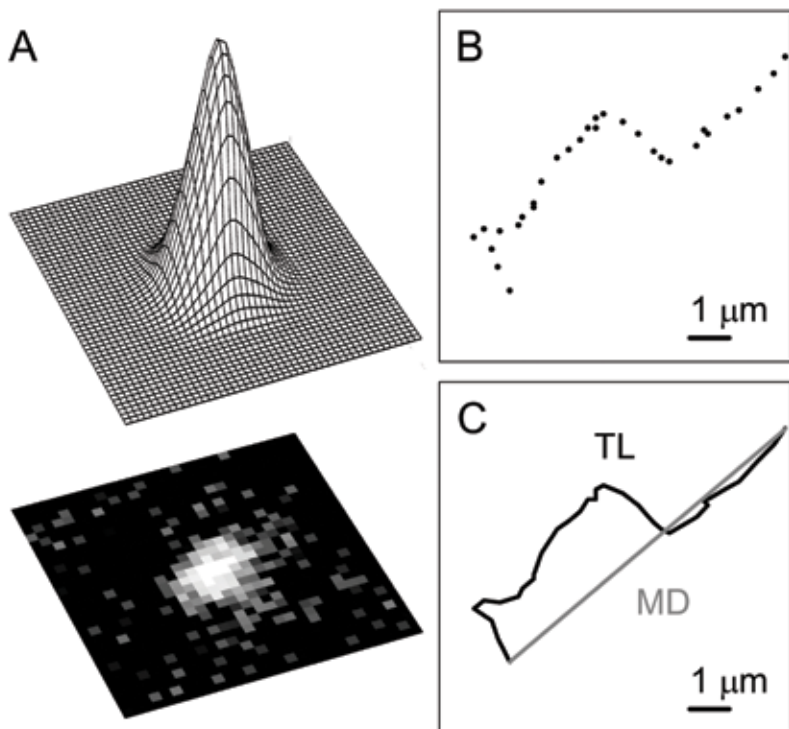
Slika 2: Protokol gojenja celic, med katerem z izražanjem transkripcijskih dejavnikov NFIA, NFIB in SOX9 reprogramirajo fibroblaste miši v inducibilne astrocite (iAstrocite). Dodatek lentivirusnih vektorjev (+LV), dodatek doksiciklina (+dox), dnevi *in vitro* (DIV). Prirejeno po: Caiazzo in sod., 2015, *Stem Cell Reports*.



pristopa je tudi ta, da preprečuje zmotno razlago disfunkcije astrocitov kot sekundarne posledice (adaptivni ali kompenzacijski odziv) zaradi primarne okvare nevronov.

Da bi preverili, ali je patologija familiarne oblike Alzheimerjeve bolezni lahko povezana z motenim delovanjem astroglije, smo v našem laboratoriju raziskali znotrajcelični transport mešičkov. Transport je povezan s sposobnostjo teh celic, da kemično komunicirajo s sosednjimi celicami, tako da iz mešičkov izločajo prenašalce glije, s katerimi lahko vplivajo na sinaptični prenos med nevroni. Iz možganske skorje novorojenih zdravih miši in mišjega modela Alzheimerjeve bolezni (tako imenovana trojno transgena miš; 3xTg-AD) smo izolirali astroците v predsimptomatski fazi bolezni, v kateri so predhodno opazili morfološko atrofijo (zmanjšano velikost teles celic in zmanjšano število izrastkov) astrocitov (Olabarria in sod., 2010), ki je lahko posledica spremenjenega transporta mešičkov. Atrofični fenotip

astrocitov nakazuje na zmanjšano pokritost sinaps in nezmožnost za zagotavljanje ustrezne podpore sinapsam, ki lahko vodi do motenj v sinaptičnem prenosu, neravnovesja v homeostazi živčnih prenašalcev in končno do propada nevronov. Alzheimerjeva bolezen je napredujoča, nepovratna in usodna bolezen, ki izrazito prizadene spoznavne zmogljivosti človeka. Ključni histopatološki znaki bolezni so fokalni zunajcelični depoziti β -amiloida ($A\beta$) v možganovini, imenovani amiloidni plaki ali senilne lehe, in kopičenje neurofibrilarnih pentelj iz hiperfosforiliranega proteina Tau v nevronih. Alzheimerjeva bolezen je večinoma sporadična in se pojavi v pozni starosti (po 65. letu), v maloštevilnih primerih pa nastopi zgodaj in je gensko podedovana (tako imenovana familiarna Alzheimerjeva bolezen). V 40 odstotkih znanih primerov familiarne bolezni so našli mutirana gena za presenilin 1 in 2. Presenilini so proteini, vsajeni v membrane endoplazemskega retikuluma



Slika 3: Analiza mobilnosti mešičkov. (A) Na fluorescentno podobo mešička v mikrofotografiji (spodaj) prilagodimo tridimenzionalno Gaussovo krivuljo (zgoraj) in določimo koordinate (x,y) vrha krivulje (lego mešička) v izbranem času. (B) Prikaz koordinat gibljivega mešička v 15-sekundnem obdobju. (C) Po rekonstrukciji poti mešička lahko izmerimo dolžino poti (TL; črna črta) in največji odmik na poti (MD; siva daljica).

in Golgijevega aparata, in tvorijo katalitično podenoto γ -sekretaze, ki cepi amiloidni prekursorski protein v amiloid β . Mutacije presenilinov spremenijo procesiranje amiloidnega prekursorskega proteina na eni in kalcijevo signalizacijo celic na drugi strani, saj so presenilini tudi pasivni kalcijevi kanali v membranah endoplazemskega retikuluma. Astrociti iz mišjega modela bolezni so izražali mutirani presenilin 1 (PS1^{M146V}), medtem ko so kontrolni (zdravi) astrociti izražali presenilin 1 divjega tipa. Da bi dokazali avtonomno (za astrocitate specifično) disfunkcijo, smo astrocitate vzdrževali v obogateni celični kulturi in preprečili njihovo izpostavitve patološko spremenjenemu možganskemu tkivu, ki je posledica dolgotrajnega kopičenja amiloida β , vnetnega odziva ali spremenjene prepustnosti krvno možganske pregrade.

S kvantitativno konfokalno mikroskopijo smo raziskali transport mešičkov (slika 3), ki skladiščijo sekrecijske peptide, in mobilnost zakisanih endosomov (endolizosomov), ki skladiščijo hidrolitične encime ter prenašalec glij ATP (slika 4A), ter ugotovili, da je bila mobilnost mešičkov splošno zmanjša-

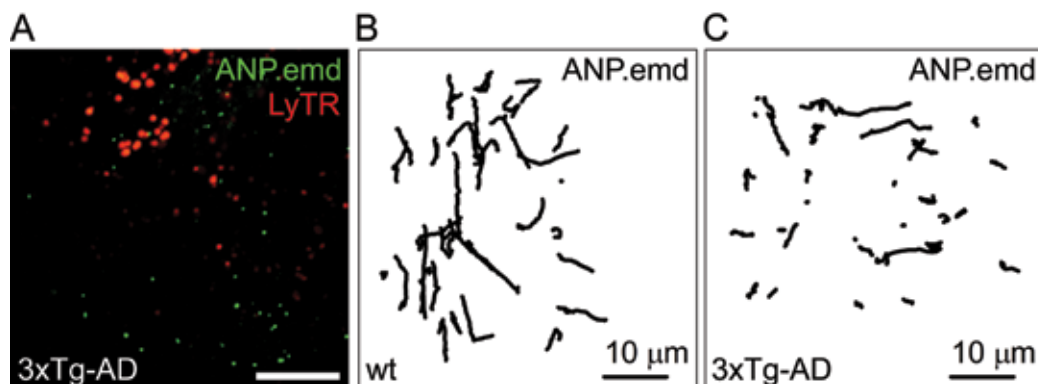
na v astrocitech iz modela Alzheimerjev bolezni (sliki 4B, C).

Spremenjeni transport sekrecijskih mešičkov na eni (sliki 4B, C) in zakisanih endolizosomov na drugi strani je nakazal na neravnovesje v znotrajcelični dinamiki mešičkov, ki lahko na kratki rok spremeni signalno pokrajino celice, na dolgi rok pa tudi njeno obliko ter pravilno porazdelitev proteinov, vključno z amiloidnim prekursorskim proteinom in amiloidom β . Astrociti lahko privzamejo in razgradijo amiloid β ; zmanjšana mobilnost endolizosomov, ključnih organolov razgradnje, v katere se dostavi amiloid β po privzemu v celice, lahko nezadostno podpira učinkovito odstranjevanje odpadnih snovi iz možganovine in dolgoročno prispeva k razvoju patogeneze amiloidnih plakov. Spremenjeni znotrajcelični transport astrocitičnih mešičkov je lahko povezan z razvojem Alzheimerjeve bolezni in potencialna terapevtska tarča za zdravljenje bolezni.

Opisani eksperimentalni pristop je neizvedljiv pri človeku, pri katerem je pridobivanje inducibilnih astrocitov po pretvorbi iz fibroblastov kože obolelih (in zdravih) posameznikov edina etično sprejemljiva alternativa

Slika 4: Mobilnost sekrecijskih mešičkov (ANP.emd) in endolizosomov (LyTr) je zmanjšana v astrocitech iz mišjega modela Alzheimerjeve bolezni (3xTg-AD).

(A) Konfokalna mikrografija prikazuje posamezne sekrecijske mešičke (ANP.emd, manjši zeleni delci) in zakisane endolizosome (LyTR, večji rdeči delci). Merilo = 10 μ m. (B) Prikaz rekonstruiranih poti sekrecijskih mešičkov v 15-sekundnem obdobju v kontrolnem (wt) astrocitu in v 3xTg-AD astrocitu kaže, da so mešički v astrocitu iz modela Alzheimerjeve bolezni potovali manj usmerjeno in prepotovali krajše poti. Prirejeno po: Stenovc in Zorec, 2015, Neural Regeneration Research.



za eksperimentalno ugotavljanje potencialne disfunkcije astrocitov v nevrodegeneraciji. Pridobljene človeške inducibilne astrocite bi lahko nadalje uporabili za razvoj novih diagnostičnih testov, s katerimi bi napovedali klinično manifestacijo bolezni že v zgodnjem, to je predsimptomatskem stadiju bolezni. Sintezna patobiologija, pri kateri pretvorimo postnatalne ali odrasle fibroblaste človeka v inducibilne astrocite, se zdi obetavna strategija za identifikacijo novih molekularnih mehanizmov in terapevtskih tarč, primernih za zdravljenje nevrodegenerativnih bolezni pri človeku.

Literatura:

- Caiazzo, M., Giannelli, S., Valente, P., Lignani, G., Carissimo, A., Sessa, A., Colasante, G., Bartolomeo, R., Massimino, L., Ferroni, S., Settembre, C., Benfenati, F., Broccoli, V., 2015: *Direct conversion of fibroblasts into functional astrocytes by defined transcription factors. Stem Cell Reports, 4: 25-36.*
- Carlquist, M., Gibson, B., Karagul Yuceer, Y., Paraskevopoulou, A., Sandell, M., Angelov, A. I., Gotcheva, V., Angelov, A. D., Etschmann, M., de Billerbeck, G. M., Liden, G., 2015: *Process engineering for bioflavour production with metabolically active yeasts - a mini-review. Yeast, 32: 123-143.*
- Olabarria, M., Noristani, H. N., Verkhratsky, A., Rodríguez, J. J., 2010: *Concomitant astroglial atrophy and astrogliosis in a triple transgenic animal model of Alzheimer's disease. Glia, 58: 831-838.*
- Stenovec, M., Zorec, R., 2015: *Synthetic cell pathobiology to study neurodegeneration: defining new therapeutic targets in astroglia. Neural Regeneration Research, 11: 234-235.*

Razvojne motnje ter kronična obolenja živčevja v povezavi z užjitnimi in zdravilnimi rastlinami • Medicina in botanika

Razvojne motnje ter kronična obolenja živčevja v povezavi z užjitnimi in zdravilnimi rastlinami

Luka Kristanc

Škodljive posledice strupenih snovi so pogosto odvisne ne le od lastnosti strupa in vrste organizma, temveč tudi od razvojnega obdobja, v katerem je organizem v času izpostavljenosti.

Strupene snovi lahko največ škode povzročijo, če jih v telo vnesemo v kritičnih razvojnih obdobjih, kot so nosečnost, še zlasti obdobje organogeneze (pri človeku nekje od 14. do 60. dne nosečnosti), čas dojenja ter celotno obdobje otroštva in mladosti do konca pubertete.

Snovi, ki delujejo kvarno na razvijajoči se plod oziroma zarodek, imenujemo teratogeni. Rastlinske teratogene snovi lahko poškodujejo dednino (to so mutageni), zavirajo

delitev celic (to so citostatiki), motijo razvoj živčevja (na primer zaviralci folatov, tirostatiki in tiaminaze) ali sprožijo tvorbo reaktivnih kisikovih snovi in celično smrt (mnogi akutno strupeni alkaloidi). Vse naštetje skupine snovi imajo lahko zelo moteč vpliv tudi še dolgo po rojstvu. Mnoge med njimi učinkujejo zelo prikrito, podobno kot hormonski motilci. Takšni so na primer lahko učinki rastlinskih tiaminaz v zgodnjem otroštvu ali kanabinoidov pri mladostnikih. V članku bo veliko govora zlasti o škodljivih vplivih rastlinskih pripravkov na razvoj živčevja, ob koncu pa se bomo na kratko pomudili še pri dveh kroničnih obolenjih živčevja, ki ju danes srečamo zgolj še v najrevnejših predelih sveta in sta posledici

enolične, beljakovinsko revne prehrane z rastlinami.

Rastline in teratogenost pri človeku in živalih

Velja previdnostno načelo, da se je v nosečnosti, še zlasti v prvem trimesečju, najbolje v čim večji meri izogniti vnašanju zdravil. To načelo vključuje seveda tudi zdravilne rastline in pripravke iz njih. Vplivi velikega deleža konvencionalnih zdravil in večine rastlin na razvijajoči se plod enostavno niso dovolj temeljito preučeni. Kljub temu pa nosečnice marsikje po svetu posegajo po najrazličnejših zdravilnih rastlinah, da bi si z njimi lajšale tegobe, ki so bolj ali pa manj povezane z nosečnostjo. Najpogosteje jih uporabljajo za zdravljenje zaprtja, slabosti in bruhanja, dispeptičnih težav in okužb sečil

(Glover s sod., 2003; Nordeng in Havnen, 2005).

Znano je, da mnogi alkaloidi kvarno vplivajo na razvoj zarodkov pri sesalcih. V skupino teratogenih alkaloidov sodijo denimo tropanski alkaloidi (atropin, skopolamin in hiosciamin, ki jih najdemo v »zeliščarsko-čarovniških« rastlinah volčji češnji, *Atropa belladonna*, slika 1, navadnem kristavcu, *Datura stramonium*, in mandragori, *Mandragora officinarum*), solaninski glikoalkaloidi razhudnikov (v rod razhudnikov, *Solanum* spp., sodijo mnoge kultivirane rastline, na primer paradižnik, krompir in jajčevci, in divje rastoče rastline, na primer pasje zelišče in grenkoslad, sliki 2 in 3), pirolizidinski alkaloidi nekaterih nebinovk in srhkolistnic (grintov, repuhov in gabezov) in tudi kinolinski alkaloidi rutic, *Ruta* spp. (slika 4).

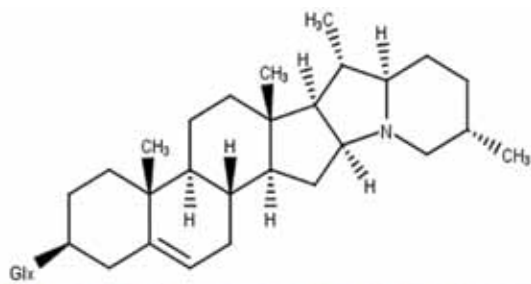
Slika 1: Volčja češnja (Atropa belladonna) je trajnica z značilnimi cvetovi in listi, ki nekoliko spominjajo na tobakove. Vsi rastlinski deli vsebujejo tropanske alkaloide, med katerimi je najbolj znan atropin (spodaj desno). Že od antičnih časov dalje so uporabljali pripravke iz plodov v medicinske in lepotilne namene (tropanski alkaloidi širijo zenice), bili pa so tudi sestavni del čarovniških zvarkov, saj v dovolj velikih odmerkih povzročajo delirij. Teratogenost tropanskih alkaloidov so dokazali v raziskavah s konji. Foto: Luka Kristanc.





Slika 2: O sorodnosti pasjega zelišča (Solanum nigrum) z gojenima razhudnikoma paradižnikom in krompirjem nas zlabka prepričajo značilni cvetovi in plodovi, ki so ob zrelosti povsem črni. Za uspešno rast ne potrebujejo veliko, pogosto uspevajo na ruderalnih rastiščih blizu človeških bivališč. Foto: Andreja Papež Kristanc.

Slika 3: Grenkoslad (Solanum dulcamara) je ovijalka z lepimi rdečimi plodovi, ki pa nas ne smejo zavesti. Tako kot pasje zelišče in gojeni razhudniki vsebujejo solaninske glikoalkaloide (desno zgoraj je prikazan solanin, Glx predstavlja trisaharidno substituento), ki so poleg teratogenosti tudi akutno strupeni. K sreči je v zrelih paradižnikih in stebelnih gomoljih krompirja solanina zelo malo. Foto: Luka Kristanc.





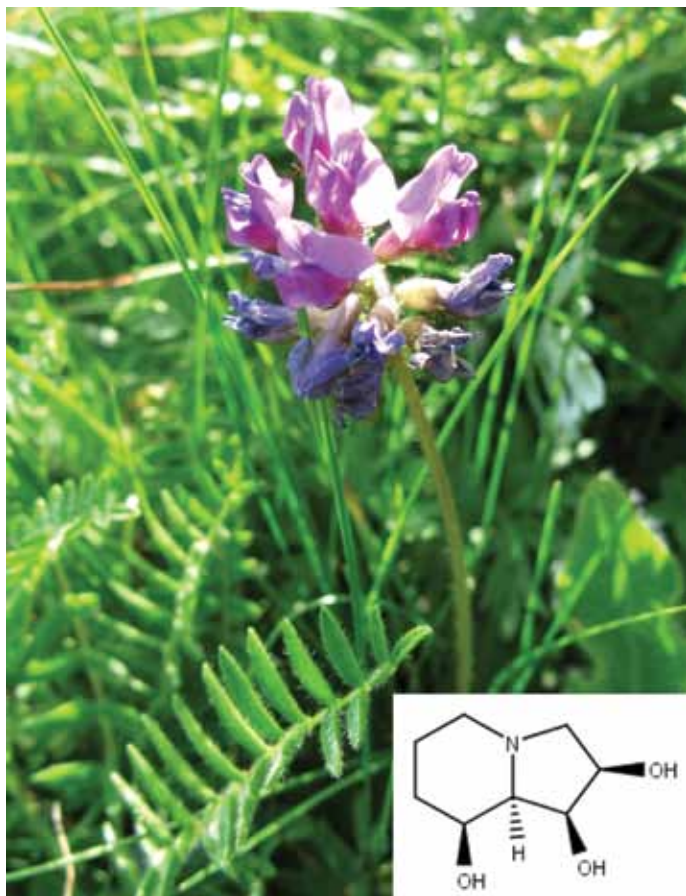
*Slika 4: Včasih precej olesenele grmičke rutic (*Ruta spp.*) z značilnim vonjem lahko srečamo ob sprehodih po gričevnatih pobočjih Krasa. V preteklosti so njihove izvlečke uporabljali za odganjanje mrčesa, za lajšanje krčev in tudi v kulinariki. Ker lahko sprožijo splav in najverjetneje delujejo teratogeno, jih nosečnice ne smejo uporabljati. Foto: Luka Kristanc.*

Slednje so včasih uporabljali kot sredstvo za sprožitev splavov, še danes pa z njimi tudi pri nas ponekod aromatizirajo žganje in divjačino pred peko. Prav nič ni presenetljiva tudi teratogenost sicer precej akutno strupenih alkaloidov, kot so nikotin, steroidni alkaloidi čmerik (*Veratrum spp.*), ki jih ljudje včasih zamenjajo s čemažem ali pa celo s košutnikom pri pripravi žganja, in piperidinskih alkaloidov nekaterih kobulnic (na primer pegastega mišjaka, *Conium maculatum*).

Kot zanimivost velja na tem mestu omeniti indolizidinski alkaloid swainsonin (slika 5), ki poleg teratogenosti pri govedu, drobnici in konjih povzroča kronično nevrološko obolenje, imenovano lokoizem (Ralphs in Stegelmeier, 2011). Ta se kaže z vedenjski-

mi motnjami, parezami ter motnjami ravnotežja in se razvije ob dolgotrajnem uživanju nekaterih severnoameriških in azijskih vrst grahovcev (*Astragalus spp.*) ter osivnic (*Oxytropis spp.*) (slika 5). Semena lambertove osivnice, *Oxytropis lambertii*, za katero je bila dokazana vsebnost swainsonina, naj bi v Severni Ameriki celo uporabljali v kulinariki. Zadnje raziskave so pokazale, da je swainsonin najbrž učinkovina glivnega izvora in da jo najdemo le pri rastlinah, okuženih s specifičnimi glivnimi endofiti iz rodov *Undifilum* ter *Embellisia* (Ralphs s sod., 2008).

Po drugi strani so vsaj dosedanje raziskave izključile teratogenost alkaloida trigonelina, značilnega za grško seno ali sabljasti triplat (*Trigonella foenum-graecum*), ki so ga v Ma-



Slika 5: Za pirenejsko osivnico (Oxytropis neglecta), ki je značilna za naše visokogorje, vsebnost swainsonina (desno spodaj) še ni bila dokazana. Foto: Luka Kristanc.



Slika 6: Iz posušene skorje eno- in dvoletnih vejic krblike (Frangula alnus) ponekod še vedno izdelujejo pripravke za odpravljanje zaprtja. Oluščeno skorjo je treba pred uporabo temeljito posušiti in starati eno leto, sveže vejice namreč povzročajo slabost in trebušne krče. Foto: Luka Kristanc.



Slika 7: Plodovi čistilne kozje češnje (Rhamnus cathartica) vsebujejo precej antrakinonskega glikozida emodina, ki deluje močno purgativno (odvajalno). Odvajala z antrakinonskimi glikozidi lahko uporabljamo le krajši čas, najbolje po posvetu z zdravnikom. Foto: Andreja Papež Kristanc.

roku pred časom povezovali z napakami v razvoju živčne oziroma nevralne cevi. Prav tako so se pokazali kot neteratogeni antrakinonski glikozidi, ki jih je največ v seni, *Cassia* spp., krhliki, *Frangula alnus* (slika 6), kozjih češnjah, *Rhamnus* spp. (slika 7), alojah, *Aloe* spp., in nekaterih rabarbarah, *Rheum* spp. (Acs s sod., 2009). Iz teh rastlin izdelujejo pripravke za lajšanje zaprtja, ki se pogosto znajdejo tudi v rokah nosečnic. Kljub temu, da antrakinonski glikozidi najbrž niso teratogeni, pa lahko ob pretirani uporabi sprožijo maternične krče in splav, izločajo pa se tudi v mleko in lahko povzročajo trebušne krče pri dojenčkih (Acs s sod., 2009).

Motnje v razvoju živčevja: rastlinske tiaminaze in tirostatiki

Pretirano uživanje rastlin, ki vsebujejo snovi, ki povzročijo pomanjkanje tiamina (vitamina B₁) v osrednjem živčevju ali zmanjšajo delovanje ščitnice (tako imenovani tirostatiki), lahko največ škode povzroči nosečnicam oziroma njihovim zarodkom ter majhnim otrokom. Tako tiamin kot ščitnični hormoni so namreč bistvenega pomena za

normalni razvoj človeških možganov. Njihovo pomanjkanje v znotrajmaterničnem obdobju in zgodnjem otroštvu lahko tako privede do resnejše duševne manjrazvitosti, v kasnejših življenjskih obdobjih pa do bolj specifičnih nevroloških okvar (na primer do okvare vidnega živca ali Wernicke-Korsakovega sindroma, značilnega sicer za kronične alkoholike).

Tiaminsko pomanjkanje je najpogosteje posledica nezadostnega vnosa s hrano (prisoten je predvsem v polnozrnatih žitnih izdelkih, mesu in ribah), redkeje pa nastane zaradi vnosa rastlinskih tiaminaz ali tiaminskih antagonistov. Tiaminaze so encimi, sposobni razgradnje tiamina, in jih najdemo pri nekaterih praprotnicah, na primer pri preslicah, *Equisetum* spp., orlovih praproti, *Pteridium* spp., in marsiljkah, *Marsilea* spp. Pri prekuhavanju rastlinskega materiala (na primer pripravi prevretka iz zdravilne njivske preslice, *Equisetum arvense*, slika 8, ali blanširanju poganjka orlove praproti, *Pteridium aquilinum*) denaturirajo in nimajo več škodljivih učinkov. Medtem ko so torej prevretki njivske preslice, ki jih zeliščarji uporabljajo za zdravljenje prehladov,



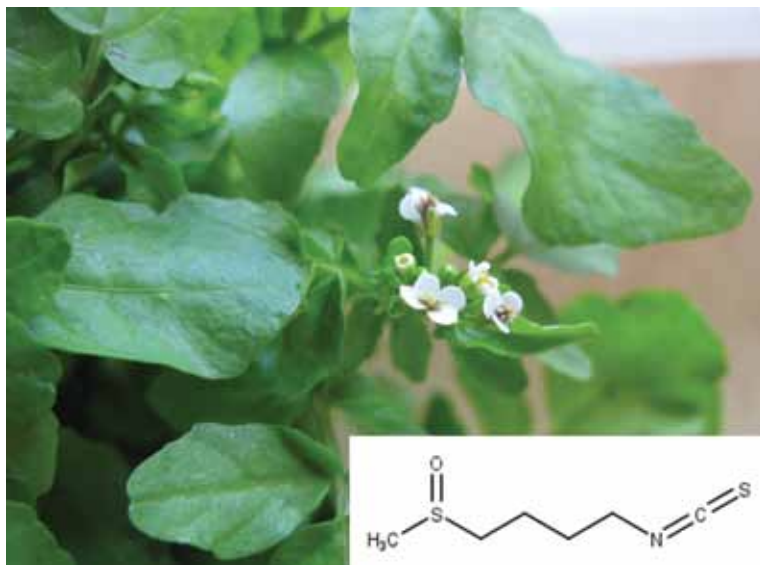
Slika 8: Zeleni poganjki njivske preslice (Equisetum arvense) vsebujejo kremenčevo kislino, črsllovine in flavonoide. Iz njih pripravljamo prevrečke za uporabo pri obolenjih dihal in sečil, macerate pa so zaradi vsebnosti tiaminaze odsvetujejo.

Foto: Andreja Papež Kristanc.

okužb sečil in kožnih ran, nenevarni, lahko macerati ob dolgotrajni uporabi povzročijo okvaro živčevja pri razvijajočem se plodu ali otroku (Oliveira s sod., 2007). Mimogrede, če se boste že odločili blanširati poganjke praprotnic, pa raje izberite trosne poganjke njivske preslice kot orlove praproti, saj slednji vsebujejo rakotvorni ptakilozid. Tudi ostale vrste preslic nimajo uporabne vrednosti zaradi vsebnosti strupenih piperidinskih alkaloidov. Mnogo manj nevarni kot tiaminaze so sicer termostabilni tiaminski analogi, ki so v rastlinskem svetu vsesplošno prisotni (na primer kofeinska in klorogena kislina, rutin in kvercetin).

Zadostna raven ščitničnih hormonov je nujen pogoj za razvoj možganov zarodka. To so potrdili poskusi na živalih, pri katerih je tudi ob razmeroma kratkotrajnem, celo zgolj

nekajdnevem znižanju njihovih koncentracij prišlo do sprememb v strukturi možganske skorje, podobnih tistim pri ljudeh z avtizmom (Roman, 2007). Čeprav doslej znani rastlinski tirostatiki le blago zavirajo delovanje ščitnice, je klub vsemu priporočena previdnost pri uporabi nekaterih rastlin pri nosečnicah, še zlasti pri tistih, ki imajo že sicer pomanjkljivo delovanje ščitnice (Roman, 2007). Med rastline s tirostatičnim delovanjem sodijo denimo nekatere metuljnice, ki vsebujejo izoflavonoide (črna detelja in soja), in nekatere vrste trav, ki jih gojijo kot žita v sušnejših azijskih in afriških predelih (na primer določene vrste perjank, *Pennisetum* spp., in srakonj, *Digitaria* spp.). V to skupino rastlin lahko uvrstimo še križnice, ki vsebujejo obilo tiocianatov (gojene kapusnice in rukolo ter divjerastoče penuše,



Slika 9: Vodna kreša (Nasturtium officinale) je zelo okusna in zdrava divja zelenjava. Tako kot ostale križnice vsebuje sulforafan (desno spodaj), ki naj bi zaradi vpliva na jetrne encime deloval razstrupljevalno, varoval pa naj bi tudi pred rakavimi in neurodegenerativnimi obolenji. Ker izotiocianati blago zavirajo delovanje ščitnice, naj bolniki s hipotirozo ne pretiravajo s količinami. Foto: Andreja Papež Kristanc.

dvoredce in vodno krešo, slika 9), in rastline z vsebnostjo specifičnih tirostatičnih cianogenih glikozidov (na primer sladki krompir ali batato, bambusove poganjke, laneno seme in gomolje kasave). Nosečnicam seveda nikakor ne odsvetujemo uživanja sicer zdravju zelo koristnih križnic, le s količinami ne velja pretiravati.

Konoplja: panacea ali nevarna droga

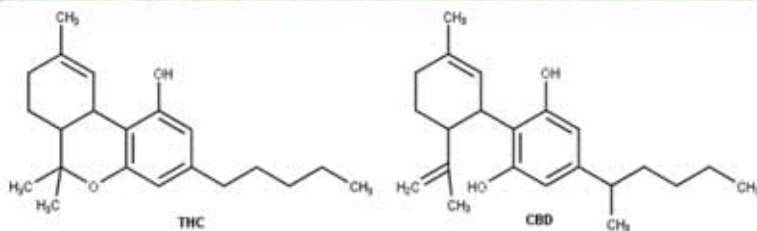
Konopljo (*Cannabis* spp., slika 10) danes mnogi obravnavajo malodane kot zdravilo za vse bolezni - panacejo. Iz ženskih socvetij indijske podvrste, *Cannabis sativa* ssp. *indica*, izdelujejo marihuano (posušena socvetja), hašiševo olje, smolo in druge pripravke. Uporabljajo jih v obliki obkladkov pri vnetjih kože, v obliki inhalacij in pripravkov za zaužitje pa za lajšanje slabosti in bolečin rakavega in nerakavega izvora, za povečevanje teka, sproščanje mišičnih krčev pri multipli sklerozi, proti otroški epilepsiji, nekateri pa celo za zdravljenje raka, nespečnosti in zvišanega krvnega tlaka. Prav nič presenetljivo torej ni, da število zastrupitev zlasti pri različnih skupinah kroničnih bolnikov v zadnjih letih vztrajno narašča, kar velja tudi za Slovenijo. Strokovnjaki kono-

plji sicer priznavajo uporabnost v medicini, vendar svarijo pred vsesplošno uporabo doma izdelanih pripravkov.

Še bolj kot nekritična raba pri zdravljenju pa je najbrž škodljiva zloraba izdelkov iz konoplje v rekreativne namene, še posebej pri mladostnikih. Poleg nevarnosti akutnih zastrupitev, ki se največkrat kažejo kot omotica, slabost, pospešeni pulz in halucinacije, ter možnosti razvoja zasvojenosti ob redni uporabi obstaja tudi tveganje za razvoj okvar spomina, kognitivno-vedenjskih motenj in psihoze. Vse več je dokazov, da lahko zloraba pripravkov iz konoplje, ki vsebujejo Δ^9 -tetrahidrokanabinol (THC, slika 10), pri mladostnikih vodi v razvoj shizofrenije (Manseau in Goff, 2015). Še posebej so k temu podvrženi posamezniki s shizofrenijo v družini ter tisti, ki so bili v otroštvu izpostavljeni čustveni, fizični ali spolni zlorabi (Manseau in Goff, 2015). Psihozo lahko sprožijo le pripravki s tetrahidrokanabinolom, saj se ta veže na kanabinoidne receptorje tipa 1 v osrednjem živčevju, ki so del tako imenovanega endogenega kanabinoidnega sistema. Preko teh receptorjev deluje anandamid, naš lasten kanabinoid z vlogo pri prenosu in doživljanju bolečine.



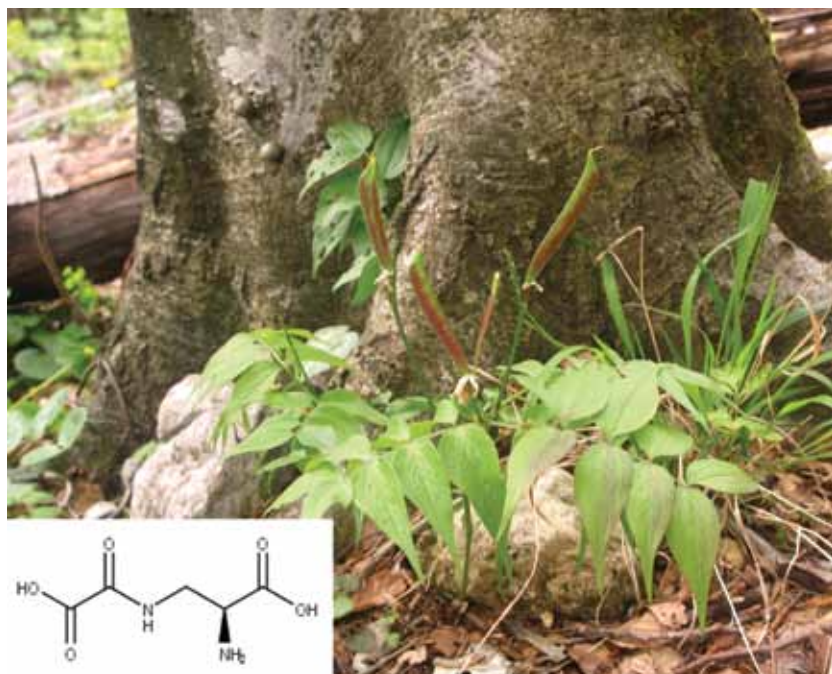
Slika 10: Industrijsko konopljo (Cannabis sativa ssp. sativa) pri nas vse pogosteje gojijo na njivah zaradi njene vsestranske uporabnosti v prebrani. Zaradi zanemarljive vsebnosti psihoaktivnega tetrahidrokanabinola (THC) si lahko iz mladih poganjkov pripravimo okusno juho, iz semen pa izdelamo moko in olje. Konoplje vsebujejo poleg tetrahidrokanabinola še več kot sto drugih kanabinooidov, med katerimi je najbolj znan kanabidiol (CBD) brez škodljivih učinkov v osrednjem živčevju. Foto: Luka Kristanc.



Po drugi strani pa pripravki, ki vsebujejo zgolj kanabidiol (CBD, slika 10), učinkujejo predvsem preko kanabinoidnih receptorjev tipa 2. Ti so v največji meri prisotni v membranah imunskih celic, zato pripravki s kanabidiolom delujejo močno protivnetno. Pokazalo se je tudi, da kanabidiol celo zavira neugodne učinke tetrahidrokanabinola, sprožene v možganih, med drugim tudi razvoj shizofrenije, zato ga bodo morda že kmalu uporabljali v zdravljenju psihoz, sproženih s tetrahidrokanabinolom (Manseau in Goff, 2015).

Nevrolatirizem in konzo: boleznj revnih danes in nekoč

Lahko bi rekli, da sta nevrolatirizem in konzo dva obraza iste »bolezni«, to je revščine. Nevrolatirizem se danes pojavlja predvsem v najrevnejših predelih Indije, Bangladeša, Nepala in Etiopije, v času najhujših vojn v preteklih stoletjih pa so za njim neredko obolevali tudi Evropejci (Singh in Rao, 2013). Podobno je s konzom, ki se v epidemijah pojavlja v najsušnejših in najrevnejših predelih Afrike (Nzwalo in Cliff, 2011). Pri obeh gre za nepovratno okvaro osrednjega živčevja, zlasti motoričnih prog v hrbtenjači in



*Slika 11: Plodove in semena grahorjev so ljudje uporabljali v prehrani že v antičnem obdobju, saj jih je razmeroma enostavno gojiti tudi v zelo sušnih razmerah. Poleg udomačenih vrst, predvsem navadnega grahorja (*Lathyrus sativus*) in čičerike (*Lathyrus cicera*), so ljudje v prehrano občasno vključevali tudi divjke rastoče vrste, na primer spomladanski grahor (*Lathyrus vernus*, na sliki). Ob zadostnem vnosu beljakovinske hrane se nevolatirizem zaradi strupenosti oksalilidiaminopropionske kisline (spodaj levo) ne razvije. Foto: Andreja Papež Kristanc.*

možganih, ki se kaže s spastično paraparezo, nastalo brez predhodne ohlapnosti, mišičnimi krči ter motnjami govora in vida (Singh in Rao, 2013). Klinična slika se razvije dokaj hitro, ponavadi v nekaj tednih, nato pa se največkrat ustali pri določeni stopnji okvare. Pri tem pa podobnosti še ni konec. Tako nevolatirizem kot konzo sta posledici dolgotrajnega enoličnega prehranjevanja z nepravilno obdelano in posledično strupeno rastlinsko hrano. V prvem primeru so to semena nekaterih grahorjev (predvsem navadnega grahorja, *Lathyrus sativus*), ki vsebujejo nevrotoksično oksalilidiaminopropionsko kislino (ODAP, slika 11), v drugem pa škrobnati gomolji kasave (*Manihot esculenta*), ki vsebujejo cianogeni glikozid linamarin, iz katerega se ob pripravi sprošča zelo strupeni vodikov cianid (Nzwalo in Cliff, 2011; Singh in Rao, 2013). Tako iz gomoljev ka-

save kot iz semen grahorjev je možno skoraj v celoti izločiti strupene sestavine s kombinacijo namakanja v vodi, fermentacije in/ali segrevanja. Če se ljudje držijo teh postopkov, se bodo zanesljivo izognili zastrupitvi. To potrjuje navsezadnje tudi dejstvo, da je kasava vsesplošno gojena v tropskih delih Južne Amerike in Afrike in da predstavlja tretje najpomembnejše škrobno živilo na svetu, takoj za rižem in pšenico. Težava pa nastopi v primeru prepleta treh oteževalnih okoliščin – suše, revščine in stradanja. Ob suši namreč tako grahorji kot kasava v svojih tkivih kopičijo večje količine strupenih snovi, poleg tega pa primanjkuje tudi vode za ustrezno predelavo rastlinskega materiala. Začarani krog se sklene, če ljudje izgubijo še dostop do beljakovinsko bogate hrane (na primer mesa, jajc, mleka in tudi žit). Pokaže se namreč, da se je tudi ob prehrani z raz-

meroma slabo obdelanimi semeni grahorjev ali gomolji kasave možno izogniti okvaram živčevja, če je le zagotovljen zadosten vnos žveplo vsebujočih aminokislin (cisteina in metionina). Ljudje se torej znajdejo pred težko izbiro – stradanje ali obolenje živčevja. Večina jih naposled »izbere« zadnje.

Sklepi

Priznati moramo, da smo se znašli v dobi polifarmakoterapije, ko večina ljudi skuša svoj v temelju nezdravi življenjski slog v duhu sodobnega časa čim hitreje in s čim manj truda nadomestiti z množico zdravil, najrazličnejših vitaminskih in drugih prehranskih dopolnil (vključujoč tako imenovana superživila) ter iskanjem čudežnih bilk. V to zgodbo sodi kljub neizpodbitnemu medicinskemu potencialu tudi konoplja, ki lahko ob nepravilni rabi ali celo zlorabi (kot sredstvo za pobeg iz resničnosti) uporabnikom, še zlasti mladostnikom, povzroči nepopravljivo škodo. Podobno velja postaviti na prvo mesto previdnost, ko uporabljamo zdravilne rastline pri nosečnicah in majhnih otrocih – v poštev pridejo zgolj pravilno pripravljene rastlinski pripravki v najmanjših potrebnih količinah. Nosečnicam tudi odsvetujemo uporabo odvajal z antrakinonskimi glikozidi, medtem ko vključevanje soje in križnic z blagim tirostatičnim delovanjem v njihovo dieto ne bi smelo biti sporno.

Verjamem, da je hrana lahko naše najpomembnejše zdravilo, zato je prav, da si naš jedilnik včasih obogatimo tudi z divje rastočimi rastlinami, ki večinoma kar prekipevajo od vitaminov in mineralov. Seveda pa je treba tudi to početi *cum grano salis*.

Literatura:

- Acs, N., Banbidi, F., Pubo, E. H., Czeizel, A. E., 2009: *Senna treatment in pregnant women and congenital abnormalities in their off-spring—a population-based case-control study. Reproductive Toxicology*, 28: 100–104.
- Glover, D. D., Amonkar, M., Rybeck, B. F., Tracy, T. S., 2003: *Prescription, over-the-counter, and herbal medicine use in a rural, obstetric population. The American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 188: 1039–1045.
- Manseau, M. W., Goff, D. C., 2015: *Cannabinoids and schizoprenia: risks and therapeutic potential. Neurotherapeutics*, 12 (4): 816–824.
- Nordeng, H., Havnen, G. C., 2005: *Impact of sociodemographic factors, knowledge and attitude on the use of herbal drugs in pregnancy. Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 84: 26–33.
- Nzwalo, H., Cliff, J., 2011: *Konzo: from poverty, cassava, and cyanogen intake to toxico-nutritional neurological disease. PLoS Neglected Tropical Diseases*, 5 (6): e1051.
- Oliveira, F. A., Galan, D. T., Ribeiro, A. M., Santos Cruz, J., 2007: *Thiamine deficiency during pregnancy leads to cerebellar neuronal death in rat offspring: role of voltage-dependent K⁺ channels. Brain Research*, 1134: 79–86.
- Ralphs, M. H., Creamer, R., Baucom, D., Gardner, D. R., Welsh, S. L., in sod., 2008: *Relationship between the endophyte Embellisia spp. and the toxic alkaloid swainsonine in major locoweed species (Astragalus and Oxytropis). The Journal of Chemical Ecology*, 34: 32–38.
- Ralphs, M. H., Stegelmeier, B. L., 2011: *Locoweed toxicity, ecology, control and management. International Journal of Poisonous Plant Research*, 1 (1): 47–64.
- Roman, G. C., 2007: *Autism: transient in utero hypothyroxinemia related to maternal flavonoid ingestion during pregnancy and to other environmental antithyroid agents. Journal of the Neurological Sciences*, 262: 15–26.
- Singh, S. S., Rao, S. L. N., 2013: *Lessons from neuropathy: a disease of the past and the future of Lathyrus sativus (Khesari dal). Indian Journal of Medical Research*, 138: 32–37.



Luka Kristanc je po osnovni izobrazbi zdravnik in biolog. Klinično delo z bolniki prepleta, kolikor mu dopušta čas, z raziskovanjem na področjih biofizike in toksikologije. Je sodelavec Inštituta za biofiziko Medicinske fakultete v Ljubljani in Fakultete za farmacijo v Ljubljani, kjer je leta 2016 pridobil naziv doktorja znanosti s področja toksikologije. Zadnjih petnajst let se poglobljeno ukvarja z uporabno botaniko in mikologijo, torej z užjitnostjo, zdravilnostjo in strupenostjo rastlin in gliv.

Za vsako bolezen rožca raste

Vesna Žgavec

Danes se zdi življenje brez zdravnikov in raznovrstnih zdravil za vse mogoče bolezni skoraj nemogoče, vendar so se ljudje v mojem domačem kraju in okolici še pred petdesetimi leti morali zatekati k naravi in si pomagati sami, saj je bil zdravnik težko dostopen zaradi oddaljenosti in slabih prometnih povezav. Ker me je zanimalo, kako in s čim so se ljudje na Črnovrški planoti zdravili v preteklosti, sem z mentorico in kolegi co o tem zasnovala raziskovalno nalogo.

Vir informacij je predstavljalo 19 oseb, starejših od 55 let, ki so opisali svoje mladostne izkušnje z različnimi boleznimi, poškodbami, njihovim zdravljenjem, obiskom zdravnika pa tudi z zdravljenjem živine. Zbranih je bilo kar 207 receptov za domače zdravilne pripravke za kar 51 bolezni oziroma drugih težav, omenjenih pa je bilo 58 različnih zdravilnih rastlin, iz katerih so pripravljali čaje, mazila, tinkture, obkladke in sirupe. Poleg tega smo po domačem receptu s pomočjo enega izmed intervjuvancev izdelale trpotčev sirup. Obiskale smo Galenski laboratorij in primerjale doma pripravljene sirup s tistim, ki ga izdelajo tam in ga nato prodajajo v lekarni.

Del pogovora z Mirico Felc, 1953

»Moja babica je imela težave pri porodu in pomagal ji je lahko le zdravnik. Rešil je položaj, vendar so morali prodati bika, da so lahko plačali zdravnika. Pri težkih primerih so zdravniki posredovali, a pri manjših, pri raznih prehladih, ranah, opeklinah, smo si pomagali sami.

Za zdravljenje **angine** smo pripravili poseben napitek s čebulo. Čebulo smo drobno narezali, jo prelili z medom in vse skupaj skuhami. Tekočino, ki je ostala na vrhu, smo popili, ostalo pa zavrgli.

Na **boleči zob** smo si stresli nekaj soli, tobaka ali zob namazali z žganjem.

Za zdravljenje **revme** smo uporabljali senečni drobir. Skuhali smo ga, precedili in zlili v posodo ter se notri kopali. Koristilo je tudi udarjanje s koprivo. Za ta namen smo uporabljali tudi tinkturo, ki so jo naredili iz žganja, hermelike, črnega korena, arnike, šentjanževke in ognjiča.

Za zdravljenje revme smo poznali več različnih načinov zdravljenja in pomoči. V posteljo smo dali štramac¹ iz praproti in spali v taki postelji. Boleča mesta smo si mazali s kostanjevim žganjem ali arniko, namočeno v žganje. Poseben postopek je bil postopek z brinovimi jagodami. Bolnik je pojedel vsak dan eno jagodo več. Začel je z eno in nadaljeval 30 dni. Nato je postopno zmanjševal število spet do ene brinove jagode.

Proti **slabemu zadahu** iz ust smo pripravili napitek iz pelina. Zvečer smo ga dali v vodo in zjutraj spili precejeno tekočino.

Če je bolnika kuhala **vročina**, smo v kad natočili vodo, segreto na temperaturo bolnega človeka. Bolnik je legel v kad. Nato smo postopoma dolivali hladnejšo vodo. Če pa vročina ni bila huda, smo si le obuli hladne mokre nogavice. Za znižanje vročine smo uporabljali obkladke iz zeljnatih listov.

Če je kdo imel **pljučnico**, smo segreti senečni drobir, ga dali v vrečke in položili kot obkladek na prsi.

Pri hudih **menstrualnih krčih** smo skuhami čaj iz kamilice ali materine dušice. Proti **driski** je deloval čaj iz kimlja ali pa smo semleli² ječmen, ga popražili in skuhami kavo. Proti driski je učinkoval tudi čaj iz hrastovega lubja ali suhih borovnic. Velikokrat pa smo tudi naribali jabolko in ga pustili,

1 Štramac: vzmetnica.

2 Semleti: zmlati.

da je postalo črno, nato pa smo takega pojedli.

Če smo bili **zamašeni**³, **zaprti**, smo spili močno sladkano vodo. Če se je komu **zaprta voda**, ni šel lulat, smo skuhali čaj iz preslice.

Za zdravljenje sladkorne je moja tašča pripravljala napitek iz mleka in česna. Vsak dan si je skuhala 1,5 litra mleka na česnu in ga popila. Strašno je smrdelo. Čez tri mesece se ji je bolezen izboljšala.«

Zbirnik bolezni in načinov zdravljenja pri ljudeh

Zbrale smo vse bolezni, ki so jih omenili naši sogovorniki, in izpisale vse načine zdravljenja, ki so jih ljudje uporabljali. Iz zbranih podatkov smo želele izluščiti, s katerimi boleznimi so se največkrat spopadali oziroma pri katerih so bili pri zdravljenju uspešni.

Vse zbrane recepte za zdravljenje posameznih bolezni pri ljudeh smo uredile v zbirnik v obliki spodnje tabele, kjer pa je trenutno zapisanih le nekaj primerov.

3 *Biti zamašen3: biti zaprt.*

Bolezen, poškodba Zdravljenje

Afte	Grgranje čaja iz kamilic, gozdne melise in materine dušice.
Alergije na koži	Zmeljemo hrastovo lubje in ga damo v toplo kopel.
Bolečine v sklepih	Seno se očisti, položi v vrečko in popari. Še toplo se da na boleče mesto. List zelja položimo na boleče mesto.
Bolečine v trebuhu	Kamilični čaj. Obkladki iz kamilic ali kumine. Brinovo olje. Čaj iz vrtnega janeža. Timijanov čaj.
Čiščenje krvi	Čaj iz črnih in rumenih marjetic. Regrat v solati. Kopriva.
Driska	Čaj iz kumine. Zmeljemo ječmen, ga popražimo in skuhamo kavo. Borovnice. Prežganka. Popijemo tekočino, v kateri smo skuhali riž. Skuhamo hrastovo lubje in tekočino precedimo. Na tešče popijemo zmes kisa in mlačne vode. Čaj iz široko in ozkolistnega trpotce, jagodovih in malinovitih listov in zrelih jagod črnega trna ali gloja. Čaj iz hrastovega lubja. Čaj iz suhih borovnic. Naribano postano jabolko.
Ekcem	Zmeljemo hrastovo lubje in ga damo v toplo kopel.

Glavobol	Obkladki s kisom. Čaj iz vrbovega lubja. Noge namakamo v slani vodi. Skuhamo kavo in vanjo nakapamo nekaj limone. Narežemo surov krompir na rezine in si ga damo na čelo. Vohamo česen.
Holesterol	Čaj iz čemaževih cvetov.
Kašelj	Sirup iz smrekovih vršičkov. Oves segrejemo, ga zavijemo v platneno krpo in ga položimo na prsi. Popijemo mleko s poprom. Trpotčev sirup.
Kraste na ranah	Domače maslo segrejemo in namažemo na krasto. Obkladek, namočen v urin.
Porodnica	Šest tednov zaprta v sobi z zagrnenimi okni, ker je tudi svetloba škodovala njenim očem. Skuhamo kurjo juho. Moč da meso kure, ki se je kuhala v juhi. Po porodu so vsej družini spekli boljši kruh, iz istega testa, kot je potica. Jajce in mleko ali vino.
Prehlad	Sirup iz smrekovih vršičkov. Lipov čaj z medom. Arnika, namočena v žganju. Lipov čaj z limono in medom. Čaj iz lipovih cvetov, jagodnih listov in bezga. Oves segrejemo, ga zavijemo v platneno krpo in ga položimo na prsi. Pregreto smolo damo v cunjo in na prsi. Pogreli smo mleko in vanj vmešali med. Čaj iz žajblja. Šipkov čaj. Ognjič, namočen v žganju. Timijanov čaj.
Rane	Listu trpotca ali hermelike odstraniš zunanjo plast, list položiš na rano in zavežeš s povojem ali čisto krpo. Arnikino in šentjanževo olje. Spiranje z arniko, namočeno v žganju. Spiranje s šentjanževko, namočeno v žganju. Mazanje s sokom iz arnike. Bezgovo lubje damo na krasto. Ognjičeva mast, pripravljena na svinjski masti. Kostanjevo žganje.
Razpokana koža	Šentjanževo olje.

Uši	Lase polijemo s petrolejem. Oblačila prekuhavamo.
Visok krvni tlak	Čaj iz navadnega potrošnika. Čaj iz čemaževih cvetov. Česnova tinktura. Citronkina tinktura. Rmanov čaj.
Visoka temperatura	Odrasli spijejo šilce žganja. Žganje segrejemo in mu dodamo med. Spravimo sladkor in ga potem zalijemo s čajem. Obujemo hladne mokre nogavice. Začnemo v topli vodi in nato bolnika kopamo v vedno hladnejši. Zamešamo jajce in eno žlico koruzne moke. S tem si obvežemo podplate. Lipov čaj. Zmešamo olje in česen in dodamo nekaj limone. Zmešamo vodo in česen in napitek neprijetnega okusa popijemo. Čelo mažemo s kisom. Zavijemo se v mokro obleko. Zeljnote liste damo na čelo kot obkladek. Rmanov čaj
Zobobol	Vato, namočeno v žganju, pritisnemo na boleče mesto. Grejemo boleči zob. Hladimo boleči zob. Zakurimo semensko repo in grejemo zob nad toplim dimom. Usta spiramo z žganjem. Izpulimo boleči zob. Na zob damo tobak. Na zob damo sol.

Zdravilne rastline, ki so jih poznali in uporabljali

Iz pripovedovanj smo izluščile 58 rastlin in zraven zapisale osnovne načine uporabe. Nekatero rastline so uporabljali na več različnih načinov, druge le na enega. Osnovne načine priprave lahko strnemo v čaje, mazila, narejena iz olja, masla ali masti, tinkture v alkoholu ali žganju, obkladki in zadnja kategorija, kamor sodijo vsi ostali načini uporabe, ki se pojavljajo manjkrat. Za pripravo čajev so uporabljali posušena zelišča. Večinoma so jih sušili na soncu, včasih tudi na krušni peči. Posušene so shranjevali v kozarcih in drugih posodah na suhem

mestu. Za čaje so pripravljali arniko, astro montano, baldrijan, bezeg, borovnice, brinove jagode, čemaž (cvetove), črni trn, encijanove korenine, hrastovo lubje, liste jagodnjaka, kumino, lapuh, marjetico, liste maline, pelin, ognjič, trpotec, vrbovo lubje in drugo. Kot obkladke so uporabljali lubje in liste bezga in javorja, oves, kamilico, senei drobir, trpotec, zelje in smreko. V olju in masti so namočili arniko, brinove jagode, česen, ognjič, smreko in šentjanževko. Velikokrat pa so si pomagali s tinkturami, ki so jih naredili tako, da so rastlino, na primer arniko ali borovnice, česen, črni koren, hermeliko, encijanove korenine, divji kostanj

ali ognjič, namočili v žganju. Tu pa so seveda še drugi načini priprave rastlin. Nekaj receptov:

Čebula in med:

- Čebulo drobno narežemo in jo prelijemo z medom in vse skupaj skuhamo. Tekočino, ki ostane na vrhu, popijemo, če imamo angino, ostalo zavržemo.

Česnovno mleko:

- Dnevno popijemo liter in pol mleka, ki ga skuhamo skupaj s česnom. Koristi proti sladkorni.

Jabolko:

- Jabolko naribamo in pustimo stati, dokler ne počrni. Takega pojemo. Deluje proti driski.

Ječmenova kava:

- Ječmen zmeljemo in prepražimo. Nato skuhamo kavo. Koristi proti driski.

Kava:

- Skuhamo pravo kavo in vanjo stisnemo nekaj kapljic limone (proti glavobolu) ali pa dodamo žganje (proti glistavosti).

Mleko z medom:

- Mleko skuhamo in vanj vmešamo nekaj medu. Sladek topel napitek popijemo, če smo prehlajeni.

Zeliščne kreme:

- Iz vsakega zelišča lahko naredimo kremo. Zelišče precvremo na svinjski masti, nato ga odstranimo in pustimo stati čez noč. Drugi dan tekočino segrejemo, jo precedimo in damo v manjše stekleničke.

Sirup iz smrekovih vršičkov:

- Smrekove vršičke damo v stekleni kozarec in dodamo sladkor. Izmenično dodajamo vršičke in sladkor, da napolnimo kozarec. Vse skupaj tri tedne pustimo na soncu. Nato vse precedimo. Sirup uporabljamo ob prehladu.

Senena kopel:

- Seneni drobir skuhamo. Tekočino precedimo v kad in se v njej kopamo. Koristi proti revmi.

Kostanjevo žganje:

- Plodove divjega kostanja na drobno naribamo, napolnimo steklenico do približno četrte in zalijemo s 70-odstotnim etanolom ali z žganjem. V steklenici vse pustimo vsaj tri tedne. Učinkuje proti revmi. Vtremo ga v boleče sklepe oziroma tam, kjer je prisotna bolečina.

Ognjičeva mast:

- Pest ognjičevih cvetov precvremo na svinjski masti, pokrijemo, čez noč pustimo stati, da se mast strdi. Naslednjega dne ogrejemo in precedimo v stekleni kozarec. Učinkuje proti opeklinam in ekcemom.

Ovseni obkladki:

- Oves segrejemo na peči, da je vroč, potem ga zavijemo v platneno krpo in ga položimo na prsi. To večkrat ponovimo, da pomagamo pri prehladu, gripi, pa tudi pljučnici.

Šentjanževo olje:

- Pest svežih cvetov (5 gramov) šentjanževke namočimo v pol litra olja, tekočino prelijemo v svetlo steklenico, nato jo 21 dni pustimo na soncu, precedimo in olje hranimo v hladilniku.
- Poleti nabereemo cvetove šentjanževke, jih očistimo in skupaj z oljem damo v prozorno steklenico. Ta naj teden dni stoji na sončnem mestu, da se olje obarva temno rdeče. Šentjanževo olje pomaga pri opeklinah, ranah in razpokani koži.

Tinktura iz več zelišč:

- V žganju namočimo hermeliko, črni koren, arniko, šentjanževko in ognjič. Tinkturo uporabljamo za zdravljenje revme.

Najbolj nenavadni recepti

Boleča ušesa:

- Segrejemo olje in ga zlijemo v uho.
- Od vrtnja pregreti sveder damo k ušesu.

Izpuščaji:

- Prašičji žolč spravimo na hladno (v steno) in ga porabimo za mazanje izpuščajev.

Kašelj:

- Popijemo mleko s poprom.

Kraste na ranah:

- Urin na krpi kot obkladek.

Opeklina:

- Namažemo z beljakom in rahlo povijemo.
- Ognjičeva mast, pripravljena na svinjski masti.
- Kislo zelje iz čebra položimo na opeklinno.
- Namažemo z arniko ali šentjanževko, namočeno v maslu.
- Potresemo z moko.

Revma:

- Udarjanje s koprivo.

Turi:

- Smola, kuhana v svinjski masti.

Vnete rane:

- Smola, kuhana v svinjski masti.
- Pregreta čebula na platnu.
- Namažemo s smolo.

Zobobol:

- Zakurimo semensko repo in grejemo zob nad toplim dimom.

Glavne ugotovitve

Kar smo se iz raziskovalne naloge naučile, je, da obstaja veliko naravnih, preprostih načinov zdravljenja različnih bolezni, ki pa so danes zaradi dobrega dostopa do zdravnika zelo poredko uporabljene. Naj opozorim, da podani recepti in podatki temeljijo na razgovorih in niso preverjeni. Uporabljate jih lahko le na lastno odgovornost.

Druga ugotovitev je bila, da so zdravnika obiskovali res le v skrajnih primerih, in sicer ob hujših nesrečah ali pa ko domači pripravki niso več pomagali. Pri zdravljenju so si pomagali z vsem, kar jim je bilo pri roki. Posebej so cenili predvsem rastline, ki so jih pripravljali na različne načine. Na planoti so bivali tudi zdravniki samouki, ki pa so bili predvsem bolj seznanjeni z zdravljenjem in z nudenjem pomoči živalim kot ljudem, omenili pa so šolano babico, ki je pomagala pri porodih. Pogosteje so bile omenjene bolezni, kot so driska, prehlad, bolečine v trebuhu in glavi, največkrat pa povišana telesna temperatura. Na največ različnih načinov so uporabljali česen, najbolj univerzalna rastlina za kar deset različnih obolenj je kamilica, najpogostejši način uporabe rastlin pa je bil čaj, pogosta pa sta bila tudi tinktura in obkladek.

Izdelava lastnega trpotčevega sirupa in primerjava z galenskim

Ko smo se torej seznanile s številnimi recepti in uporabnimi rastlinami, smo se odločile, da enega iz receptov preizkusimo tudi same. Odločile smo se za trpotčev sirup.

Najprej lahko zapišemo razlike v pripravi obeh sirupov:

- Za izdelavo galenskega sirupa potrebujemo nekaj ur, za domači trpotčev sirup pa tri mesece.
- Sredstvo za maceracijo je v primeru galenskega sirupa alkohol, ki odpre rastlinske celice in dovoli snovem iz notranjosti, da se izločijo. V primeru

domačega sirupa maceracijo povzroči razpad celičnih sten zaradi razkroja, ki se zgodi v dolgem časovnem obdobju.

- V domači sirup ne dodajamo konzervirnega sredstva. Konzervirno sredstvo je v tem primeru sladkor. V galenskem sirupu je dodan natrijev benzoat.

Razlike so se pojavile v videzu pa tudi pri meritvah zahtevane kakovosti trpotčevega sirupa.

Če primerjamo meritve za domači trpotčev sirup, lahko ugotovimo, da samo v eni postavki ustreza zahtevam, in to je v lastnostih (gosta rjava tekočina, značilnega vonja). V ostalih štirih meritvah so vrednosti presežene. Relativna gostota je za 0,03 višja do zgornje meje (zahteve od 1,295 do 1,325), lomni količnik prav tako za 0,020 višji od zgornje meje (zahteve od 1,445 do 1,455). pH je za 0,5 stopnje na lestvici prenizek (zahteve 5,0 do 7,0), vsebnost saharoze pa je za 11 odstotkov previsoka (zahteve od 57 do 63 odstotkov). Meritve za galenski sirup so v mejah postavljenih zahtev. Iz izmerje-

Razlika v videzu obeh sirupov. Levo sirup iz laboratorija, desno je naš sirup. Foto: L. Homovec.



nih razlik lahko sklepamo, da domači trpotčev sirup ni primeren za prodajo. Vsebuje pa iste učinkovine kot galenski sirup, saj sta oba narejena iz izvlečkov ozkolistnega trpotca. Učinkovine iz listov trpotca ustvarijo na sluznici dihalnih poti tanko varovalno oblogo, ki jo varuje pred draženjem, in tako blažijo suh kašelj.

Priprava trpotčevega sirupa

Naberemo ozkolistni trpotec, ga očistimo in osušimo. Narežemo ga na manjše kose. V večji stekleni kozarec naložimo plast trpotčevih listov in nato sloj sladkorja. Bolje je, če uporabljamo rjavi sladkor. Tako menjaje nalagamo trpotec in sladkor, dokler kozarec ni poln. Pustimo dan ali dva, da se vsebina poleže, in še dodamo trpotec in sladkor. Kozarec dobro pokrijemo najprej s plastično folijo, ki jo zavežemo z vrvico ali elastiko. Nato kozarec pokrijemo še s pokrovčkom. V tla skopljemo od 80 do 100 centimetrov globoko jamo, vanjo položimo kozarec in ga zasujemo. Kozarec pustimo v tleh tri mesece. Po treh mesecih ga izkopljemo in vsebino precedimo v čiste kozarčke.

Ozkolistni trpotec. Foto: Vesna Žgavec.





Priprava trpotčevega sirupa. Vir: <https://www.obcuteknarave.si/en/about-us/workshops-and-seminars/15-workshops/28-osnove-o-zeliscih-priprava-sirupov-in-izdelava-antistresne-zogice>.



Izkopljemo od 80 do 100 centimetrov globoko jamo. Foto: Vesna Žgavec.

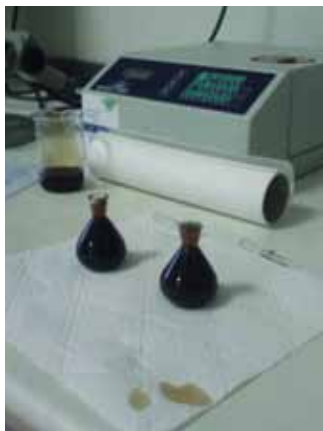


Trpotčev sirup po precejanju. Foto: L. Homovec.

Trpotčev sirup, ki smo ga pripravile same, res da mogoče ni primeren za prodajo, vendar nam je kljub temu pomagal lajšati kašelj in omilil boleče grlo, zato si upam trditi, da so lahko nekateri naravni pripravki zelo

učinkoviti, verjetno pa se najde kakšen med njimi, ki je vse prej kot ustrezen. Res je, da za njihovo izdelavo potrebujemo primeren prostor, sestavine, veselje in veliko časa, nam pa lahko prihrani kar nekaj denarja, poleg tega pa vemo, da so sestavine popolnoma naravne in je izdelek naše delo, v katerega smo vložili nemalo truda. Raziskavo lahko sklenem s tem, da smo na področju zdravljenja v kratkem času zelo napredovali. Preverjena doma pripravljena naravna zdravila, izdelana po ustreznih postopkih, so lahko dober nadomestek zdravilom kemijskega izvora pri lažjih zdravstvenih težavah, pri hujših pa se ne morajo kosati z zdravili, ki so narejena na podlagi mnogih raziskav in najnovejših spoznanj. S tem člankom nisem želela sporočiti, da bi morali popolnoma opustiti zdravila, jih je pa gotovo dobro jemati zmerno in se večkrat obrniti na naravne načine zdravljenja, če je le mogoče.

Merjenje relativne gostote



Sirup termostatiramo v napravi, ki jo vidimo zadaj.

Foto: L. Homovec.



Sirup nalijemo v dva piknometra.

Foto: L. Homovec.



Termostatirani sirup postavimo v tehtnico. Foto: L. Homovec.



Naprava za merjenje lomnega količnika in vsebnosti saharoze.

Foto: L. Homovec.



Tinktura divjega kostanja.

Vir: <https://www.google.si/url?sa=i&src=j&q=&esrc=s&source=image&scd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj6a2lsfHbAbUB6gQKHYYWWBm0QjRx6BAGBEAU&url=http%3A%2F%2Fveverka.blogspot.com%2F2013%2F11%2Ftinktura-iz-divjega-kostanja.html&psig=AOvVaw2ucGb7P7SV7Mi9zayAKAUM&ust=1530104408008824>.



Vesna Žgavec je študentka programa dvopredmetni učitelj biologije in kemije na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani.

Zakoni, zapisani v Svetem pismu, in njihov medicinski pomen

Rok Renko

V zahodnem razvitem svetu je vzpostavljen kompleksen znanstveno zasnovani sistem zdravstvene oskrbe, ki poskuša varovati in izboljšati eno od temeljnih človeških vrednot — zdravje. Toda v 3. in 2. stoletju pred našim štetjem — pa tudi prej — na območju Izraela in Judeje, ko je nastajala *Septuaginta*, prvi prevod *Stare zaveze* v grščino, tako organizirana medicinska oskrba še ni obstajala. Zdravstvo se je nekoč povezovalo tudi z religijo in magijo. Nekateri posegi so imeli pozitivni učinek, nedvomno pa je bilo zdravljenje v veliki meri odvisno od bolnikove vere v njegovo moč. V svetih knjigah različnih kultur so zapisani zakoni — na primer prepoved prehranjevanja s svinjino v islamu ali pa obvezno obrezovanje novorojenčkov —, ki so jih verniki morali brezpogojno upoštevati. Najbolj brana knjiga v zgodovini, *Biblija* — predvsem *Mojzeseve knjige* v *Stari zavezi* —, vsebuje zakone, ki v večini primerov »predpisujejo« predvsem preventivne posege, s katerimi naj bi poskušali preprečiti ali vsaj omejiti nastanek in širjenje bolezni.

Ignaz Semmelweis. <http://www.methodquarterly.com/wp-content/uploads/2014/09/green-welfare-stamp-1956.jpg>. Pridobljeno 21. 8. 2017.



Uporaba antiseptika pri porodu

Najprej o zakonu, ki zadeva nosečnice in ga lahko najdemo v *Stari zavezi*. Poporodno dobo, ki traja še približno šest tednov po porodu, Svetovna zdravstvena organizacija opisuje kot najbolj kritično obdobje v življenju mater in otrok, saj je v tem času umrljivost največja.¹ Nekdaj ena od pogostejših okužb v tem času, poporodna vročica, je pri nosečnicah — največkrat kot posledica sepse genitalnega trakta zaradi kontaminacije med porodom uporabljene opreme — povzročala akutne simptome resne bolečine v trebuhu, povišano temperaturo, splošno šibkost in ne nazadnje smrt.² V preteklosti je bila poporodna sepsa vzrok za visoko maternalno umrljivost (do odkritja antibiotikov je bila v kar osemdesetih odstotkih smrtna). Najstarejši podatki iz porodnišnice Hôtel-Dieu v Parizu celo navajajo smrt vsake tretje porodnice zaradi epidemije poporodne mrzlice v prenatalnih prostorih in slabih higienskih razmerah.³

Pomemben korak je naredil Ignaz Semmelweis, madžarski zdravnik nemškega rodu, ki je kot prvi dokazal, da je bolezen nalezljiva in da se smrtnost da z ustreznimi preventivnimi posegi močno zmanjšati.

Na Dunajski kliniki sta bila v 19. stoletju dva porodniška oddelka, kjer je imel bolj napolnjeni celo manjšo stopnjo smrtnosti, čeprav so bile v uporabi skoraj enake tehnike. Nezavidljiva statistika je celo prepričala nekatere nosečnice, da so se odločile za nenađen porod na ulici, saj jim je ta še vedno dovoljeval pravico skrbeti za novorojenca, materam pa kljub temu ni bilo treba v porodnišnico. Ključno je bilo spoznanje iz leta 1847, ko je bil Semmelweisov prijatelj po nesreči zaboden z med posegi uporabljenim

skalpelom. Avtopsijska je pokazala podobno patologijo kot pri nosečnicah, umrlih za poporodno mrzlico. Semmelweis je predlagal uporabo kloriranega apna (danes je v uporabi kalijev hipoklorit) za razkuževanje rok in zdravniškega pribora ter s tem dosegel devetdeset odstotkov nižjo raven smrtnosti v bolnišnici. Nova spoznanja so nasprotovala še tedaj uveljavljenemu prepričanju, da se bolezen razvije kot posledica porušanja ravnotežja med štirimi telesnimi tekočinami: krvjo, sluzjo, črnim in rumenim žolčem, ter teoriji miazme.⁴ Zato so bila sprva kritizirana in so v veljavo stopila nekoliko kasneje. V *Tretji Mojzesovi knjigi, Levitiku*, so zapisani preventivni higienski ukrepi v zvezi s porodnico. Tako je ženska *nečista* sedem dni, če rodi dečka, oziroma dva tedna ob rojstvu deklice. Po tem sledi še obdobje očiščevanja (33 ali 66 dni), ko je prepovedano dotikanje česarkoli svetega ali zahajanje v svetišče.⁵ *Nečistost* ženske v poporodni dobi je tako pripomogla še k zmanjšanju spolnih odnosov, saj rodila v času poroda doživijo precejšnje spremembe in je potreben čas za celjenje. Preprosto pravilo je močno omejilo stike z drugimi in posledično vodilo k zmanjšanju širjenja nalezljivih bolezni,

k čemur bi prispevala še izboljšana higiena, ter praksa razkuževanja rok z antiseptikom in razkuževanja orodij, uporabljenih pri posegu, kar se je uveljavilo kasneje. Novejši ukrepi, uvedba antibiotikov, uporaba carskega reza in transfuzije v petdesetih letih prejšnjega stoletja, so dodatno prispevali k nadaljnjemu znižanju maternalne umrljivosti v razvitem svetu. V osemdesetih letih 19. stoletja je tako znašala le še 11/100.000 živorojenih otrok.³

Obrezovanje

V povezavi z nosečnostjo in rojstvom pa ne beremo le o zahtevah, ki zadevajo nosečnico, pač pa se nekatere nanašajo tudi na novorojenca. Predvsem velja omeniti obrezovanje (cirkumzicijo). Najpogosteje je postopek preventivno opravljen prvi ali drugi dan po rojstvu, v judovski kulturi osmi dan po porodu. Pri starejših postane zahtevnejši, večja je tudi možnost zapletov. Včasih je kljub vsemu potreben iz terapevtskih razlogov; med koristmi se navajajo predvsem olajšana higiena, zmanjšanje možnosti raka penisa, spolno prenosljivih bolezni, preprečevanje fimoze. Sicer ni natančno znano, kje so začetki že dolgo prakticiranega obreda, ki so

Prizor obrezovanja na Ankmahorjevi grobnici v Sakari v Egiptu, okrog leta 3.000 pred našim štetjem.

https://www.researchgate.net/figure/278660669_fig2-Fig-212-Circumcision-scene-from-the-tomb-of-Ankh-ma- Pridobljeno 21. 8. 2017.

https://www.researchgate.net/figure/Circumcision-scene-from-the-tomb-of-Ankh-ma-Hor-Saqqara-Sakkara-Egypt-2-500-3-000-BC_fig2_278660669



ga različne kulture razvile neodvisno. Zahodnoafriška plemena so postopek poznala že pred 5.000 leti, opažen je tudi med avstralskimi Aborigini, severno- in južnoameriškimi indijanskimi plemeni (z obrezanimi domorodci naj bi se srečal Kolumb) ter med ljudstvi na severu Afrike. Med drugim je obrezovanje upodobljeno že na egipčanski grobnici (okoli leta 3.000 pred našim štetjem). Nekateri zgodovinarji so mnenja, da gre za znamenje suženjstva, obrezovanje bi tako Judje lahko prevzeli kot ritual po suženjstvu v Egiptu.^{6, 7}

V *Prvi Mojzesovi knjigi* je bilo Abrahamu naročeno, naj obreže sebe in naj se postopek izvaja pri vseh novorojenih dečkih osmi dan po rojstvu, kar bi bilo znamenje zaveze.⁸ Za judovske moške je obrezanost tako eden od temeljnih znakov pripadnosti judovski veri, ne nazadnje takrat deček dobi hebrejsko ime.⁹ Kljub velikemu pomenu v *Stari zavezi* po *Novi zavezi* v krščanski veri obrezovanje ni več obvezno.¹⁰ Podobno velja tudi danes. Obrezovanje je precej neškodljiv in nenevaren neobvezen postopek, ki se mnogokje uporablja kot znak verske ali kulturne pripadnosti, predvsem v Združenih državah Amerike tudi iz neverskih razlogov.

Tok

Številni zakoni v *Svetem pismu* vodijo do osamitve okužene osebe ali vsaj zmanjšanja stikov z drugimi. Posebej bom omenil predvsem zapise, nanašajoče se na tok, ki ga nekateri povezujejo z gonorejo.

V *Levitiku* piše o ravnanju pri bolezni z izločkom iz sečil: »Kadar ima kak moški tok iz telesa, je nečist zaradi toka.«¹¹ Po nekaterih razlagah se *tok* nanaša na osebo, obolelo za gonorejo.¹² Gre za močno razširjeno spolno prenosljivo bolezen, ki se med partnerjema prenaša pri nezaščitenih spolnih odnosih in jo povzroča bakterija *Neisseria gonorrhoea*. Značilen je nastanek vnetja z gnojnim izločkom¹³, ki ga lahko povežemo s *tokom* v Svetem pismu.

Gonoreja je v svetu vsekakor prisotna že

dalgo; omenjajo jo tudi še starejša besedila iz Kitajske in Srednjega vzhoda, najstarejše omembe najdemo zapisane že okrog 3.500 let pred našim štetjem. Zaprtost moških sečil so opisali nekateri grški zdravniki. V preteklosti je veljalo prepričanje, da se gonoreja razvije zaradi patoloških stanj delov organizma, ki služijo za odvajanje semenčic, kar posledično privede do nenadzorovanega izločanja. Od tod tudi izvor besede: grško: *gonos* (seme), *rhoia* (teči), za katerega je zaslužen **Galen, eden najbolj izobraženih antičnih znanstvenikov na področju medicine**.¹⁴ *Biblija* preventivno navaja osamitev moškega s tokom in prepoved dotikanja vsega, česar se oboleli dotakne. Za moškega s tokom se zahteva tudi kopanje, umivanje rok in pranje oblačil.¹⁵ Kasnejše oblike zdravljenja so bile skrajne in precej neuspešne; zdraviti so poskušali celo z odvzemom krvi.

V 18. stoletju so obbolele na primer zdravi-

Skrajne oblike zdravljenja gonoreje v preteklosti.

<http://www.vincentvanderlubbe.com/wp-content/uploads/2015/09/bloodletting-16th-century-granger.jpg>. Pridobljeno 21. 8. 2017.





*Ludwig Sigmund Neisser, odkritelj bakterije *Neisseria gonorrhoea*. <http://deadscientistsoftheweek.blogspot.si/2012/01/albert-ludwig-sigismund-neisser.html>. Pridobljeno 21. 8. 2017.*

li s katetrom in izpiranjem s segreto vodo (od 46 do 50 stopinj Celzija). Povzročitelja gonoreje je leta 1879 odkril Ludwig Sigmund Neisser.¹⁴

Šele z odkritjem antibiotikov in njihovo množično uporabo v štiridesetih letih prejšnjega stoletja pa se je bolezen začelo zdraviti. Danes zdravljenje poteka s kombinacijo

vbrizganja antibiotika v mišico in v obliki tablet zaradi odpornih sevov.¹³

Kot nečiste so lahko spoznane tudi ženske, vendar se pravila nanašajo predvsem na menstruacijo. Nekatere zgodnje družbe so žensko z menstruacijo obravnavale kot grožnjo sami sebi in okolju, zato je bilo uveljavljenih precej pravil, da so jo lahko oddaljili od domačega okolja. Neredko sta bila prepovedana dotikanje nekaterih predmetov in vstop na nekatere kraje, predvsem svete.¹² Pomemben sklop ritualnih obredov očiščevanja v judovstvu se tako nanaša na ženske s *tokom*, menstruacijo, za katere se zahteva sedem dni osamitve v tem času. Pravila tudi preprečujejo, da bi se je moški dotikal ali z njo v tem času delil posteljo (drugače bi tudi sam postal *nečist*).¹⁵

Zgodovina tabujev o menstruaciji se je ohranila v nekaterih religijah; tako lahko v določenih odmaknjenih predelih sveta, na primer med hindujci na zahodu Nepala, še danes najdemo radikalna pravila. Ženske z



42-letna Ranga Joshi deli svojo začasno preprosto zatočišče, v katerega se zatečejo ženske med menstruacijo, z Minu, 14. <https://media-cache-ak0.pinimg.com/originals/4a/d>. Pridobljeno 21. 8. 2017.

menstruacijo so pregnane iz družbe in morajo ostati same, dokler obdobje ne mine.¹⁶

Nalezljive bolezni

Znana je uporaba rumene zastave, ki je označevala karanteno proti rumeni mrzlici. Čeprav ta ukrep ni tako star (prvi jasen izbruh rumene mrzlice v novem veku je bil leta 1647 na otoku Barbados¹⁷), pa so že antične družbe uporabljale osamitev kot preventivo proti širjenju nalezljivih bolezni. Po eni od starejših zapovedi v *Stari zavezi* je moral gobavec, dokler je bil bolan, prebivati ločeno od drugih in zunaj tabora.¹⁸ Še več, poleg gobavcev morajo biti ločeni tudi tisti, ki imajo *tok*, in tisti, ki se je dotikal mrliča, saj bi lahko »onečistil svoj tabor«.¹⁹ Čeprav se v teh zapisih izraz *karantena* za ukrep osamitve bolnega še ne pojavi, je mogoče njegov izvor poiskati malo kasneje. V Italiji so v 14. stoletju razsajale epidemije (izbruh kuge je povzročil smrt kar tretjine tedanjega evropskega prebivalstva). Treba je bilo sprejeti strožje ukrepe, zato so ponekod uveljavili zakone, s katerimi so bolne loči-

li od zdravih, saj so morali okuženi s kugo zapustiti mesto. Leta 1377 je Veliki koncil uveljavil zakon, imenovan *trentino*, ki zapoveduje tridesetdnevno osamitev. V naslednjih osemdesetih let se je obdobje podaljšalo s 30 na 40 dni, v italijanščini s *trentina* na *quarantino*. Slednja beseda izvira iz italijanske besede za štirideset (*quaranta*) in je podlaga za današnjo *karanteno*.²⁰ Poleg tega je bila opažena manjša stopnja obolelih pri Judih kot pri nejudih. Judovska skupnost je namreč upoštevala zakon iz *Levitika*, ki je zahteval izvedbo dlje trajajočega procesa ritualnega čiščenja in osamitev od ostalih za vsakogar, ki je bil v stiku z *nečistim* ali okuženim. Italijanske oblasti so zato pravilo uveljavile tudi pri ostalih.²¹

Poleg kuge se na več mestih omenja tudi gobavost. Gre za od antike poznano nalezljivo bolezen, ki jo povzroča bakterija *Mycobacterium leprae*. Dolgo je veljalo, da se biblijski izraz *tzaraath* nanaša na gobavost, vendar se tako hebrejska beseda kot tudi kasnejši grški prevod (*lepra*) nanašata na širšo skupino kožnih bolezni, ne le na gobavost.²² Čeprav resnična narava hebrejske besede ostaja neznana, bi lahko izraz pomenil vsaj še dermatitis, pitiriazio, luskavico, sifilis, lupus in nekatere druge bolezni.²³ Glede na to, da je nosna sluznica glavno mesto vstopa ali izstopa *M. leprae*²⁴, je zanimivo, da *Stara zaveza* navaja ukrep, ki bi lahko širjenje omejil. Gobavec, ki ima na sebi bolna mesta, naj namreč zakrije brke, na svojo bolezen opozori druge in nato prebiva ločeno zunaj tabora.²⁵

Podrobnejše poznavanje strukturnih in bioloških lastnosti bakterije *Mycobacterium leprae* kot povzročiteljice bolezni in sekvenciranje njenega genoma sta pripomogli k razumevanju patogeneze, različic in klinične značilnosti v razvoju bolezni. Glavna strategija



Gobavost. <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/26/Leprosy.jpg/300px-Leprosy.jpg>. Pridobljeno 21. 8. 2017.



Spinalonga na Kreti v Grčiji – ena od zadnjih kolonij za gobavce, zaprta leta 1957.

Foto: Janja Benedik.

pri preprečevanju širjenja bolezni je bila prej, tudi v antiki, obvezna ločitev gobavih bolnikov; do leta 1962, ko so bile uradno prepovedane, so obstajale celo kolonije za gobavce. Z uvedbo sulfonamidov v štiridesetih letih dvajsetega stoletja je postalo zdravljenje gobavosti uspešno in osamitev ni bila več nujna.^{12, 24} Danes gobavost predvsem v razvitem svetu ni več tako pogosta, vendar pa je pokrivanje obraza še vedno eden od preventivnih ukrepov. Obrazne maske na primer tako preprečijo vdihavanje patogenov iz zraka.

V istem poglavju lahko najdemo še zakone o *gobah* na hišah. Glede na pravila v *Bibliji* bi moral lastnik ob pojavu zelenkastih ali rdečih udrtin, ki spominjajo na glive iz rodu *Penicillium* in *Fusarium (roseum)*, ostrgati omet, zapustiti hišo, ob ponovnem pojavu gliv pa jo porušiti.²⁶ Antični Hebrejci so očitno že poznali dolgoročno nevarnost iz plesni izločenih strupenih in rakotvornih mikotoksinov, čeprav se — ker izločki ne povzročajo akutne smrtnosti — glive včasih spregledajo.²⁷

Prehrana

Velik sklop pravil govori o hrani. Za ortodoksne Jude je še danes obvezno upoštevanje velikega števila predpisov o čistoči in hrani. Posebno stroga pravila glede prehranjevanja,

ki so del *Stare zaveze* (nastala so že pred več kot dva tisoč leti), navajajo dovoljena in prepovedana živila, kako mora žival umreti, kako dolgo je hrana še užitna, katerih živil se ne sme jesti skupaj in podobno.

Čeprav je Pasteur v 19. stoletju ovrgel teorijo o spontani generaciji živega, dokazal, da živo nastane le iz živega, ter na primer vpeljal postopek pasterizacije za preprečevanje kvarjenja ali nezaželene fermentacije živil, pa je bilo o pokvarljivosti hrane že dolgo znano. Da je »vsaka odprta posoda brez privezanega pokriva *nečista*«, je zapisano že v *Svetem pismu*.²⁸ Prav tako je neprimerno za uživanje tri ali več dni stoječe meso,²⁹ za katerega se omenja še toplotna obdelava.³⁰ Zakoni med drugim prepovedujejo uživanje nekaterih živil. Podobne predpise navaja *kašrut*, sistem judovskih prehranskih zakonov, po katerem so z izrazom *košer* označena vsa živila v skladu z judovskimi zakoni.

Tako med dovoljene živali sodijo prežvekovalci in živali z »na dvoje preklanimi parklji«, kot so govedo, ovca, koza, jelen, kozorog in druge. Po drugi strani so kamele in zajci prepovedani, prav tako pa tudi vsa svinjina.³¹ Kljub temu, da je bila trihineloza, ki jo povzroča *Trichinella spiralis*, znanstveno dokazana pred manj kot dvesto leti, gre morda prav za povezavo med trakuljavostjo

in prepovedjo uživanja svinjskega mesa. Med tvegana živila za to nalezljivo bolezen, ki se prenaša z živali na ljudi, med drugim sodi surovo ali toplotno nezadostno obdelano meso, okuženo s trihinelo. Pri človeku je vzrok te bolezni okuženo svinjsko meso, ki pa ga navedena pravila prepovedujejo. Dovoljene so še morske živali s plavutmi in luskami; školjke in ostrige, ki filtrirajo morsko vodo, so na primer nedovoljene. Prepovedane ptice so večinoma mrhovinarji ali mesojedci, vendar se lahko uživa perutnina. Prehrana ne sme vključevati mrhovine in krilatih žuželk³² ter krvi.³³ Zaradi pomembnosti čistoče so živali, ki so poginile naravne smrti, neprimerne za uživanje niti se ne sme jesti mesa živali, ki jo je ubil plenilec.³⁴

Med drugim je v Salomonovih pregovorih zapisano, da se lahko med uživa le zmerno,³⁵ vendar opozorilo zadeva prenajedanje nasploh.³⁶ Nekatere religije, na primer islam, prepovedujejo pitje alkoholnih pijač, vendar pa so zapisi v *Bibliji* glede tega nekoliko manj strogi; celo svetovano je pitje zmerne količine vina »zaradi želodca in pogostih boleznik.«³⁷ Vino so nekdam uporabljali tudi kot razkužilo. Zapisano je, da so rane pretepenega moškega ob cesti natrli z vinom in oljem ter jih ovili.³⁸ Nadalje najdemo zapise o uporabi vina kot učinkovine proti bolečinam. Poceni vino, *oxos*, včasih imenovano tudi vino bojevnikov, je bilo

zmešano z miro ali žolčem in so ga uporabljali kot analgetik za umirajoče ali tiste s hudimi bolečinami. Ta mešanica je omenjena tudi v zapisu o križanju,³⁹ v določenih delih je zaradi značilnega okusa imenovana kis,⁴⁰ in so jo priporočali umirajočim.⁴¹ Ne nazadnje je poznana uporaba vina tudi za čiščenje vode. Zagotovo je možno vodo tudi zavreti, vendar bi bil takšen postopek dražji in daljši.⁴² Danes so seveda v uporabi bolj učinkovite metode za čiščenje ran, lajšanje bolečin ali anestezijo, kljub vsemu pa nekatere epidemiološke raziskave⁴³ ugotavljajo, da ima zmerno redno uživanje vina tudi nekatere pozitivne učinke.

Raziskovanje bogatih korenin bele stroke in razumevanje zakonov, ki naj bi preprečevali bolezen, v duhu časa odkrivata nadvse široko področje. Zanimivo je, kako daleč že segajo zapisi in da nekatere navade, seveda času primerno močno izpopolnjene, obstajajo še danes. Tako je na primer izrednega pomena razkuževanje ran, opreme, higiena nasploh. Predvsem je v zakonih opaziti preventivo, le v manjšini še kurativne posege. Kakšen pomen imajo ti zakoni v svetih knjigah (in iz tega seveda tudi, kako velik pomen je imelo in ima za človeka zdravje), ki so jih kot verniki spoštovali, je vidno tudi iz posledic za prestopnike. Velikokrat je tako mogoče brati o *nečistosti*, v stanje čistosti pa se je bilo mogoče vrniti z ritualnimi obredi. Največkrat je to vključevalo dlje trajajoče časovno obdobje, s čimer bi se zmanjšala možnost prenosa morebitne okužbe na druge. V zakonih lahko opazimo dokaj napredne ideje, ki so bile pri preprečevanju bolezni uspešne (prepoved uživanja dlje stoječe hrane ali uporabe kontaminiranega orodja pri medicinskih posegih, osamitev bolnega z nalezljivo boleznijo ...) in so bile z razvojem znanosti tudi potrjene. Čeprav *Biblija* nima primarno medicinskega namena, pa nam tako lahko ponudi tudi nekaj zanimivosti o tej stroki pred več kot dva tisoč leti.

Halal in košer — izraza, ki označujeta živila v skladu z muslimanskimi (halal) ali židovskimi (košer) zakoni. <http://static.diffen.com/uploadz990halal-kosher.jpg>. Pridobljeno 21. 8. 2017.



Zahvala

Iskreno se zahvaljujem mentorici prof. dr. Zvonki Zupanič Slavec, dr. med., za pobudo in nasvete pri pisanju članka.

Literatura:

- 1 World Health Organization, 2013: *WHO recommendations on postnatal care of the mother and newborn*. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/97603/1/9789241506649_eng.pdf?ua=1. Pridobljeno 5. 8. 2017.
- 2 *Historical mortality rates of puerperal fever*. https://en.wikipedia.org/wiki/Historical_mortality_rates_of_puerperal_fever. Pridobljeno 5. 8. 2017.
- 3 Završnik, T., Kuder, L., 2006: *Okužbe v nosečnosti nekoč in danes. Medicinski razgledi*, 45: 3–11. <http://www.imi.si/strokovna-zdruzjenja/strokovna-srecanja/datoteke/2006-11-Okuzbe-v-nosecnosti.pdf>. Pridobljeno 5. 8. 2017.
- 4 Ataman, A. D., Vatanoglu-Lutz, E. E., Yildirim, G., 2013: *Medicine in stamps-Ignaz Semmelweis and Puerperal Fever*. *Journal of the Turkish German Gynecological Association*, 14 (1): 35–39. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3881728/>. Pridobljeno 5. 8. 2017.
- 5 3 Mz 12,1–8.
- 6 Warner, E., Strasbin, E., 1981: *Benefits and risks of circumcision*. *Canadian Medical Association Journal*, 125 (9): 967–992. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1862490/>. Pridobljeno 6. 8. 2017.
- 7 Alanis, M. C., Lucidi, R. S., 2004: *Neonatal circumcision: a review of the world's oldest and most controversial operation*. *Obstet Gynecol Surv.*, 59 (5): 379–95.
- 8 3 Mz 12.
- 9 *Judje, dostopno na*: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Judje>.
- 10 *Galačanom* 5, 2–15.
- 11 3 Mz 15.
- 12 Steinberg, A., Rosner, F., 2003: *Encyclopedia of Jewish medical ethics*. *Gonorrhea: 452–455, Menstruation: 649–656, Skin and hair in the Bible and the talmud 648–651*. <https://books.google.si/books?id=aaklGZAID08C&printsec=frontcover&dq=Encyclopedia+of+Jewish+medical+ethics+&hl=sl&sa=X&ved=0ahUKEwjmg8LY2sLVAbVDPxQKHf7vAVkQ6wEIJTAA#v=onepage&q=Encyclopedia%20of%20Jewish%20medical%20ethics%20%3A&f=false>. Pridobljeno 6. 8. 2017.
- 13 Nacionalni inštitut za javno zdravje, *Gonoreja*. 12. 02. 2015. <http://www.nijz.si/sl/gonoreja>.
- 14 Shmaefsky, Brian R., 2009: *Gonorrhea, Deadly Diseases and Epidemics Series*. Infobase Publishing. 19–28. https://books.google.si/books?id=3iS7tXxC_HQC&pg=PA20&hl=sl&source=gbs_selected_pages&cad=2#v=onepage&q&f=false.
- 15 3 Mz 15, 1–12.
- 16 Nieves, E., 2017: *In Nepal, a Monthly Exile for Women*. *New York Times*. <https://lens.blogs.nytimes.com/2017/01/05/in-nepal-monthly-exile-for-women/>. Pridobljeno 7. 8. 2013.
- 17 Wikipedia. McNeill, J. R. (1 April 2004). *Yellow Jack and Geopolitics: Environment, Epidemics, and the Struggles for Empire in the American Tropics, 1650–1825*. *OAH Magazine of History*. 18 (3): 9–13. doi:10.1093/maghis/18.3.9
- 18 3 Mz 13.
- 19 4 Mz 5.
- 20 Mackowiak, P. A., Sehdev, P. S., 2002: *The Origin of Quarantine*. *Clinical Infectious Diseases*, 35: 1071–1072. <https://academic.oup.com/cid/article/35/9/1071/330421/The-Origin-of-Quarantine>. Pridobljeno 8. 8. 2017.
- 21 Hardie, J. B., 1966: *Medicine and the Biblical world*. *Canadian Medical Association Journal*, 94 (1), 32–36. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1935157/?page=2>. Pridobljeno 8. 8. 2017.
- 22 3 Mz 13.
- 23 Grzybowski, A., Nita, M., 2016: *Leprosy in the Bible*. *Clinics in Dermatology*, 34 (1): 3–7. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26773616>. Pridobljeno 9. 8. 2017.
- 24 Lastória, J. C., de Abreu, M. A. M. M., 2014: *Leprosy: review of the epidemiological, clinical, and etiopathogenic aspects - Part 1*. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 89 (2): 205–218. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4008049/>. Pridobljeno 7. 8. 2017.
- 25 3 Mz 13.
- 26 3 Mz 14.
- 27 *Leprosy and the Bible, 1988: Journal of the Royal Society of Medicine*, 81 (1): 58. <http://pubmedcentralcanada.ca/pmc/articles/PMC1291444/pdf/jrsocmed00166-0069d.pdf>. Pridobljeno 8. 8. 2017.
- 28 4 Mz 19, 15–16.
- 29 3 Mz 19, 6–19.
- 30 5 Mz 16,1–8.
- 31 5 Mz 14, 3–22.
- 32 5 Mz 14, 3–22.
- 33 1 Mz 9, 4, in 3 Mz 3, 17.
- 34 3 Mz 17, 14–16.
- 35 *Pregovori* 25, 16.
- 36 *Pregovori* 28, 7.
- 37 1 Tim 5, 23.
- 38 *Luka* 10, 34.
- 39 *Matej* 27, 34.
- 40 *Janez* 19, 29.
- 41 *Pregovori* 31, 6.
- 42 *The Use of Wine in Ancient Times*. http://www.salembible.org/biblestudies/issues/alcobol/alcobol_2.htm. Pridobljeno 4. 8. 2017.
- 43 German, J. B., Walzem, R. L., 2000: *The health benefits of wine*. *Annu Rev Nutr.*, 20: 561–593. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10940346>.

Rok Renko

se je rodil septembra leta 1997 v Ljubljani. Trenutno je študent drugega letnika Medicinske fakultete v Ljubljani. Prosti čas rad namenja športu ali ga preživlja v naravi. Zgodovina ga je od nekdaj zanimala, zato se je odločil za raziskovanje teme, ki to področje povezuje z medicino.



Vrzel v Hertzsprung-Russellovem diagramu

Mirko Kokole

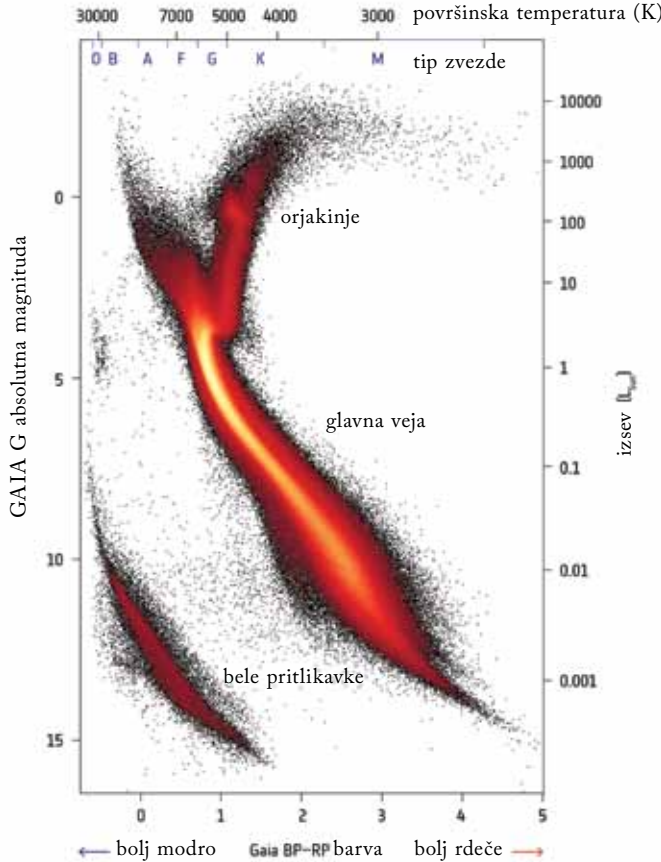
Marsikdo ve, da so velike količine informacij »zlata« vredne. Med prvimi, ki so to spoznali, so bili prav gotovo astronomi. Zato ni presenetljivo, da si že od nekdaj prizadevajo zbrati čim večje število informacij o zvezdah. V devetdesetih letih prejšnjega stoletja so zato zasnovali vesoljski observatorij, ki bo iz vesolja izjemno natančno meril položaje, hitrosti in izseve velikega števila zvezd naše galaksije. Vesoljski observatorij so poimenovali GAIA. Ta izjemno napreden vesoljski teleskop je zgradila Evropska vesoljska agencija (ESA) in ga v vesolje izstrelila 19. decembra leta 2013. Od takrat naprej teleskop neprestano opazuje izjemno veliko število zvezd naše galaksije. V petih letih opazovanja vsako zvezdo izmeri kar sedemdesetkrat, kar astronomom omogoča, da lahko zelo natančno določijo položaj zvezde in izmerijo njeno paralakso. Paralaksa je mera za oddaljenost, ki pove, za koliko se spremeni opazovalni kot, če oddaljeni objekt pogledamo iz dveh položajev, katerih medsebojno oddaljenost poznamo. Vesoljski observatorij GAIA pa ne izmeri le položaje in oddaljenosti zvezd, ampak s spektroskopom določi tudi, kako hitro se zvezda giblje proti nam oziroma se oddaljuje od nas. Ko vse te podatke združimo, dobimo popolno informacijo o tem, kje se nahajajo zvezde in kakšna je njihova hitrost v vseh treh dimenzijah. Tako dobimo popolno tridimenzionalno sliko, ki jo lahko z računalniško simulacijo prevrtimo tudi v času naprej in nazaj.

V začetku letošnjega leta je Evropska vesoljska agencija javnosti predstavila drugo izdajo kataloga zvezd, ki so ga pridobili s pomočjo vesoljskega observatorija GAIA. Katalog vsebuje kar 1,7 milijarde zvezd. To

je izjemno veliko število, še posebej, če povemo, da je imel katalog, ki ga je naredil predhodnik vesoljskega observatorija GAIA Hipparcos, »le« 200 tisoč zvezd. Tako veliko podatkov o zvezdah naše galaksije prinese tudi veliko možnosti za nova odkritja, ki prej niso bila mogoča. Eno prvih odkritij je vrzel v Hertzsprung-Russellovem diagramu, kjer se nahajajo rdeče pritlikavke. Hertzsprung-Russellov diagram – okoli leta 1910 sta ga zasnovala danski astronom Ejnar Hertzsprung in ameriški astronom Henry Norris Russell – je graf, na katerem so izrisane absolutne magnitude (navidezni sij) zvezd na eni osi in njihove temperature na drugi osi. Na njem lepo vidimo različne družine zvezd – vse od zvezd glavne veje, to je tisti predel, ki opisuje zvezde sredi življenjske dobe, do orjakinj in belih pritlikavk. Iz Hertzsprung-Russellovega diagrama lahko tudi preberemo, v katerem življenjskem obdobju je zvezda in kako se bo razvijala v prihodnosti.

Novo odkrita vrzel se nahaja v spodnjem predelu glavne veje Hertzsprung-Russellovega diagrama, kjer najdemo rdeče pritlikavke. To so zvezde z nizko površinsko temperaturo in majhnim izsevom in imajo najdaljše življenje, saj le počasi izrabljajo zalogo vodika. Iz modela zvezdne strukture vemo, da obstajajo dve obliki rdečih pritlikavk. Prva vrsta je popolnoma konvektivna, kar pomeni, da ima nerazslojeno notranjost, rdeče pritlikavke z malo večjo maso pa se razslojuje. Se pravi, da imajo radiacijsko sredico in konvektivno ovojnico. Iz modela zvezdne strukture vemo, da pride do prehoda med tipom popolnoma konvektivne zvezde in razslojene zvezde pri točno določeni masi. V HR-diagramu vidimo vrzel, se pravi, je takšnih zvezd manj natanko

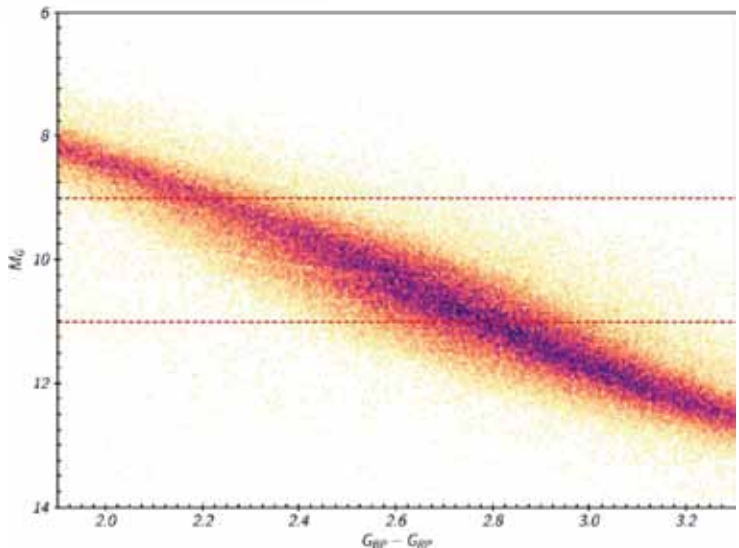
GAIA Hertzsprung-Russellov diagram



Hertzsprung-Russellov diagram, narejen s pomočjo druge izdaje kataloga zvezd, ki jih je posnel vesoljski observatorij GAIA. Na diagramu so izrisane popolne magnitude (navidezni siji) zvezd in njihove površinske temperature. Iz diagrama lahko razberemo, kakšne vrste je zvezda oziroma v kateri življenjski dobi se nahaja. Lahko pa tudi predvidimo, kako se bo razvijala v prihodnosti.

Foto: Gaia DPAC / Carine Babusiaux (Grenoble Institute of Planetology and Astrophysics, Observatory of Paris).

tam, kjer bi se nahajale zvezde s takšno maso. Astronome je to nekoliko presenetilo, saj niso pričakovali, da bo našli manj zvezd s točno takšno maso. Iz modelov so predvidevali, da je prehod nepretrgan. Odkritje je zelo hitro povzročilo iskanje, ali je morda model zvezdne zgradbe napačen. A se je, vsaj za zdaj, pokazalo, da je pravilen in da ob natančni analizi celo predvidi vrzel. Ra-

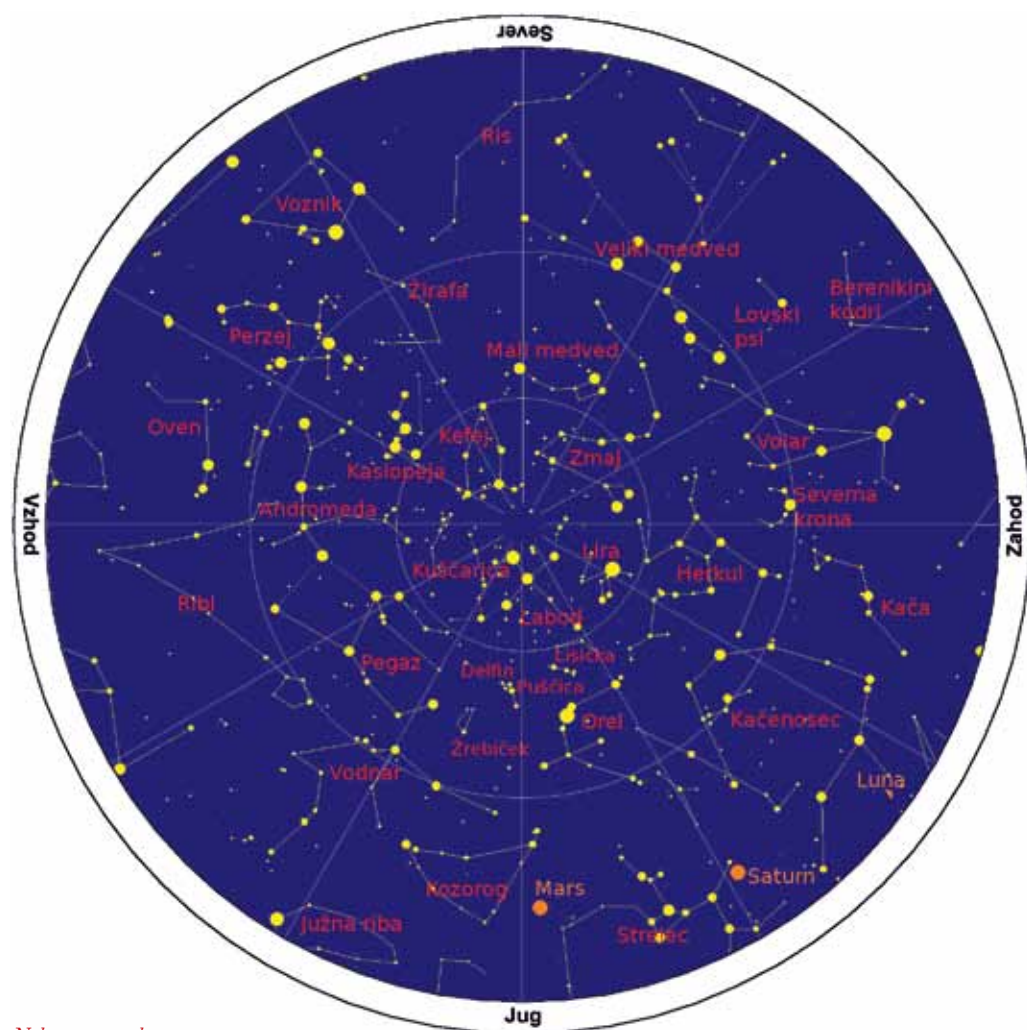


Vrzel v Hertzsprung-Russellovem diagramu se nahaja v območju, kjer najdemo rdeče pritlikavke. Rdeče pritlikavke so zvezde z majhnimi absolutnimi magnitudami (navideznimi siji) in nizkimi površinskimi temperaturami.

Foto: W. Jao, T. Henry, D. Gies, et. al.

zlog, zakaj prej te vrzeli nismo opazili, je prav v izjemno velikem številu izmerjenih zvezd, ki jih vsebuje novo objavljeni katalog vesoljskega observatorija GAIA. Ali je trenutna razlaga res pravilna, še ni popolnoma potrjeno in morda se bo pokazalo, da morda še ne vemo vsega o rdečih pritlikavkah in fizikalnih procesih, ki potekajo v njih.

Vsekakor se bodo astronomi s podatki, ki jih je izmerila in jih še bo izmeril vesoljski observatorij GAIA, ukvarjali še več desetletij. Prav gotovo bo prišlo do še novih odkritij in spoznanj ne le o zvezdah naše galaksije, ampak tudi o daljnih galaksijah in nam bližnjih asteroidih.



*Nebo v septembru.
Datum: 15. 9. 2018.
Čas: 22:00.
Kraj: Ljubljana.*

KRETA

20. – 27. oktober 2018



Kreta je otok, ki privlači na različne načine - spomladi je tu raj za ljubitelje rastlin in pohodnike, ki uživajo v osvajanju visokih vrhov ali potepanju po številnih soteskah, v poletni vročini in čudovitih plažah ob morju tu lahko svoj raj na Zemlji najdejo številni počitnikarji, nikakor pa se ne moremo izogniti sledovom dolge, pestre in zelo bogate zgodovine, ki priča že o najzgodnejši človeški poselitvi, napredni minojski

civilizaciji, ostankih grške in rimske poselitve in pestri paleti narodov, ki so v kasnejših obdobjih tudi na tem otoku pustili svoj pečat. V spremstvu arheologa bomo odkrivali starodavne skrivnosti in jih ponovno obudili v življenje.

NOVOLETNA SRBIJA ZA GURMANE

29. december 2018 – 1. januar 2019



Srbija je dežela, ki je znana po svoji kulinariki, ki je vse prevečkrat posplošena in podcenjena, saj izbor srbske hrane Slovenci pogosto zožimo na čevapčiče, pleskavice, sarme, polnjene paprike in pasulj. Od pijač poznamo slivovico, morda smo slišali tudi za katero od vin, potem pa se zgodba počasi konča.

Lanskoletno novoletno gastronomsko potepanje zato letos nadaljujemo z novim programom, ki bo navdušil še

tako izbirčne brbončice, želodec pa bo lahko počival ob ogledu nekaterih manj znanih kulturnih zanimivostih.

ISSN 0033-1805



Ceno potovanj in podrobnejše programe si lahko ogledate na spletni strani www.proteus.si, več informacij dobite v upravi društva na telefonski številki **01 252 19 14** ali na elektronskem naslovu prirodoslovno.drustvo@gmail.com.