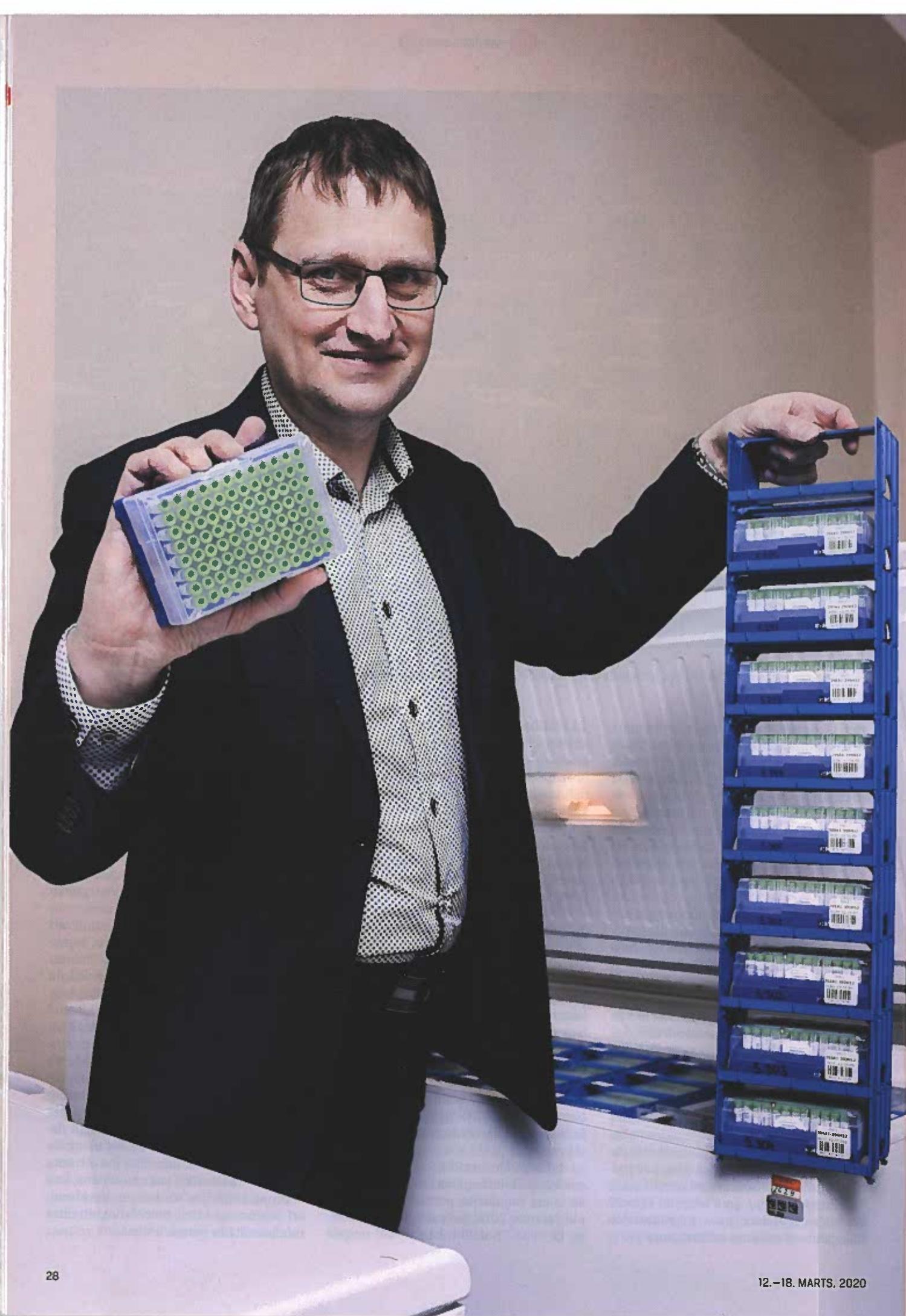


Teksts — Anda Burve-Rozīte  
Foto — Ieva Salmane



# Vīrusu elegance

Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centra direktors Jānis Kloviņš un viņa zinātnieku komanda palīdz radīt vakcīnu pret Covid-19. Kloviņa laboratorijā tiek izstrādātas arī pilnīgi jaunas smago slimību ārstēšanas metodes

**K**AD molekulārās bioloģijas doktors Jānis Kloviņš pirms 15 gadiem atgriezās Latvijā no darba Upsalas Universitātes Neirozinātņu institūtā, viņa plāni bija lieli. Viņš izveidoja Latvijas Genoma centru un drīz sāka vadīt Valsts iedzīvotāju genoma datubāzi. Vienkāršiem vārdiem, Kloviņš ar kolēģiem izveidojis cilveka biomateriāla banku — speciālās aukstuma iekārtās ievietotajās mēģenēs atrodas iedzīvotāju brivprātīgi nodotie paraugi, kurus mūsu un arī citu valstu zinātnieki var izmantot savos pētījumos. To galvenais mērķis: izprast kopsakarības un izstrādāt pēc iespējas efektīvākus ārstēšanas līdzekļus daudzām slimībām.

Kopš uzliesmojusi jaunā koronavīrusa infekcija Covid-19, pasaule gaida vakcīnu. Tās izstrādē piedalās arī Latvijas zinātnieki, taču process nav ātrs, brīdina profesors Kloviņš.

**Val jaunais koronavīrusss jūs satraucis?**  
Par koronavīrusu es jautu spriest speciālistiem, piemēram, ārstam Ugam Dumpim. Kad vīrus uzziesmoja, biju tikko atgriezies no Ķinas. (Smejas.) Apciemoju Ķinas bio-

entuziastiski un brīvi domāšanā. Viņi vēlas konkurēt ar ASV, kas ir līdere genoma sekvenēšanā.  
**«Vīruss ir dabīga, maza bumbiņa, ko neviens mākslinieks vai inženieris nevarētu uzkonstruēt tik labi, kā vīruss pats to izdarījis miljons gadu evolūcijas laikā»**

banku. Man bija *wow!* efekts. Viņu biobanka ir 13 stāvu māja, kas iebūvēta kalnā, tur daudz ko dara roboti. Kina ļoti iegulda izpētē, viņu zinātnieki aizstāvējušies ārzemēs,

entuziastiski un brīvi domāšanā. Viņi vēlas konkurēt ar ASV, kas ir līdere genoma sekvenēšanā.

Šobrīd viens no zinātnieku un farmācijas industrijas līelākajiem izalcinājumiem ir radīt vakcīnu pret Covid-19. Kā saprotu, arī Latvijas zinātnieki piedalās šajā procesā. Piedalās gan — Kaspara Tāra un Andra Zeltiņa komandas. Vakcīnu rādišana ir viens no Biomedicīnas centra darbības virzieniem. Sadarbojamies ar Šveices uzņēmumu, kurš ierosināja, ka varētu mēģināt uztasīt vakcīnas kandidātu.

Mūsu institūtam pašlaik ir divas «kājas», viena no tām vairāk stāv bioloģijā ar tendenci uz biotehnoloģiju. Tas nozīmē, ka izmantojam bioloģiskos objektus, piemēram, baktērijas un vīrusus, lai no tiem uzkonstruētu kaut ko derīgu. Aizņemamies no vīrusiem viņu dabisko eleganci, kas izpaužas formu vienkāršībā un miniatūrismā.

Vīruss ir dabīga, maza bumbiņa, ko neviens mākslinieks vai inženieris nevarētu uzkonstruēt tik labi, kā vīruss pats to izdarījis miljons gadu evolūcijas laikā. Profesoram Tāram ir projekts, kur šīs bumbiņas tiek meklētas dabā un pētītas, lai saprastu: šī labāk der vienas vakcīnas rādišanai, šī — citas.

Kāpēc ārziņju partneri pie mums vēršas ar šādiem piedāvājumiem – ligumpētiņumiem? Vispirms pierādījām ar fundamēntālo zinātni, ka spējam vīrusu lietas saprast. Tad nāca pielietojums. Bez labas reputācijas mēs ligumus dabūt nevarētu. Tas jāsprot arī politiķiem.

**Ko no mums tagad gaida Šveices laboratorija?** Viena noteikta tehnoloģija ir mūsu stiprā puse. Populāri skaidrojot, pie vīrusa «bumbiņā» piestiprinām tos proteinus, pret kuriem gribam, lai organismis izraisa pēc ie-spējas spēcīgāku imūno atbildi.

Izmantojam mūsu rīcībā esošās vīrusa bumbiņas – uzveru, šis vīrus nav nekādā sakārā ar SARS CoV-2, kas ir Covid-19 slimības pamatā. Vīrus, ar ko darbojamies, ir pilnīgi nekaitīgs cilvēkiem. Tālāk mūsu nekaitīgā vīrusa bumbiņa tiks «sašūta kopā» ar vienu no SARS CoV-2 vīrusa joti specifiskiem virsmas proteiniem. Rezultātā izveidosies vakcina, kas pati par sevi nekādā gadījumā nav infekcija – tā ir pat daudz nekaitīgāka nekā novajināts vīrus.

Vienkāršakais veids, kā taisit vīrusa vakcinu, ir inaktivēt vīrusu, apstrādājot to ar kīmiju, lai nav infekcijas. Mūsu gadījumā vīrusu izjaucam pa detaļām, paņemam tikai to daļu, kas der ietnūsīstēmas atpazīšanai, tāpēc tas nevar būt infekcijas. Šis ir ilgāks veids, bet drošāks un efektīvāks.

Pēc pāris nedēļām būs gatava konstrukcija, ko varēs dot pētījumiem ar dzīvniekiem. Neizdarot šo posmu – vīrusu dalīju konstruešanu –, nav iespējams tālāk strādāt pie vakcīnas izveides. Šveices kompānija gaida mūs, un rezultāts būs!

**Kāpēc vakcīnu radīšanas procesu nevar pāatrināt?**

Nevaram vīrusu izpētīt tikai ar dzīvniekiem un sākt vakcīnet cilvēkus. Pirmā fāze ir dzīvnieki, bet kādā bridi jāsāk eksperimentēt ar cilvēkiem. Galvenais – noskaidrot vakcīnas nekaitīgumu. Blaknes var izrādīties vēl kaitīgakas, nekā pārslimot pašu vīrusu. Tāpēc sāk ar ļoti mazām devām, mazās brīvprātīgo grupās. Tikai tad, kad nekaitīgums apstiprināts, pāriet uz nākamo fazī – testē efektivitāti. Protī, vai vakcīna vispār aizsargā no slimības. Tas viss prasa laiku.

**Kad, jūsuprāt, vakcīna varētu būt gatava?** Es labāk nespēkulētu. Gripas vakcīnu taisa katru gadu jaunu, bet uz jau iestrādātām bāzēm. Šeit ir pilnīgi jauns vīrus un rezultāts – neparedzams. Normāli šādas vakcīnas izveide prasa gadus, es minētu 4–5 gadus. Kaut kas var tikt saisināts posmos, bet tas atkarīgs no organizācijām, kas uzrauga klinisko eksperimentu veikšanu.

**Vai zināt, kas tagad notiek ar ķīnas gēnu tehnoloģiju uzņēmumu MGI, kas strādā Latvijā?**

Šajā kompānijā Latvijā strādā pārsvārā vietējie cilvēki. Viņi pašreiz izvairās no ceļoša-

nas. Mums bija e-pasta saraksts, visi strādā no mājām. Lai arī ķīna ir Covid-19 epicentrs pasaulē, kompānijas darbā Latvijā nekas nav mainījies. Instrumenti un reāgenti jau nevar pārnēsāt vīrusu.

**Vai ceļot ledzīvotājēm neilektu arī jūs?**

Nepareizi būtu dramatizēt, bet piesardzībai jābūt. Ja man pašam tagad būtu jāpieņem lēmums par konferenču apmeklēšanu, es atturētos braukt. Viss dzīvē sastāv no riska. Ja varam to minimizēt, tas jādara.

**Atgriezīsmies ple Biomedicīnas centra divām «kājām».** Tātad viena no tām – bioloģijas – cilenījami iet pasaulē.

Jā, tā balstīta jau profesora Elmāra Grēna agrinajos darbos, fundamentālajā molekulārajā bioloģijā, kuras aizsākumi Latvija bī-

vēzis ir ģenētiska slimība, jo jebkura vēža pamatā ir kāda ģenētiska mutācija. Tieši šīs ģenētiskās izmaiņas noteiks, kā vēzis uzvedīsies, vai to varēs ārstēt ar vienu vai otru medikamentu. Šāda diagnostika pasaulē jau klūst par standartu, lai arī aizvien ļoti dārgu un sarežģitu.

Pats neesmu tieši vēža izpētē iesaistīts, lai gan lidzdarbojos bērni audēju izpētes projektā kopā ar uzņēmuma Mikrotiks lidzīpašnieku Džonu Talliju. Mērķis ir palidzēt pacientiem un parādit, ka arī Latvijā varam darīt to, kas citur pasaulē pieejams. Latvijā ir resursi, tikai jāmāk salikt kopā! Kā tas noteik šajā gadījumā? Mums ir Valsi iedzīvotāju genomu datubāze – divu nedēļu laikā spējām nodrošināt, ka pacienti tiek iesaistīti pētījumā. Citkārt būtu nepieciešams gads vai divi, lai saskaņotu visu. Taču mums jau bija izveidota sistēma, vajadzēja tikai saslegt kopā slimnīcu un datu bāzi.

**Kāds bija Jūsu mērķis, kad sākāt veidot Valsts ledzīvotāju genoma datubāzi?**

Isi – palidzēt zinātnei attīstīties. Atceros sākumu, bija atbraukusi kolēge no Grācas Universitātes. Viņiem ir viena no lielākajām biobankām Eiropā, vēlējāmies pakonsultēties. Saruna virzījās produktīvi līdz bridīm, kad viņa uzzināja mūsu finansējumu. Kāpēc jūs to darāt, viņa vaicāja. Par tādu naudu nebūs iespējams strādāt!

Tās tiešām ir dārgas lietas. Sākām darbu 2003. gadā. Drīz profesors Grēns ielika grožus manas rokās. Sākumā bijām trīs cilvēki, pats nesen biju ieguvis doktora grādu un paralēli vēl strādāju Zviedrijā. Pa šiem gadiem esam pieradījuši, ka varam un redzam jēgu savam darbam. Finansējums mums ir vismaz desmit reizes mazāks nekā Igaunijas biobankai – viņi ieguldījuši 40 miljonus. Tiesa, Veselības ministrija mūsu zinātnisko projektu finansē, tas vien ir labi. Mēs kombinējam, liekam klāt lielus līdzekļus no pētniecības projektiem. Varam strādāt.

**Vai ir daudz starptautisko sadarbību?**

Esam pārliecīgi daudzus neticīgos un medīķus – viņi redz labumu. Ja ziedo paragu genoma datubāzei, sanem preti materiāla izpēti. Un caur genoma datubāzi var daudz jaunus sadarbības partnerus.

Nesen bija izcis piemērs. Pie gastroenterologa profesora Mārča Lejas versās ārziņju sadarbības partneris ar piedāvājumu: ja noorganizēs vairākus simtus pacientu, viņš ātri tiks kādā svarīgā pētījumā. Taču viņam uzreiz nebija pieejams sagatavots ģenētiskais materiāls tik daudzziņ pacientiem. Mums datubāzē šādi paraugi bija, divu nedēļu laikā varejām visu izdarīt. Mūsu biobankas ieguvums – tikmēr pie kvalitatīvas ģenētiskās informācijas 500 cilvēkiem.

Padarījām to pieejamu daudziem Latvijas zinātniekiem. Ja mums pašiem būtu jāmaksā par šādu informāciju, tie būtu 50 tūkstoši euro. Tātad dodam pētījumiem paraugus ar nosacījumu – jādod atpakaļ informācija.

**Kādi ir svarīgākie izpētes virzieni, kuros Latvijas biobanku izmanto?**

Tās slimības, kas populācijā ir visbiežākās, tiek visvairāk pētītas. Piemēram, sirds asinsvadu slimības. Profesors Gustavs Latkovskis mērķtiecīgi veido hiperolesterinēmijas pacientu datubāzi.

Mana zinātniskā tēma ir 2. tipa cukura diabēts. Tā ir bieži sastopama slimība, tāpēc Latvijas pētniekiem ir grūti ielēkt vilcienu, kurā lielās valstis brauc jau gadiem. Tornē, sadarbojoties ar profesoru Valdi Pirāgu, man paveicīgi atrast nišu farmakoģēnētiku. Ir tāds medikaments metformīns. Tas izraisa blaknes – nelabumu, caureju, tāpēc 5% pacienti atsakās no šī medikamenta. Lielā skaitā, jo pasaulē to lieto miljoni! Nolēmu papētīt ģenētiku, kas izraisa blaknes. Šajā jomā mums ir pirmā publikācija pasaulē. Mūsu pētītā grupa gan bija maza, bet prieks, ka lielie pētījumi pēc tam apstiprināja saistību. Tā ir arī viena no visvairāk citētajām publikācijām par šo tēmu.

Pirms pāris gadiem institūtā pārslēdzāmies uz mikrobioma izpēti. Tas ir baktēriju un citu mikroorganismu kopums, kas dzīvo uz cilvēka vai cilvēkā. Mikrobiomam ir vismaz simt reižu vairāk gēnu nekā cilvēkam. Iespēja kaut ko ieteikmēt mikrobu pasaulē ir liela – sarežģīti, bet iespējams. Tas paver liepas iespējas ārstēšanā.

Konkrētajā gadījumā runājam par zarunu mikrobiomu. Pētījumu sākām, kad daudzi citi zinātnieki pasaulē arī to sāka. Mums pietrūka resursu aiziet līdz publikācijai pirmajiem – to izdarīja dāni. Izpētījām, ka metformīns izmaina baktēriju uzvedību, samazina to daudzveidību. Tien cilvēkiem, kuriem organismā jau bija oportūnistiskie patogēni, metformīns, samazinot baktēriju daudzveidību, atbrīvoja vietu sliktajām baktērijām. Tāpēc cilvēkiem radās vēdera problēmas.

Pēc baktēriju sastāva varam pateikt, kā cilvēks reagēs uz medikamentu. Ideāli būtu, ja spētu arī baktēriju sastāvu izmainīt. Ar laiku tāds medikaments tiks radīts.

**Jūs pētāt 2. tipa cukura diabētu. Vai šī diagnoze nav dzīvesvelda problēma?**

Piemēram, ķīna diabēta pieaugums ir desmitkārsojies. Mainās dzīvesveids, cilvēki liejo citus pārtikas produktus. Arī Indijā tā ir liela problēma. Senatnē nabadzība nozīmēja kaut ko citu nekā šodien – tu nepāedi vispār, nevis ēdi nekvalitatīvi. No 2. tipa cukura diabēta viedoklā tā varbūt bija pat labāk – nebija pārēšanās ar sliktu pārtiku.

**Vai ekonomisko aspektu savos pētījumos redzat?** Protī, jo cilvēks nabadzīgāks, jo sliktāk ēd, mazāk arī zina par pārtikas ieteikmi uz veselību.

Genoma datubāzē ir daudz 2. tipa cukura diabēta pacientu. Mēs skatījāmies, ar ko visvairāk korelē ārstēšanas efektivitātei. Ar izglītību: jo zemāka izglītība, jo sliktāk bija ārstēšanas rezultāti.

FESTIVĀLS  
**PĒTERA VASKA**  
 MŪZIKAS APRĪLIS  
 III

11.  
**APR**  
 19.00  
 KONCERTZĀLĒ  
**CĒSIS**


**VASKS, BRĀMSA  
VĀCU REKVIĒMS  
UN LNSO**

**Elīna ŠIMKUS**  
soprāns

**Rihards MILLERS**  
baritons

**VALSTS AKADEMĀISKĀS  
KORIS LATVIJA**

**LATVIJAS NACIONĀLAIS  
SIMFONISKĀS ORKESTRIS**

Dirigents  
**Andris POGA**

Biletēs: [www.bilesuparadize.lv](http://www.bilesuparadize.lv)  
[www.cesukoncertzale.lv](http://www.cesukoncertzale.lv)




**8. MAIJĀ  
19.00  
LIELĀJA  
GILDE**

**DVORŽĀKA  
ČELLKONCERTS  
UN SIBĒLIUSA PIEKTĀ**

**KRISTAPS BERGS** – céls  
 Dirigents **MAKSIMS JEMELJANIČEVS**

[WWW.LNSO.LV](http://WWW.LNSO.LV) | BILETĒS: LIELĀS GILDES KASE UN BILEŠU PARADIZE



Redzam korelāciju ar to, pie kādiem ārstiem cilvēks gājis: tie, kuri apmeklēja endokrinologu, bija ar daudz labākiem ārstēšanās rādītājiem nekā tie, kuri palikuši ģimenes ārsta limeni. Te atkal varētu pētīt, kāpēc cilvēki nebija gājuši pie endokrinologa.

Domājot par e-veselību, Latvijas valsts varētu domāt arī par tās izmantošanu zinātnē. Iedomājieties – ja e-veselībā viss būtu integrēts un būtu ailīte «pētījumi, kuros izmantots mans paraugs!» Cilvēks pats varētu interaktīvi kontrolēt, kādos pētījumos lauj un kādos neļauj savu paraugu izmantot. To sauc par dinamisko piekrišanas formu.

**Vali blobanka dod ziņu, ja pētniecībal domātājā materiālā atrod kādas bīstamas tendences?**

Tas atkarīgs no tā, ko cilvēks atķeļējis, nododot materiālu – neziņojet vai ziņojet tikai tad, ja veselības risks ir novēršams, un ziņojet jebkurā gadījumā. Te svarīgi piebilst: pat ja sevējam visu genomu un varētu atrast risku dažādām slimībām, mēs to nedarām. Skatāmies tikai to, kas ir saistībā ar konkrēto pētījumu, kam sanemta atlauja.

Piemēram, veicām pētījumu par pārmantoto hemohromotozi. Tā ir slimība, kad aknas nespēj izvadīt dzelzi. Smagākajos gadījumos tas noved līdz cirozei un nāvei. Šīs slimības ārstēšana ir vienkārša – ja vien

## «Ja iedomājamies planētas vēsturi viena gada griezumā, cilvēks radies neilgi pirms 31. decembra nakts, kamēr baktērijas šeit ir no marta»

diagozi atklāj, cilvēks var normāli dzīvot. Pētījumā identificējām 12 cilvēkus, nosūtījām informāciju – piesaistījām ētikas speciālistus, kādā formā to vislabāk darīt, lai nenobiedētu. Diemžēl vairāki cilvēki pat uz atkātotu uzaicinājumu vērsties pie speciālistiem nereāgēja.

Riskus, kas ir katram no mums, var noskaidrot. To dara Igaunija: katram valsts ie-

dzīvotājam, kurš iesaistījies jaunajā pētniecības programmā – un tādu ir jau ap 100 tūkstošiem –, tiek sagatavota atbilde par riskiem, tajā skaitā vēzi. To finansē Veselības ministrija. Manuprāt, šādi darīt ir liels risks gan no zinātniskā, gan medicīniskā viedokļa, bet Igaunija savu vārdu ir ierakstījusi pasaules medicīnā. Skepsē ir tāpēc, ka pagādām tas neatbilst medicīnas standartiem, bet kādam jāsper pirmais solis.

**Ko es šajā atbildē varētu izslīst, ja būtu Igaunis?**

Katrā no lielajām slimību grupām tiek norādīts, kāds procentuāli ir risks dzīves laikā saslimt. Šis aprēķins klūst aizvien precīzs, tiek izmantota poliģēnētiskā riska aprēķināšanas metode. Izmantosim krūts vēža piemēru. Tagad ir skrinings, ko sievietēm rekomendē noteiktā vecumā. Ja būtu riska aprēķins, varētu populāciju sadalīt trijās daļās: sievietēm ar lielu risku skrinings būtu jāveic daudz agrāk, iespējams, jau 30 gados. Tā nebūs lielākā daļa. Tad vidējā riska grupa un zemā riska grupa. Ekonomisks efekts būtu, ka mēs lieki netērētu veselības aprūpes sistēmas līdzekļus, jo katrai slimībai šādi var aprēķināt riskus.

Ar laiku – uz to pasaulē iet – varēs saistīt individualizētos ārstēšanas plānus, balstoties minētajos datos. Piemēram, tas palidzētu noķert prediabēta stāvokli. Te pat nebūtu ģēnētika, bet tas pats mikrobioms: labi redzam atšķirību, kā izskatās diabēta slimnieka baktērijas un veselo cilvēku baktērijas. Te jau pieslēgtos mašīnmācīšanās algoritmi, nebūtu jātērē ārstu darbs: ir tests, tas tiek izanalizēts un secināts – ja turpināsi šādi ēst, iesi diabēta virzienā. Atšķirībā no ģēnētikas, kur riska zīmogs veselībai zināmā mērā uzspieests, mikrobioma gadījumā var to mainīt.

**Vali tad mikrobioma daudzveldību, kas mīt mūsu zarnās, arī nenosaka ģenētika?** Tā vajadzētu būt, ir daudz publikāciju par tēmu, bet pārliecinošu pierādījumu nav. Nešaubīgi apkārtējā vide un pārtika to nosaka vairāk. Daudzas publikācijas parāda arī, ka dzīves laikā mikrobioms ir aprīnojami stabijs. Tiesa, pētījumi rāda, ka, aizbraucot uz citām valstīm, cilvēka mikrobioms izmainās. Atgriežoties mājās, tas mainās atpakaļ.

**Kādā mērā iespējams, ka pie blobanku paraugiem tiek valstu valdības un izmanto tos ētiski nepieņemamos veldos?** Piemēram, lai paskatītos, kā bloparaugi reaģē uz noteiktām virusiem.

Domāju, ja valstis to darītu, tad ne caur biobankām. Ir citi, viltīgāki, mehānismi. Bioloģiskie ieroči nekad nav bijuši efektīvi. Kaut vai tāpēc, ka nav jau ieroča, kas iznīcina pretinieku, bet neiznīcina tevi pašu. Bioloģiju var izmantot jaunos nolūkos, bet ar aizliegumiem risku nemazināsim. Tieši otrādi – ja ir biobankas un kāds izdara ļau-

numu, pēc iespējas ātrāk varam radīt pretreakciju.

**Cik spēcīgs cilvēks ir tīri bioloģiski?**

Filosofiski skatoties – mēs nedzīvosim mūžīgi kā suga, reiz izmirsim. Kā liels evolučijas piekritējs es teiku, ka nedzīvosim miljoniem gadu. Ar to jāsamierinās, bet tas nezīmē, ka pasaules un cilvēces labā pašlaik nav jādara viss, ko varam.

Mēs dzīvojam baktēriju pasaulē. Ja iedomājamies planētas vēsturi viena gada griezumā, cilvēks radies neilgi pirms 31. decembra nakts, kamēr baktērijas šeit ir no marta. Tās pielāgojusās dzīvei visur, ari cilvēkā. Viens no interesantākajiem terminiem, kas tagad tiek lietots, ir holobioms. Tas nozīmē, ka mēs neesam mēs. Mēs esam – kaut kādā nozīmē – bakēriju kopums. Tās kontrolē mūsu veselību un pašsajūtu. Holobioms nozīmē, ka skatāmies uz visu kopumtu, kas ir organismā, – nevis kā uz vienu sugu, bet desmitūkošu sugu kompozīciju.

**Esat sacījis, ka akadēmiskā vīde Latvijā ir diezgan noslēgta. Kas jāmalna?**

Zinātnieks bez mācīšanas, tāpat kā mācībspēks bez zinātnes, nav iespējams. No universitāšu viedokļa būtu pareizi piesaistīt Latvijā jau esošus zinātniekus. Daudzi varbūt pat negrib pasniegt, bet viņi jāieinteresē.

Manuprāt, universitātēs ir probēma, ka kolektīvos pietrūkst izaicinājuma. Piemēram, mums institūta reizi divos gados atbrauc citu valstu zinātnieki un kārtīgi izvērtē. Tas stimulē, jo mēs cits citam neuzdrošināmies pateikt to, ko viegli var pateikt ārzemnieki. Latvijā akūti pietrūkst skata no ārpuses. ●

### CV JANIS KLOVIŅŠ

- Dzimis 1969. gada 26. septembrī
- Maģistra grāds molekulārajā bioloģijā Latvijas Universitātē
- Doktora grāds molekulārajā bioloģijā Leidenes Universitātē Niderlandē
- 2000–2006 Latvijas Biomedicīnas un studiju centra zinātniskās grupas vadītājs
- 2001–2004 Upsalas Universitātē Zviedrijā pētnieks
- Kopš 2005. gada Latvijas Biomedicīnas un studiju centra direktors
- 2019. gadā par izcilu zinātnisko darbību saņēma Ministru kabineta apbalvojumu
- Vairāk nekā 70 starptautiski atzītu publikāciju autors

LATVIJAS KONCERTI

RĪGAS FESTIVĀLS 2020

12. jūnijā plkst. 20.00  
Lielajā ģildē

**KSENIJA SIDOROVA UN LNSO**

Ksenija Sidorova, akordeons  
Latvijas Nacionālais simfoniskais orķestris  
Dirigents Andris Poga  
Programmā: Igora Stravinska Tango, Artura Miskata Koncerts akordeonam un orķestrim (pirmatskaņojums), Dmitrija Sostakoviča Piecpadsmitā simfonija

rigasfestivals.lv  
Biletes "Bilēsu paradīzes" kases un bilesupārādīzītī

VISVAIĀRĀK LASĪTĀS BIZNESĀ ZŪRNĀLS LATVIJĀ

FEbruāra / MARTA NUMURS

“Par savu uzņēmejā gēnu, Kinas iekarošanu un jaunības līdū”

KAS LATVIJĀ PIEDER IGAUŅIEM UN LIETUVIEŠIEM  
KĀPĒC KAIMĀNU INVESTĪCIAS DAUDZĀKĀRT PĀRSNIEDZ MŪSĒJĀS PIE VIENĀM?

**Pērc žurnālu preses tirdzniecības vietās vai lasi digitāli!**

abonesana@ir.lv

27 734 907

www.ir.lv