*Rīgas Tehniskajā universitātē izveidota eksperimentāla ultraskaņas diagnostikas iekārta, ar kuru novērtēt kaulu lūzumu risku. Katru gadu Eiropā trauslo kaulu slimības – osteoporozes – dēļ lūzumos iedzīvojas 3,9 miljoni cilvēku. Latvijā izstrādātā ierīce palīdzētu laikus prognozēt kaulu lūšanas iespēju un sākt ārstniecību.*

# Progress kaulu izpētē

Rīgas Tehniskās universitātes pētnieks ALEKSEJS TATARINOVS

*Gundega Skagale*

Tas ir mīts, ka osteoporoze ir tikai sieviešu slimība. Osteoporoze var skart gan sievietes, gan vīriešus – trauslo kaulu dēļ ar lūzumiem jāsaskaras katrai trešajai sievietei un katram piektajam vīrietim vecumā pēc 50 gadiem. Osteoporoze ir ar vecumu saistīta slimība, kam raksturīga kaulu blīvuma samazināšanās, tiem kļūstot porainiem un trausliem. Cilvēks var salauzt kaulus pat pēc mazākās traumas, piemēram, paklūpot. Šobrīd kaulu blīvuma mērījumiem visbiežāk izmanto kaulu skenēšanu ar rentgena stariem, taču šī metode, tāpat kā citas līdz šim izmantotās, neattēlo kaulu bojājumu jeb lūzuma risku. "Ultraskaņai ir lielāks potenciāls, tā ir jutīgāka nekā rentgena tehnoloģija," skaidro Rīgas Tehniskās universitātes pētnieks Aleksejs Tatarinovs. Tieši viņš ir izstrādājis eksperimentālu iekārtu, kura ar ultraskaņas palīdzību nosaka kaulu slimības attīstības pakāpi. Tā ir unikāla tehnoloģija, kas ļauj vizuāli attēlot kaulu stāvokli.

## Amerikas pieredze

Ultraskaņas pētījumiem Tatarinovs pievērsās jau padomju laikā, kad bija Rīgas Tehniskās universitātes students. Latvijai atgūstot neatkarību, 90. gadu sākumā viņš zaudēja darbu, jo laboratoriju likvidēja. Par Latvijas zinātnieku ieinteresējās kāda privātā laboratorija ASV, kur, pateicoties valsts un NASA finansējumam, Tatarinovs varēja turpināt pētniecību. "Mums bija arī kopīgs pētījums ar Maskavas institūtu, kas risināja biomedicīniskās problēmas kosmosa apstākļos. Viņi pirmie pasaulē eksperimentāli modelēja, kā attīstās osteoporoze kaulos, ja tiem nav slodzes, – veseli cilvēki gadu gulēja gultā bez kustībām, un mēs ar savu aparātu braucām un mērījām. Pierādījām, ka bez slodzes kaulu struktūra mainījās, kauls bez slodzes atrofējās. Pēc tam šo eksperimentu atkārtoja NASA pētnieki Hjūstonā un arī vācieši Berlīnē," stāsta Tatarinovs. Amerikā izstrādātais iekārtas prototips uzskatāmi spējis parādīt osteoporozes attīstību, taču šī metode strādājusi tikai lielās cilvēku grupās. "Individuāli cilvēkiem to nevarēja izmantot, jo konstitūcijas ir dažādas. Arī mīksto audu slāņi ietekmē precizitāti. Tas ir viens no apstākļiem, kas bremzē šo tehnoloģiju un neļauj to ieviest praktiskā dzīvē," piebilst RTU pētnieks.

## Kauls kā ķieģelis

Divtūkstošo gadu sākumā atsevišķas kompānijas tirgū laida pirmās paaudzes ultraskaņas iekārtas, taču tās bija ļoti

*Jaunās paaudzes kaulu skeneris būs neliels aparāts, ko ar datoru vai viedtālruni savienos USB.*

vienkāršas un diagnostikai izmantoja tikai vienu parametru. "Tas ierobežoti palīdzēja, bet ar to bija pārāk maz un vairāki ražotāji bankrotēja. Taču ultraskaņai ir liels potenciāls," norāda pētnieks. Viņš piebilst, ka kaulu pētniecībā gūtas zināšanas var izmantot arī citur, piemēram, būvniecības materiālu analīzē. Līdzību ir vairāk, nekā mēs pirmajā brīdī varētu iedomāties. "Kauls ir porains materiāls, līdzīgi kā ķieģelis. Un arī konstruktīvs materiāls, jo uz tā balstās visa celtne. Kaula uzbūve ir ļoti pārdomāta – tas iztur maksimālu slodzi ar minimālu materiālu. Tāpēc ļoti interesants no pētniecības viedokļa." Līdzīga pieeja kā osteoporozes diagnostikā izmantota arī naftas un gāzes cauruļu korozijas pārbaudē. "Kauls jau arī ir sava veida caurule, un korozija tāpat kā osteoporoze savus posta darbus sāk no caurules iekšienes. Līdzīgi kā arī trupe bojā koku – no ārpuses izskatās vesels, bet vidus jau iztrunējis."

Kaulu izpētē ultraskaņa šobrīd, ja tā var teikt, piedzīvo otro elpu. Zinātnieki, kas nodarbojas ar šādiem pētījumiem, pērn izveidojuši kopīgu platformu. Tās biedrs ir arī Tatarinovs. Viņš un kāds poļu zinātnieks ir vienīgie no bijušās PSRS un Austrumeiropas valstīm, pārējie pētnieki ir no Vācijas, Francijas, ASV un arī Ķīnas. "No vienas puses, visi ir draugi, no otras – konkurenti. Taču tas ir interesanti. Medicīnas tehnikas tirgus ir ļoti specifisks, standartizēts un tikai lieli spēlētāji tajā var ienest kādu jaunu tehnoloģiju," uzskata Tatarinovs.

## Jāturpina izpēte

Šobrīd pētnieki domā par jaunas paaudzes iekārtas radīšanu, pēc analoģijas ar viedtālruni to varētu dēvēt par viedo skeneri. "Ir idejas, kā izmantot jaunās tehnoloģiskās iespējas, piemēram, mākslīgo intelektu, mašīnredzi, mašīnapmācību. Tas nozīmē, ka mašīnai ir doti visi kaulu stāvokļi, visas kondīcijas, visi gadījumi, un mašīna, pamatojoties uz datubāzi, izlemj, kādu algoritmu vai kādus parametrus izmantot, lai veiktu diagnostiku. Tā būs mašīna, kas pieņem lēmumu. Aparāts viens pats nevar diagnosticēt, nepieciešama liela datubāze, jo katrs cilvēks ir unikāls."

Kas šobrīd nepieciešams, lai RTU radītais prototips nonāktu ražošanā? Tatarinovs ir lakonisks: "Nauda!" Nepieciešams finansējums, lai prototipu varētu pārbaudīt uz modeļiem, kas ataino trauslu kaulu dažādas osteoporozes pakāpes. "Mēs šādus modeļus varam izveidot ar 3D printeri, ir arī citas tehnoloģijas. Pēc tam jāveic arī klīniski pētījumi," piebilst pētnieks. Sadarbībā ar Rīgas Austrumu klīnisko universitātes slimnīcu un Rīgas Stradiņa universitāti jāveic pētījumi, salīdzinot osteoporozes diagnostikā ultraskaņas tehnoloģijas un skaitļošanas tomogrāfijas iespējas. "Ja mums ir ideja, tas ir labi, bet vēl labāk ir pārbaudīta ideja. Tagad mēs varam to pārbaudīt uz modeļiem, bet klīnisku datu pagaidām nav. Latvijā ir visi priekšnoteikumi, lai šī iekārta šeit taptu, – gan nepieciešamie speciālisti, gan tradīcijas," uzsver Tatarinovs.