

„Fizikāli - ķīmisko pētīšanas metožu izveide Latvijas bioarheoloģiskajai izpētei”.

Viens no visnozīmīgākajiem dotā projekta sasniegumiem ir veiksmīgi izveidota starpdisciplināra sadarbība starp vēsturniekiem-arheologiem (LU aģentūra „LU Latvijas vēstures institūts”) un ķīmiķiem (LU Ķīmijas fakultāte). Līdz šim arheoloģiskā materiāla ķīmiskā raksturošana Latvijā netika veikta. Epizodiskas ķīmiskās analīzes tika veiktas ārzemēs.

Paleodiētas pētījumiem ir nozīmīga loma iedzīvotāju dzīves kvalitātes izvērtējumā. 2005. gadā prof. Smrčka ir publicējis savus rezultātus par metālisko elementu saturu kaulos 522 indivīdiem, kuri iegūti arheoloģiskajos izrakumos 25 dažādu periodu apbedīšanas vietās Eiropā. Pēc elementu īpatsvara kaulaudos var spriest par to kāds uzturs lietots pārsvarā. Piemēram, Zn un Cu paaugstināts līmenis liecina par ievērojamu dzīvnieku proteīnu īpatsvaru uzturā, savukārt paaugstināta Sr, Mn satura klātbūtne liecina par augu valsts produktu diētu. Noteiktais Zn un Sr saturs kaulos svārstās attiecīgi robežās no 75÷311 un no 109÷534 µg/g gaisa sausa parauga. Noteiktais Pb saturs kaulos var tikt izmantots kā piesārņojuma indikators un tā saturs svārstās robežās no 0,62 – 25 µg/g gaisa sausa parauga. Lielākais Pb saturs kaulaudos tika atrasts Romas lielāko pilsētu un leģionāru nometņu iedzīvotājiem (Vaclav Smrčka. Trace Elements in Bone Tissue.- Prague, Karolinum Press, 2005., p. 213.).

Mēs, projekta ietvaros (2008.g.), izvēlējamies trīs kapulaukus no Latvijas viduslaiku perioda. Tika pētīti Veselavas 14.-17. gs. (sk. 1. att.) un Jūrkalnes „Drēbnieku” 16.-17. gs. kapsētu lauku iedzīvotāju apbedījumi un Rīgas Sv. Pētera baznīcas 13.-17. gs. pilsētas iedzīvotāju apbedījumi. Ķīmisko analīžu veikšanai bioarheoloģisko materiālu krātuvē tika ievākti 87 kaulu paraugi. Šajā pētījumā noteicām ķīmisko elementu īpatsvaru 39 sieviešu un 48 vīriešu kaulos. Kaulu paraugi tika ņemti no kreisā vai labā apakšstilba lielā kaula augšējās virsmas, izmantojot urbi. Ķīmiskā satura noteikšanai paraugos, optimizējām homogenizācijas un mineralizācijas režīmus. Mainot frekvences, laika parametrus malšanas dzirnavām, ieguvām augstu parauga homogenitātes pakāpi. Mineralizācijai mikroviļņos veicām jaudas optimizāciju, kontrolējot spiediena, temperatūras maiņu teflona traukos, tādējādi panākot pilnīgu mineralizāciju un visu metālisko elementu veidošanos slāpekļskābes sāļu formā. Iegūtos šķīdumos metālisko elementu saturu noteicām izmantojot ICP-MS iekārtu.



1. att. Veselavas iedzīvotāju apbedījuma vieta, datēta 14. – 17. gs.

1. tabula

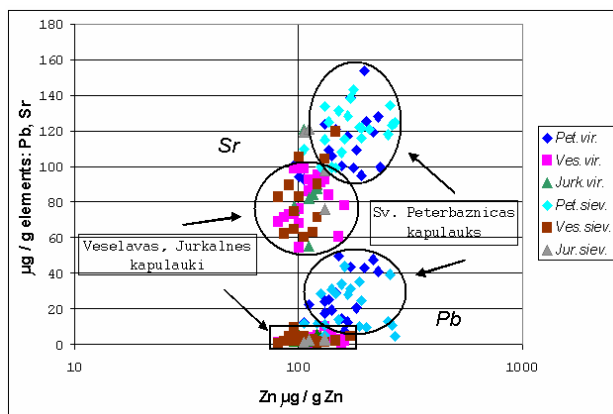
Elementu saturs kaulaudos ($\mu\text{g/g}$) noteikts Veselavas, Jūrkalnes "Drēbnieku" un Rīgas Sv.Pētera baznīcas apbedījumiem. Analīzes veiktas ar ICP-MS.

Elements	Veselava n=36		Drēbnieki n=12		Sv. Pētera baznīca n=39	
	Sievietes	Vīrieši	Sievietes	Vīrieši	Sievietes	Vīrieši
Zn	104±26	117±22	109±2	114±11	157±40	170±37
Sr	83±19	78±12	108±21	83±18	122±13	109±17
Cu	1,8±0,5	2,0±1,0	2,1±1,0	2,3±0,9	54±28	27±23
Mn	114±70	107±45	56±29	49±18	121±60	63±29
Ba	24±8	21±10	28±12	21±8	17±6	15±4
Cd	0,10±0,05	0,10±0,04	0,12±0,04	0,08±0,04	0,08±0,06	0,06±0,02
Pb	2,2±2,0	2,2±2,0	2,6±0,9	3,3±1,6	19±12	19±14

No 1. tabulas redzams, ka Pēterbaznīcas kapulaukā kaulaudos vērojams lielāks Zn, Sr, Cu, Mn un Pb saturs nekā Veselavas un Drēbnieki kapulauka kaulaudos, pie kam Pēterbaznīcas kapulaukā kaulaudos Cu saturs vidēji ir 10–20 reizes lielāks, kas varētu liecināt par biežāku gaļas lietošanu pārtikā. Sieviešu kaulaudos vērojama tendence palielināties Sr un Mn saturam, kas norāda uz to, ka sieviešu uzturā bija vairāk augu valsts produkti nekā vīriešu uzturā.

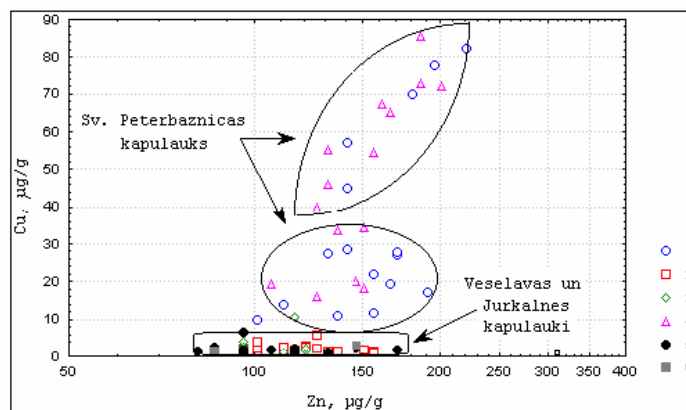
2. attēlā redzams, ka Veselavas un Jūrkalnes „Drēbnieku” kapsētās apbedītajiem iedzīvotājiem Sr saturs kaulaudos veido vienu, bet Sv. Pētera baznīcas kapsētā apbedītajiem – otru mazāk kompakto datu kopu, pie tam pirmajā kopā Sr saturs būtiski mazāks nekā otrajā kopā. Vienāda attiecība (0,7-0,8) kapulaukos Sr/Zn norāda uz to, ka jonu apmaiņa starp augsnes šķīdumu un kaulu būtiski neiespajdoja elementu saturu kaulaudos, bet pagaidām par šo secinājumu neesam pilnīgi droši.

Pb satura korelāciju pret Zn saturu Veselavas un Jūrkalnes apbedīto cilvēku kaulaudos konstatēt neizdevās, svina ir samērā maz (Pb/Zn satura attiecība ir 0,02–0,03). Savukārt noteiktais Pb saturs Rīgas pilsētas iedzīvotāju kaulaudos korelēja ar Zn satura izmaiņām (Pb/Zn satura attiecība ir 0,13–0,14). Viens no Pb piesārņojuma avotiem varēja būt arī lietotie galda piederumi, virtuves trauki, glazētie māla trauki.



2. att. Sr un Pb attiecība pret Zn saturu kaulaudos (logaritmiskajā x ass skalā).

13.-14. gs. Rīgā lietoti ar svina glazūru klātie sarkanmāla galda trauki, kas ievesti no Dienvidskandināvijas (Andris Celmiņš. Zemē apslēpta pilsēta.- Rīga, Dizaina un Drukas apgāds, 1998., -27. lpp.). Tomēr domājams, ka galvenais svina piesārņojums organismā nonāca ar dzeramo ūdeni. Svaiga ūdens piegāde bija viena no Rīgas iedzīvotāju galvenajām problēmām un apkārtējās vides piesārņojums spieda meklēt tālākus ūdens ieguves avotus. Iedzīvotāji bija spiesti piegādāt ūdeni ar nēšiem un pajūgiem no Daugavas. Pirmais centralizētais ūdensvads Rīgā atklāts 1663. gadā. Vecrīgas arheoloģiskajos pētījumos atsevišķi ūdensvada posmi konstatēti samērā bieži. Vairākus metrus garās caurules gatavoja no priedes baļķiem, to viducī izurbjot ūdens teknes. Koku posmu sasaistīšanai un cauruļu atzarojumu veidošanai izmantoja īpašus savienojumus no dažāda garuma svina caurulēm. Svina izmantošana ūdensvada izveidē, kā arī Daugavas ūdens zemā kvalitāte, nenāca par labu Rīgas iedzīvotāju veselībai. (Andris Celmiņš. Zemē apslēpta pilsēta.- Rīga, Dizaina un Drukas apgāds, 1998., 17.-18. lpp.) Nekvalitatīvais ūdens bija arī viens no galvenajiem epidēmiju (mēra, holēras) izplatīšanās cēloņiem, un kā liecina analīzes svins uzkrājās organismā.



3. att. Zn un Cu saturs visu trīs pētāmo kapulauku iedzīvotāju kaulaudos.

Apzīmējumi: 1 – Sv. Pētera bazn. vīr.; 2 – Veselavas vīr.; 3 – Jūrkalnes vīr.; 4 – Sv. Pētera bazn. siev.; 5 – Veselavas siev.; 6 – Jūrkalnes siev.

Cu saturs Veselavas un Jūrkalnes iedzīvotāju kaulaudos ir mazs – $1 \div 8 \mu\text{g/g}$ kaulauda (skat. 3. attēls). Cu saturs Rīgas pilsētas iedzīvotāju kaulaudos raksturo divas datu kopas – viena izkliedēta ($32 \div 86 \mu\text{g/g}$), otra kompakta ($10 \div 30 \mu\text{g/g}$). Šo divu kopu veidošanos varētu izskaidrot ar dažādu sociālo stāvokļu iedzīvotāju uzņemtās pārtikas dažādību.

Iegūtie rezultāti ļauj secināt, ka Veselavas un Jūrkalnes iedzīvotāju uzņemtais uzturs abos apvidos ir bijis līdzīgs, iespējams bieži vien trūcīgs, bet Rīgā pie Sv. Pētera baznīcas apbedīto pilsētas iedzīvotāju uzturs bija pilnvērtīgāks un proteīniem bagātāks. Veiktais darbs dodot zināmu ieskatu par Latvijas viduslaiku iedzīvotāju paleodiētu. Uzskatam, ka iegūtie rezultāti ir ticami, un tos var iekļaut kopīgā kopainā, raksturojot iedzīvotāju paleodiētu Eiropas teritorijā.