https://doi.org/10.15388/vu.thesis.1025
https://orcid.org/0000-0002-0897-1456

VILNIAUS UNIVERSITETAS
LIETUVOS ISTORIJOS INSTITUTAS

Rūta Brindzaitė

Vaikystės laikotarpio mitybos rekonstrukcija Rytų Lietuvoje XIII-XVIII a. remiantis bioarcheologiniais duomenimis

DAKTARO DISERTACIJA

Humanitariniai mokslai,
istorija ir archeologija (H 005)

VILNIUS 2026

Disertacija rengta 2021–2026 metais Vilniaus universitete.

Mokslinis vadovas – prof. dr. Rimantas Jankauskas (Vilniaus universitetas, humanitariniai mokslai, istorija ir archeologija, H 005).

Gynimo taryba:
Pirmininkas – doc. dr. Eugenijus Saviščevas (Vilniaus universitetas, humanitariniai mokslai, istorija ir archeologija, H 005).

Nariai:

doc. dr. Audronė Bliujienė (Klaipėdos universitetas, humanitariniai mokslai, istorija ir archeologija, H 005),
dr. Agnė Čivilytė (Lietuvos istorijos institutas, humanitariniai mokslai, istorija ir archeologija, H 005),
dr. Jolita Sarcevičienė (Lietuvos istorijos institutas, humanitariniai mokslai, istorija ir archeologija, H 005),
prof. hab. dr. Jacek Tomczyk (Cardinal Stefan Wyszyński universitetas, Varšuva, humanitariniai mokslai, istorija ir archeologija, H 005).

Disertacija ginama viešame Gynimo tarybos posėdyje 2026 m. gruodžio mėn. 15 d. 15 val. Vilniaus universiteto Istorijos fakulteto 221 auditorijoje. Adresas: Universiteto g. 7, Vilnius, Lietuva, tel. +3702687280; el. paštas: if@if.vu.lt

https://doi.org/10.15388/vu.thesis.1025
https://orcid.org/0000-0002-0897-1456

VILNIUS UNIVERSITY
LITHUANIAN INSTITUTE OF HISTORY

Rūta Brindzaitė

Reconstruction of Childhood Diet in Eastern Lithuania from the 13th to the 18th Century Based on Bioarchaeological Evidence

DOCTORAL DISSERTATION

Humanities,
History and Archaeology (H 005)

VILNIUS 2026

The dissertation was prepared between 2021 and 2026 at Vilnius University.

Academic Supervisor – Prof. Habil. Dr. Rimantas Jankauskas (Vilnius University, Humanities, History and Archaeology, H 005).

This Doctoral Dissertation will be Defended in a public Meeting of the **Dissertation Defence Panel:**

Chairman – Assoc. Prof. Dr. Eugenijus Saviščevas (Vilnius University, Humanities, History and Archaeology, H 005).

Members:
Assoc. Prof. Dr. Audronė Bliujienė (Klaipėda University, Humanities, History and Archaeology, H 005),
Dr. Agnė Čivilytė (Lithuanian Institute of History, Humanities, History and Archaeology, H 005),
Dr. Jolita Sarcevičienė (Lithuanian Institute of History, Humanities, History and Archaeology, H 005),
Prof. Habil. Dr. Jacek Tomczyk (Cardinal Stefan Wyszyński University, Warsaw, Humanities, History and Archaeology, H 005).

The dissertation shall be defended at a public meeting of the Dissertation Defence Panel at 3 pm on 15 December 2026 in the meeting room 221 of the Faculty of History, Vilnius University.
Address: Universiteto Street 7, Vilnius, Lithuania
Tel. ++3702687280; e-mail: if@if.vu.lt

TURINYS

ĮVADAS 7
1. LITERATŪROS APŽVALGA 14
1.1. Nuo „nematomų“ iki „matomų“ vaikų 14
1.1.1. Vaikų ir vaikystės reprezentatyvumo problemos archeologijoje 20
1.1.2. Vaikų bioarcheologija 22
1.2. Mitybos rekonstrukcijos archeologijoje 27
1.2.1. Stabiliųjų izotopų analizės principai ir taikymas mitybos rekonstrukcijose 29
1.2.2. Vaikystės laikotarpio mitybos rekonstrukcijos 33
1.3. Vaikiško meniu ir dietos paieškos LDK 44
2. Tyrimo medžiaga ir metodai 52
2.1. Tyrimo medžiaga 52
2.1.1. Tirtos populiacijos 58
2.2. Tyrimo metodai 63
2.2.1. Nesuaugusių individų amžiaus nustatymas 63
2.2.2. Stabiliųjų izotopų analizė (SIA) 64
2.2.3. Patologinių pokyčių registracija 69
2.2.4. Statistinė duomenų analizė 77
2.2.5. WARN statistinis modeliavimas 78
3. Rezultatai 80
3.1. Pasiskirstymas pagal amžių 80
3.2. Stabiliųjų izotopų analizė 83
3.2.1. Anglies ir azoto stabiliųjų izotopų vertės 83
3.2.2. Anglies ir azoto stabiliųjų izotopų vertės pagal amžiaus grupes 92
3.2.3. Populiacijų analizė ir WARN statistinis modeliavimas 96
3.3. Paleopatologija 147
3.3.1. *Cribra orbitalia* (CO) 148

3.3.2. Skorbutas 154
3.3.3. Rachitas 160
4. Rezultatų aptarimas 166
4.1. Pirmasis maistas 166
4.2. „Vaikas augo ir buvo nujunkytas“ 173
4.3. Vaikų mitybos ypatumai po nujunkymo 185
IŠVADOS 187
LITERATŪROS SĄRAŠAS 189
PRIEDAI 233
SUMMARY 257
GYVENIMO APRAŠYMAS 266
PUBLIKACIJŲ SĄRAŠAS 269

ĮVADAS

Mitybos klausimai yra viena iš labiausiai nagrinėjamų temų šiuolaikinėje archeologijoje. Nuo pat pradžių maisto vartojimas buvo ne tik biologinė būtinybė, bet ir kultūrinis reiškinys, todėl mitybos rekonstrukcijos leidžia geriau suprasti praeities populiacijų valgymo tradicijas ir įpročius, sveikatą, adaptacijas prie gyvenamųjų sąlygų ir laikmečių tendencijų. Pastaraisiais dešimtmečiais bioarcheologijos srityje vis daugiau dėmesio skiriama ir vaikystės laikotarpio mitybai (Mays ir kt., 2017). Vaikai, kaip viena jautriausių ir labiausiai pažeidžiamų visuomenės grupių, yra ypač priklausomi nuo suaugusiųjų priimamų sprendimų ir gyvenamosios aplinkos sąlygų. Todėl jų palaikų bioarcheologiniai tyrimai gali atskleisti mažiau pastebimus socialinius ir kultūrinius procesus, formavusius tiek šeimos, tiek visuomeninį gyvenimą. Tad tiriant vaikų mitybą neįmanoma atsiriboti nuo daugialypės sąveikos tarp mitybos, sveikatos ir demografinių procesų: vaikų mitybos ypatumai siejasi su bendrąja populiacijos sveikatos būkle bei išgyvenamumu, o vyraujantys socialiniai ir kultūriniai veiksniai savo ruožtu formuoja vaikų mitybos praktikas, tam tikrų ligų paplitimą ir pačių vaikų išgyvenamumo galimybes.

Problema. Ilgą laiką mitybos rekonstrukcijose, paremtose tiek tiesioginiais, tiek netiesioginiais duomenimis, vyravo tyrimai, analizavę maisto gavimo būdus, apdorojimą ar ūkio struktūrą (Sutton ir kt., 2019). Dėmesys pačiam maisto „vartotojui“ buvo ribotas, o socialiniai ir kultūriniai aspektai, ypač susiję su skirtingų amžiaus grupių – tame tarpe ir vaikų – mitybos bruožais, dažniausiai likdavo neaptarti. Tokia situacija iš dalies neturėtų stebinti, nes tiek vaikystės laikotarpis, tiek ir patys vaikai iki pat XX a. pabaigos iš esmės archeologijoje buvo „nematomi“ (Crawford, 1991; Kamp, 2001; Lillehammer, 1989, 2015; Sofaer Derevenski, 1996). Tik besikeičiant istorijos ir archeologijos paradigmoms, vaikystė vis dažniau imama nagrinėti kaip savarankiškas tyrimų objektas, o vaikai pripažįstami kaip skaitlinga ir vienodai svarbi gyventojų grupė (Crawford ir kt., 2018; Lewis, 2006; Baxter, 2022). Vis dėlto, nors tyrimų laukas ir išsiplėtė, tuo pačiu išryškėjo ir metodologiniai apribojimai: vaikystės laikotarpio, kaip ne vien biologinio, bet ir socialinio bei kultūrinio reiškinio, rekonstrukcijos paremtos itin fragmentiškais duomenimis.

Net ir esant istoriniams šaltiniams, situacija yra ne mažiau komplikuota. Užuominos apie vaikus dažnai yra vienpusiškos – kalbama tik apie labai nedidelės visuomenės dalies, t.y. aukštuomenės, vaikų gyvenimą, o likusieji tik retkarčiais aptinkami pavieniuose istoriniuose šaltiniuose. Tuo

labiau, kad rašytiniai dokumentai gali atskleisti tik suaugusiųjų požiūrį į vaikus – kartais individualią rašančiojo nuomonę, o kartais ir platesnes visuomenines normas. Teoriniuose traktatuose apie vaikų priežiūrą buvo įtraukiamos pastabos ir apie vaikų mitybą, o viduramžiais plačiai paplitusioje humoralinėje skysčių teorijoje vaikai priskiriami „neutraliai būsenai“, kuri pasižymėjo mitybos savitumais (Adamson, 2004). Nepaisant to, tokiose kūdikių ir vaikų auginimo rekomendacijose registruojama tai, „kaip turėtų būti“, bet nebūtinai tai, „kaip buvo“ iš tiesų, todėl neišvengiamai tenka susidurti su reprezentavimo problemomis ir apribojimais.

Lietuvos Didžiosios Kunigaikštystės tyrimų kontekste, kaip teigia istorikė Raimonda Ragauskienė (2021): „vaikystės tema apskritai istoriografijoje dar nėra išsiskyrusi į savarankišką tyrimų sritį“. Todėl nenuostabu, kad vaikai, o juo labiau vaikų mitybos klausimai, istorinių šaltinių tyrimuose iškyla tik epizodiškai. Aukštuomenės vaikų auklėjimui skirtuose tyrimuose nurodoma, kad vaikų mityba ir sveikata tarp kilmingųjų buvo aptariama privačiuose jų susirašinėjimuose (Sarcevičienė, 2003; Ragauskienė, 2014). Nelaisvųjų vaikų mitybos bruožai šiek tiek atskleisti remiantis XVI-XVII a. LDK bajorų dvarų inventoriais (Dambrauskaitė, 2020). Kūdikių žindymo svarba nagrinėjama darbuose apie žindyves XVIII a. antrosios pusės Vilniuje (Marcinkonytė, 2021; Jakulis, 2024). Vis dėlto tokie fragmentiški duomenys neleidžia išsamiai aptarti vaikų mitybos ypatumų ir juo labiau – plėtoti tokių temų kaip žindymo ir nujunkymo praktikos Lietuvos Didžiojoje Kunigaikštystėje. Iki šiol šie klausimai plačiausiai analizuoti remiantis Vakarų Europos medžiaga: tyrimai rodo, kad jau ankstyvaisiais naujaisiais laikais Europoje pradeda trumpėti išimtinio žindymo ir nujunkymo trukmė, o tokie pokyčiai aiškinami kaip spartėjančios urbanizacijos pasekmė (Fildes, 1986; Fulminante, 2015). Bet ar tapatūs procesai vyko ir labiau į rytus esančiuose regionuose, kurių socioekonominė ir kultūrinė situacija buvo ne mažiau savita, iki šiol nėra aišku. Todėl vaikystės laikotarpio mitybos analizei bioarcheologiniai tyrimai gali suteikti nemažai tiesioginių duomenų ne vien apie kūdikių, vaikų ir paauglių mitybos bruožus, bet ir jos poveikį sveikatai.

Lietuvoje per pastaruosius du dešimtmečius paskelbta vos keletas bioarcheologinių studijų, kurios, remdamosi anglies ir azoto stabiliųjų izotopų analizės duomenimis, glaustai aptaria ir vaikų mitybą (Antanaitis-Jacobs ir kt., 2009; Page, 2014; Piličiauskas ir kt., 2017; Piličiauskas ir kt., 2017a; Whitmore ir kt., 2019; Skipitytė ir kt., 2020; Bliujienė ir kt., 2020; Jonaitis ir Kaplūnaitė, 2020). Dažniausiai, analizuojant suaugusiųjų mitybą, jaunesni individai įtraukiami tik epizodiškai ir, o istoriniais laikais, kai socialinio statuso įtaka mitybai ryškesnė nei bet kuriuo ankstesniu laikotarpiu, skirtų

darbų iki šiol tėra tik keli (Page, 2014; Whitmore ir kt., 2019). Page (2014) tyrimas parodė, kad XIV-XVII a. Alytuje išimtinis žindymas tęsėsi iki dviejų metų, o nujunkymo pabaiga turėjo siekti net ketvirtuosius-penktuosius gyvenimo metus; Whitmore ir kt. (2019) nurodė, kad, nepriklausomai nuo lyties, tiek vaikų po nujunkymo, tiek suaugusiųjų mityba Alytuje buvo panaši. Vis dėlto, vienos bendruomenės duomenys negali reprezentuoti daugiasluoksnės vėlyvųjų viduramžių ir ankstyvųjų naujų laikų Lietuvos Didžiosios Kunigaikštystės visuomenės. Be to, lieka neįvertintas ir mitybos poveikis vaikų sveikatai. Taip pat, iki šiol nėra nustatytas su mitybos nepakankamumu siejamų ligų (mažakraujystės, skorbuto, rachito) paplitimas tarp jauniausių individų, o juo labiau – netirta, kaip su mitybos ypatumus reprezentuojančiomis azoto ir anglies stabiliųjų izotopų santykių vertėmis siejasi vaikų palaikuose registruojami kaulų metabolinių ligų pakitimai.

Pastarųjų dešimtmečių archeologinių tyrimų metu rasti vaikų palaikai leidžia kur kas išsamiau nagrinėti vaikystės laikotarpio mitybą XIII-XVIII a. dabartinės Rytų Lietuvos teritorijoje – pagrindinį šio **tyrimo objektą**. Šiame darbe vaikų mitybos bruožai, kaita ir skirtumai atskleidžiami analizuojant XIII-XVIII a. palaidotų ir archeologinių tyrimų metu surinktus griautinius vaikų palaikus. Tyrimui pasirinkti individai, kurių dantų ir/arba skeleto raida rodo nepilną išsivystymą, t. y., tie, kurie dar nepasiekė fizinės brandos (iki 18 m. amžiaus). Bioarcheologijos kryptyje tokie individai dažniausiai apibūdinami bendriniu, jau kurį laiką nusistovėjusiu terminu „nesuaugę individai“. Nors šis terminas gali būti diskutuotinas (Gowland, 2006; Halcrow ir Tayles, 2008), vis dėlto, šiame darbe šiuo terminu yra įvardijami tie individai, kurie pagal biologinį skeleto išsivystymą yra laikomi nesubrendusiais. Terminas „vaikai“ vartojamas, kai siekiama apibūdinti visus nesuaugusius individus nepriklausomai nuo jų tikslaus amžiaus. Norint išskirti tam tikrus vaikus pagal amžiaus grupę, vartojamos tokios kategorijos kaip naujagimis, kūdikis, vaikas ir paauglys papildomai nurodant amžiaus ribas.

Šio **tyrimo tikslas** – remiantis bioarcheologiniais duomenimis rekonstruoti vaikystės laikotarpio mitybos ypatumus ir jų kaitą XIII-XVIII a. Rytų Lietuvoje bei įvertinti sąsajas su mitybos ypatumais siejamais sveikatos sutrikimais. Siekiant išsikelto tikslo, keliami šie **uždaviniai**:

1. Atlikti standartizuotą nesuaugusių individų amžiaus diagnostiką ir atliekant paleopatologinę analizę registruoti su mitybos nepakankamumu siejamus patologinius pokyčius griaučiuose (*cribra orbitalia*, skorbutą, rachitą).
2. Išmatuoti nesuaugusių individų kaulų kolageno anglies ir azoto izotopinius santykius.
3. Remiantis stabiliųjų izotopų analizės duomenimis, nesuaugusių individų stabiliųjų izotopų santykių vertes palyginti su suaugusių vyrų ir moterų vertėmis.
4. Pritaikius statistinį modeliavimą, išanalizuoti žindymo ir nujunkymo praktikas.
5. Įvertinti ryšį tarp metabolinių kaulų ligų pasireiškimo ir stabiliųjų izotopų verčių.

Tyrimo medžiaga ir metodai. XIII-XVIII a. vaikų mityba nagrinėjama kompleksiškai, derinant paleopatologinę kaulų ir stabiliųjų izotopų (anglies ir azoto) analizę. Tyrimo medžiaga apėmė Vilniaus universiteto Medicinos fakultete Specializuotoje saugykloje saugomus, taip pat rinkinyje nebesaugomus individų palaikus (Panerių g. 12 ir Algirdo g. 12, Vilnius), kurie buvo analizuoti disertacijos autorės 2021-2025 metais. Darbui su žmonių palaikais buvo laikytasi etinių nuostatų ir gairių (Brickley ir McKinley, 2004; British Association for Biological Anthropology and Osteoarchaeology, 2019; Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas, 2025). Taip pat tyrimui atlikti buvo taikomi visuotinai pripažįstami metodai, skirti amžiaus diagnostikai ir paleopatologinių pokyčių analizei. Siekiant išlaikyti palaikų vientisumą, buvo imami kuo įmanoma mažesni kaulų mėginiai anglies ir azoto stabiliųjų izotopų analizei, kuri susidėjo iš dviejų etapų: kaulų kolageno išskyrimo ir izotopinių santykių matavimų. Duomenų analizei ir vizualizacijai naudotas WARN statistinis modeliavimas R Studio programavimo aplinkoje. Iš viso, darbe pristatomi duomenys, reprezentuojantys **909 nesuaugusius individus**. Šio tyrimo metu iš viso buvo naujai išmatuotos **151 nesuaugusių individų** šonkaulių kolageno anglies ir azoto stabiliųjų izotopų santykių vertės iš penkių populiacijų, o taip pat papildomai išmatuotos ir **47 suaugusių individų** šonkaulių kolageno anglies ir azoto stabiliųjų izotopų santykio vertės iš keturių populiacijų.

Tyrimo **chronologinės ribos** apima XIII–XVIII amžius. Toks pasirinkimas buvo nulemtas keleto priežasčių. Didžiausią įtaką tam turėjo pagrindinės tyrimo medžiagos – griautinių vaikų palaikų – išlikimas, kurį nulėmė kultūriniai veiksniai. Nagrinėjame laikotarpyje išnyksta mirusiųjų deginimo paprotys ir priėmus krikštą, laikantis krikščioniškų laidojimo tradicijų įsivyrauja inhumacija, todėl tai suteikia galimybę sistemiškai tirti archeologinių tyrimų metu aptiktus nesuaugusių individų palaikus. Be to, XIII-XVIII a. vyko ryškūs pokyčiai LDK gyvenamojoje erdvėje: atsiranda miesto ir kaimo bendruomenės, dėl to išsiskiria ir tam tikros gyventojų grupės – miestiečiai, kaimiečiai, kilmingieji ir kt.; pastebėtas populiacijos demografinis nestabilumas ir ilgėjanti vidutinė gyvenimo trukmė (Jatautis, 2018); keičiasi ūkininkavimo strategija (Valakų reforma) ir kt. Taip pat kinta ir gyventojų mitybos ypatumai – atsiranda pasninkas, naujos grūdinės kultūros (grikiai), o pats maistas tampa ir socialinio statuso rodikliu. Įtakos turėjo ir praeityje taikyti žmonių palaikų rinkinio formavimo principai (Kozakaitė ir kt., 2020), todėl ne visa rinkinyje saugoma medžiaga galėjo būti įtraukta į tyrimą. Dėl tyrimo medžiagos specifiškumo, tyrimo **geografinės ribos** apima Rytų Lietuvos teritoriją, kuri iš dalies apima istorines Trakų ir Vilniaus vaivadijas (1413-1795) bei Alytaus ir Vilniaus miestus.

Tyrimo **aktualumą** ir reikšmingumą sąlygoja keletas priežasčių. Iš istorinės perspektyvos, didėjantis dėmesys kasdienybės istorijos klausimams skatina vis labiau ir giliau atsižvelgti į mitybos įpročius. Kadangi mityba yra neatsiejamas žmonių gyvenimo aspektas, galintis atskleisti socialinius ryšius ir kultūrinius procesus, vaikų mitybos tyrimas neabejotinai padeda labiau suprasti tam tikras LDK visuomeninio gyvenimo tradicijas ir tendencijas. Tyrimas aktualus ir vaikystės temos plėtrai Lietuvos istoriografijoje. Apskritai, esant tokių tyrimų trūkumui mūsų šalyje, šis darbas reikšmingai papildo suvokimą ne tik apie praeityje egzistavusias vaikų priežiūros normas, bet ir apie vaikų padėtį visuomenėje. Galiausiai, gauti rezultatai gali būti svarbūs besidomintiems motinystės tema.

Lyginant su iki šiol publikuotais darbais, šiame darbe nagrinėjamos žindymo ir nujunkymo temos prisideda prie vis dar menko Rytų ir Šiaurės Rytų Europos reprezentavimo platesniame kontekste. Be to, toks tyrimas yra pirmasis leidžiantis įvertinti WARN statistinio modeliavimo pritaikomumą Lietuvos kontekste. Gauti duomenys sudaro prielaidas įvertinti ryšius tarp mitybos ypatumų ir sveikatos sutrikimų (vitaminų, maistinių medžiagų trūkumo, infekcijų) bei plačiau suprasti aukšto vaikų mirtingumo tendencijas ir priežastis: nesubalansuota mityba įtaka užima itin svarbią vietą tarp

veiksnių, nulemiančių tolimesnį augimo programavimą ir medžiagų apykaitos ligų pasireiškimą suaugus (Gowland, 2015; DeWitte ir kt., 2025).

Tyrimo **naujumas** yra daugialypis ir atsiskleidžia per tyrimo objektą, pasirinktą tyrimo duomenų šaltinį, metodus bei keliamus klausimus. Dėmesys skirtas nesuaugusiems individams – LDK gyventojų grupei, apie kurią iki šiol turima mažiausiai duomenų tiek archeologijoje, tiek istorijoje. Šis darbas yra pirmasis išsamus vaikų mitybos tyrimas LDK laikotarpiu, nes iki šiol ši tema Lietuvos archeologijoje buvo nagrinėjama fragmentiškai, dažniausiai remiantis viena populiacija ar vieno duomenų šaltinio analize. Tyrime pirmą kartą nuosekliai taikomas anglies ir azoto stabiliųjų izotopų santykių analizės metodas, išimtinai orientuotas į vaikų mitybos ypatumus. Tai leido gauti naujų žinių apie vaikų mitybos šaltinius ir tendencijas tarp įvairių populiacijų. Taip pat, vaikystės laikotarpio mitybos klausimai tiriami derinant stabiliųjų izotopų analizę su mityba siejamais patologiniais pokyčiais skelete, kurie padeda ne tik rekonstruoti mitybos ypatumus, bet ir įvertinti mitybos ryšį su ligomis ir sveikata. Galiausiai, pirmą kartą Lietuvos archeologijoje detaliai analizuojamos žindymo ir nujunkymo praktikos XIII-XVIII a. LDK. Tyrime tai pat taikomi statistinio modeliavimo metodai, kurie padeda išryškinti nagrinėjamų reiškinių dėsningumus ir suteikia tyrimui didesnio analitinio pagrįstumo.

Darbo struktūra. Disertacija sudaryta iš įvado, literatūros apžvalgos, tyrimo medžiagos ir metodų pristatymo, rezultatų ir rezultatų aptarimo. Darbo gale pridedamas literatūros sąrašas, priedai ir santrauka anglų kalba.

Ginamieji teiginiai

1. Kūdikių iki vienerių metų amžiaus azoto stabiliųjų izotopų santykio vertės vidutiniškai yra aukščiausios ir 2-3‰ viršija moterų vertes. Toks skirtumas leidžia daryti prielaidą, kad pirmaisiais gyvenimo metais kūdikių mityboje svarbiausią vietą užėmė motinos pienas/žindymas. Rekonstruotos nujunkymo praktikos rodo šio reiškinio įvairovę tarp XIII-XVIII a. LDK populiacijų.
2. Vilniaus mieste kūdikių nujunkymas galėjo prasidėti nuo ketvirto-penkto mėnesio po gimimo, tuo tarpu Alytuje ir Punžionyse vėliau, apie aštuntą-vienuoliktą mėnesį po gimimo.
3. Palyginus vėlyvųjų viduramžių ir naujųjų laikų duomenis, Vilniuje nujunkymo trukmė trumpėja nuo vidutiniškai 3 m. iki 8 mėn.
4. Pasibaigus nujunkymui, vaikų mityba vėliau iš esmės nekito ir nesiskyrė nuo suaugusiųjų, kurią sudarė C_3 tipo augalinės kilmės maistas su ribotu sausumos gyvūnų baltymų vartojimu.
5. Nerasta sąsajų tarp paleopatologinių pakitimų nesuaugusių individų kauluose su stabiliųjų izotopų vertėmis.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Nuo „nematomų“ iki „matomų“ vaikų

Neretai požiūris į individą bendruomenėje, jo teises, pareigas ar net priskiriamas savybes siejamas su amžiumi. Amžius veikia kaip tam tikra socialinė kategorija, pagal kurią yra grupuojami individai, vertinami ir „įtraukiami“ į skirtingus diskursus: nuo šeimos ir kasdienybės iki institucinių normų, teisinių aktų ar medicinos normų. Todėl vaikystės laikotarpio ribų klausimas nėra vien biologiškai apibrėžiama amžiaus kategorija: tuo pačiu tai yra klausimas, kada individas laikomas pakankamai „subrendusiu“ veikti savarankiškai, kada jam priskiriama atsakomybė, o iki kada yra laikomas pažeidžiamu ir reikalinga globa bei priežiūra (Montgomery, 2009). Taip amžius tampa vienu iš pagrindinių „filtrų“, lemiančių, kada ir kaip vaikas bus „matomas“ praeities rekonstrukcijose.

Kadangi amžius nėra vienareikšmė kategorija, mokslinėje literatūroje dažniausiai išskiriami trys amžiaus konceptai – biologinis, chronologinis ir sociokultūrinis (Halcrow ir Tayles, 2008):

- Biologinis amžius – fizinė organizmo branda, apimanti augimo, raidos ir lytinės brandos požymius. Tai objektyviai išmatuojamas apibendrinantis požymis įvertinamas pagal tokius rodiklius kaip dantų dygimas ir kaita, kaulų augimas ir struktūra ar hormoniniai pokyčiai (Cameron ir Bogin, 2012; Cunningham ir kt., 2016);
- Kalendorinis arba chronologinis amžius – laikas nuo gimimo, tai labiausiai paplitęs ir lengviausiai nustatomas amžiaus matas, dažnai naudojamas administraciniuose, švietimo ar teisiniuose kontekstuose (Andriulis, 2003);
- Sociokultūrinis amžius – socialiniai vaidmenys, lūkesčiai ir normos tam tikroje kultūroje, per šį amžiaus suvokimą atskleidžiamos ir visuomenės vertybės, tradicijos ir tam tikros socialinės struktūros (Montgomery, 2009).

Visgi visi šie konceptai nėra atskiri, jie persipynę grįžtamaisiais ryšiais. Pavyzdžiui, biologinis amžius gali pasirodyti objektyvus ir nuo aplinkos nepriklausantis procesas, tačiau jis yra glaudžiai susijęs su sociokultūriniais bei ekonominiais veiksniais: vaikai, augantys skurde ar patiriantys maisto nepriteklių, dažnai pasižymi sulėtėjusiu fiziniu augimu,

mažesniu svoriu ir ūgiu, o jų lytinė branda gali vėluoti (Soliman ir kt., 2014; Campisi ir kt., 2018). Tai reiškia, kad tokių vaikų biologinis amžius atsilieka nuo chronologinio – jie gali atrodyti jaunesni dėl ilgalaikio streso, prastos mitybos ir ligų. Tuo tarpu lytinę brandą pasiekęs 15-16 metų paauglys, nors biologiškai jau subrendęs, chronologiškai ir teisiškai vis dar yra nepilnametis, o sociokultūriniu požiūriu neretai laikomas vaiku – neturi teisės balsuoti, negali vairuoti ar dirbti tam tikrų darbų. Šiuo atveju biologinis amžius pralenkia sociokultūrinį. Šie skirtumai rodo, kad individo amžiaus, o kartu ir vaikystės laikotarpio suvokimas gali kisti priklausomai nuo laikmečio ir kultūrinio konteksto. Tai, kas vienoje epochoje ar visuomenėje laikyta vaikyste, kitur gali būti vertinama visai kitaip (Sofaer Derevenski, 2001; Gowland ir Knüsel, 2009).

Nors amžiaus koncepcijų išskyrimas padeda analitiškai apibrėžti vaikystę, dažnai vartojamos dar smulkesnės amžiaus grupių kategorijos, tokios kaip „naujagimis“, „kūdikis“, „vaikas“ ar „paauglys“. Vis dėlto šios grupės taip pat nėra universalios: skirtingi autoriai ir disciplinos jų ribas nustato skirtingai. Toliau pateikiami pavyzdžiai iliustruoja šiuolaikinių amžiaus grupių intervalų įvairovę (Lentelė 1).

Lentelė 1 Jaunesnių nei 18 m. individų amžiaus kategorijų suvestinė.

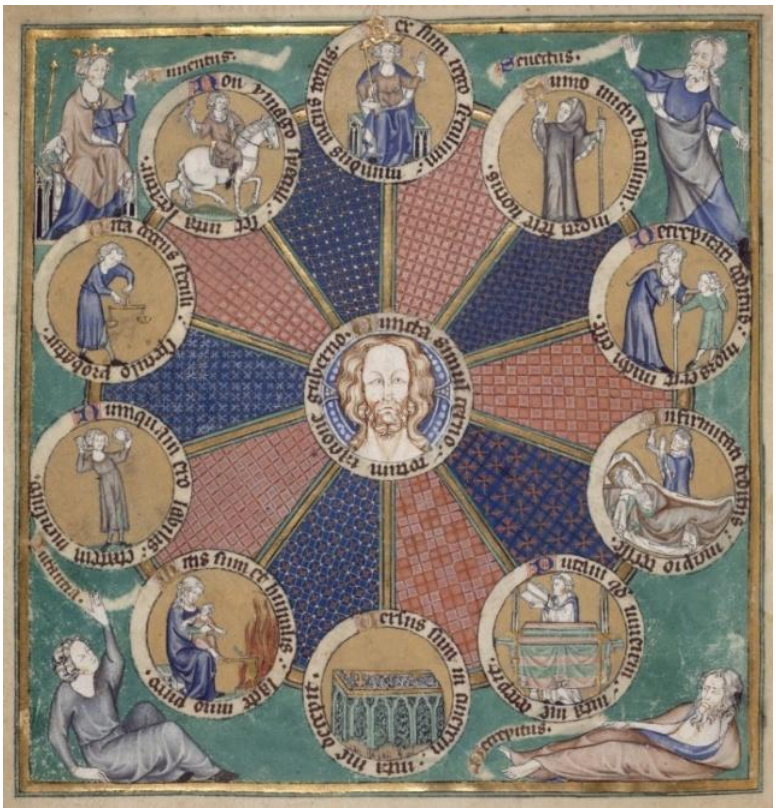
	Cameron ir Bogin, 2012	Buikstra ir Ubelaker, 1994	Stropus ir kt., 2005	Lewis, 2006
Naujagimis	0-28 d.	-	0-14 d.	0-27 d.
Kūdikis	1 mėn.-3 m.	0-3 m.	0-12 mėn.	0-12 mėn.
Vaikas	3-7 m.	3- 12 m.	1-12 m.[1]	1-14,6 m.
Jaunuolis	7 -10/12 m.	-	-	-
Paauglys	10/12-20 m.	12-20 m.	12-19 m.	14,6-17 m.
Suaugęs	> 20 m.	> 20 m.	-	> 17 m.

Tokia terminų įvairovė tiesiogiai lemia kiek subjektų konkrečiame pogrupyje bus priskirta „vaikams“ ir kokios tendencijos bus matomos. Kitaip tariant, pasirinktos amžiaus grupės ne tik nagrinėja vaikystę, bet ir tuo pačiu ją „sukonstruoja“ analitiniame lygmenyje: pavyzdžiui, vienoje klasifikacijoje

[1] Dar papildomai skirstoma į ankstyvąją, pirmąją ir antrąją vaikystę.

tas pats tiriamasis bus laikomas vaiku, o kitoje – jau paaugliu. Todėl amžiaus grupių įsivardijimas ir apibrėžimas yra itin svarbu, nes leidžia geriau suprasti, kaip amžius ir vaikystė buvo reglamentuojami ir konceptualizuojami praeityje.

Sekdami senovės graikų ir romėnų tradicijomis, stengdamiesi suprasti charakterio ir elgsenos pokyčius nuo gimimo iki senatvės, viduramžių autoriai mėgo skirstyti žmogaus gyvenimą į atskirus amžiaus tarpsnius – tris, keturis, penkis, šešis, septynis, ar net dvylika, kurie atkartojo gyvenimo eigą (Burrow, 1988; Ariès, 1996; Orme, 2001). Schemose, kuriose žmogaus gyvenimas susideda iš šešių ir daugiau etapų, dažnai išskiriamos ir ankstyvosios raidos fazės – kūdikystė ir vaikystė. Tai gerai iliustruoja XIV a. Roberto de Lisle psalmynas, kuriame pateiktas dešimties žmogaus gyvenimo etapų ratas (Pav. 1). Kompozicijos centre esantis Dievas tarsi išskleidžia gyvenimo ciklą – nuo kūdikystės iki senatvės – per rato stipinus, kurie baigiasi apskritimais, o juose atvaizduojami skirtingi gyvenimo tarpsniai. Kairysis apatinis kampas reprezentuoja ankstyvąjį žmogaus raidos etapą, o trys pagal laikrodžio rodyklę kylančios kompozicijos rodo dar tikslesnius vaikystės vaizdinius: maistą gaminanti motina su kūdikiu – kūdikystė; vaikas, žaidžiantis su veidrodėliu ir šukomis – vaikystė; vaikas su svarstyklėmis – paauglystė. Visi šie siužetai atspindi socialines normas ir lūkesčius, susijusius su jauniausių visuomenės narių elgesiu, veikla bei savarankiškumu. Tai leidžia daryti išvadą, kad viduramžių mąstysenoje jau egzistavo aiškus skirtumas tarp vaikystės ir suaugusiojo, net jei šis skirtumas buvo apibrėžtas remiantis kitais principais nei šiuolaikiniuose diskursuose.



Pav. 1 Dešimties žmogaus gyvenimo tarpsnių ratas iš Roberto de Lisle psalmyno (apie 1310 m.) Šaltinis: Wikimedia Commons, Wheel of the Ten Ages of Man – Psalter of Robert de Lisle (c. 1310), f.126v – BL Arundel MS 83. Prieiga per internetą: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wheel_of_the_ten_ages_of_man_-_Psalter_of_Robert_de_Lisle_(c.1310),_f.126v_-_BL_Arundel_MS_83.jpg (paskutinį kartą žiūrėta 2026-09-01).

Vaikų teisinę padėtį viduramžiais ir ankstyvaisiais naujaisiais laikais taip pat galima analizuoti per teisynus ir statutus, kuriuose asmenys dažnai reglamentuojami pagal jų amžių. Esminis kriterijus, apibrėžiantis vaiko statusą teisėje, buvo chronologinis amžius – jis lemdavo asmens teisinį veiksnumą ar neveiksnumą (Andriulis, 2003). Pamedės (Prūsų) teisynuose (1340 m.) ir Kazimiero teisynuose (1468 m.) vaikai iki septynerių metų amžiaus buvo laikomi mažamečiais, nepriklausomai nuo lyties. Lietuvos Statutuose nurodoma, kad visi vaikai pirmuosius septynis metus turi būti auklėjami namuose, prižiūrimi motinų, o už juos atsako tėvai. Anglosaksų teisynuose, kaip ir Pamedės, bausmę už nusikaltimus buvo galima skirti ir nuo dešimties metų (Crawford, 2000; Andriulis, 2003). Kituose Europos kraštuose

jau 12-14 metų berniukai galėjo dalyvauti teisiniuose procesuose (Kurila, 2009). Santuokinį amžių ribodavo ir asmens lytis: Magdeburgo teisėje ir Trečiajame Lietuvos Statute nurodoma, kad merginos galėjo tuoktis nuo 13 metų, o vaikinai – nuo pilnametystės, t.y. 18 metų (Andriulis, 2003). Šie teisynų ir statutų pavyzdžiai rodo, kad amžius svarbus rodiklis ne tik socialiniam, net ir teisiniam vaikų statusui nustatyti. Tai leidžia teigti, kad viduramžių visuomenėje egzistavo ne vien kultūrinė, bet ir „institucionalizuota“ vaikystės samprata.

Vaikų ypatingumas ir vaikystės laikotarpio svarba atsiskleidžia ir viduramžių medicininiuose traktatuose (Adamson, 2004a; Baumgarten, 2004; Fildes, 1986). Vyravusioje humoralinėje medicinoje vaikystė buvo išskiriama kaip atskiras periodas žmogaus gyvenime, kuri buvo siejama su pavasariu ir su kraujo (lot. *sanguis*) dominavimu (Jouanna, 2012). Tarp ligotųjų ir sveikųjų buvo dar ir „neutraliųjų“ grupė, kuri buvo tarpinė – asmenys nebuvo priskiriami ligoniams, bet ir nebuvo laikomi visiškai sveikais: tai įprastai buvo vyresnieji, nėščiosios ir vaikai, o kūdikiai ir mažamečiai vaikai pabrėžtinai buvo priskiriami prie fiziškai trapesnių ir jautresnių nei suaugusieji (Adamson, 2004a).

Kadangi viduramžiais mityba buvo laikoma vienu iš būdų išlaikyti tinkamą sveikatą, buvo rekomenduojama laikytis tam tikro režimo jau nuo pat mažumės. Pavyzdžiui, buvo siūloma riboti vyno vartojimą ar vaikų nemaitinti žuvimi ir kitais riebiais produktais (Fildes, 1986). Tai pat vaikams, kaip ir vyresniesiems bei ligoniams, bet priešingai nei suaugusiems, buvo leidžiama valgyti nedidelius patiekalus iš pat ryto (pusryčius), o katalikiškuose kraštuose mažieji nuo pasninko būdavo atleidžiami (Adamson, 2004b).

Istoriografijoje vienu reikšmingiausių vaikystės sampratos ir šeimos istorijos tyrimų, analizuojančių šias temas viduramžių ir naujųjų laikų Europoje, laikoma prancūzų istoriko Philippe Ariès studija *L'Enfant et la vie familiale sous l'Ancien Regime* (1960; angl. *Centuries of Childhood: A Social History of Family Life,* 1962). Šiame darbe autorius teigia, jog viduramžiais vaikystė dar nebuvo suvokiama kaip savitas ir reikšmingas žmogaus raidos etapas, bet tai nereiškė, kad vaikai buvo nemylimi ar jais buvo nesirūpinta (Ariès, 1996, p. 124). P. Ariès teigimu, vaikystės koncepcijos nebuvimą liudija keli kultūriniai ir socialiniai aspektai: vaikų antkapių epitafijų trūkumas iki pat XVI a., specifinių žodžių vaikams įvardyti šnekamojoje kalboje nebuvimas, nekrikštytų vaikų laidojimas neįprastose vietose bei vaikų kaip miniatiūrinių suaugusiųjų vaizdavimas dailėje. Teigiama, kad situacija pradėjo keistis tik nuo XVI-XVII a., kai vaikystė pradėta laikyti ypatingu gyvenimo etapu, o vaikai užėmė pagrindinę vietą šeimoje. Tokios išvados apie

vaikystę praeityje ne tik sulaukė įvairaus vertinimo, bet ir paskatino tolimesnius vaikystės bei šeimos istorijos tyrimus (Stone, 1977; Pollock, 1983; Hanawalt, 1988; Lillehammer, 1989; Orme, 2001; Sofaer Derevenski, 2001).

Neužilgo P. Ariès pristatyta vaikystės koncepcija susilaukė nemažai kritikos (Vann, 1982; Pollock, 1983; Orme, 2001; Montgomery, 2009). Pavyzdžiui, anglų istorikas Nicholas Orme (2001, 2008, 2017) savo darbuose itin kritiškai vertina idėją, kad vaikystė buvo „atrasta“ tik XVI-XVII amžiuose. Pasak N. Orme (2001), P. Ariès tyrimas buvo pernelyg lokalizuotas – jis daugiausia rėmėsi Prancūzijos šaltiniais, tokiais kaip dailės kūriniai, skulptūros bei riboti rašytiniai šaltiniai, kuriuose daugiausia dėmesio skiriama kilmingųjų vaikų vaikystei. N. Orme teigia, kad vaikystės „atradimo“ teorija tapo itin populiari ir priimtina todėl, kad ji dar kartą sustiprino istoriografinę ribą tarp viduramžių ir naujųjų laikų Europos, tačiau kitų tyrimų, patvirtinančių šią idėją, iš esmės trūksta. Be to, tariama vaikystės sampratos kaita nebuvo nei visuotinė, nei nuosekli – neturtingų vaikų padėtis iš esmės nepasikeitė, o pati idėja ignoravo skirtumus tarp socialinių grupių ir lyčių. Amerikiečių antropologė Heather Montgomery (2009) taip pat pastebi, kad P. Ariès modelyje nepakankamai buvo įvertinti įvairūs medicininiai traktatai ir teisynai, kuriuose aiškiai išskiriami vaikų ir suaugusiųjų poreikių bei savybių skirtumai. Norvegų archeologė G. Lillehammer (1989) taip pat pabrėžė, kad pasiūlytas modelis nėra pritaikomas visai Europai.

Tradiciškai vaikai buvo suvokiami kaip pasyvūs kultūros ir suaugusiųjų pasaulio įtakos objektai, tam tikros „marionetės“, kurių veiksmus ir vertybes formavo aplinka, kurioje jie augo. Tokiu požiūriu vaikai laikyti kultūrinių normų, taisyklių ir socialinių vaidmenų perėmėjais, kurie tik imituoja suaugusiųjų elgesį. Kadangi visas vaikų gyvenimas buvo glaudžiai susijęs su suaugusiųjų sprendimais, jie dažnai buvo matomi kaip kintamieji, priklausomi nuo vyresniųjų elgesio. Požiūris, jog vaikai „tik žaidžia“, iš esmės prieštarauja kitam, vis labiau pagrindžiamam vaizdiniui – vaikų kaip aktyvių veikėjų ekonominėje ir socialinėje sferoje. Augantis istorinių ir archeologinių duomenų kiekis rodo, kad vaikai visais laikais reikšmingai prisidėjo prie šeimos ir bendruomenės gerovės (Van Gelder, 2015; Lewis, 2016; Orme, 2017; Blaževičius, 2019). Jie atliko įvairius darbus, tokius kaip gyvulių ganymas, apsirūpinimas vandeniu, daržovių ir vaisių rinkimas, malkų ruošimas ar jaunesnių vaikų priežiūra, kas leido suaugusiems užsiimti kitomis veiklomis (Kamp, 2001).

Apibendrinant, nors P. Ariès darbas padarė didelę įtaką vaikystės istorijos tyrimų raidai, jo pateikta vaikystės samprata ilgainiui sulaukė

nemažai prieštaravimų. Vėlesni tyrimai vis dažniau pripažįsta vaikystės reiškinio kompleksiškumą ir kultūrinį daugialypumą. Kritikų nuomone, teisingiau būtų teigti, kad vaikystė egzistavo visada, tačiau viduramžių visuomenėje ji buvo suvokiama ir apibrėžiama kitaip nei vėlesniais laikotarpiais. Šis gyvenimo tarpsnis, tiek dabartinėje visuomenėje, tiek žvelgiant iš istorinės perspektyvos, neturi vienareikšmiškai priimtų, aiškių ir griežtų ribų (Orme, 2001). Taigi, vaikystė yra ne tik biologinis raidos etapas, bet ir socialinis-kultūrinis reiškinys, kurio samprata kinta priklausomai nuo laikmečio, kultūros, tradicijų bei socialinių normų. Todėl nors vaikystę galima apibrėžti biologiškai, vis dėlto didele dalimi tai yra ir socialiai sukonstruotas reiškinys.

1.1.1. Vaikų ir vaikystės reprezentatyvumo problemos archeologijoje

Diskusijos apie vaikystės sampratą istorinėje perspektyvoje paveikė ir akademinį diskursą archeologijoje, ypač kai XX a. devintajame dešimtmetyje išpopuliarėjo lyčių ir feminizmo teorijos. Teorinių pokyčių kontekste vaikai buvo perkelti iš tradiciškai moterims priskiriamos buities sferos į aktyvių praeities veikėjų poziciją – su savita socialine tapatybe, materialine kultūra ir reikšminga įtaka jų gyvenamajai aplinkai. Tokiu būdu vaikai imti aktyviau įtraukti į archeologinių tyrimų lauką.

Iki tol vaikai ir vaikystė archeologijoje buvo tiriami dažniausiai tik atsitiktinai. Keletas ankstyvųjų studijų aptarė neįprastus materialinės kultūros objektus: miniatiūrinius indus, žaislus, įvairias neatpažintas figūrėles (Carpenter 1942; Swiny 1980; Cohn 1983; Kenyon ir Arnold 1985; Knol 1987). Pavyzdžiui, Carpenter straipsnyje (1942) pažymima, kad kaulo ir rago miniatiūrinės antropomorfinės figūrėlės, rastos irokėzų vaikų kapuose, buvo naudojamos kaip pakabukai ir turėjo religinę reikšmę, kitur rastos figūrėlės JAV nepriklausomybės karų laikotarpio (1775–1783) kariuomenių stovyklose tapo vaikų buvimo karo stovyklose įrodymu (Cohn, 1983). Tai paskatino pirmuosius bandymus iš naujo peržiūrėti kai kuriuos radinius siekiant geriau suprasti vaikystės materialinę kultūrą ir vaikų socialinę aplinką. Etnoarcheologijos ir eksperimentinės archeologijos tyrimai atskleidė dviprasmišką požiūrį į vaikų vaidmenį archeologiniame kontekste: viena vertus, vaikų žaidimai ir veikla prisidėjo prie archeologinio sluoksnio formavimosi, kita vertus, jie buvo laikomi archeologinio sluoksnio „griovėjais“ ar „iškraipytojais“ (Wilk ir Schiffer 1979; Hammond ir Hammond 1981).

Vaikų palaidojimai pirmiausia susilaukė nemažai fizinės antropologijos dėmesio. Antropologinių tyrimų metu gauti biologiniai žymenys, pavyzdžiui, vaikų amžius mirties metu, buvo naudojami vaisingumo rodikliams nustatyti ir gyvenimo lentelėms sudaryti (Roveland, 2001).

Vaikystės archeologijos plėtrą stabdė ir kiti veiksniai, kurie buvo jau ne kartą išsamiai pristatyti (Sofaer Derevenski, 2001; Baxter, 2022; Crawford ir kt., 2018; Lewis, 2006; Nowell, 2021; Rohnbogner, 2022). Vienas iš esminių iššūkių – vaikų reprezentatyvumo laidojimo paminkluose klausimas. Keblumų sukelia tai, kad archeologinės populiacijos niekada tiksliai neatspindi tikrosios bendruomenės, nes mirusiųjų demografinę struktūrą lemia skirtingas mirtingumo lygis bei kitos įvairios priežastys (Mays, 2021). Be to, neretai laidojama selektyviai, tad palaidotųjų demografinė struktūra ne visada atspindi konkrečią gyventojų populiaciją. O pačių palaikų išlikimą lemia tafonominiai procesai[2]. Galiausiai, vykdant archeologinius kasinėjimus nebūtinai visas buvusių kapinių plotas bus ištirtas, todėl iškasti palaikai sudarys tik dalį visų palaidotųjų, o palaikų surinkimas priklausys nuo kasinėjimų strategijos ar kompetencijų atpažinti žmogaus kaulus (Gordon ir Buikstra, 1981; Manifold, 2010). Visa ši veiksnių grandinė ypač veikia vaikų palaikų tyrimų galimybes, todėl dažnai kildavo abejonių dėl to, ką ir kaip gerai nesuaugusių individų skeletai reprezentuoja praeities populiacijose, todėl tam tikru „auksiniu standartu“ laikyta, kai 20-30 proc. visų palaidotųjų sudaro nesuaugusiųjų palaikai. Visgi lyginant įvairias populiacijas galima nesunkiai įsitikinti, kad tokie standartai gerokai prasilenkia su realia situacija (Lewis, 2006).

Kita problema – išankstinis tyrėjų nusistatymas. Dėl vaikų elgesio nenuspėjamumo ir sunkaus prognozavimo, jų veikla, pasireiškianti materialinėje kultūroje, negali būti sistemiškai renkama, tiriama ir analizuojama. Visgi šis „nenuspėjamumas“ buvo pasitelkiamas aiškinant tam tikrų dirbinių atsiradimą archeologiniuose kontekstuose – miniatiūrines kopijas, prastos kokybės gaminius ar neįprastą kontekstą, laikant tai vaikų žaidimų ar mokymosi įrodymais (Nowell, 2021). Esminis posūkis archeologijoje įvyko 1989 m., kai buvo publikuotas norvegų archeologės Grete Lillehammer straipsnis „Gimsta vaikas: vaiko pasaulis archeologijos požiūriu“, kuris pateikė svarius argumentus, kodėl vaikai turėtų būti pripažinti neatsiejama archeologinių tyrimų dalimi (Lillehammer, 1989). Remdamasi Norvegijos archeologijos pavyzdžiu, ji parodė, kad problema slypi ne

[2] Tafonomija - mokslas, tiriantis organinių ir neorganinių medžiagų palaidojimo, išlikimo ir mineralizacijos procesus, o taip pat nagrinėja, kokie veiksniai veikia jų išlikimą, ir kaip aplinkos sąlygos gali paveikti jų transformaciją per laiką.

materialinėje kultūroje, o pačių tyrėjų nesugebėjime ir nenorėjime suprasti bei įžvelgti vaiką ir jo pasaulį archeologiniame diskurse. Šis straipsnis prisidėjo prie didesnės diskusijos apie vaikystės sampratą archeologijoje, antropologijoje ir socialiniuose moksluose, taip pat inicijavo naujų mokslinių interesų archeologijoje atsiradimą, skirtą vaikų socialinio, kultūrinio ir materialinio vaidmens praeities visuomenėse supratimui (Sofaer Derevenski, 2001; Lewis, 2006; Gowland, 2015; Nowell, 2021; Baxter, 2022).

Iš tiesų, po minėto G. Lillehammer straipsnio suaktyvėjo akademinis diskursas apie vaikystės ir vaikų vietą archeologijoje. Kitų archeologų darbuose iškilo klausimai apie vaikų padėtį bendruomenėse ir jų reprezentaciją archeologiniuose kontekstuose (Crawford, 1991; Sofaer Derevenski, 1996; Kamp, 2001). Šios diskusijos paskatino platesnius svarstymus, kurie paskutiniais XX a. dešimtmečiais persikėlė į konferencijų sesijas ir simpoziumus. Dar vienu reikšmingu atskaitos tašku tapo 2007 m. įkurta „Praeities vaikystės tyrimų draugija“ (ang. *The Society for the Study of Childhood in the Past,* sutrumpintai SSCIP). Kaip nurodo Baxter (2022), draugija atsirado kaip atsakas į vis labiau pripažįstamą faktą, kad vaikai ir vaikystė ilgą laiką buvo „nematomi“ archeologiniuose tyrimuose. SSCIP įkūrimas žymi tai, kad vaikystės studijos archeologijoje įgijo aiškią institucinę formą bei nuoseklią tarptautinę platformą, apjungiančią archeologiją, antropologiją, istoriją, bioarcheologiją ir kt. mokslus, tiriančius vaikų gyvenimą praeityje (Lillehammer, 2015).

1.1.2. Vaikų bioarcheologija

Amerikiečių archeologė Stephanie Whittlesey (2002) ganėtinai tiksliai įvardino, kad *„nėra geresnės vietos ieškoti vaikų ten, kur juos galima neabejotinai pamatyti“,* taip atkreipdama dėmesį į vaikų griautinių palaikų tyrimus, kurie yra tiesioginis duomenų šaltinis apie pačius vaikus ir vaikystę praeityje. Daugelis tyrėjų sutinka, kad per paskutinius dešimtmečius vaikų bioarcheologija tapo viena iš dinamiškiausių žmogaus bioarcheologijos sričių ir šiuolaikinėje vaikystės archeologijos tyrimų kryptyje užima reikšmingą vietą (Agarwal ir Glencross, 2011; Mays ir kt., 2017; Baxter, 2022). Šios mokslinių interesų srities atsiradimą ir plėtrą formavo anglų bioarcheologės Mary Lewis kryptingi darbai, ypač 2006 m. pasirodžiusi studija „Vaikų bioarcheologija“, kurioje pristatytos tokių tyrimų gairės, apribojimai ir reikšmė praeities rekonstrukcijose. Ilgą laiką nesuaugusių individų palaikai buvo laikomi mažiau informatyviais dėl jų trapumo, menkesnio patologijų pasireiškimo ir sudėtingesnių interpretacijų, tačiau šiuolaikiniai metodai,

teoriniai modeliai ir tarpdisciplininė prieiga įrodė, kad vaikai gali būti laikomi vienais iš jautriausių indikatorių, kai gyvenamoji aplinka ir sąlygos ima kisti (Lewis, 2006; Halcrow ir Tayles, 2008). Taigi, vaikų palaikų tyrimai suteikia galimybę rekonstruoti ne tik individualias gyvenimo istorijas, bet ir nagrinėti platesnius demografinius, ekologinius bei kultūrinius procesus.

Nepaisant atsiveriančių naujų perspektyvų, svarbu paminėti, kad bioarcheologiniai nesuaugusių individų griaučių tyrimai išsiskiria sava specifika, kuri apima du esminius aspektus: vaikų kaulinio audinio atsinaujinimo įtaka ir vaikų kaulų išlikimo galimybės archeologiniuose kontekstuose. Nesuaugusių individų kaulinio audinio ląstelių (osteoblastų ir osteoklastų) veikla vyksta sparčiau, o kaulo formavimosi ciklai yra trumpesni nei suaugusiųjų, tad kuo jaunesnis individas, tuo greitesnis kaulo atsinaujinimas (Szulc ir kt., 2000; Valentin, 2003). Dėl tokio vaikų kaulų plastiškumo ir metabolinio kaulų aktyvumo kai kurie epizodai, pavyzdžiui, fizinės traumos, gali būti „užmaskuotos“ spartaus kaulinio audinio atsinaujinimo ir likti nepastebėtos (Verlinden ir Lewis, 2015). Nesuaugusių individų kaulų išlikimas taip pat yra problematiškas. Iš vienos pusės verta pabrėžti ir tai, kad ir kaulų mineralizacijos procesai gali nulemti vaikų palaikų išlikimą laidojimo paminkle (Lewis, 2006; Mays, 2021). Nustatyta, kad kaulo mineralinės dalies ir vandens santykis kauliniame audinyje nėra pastovus ir nuoseklus – ką tik gimusių (naujagimių) ir vaikų nuo maždaug 4 metų kaulai yra tankesni nei kūdikių iki dviejų metų, todėl gali išlikti nevienodai (Guy ir kt., 1997). Kita vertus, vaikų palaikų prastą išlikimą reiktų sieti ir su kapo įrengimo būdu – tradiciškai negilios, dažnai žemės paviršiuje įrengtos kapo duobės yra pirmiausiai paveikiamos žemės judinimo darbų – arimo, kasimo ar gyvūnų veiklos, o tai reikšmingai prisideda prie palaidojimo vientisumo pažeidimo (Stojanowski ir kt., 2002).

Pagrindiniai bioarcheologinių tyrimų parametrai yra biologiniai žymenys – lytis ir amžius. Nesuaugusių individų biologinės lyties nustatymas ilgą laiką buvo laikomas itin sudėtingu klausimu, todėl neretai buvo įvardijamas kaip bioarcheologijos „šventasis gralis“ (Lewis, 2006, 2017). Vis dėlto, šis klausimas yra sparčiai sprendžiamas ir darosi vis mažiau neįmanomas senovės DNR ir paleoproteomikos analizių dėka (Parker ir kt., 2019; Rebay-Salisbury ir kt., 2022, 2026; Mikšík ir kt., 2023; Gamble ir kt., 2024). Nesuaugusių individų amžiaus nustatymo metodai jau kuris laikas yra visuotinai pripažįstami ir taikomi nuosekliai remiantis vienodais standartais (Buikstra ir Ubelaker, 1994; AlQahtani ir kt., 2010). Dantų raidos dėsningumai – mineralizacija ir dygimas – laikomi vienu tiksliausių amžiaus nustatymo metodų, nes jie yra universalūs ir kur kas mažiau nei kaulai

priklauso nuo aplinkos pokyčių (Lewis, 2017; Buckberry, 2018). Nors ir egzistuoja tam tikra variacija tarp populiacijų (Liversidge, 2015; Muthu ir kt., 2024; Holman ir Dolinski, 2026), dantų raida išlieka tikslesnė nei skeleto išsivystymas ar kaulų ilgių matavimai (Buckberry, 2018). Fizinio augimo ir išsivystymo tendencijos, pasitelkiant kaulų ilgių matavimus, pradėtos nagrinėti prieš daugiau nei 50 metų ir apima nemažai regionų (Hoppa, 1992; Saunders ir Hoppa, 1993; Ribot ir Roberts, 1996; Šereikienė ir Jankauskas, 2004; Pinhasi ir kt., 2005; Mays ir kt., 2008; Krenz-Niedbała, 2017; Vilumets ir kt., 2024; Gerhards, 2025). Tradiciškai matuojami kaulų ilgiai, tačiau atsiradus alternatyviems metodams, tokiems kaip stuburo kanalo skersmens ar slankstelių kūno aukščio santykis, atsiranda galimybė įvertinti ir augimo atsigriebimo efekto pasireiškimą (Clark ir kt., 1986; Watts, 2011, 2013; Newman ir Gowland, 2015).

Vaikų sveikatos sutrikimus ir ligų eigą bei jų įtaką mirtingumui praeityje galima įvardinti esminėmis vaikų bioarcheologijos temomis. Remiamasi patologiniais pakitimais, kurie atspindi aplinkos, mitybos, infekcinių ligų ir socialinių veiksnių poveikį (Lewis, 2017). Nagrinėjant vaikų kaulų patologinius pokyčius ir jų paplitimą, svarbu suprasti, kaip surinkti duomenys atspindi tikruosius biologinius ir kultūrinius procesus. Wood ir kt. (1992) straipsnyje pristatytas „osteologinis paradoksas“ pabrėžia, kad registruojamos patologijos nesuaugusiųjų skeletuose nebūtinai reiškia, kad tie individai buvo silpnesni ar prastesnės sveikatos. Atvirkščiai, patologiniai pokyčiai rodo, kad buvo išgyventa pakankamai ilgai, kad sutrikimas spėjo paveikti ir kaulus, todėl toks individas buvo atsparesnis už tą, kuris mirė staiga. Nesuaugusių individų atveju tai ypač svarbu, nes daugelis miršta anksti, dar nespėjus kaulų pakitimams pasireikšti. Praėjus keletui dešimtmečių po publikacijos paskelbimo ir koncepcijos priėmimo, DeWitte ir Stojanowski (2015) pabrėžė vaikų palaikų tyrimų svarbą vertinant osteologinį paradoksą būtent dėl vaikų amžiaus mirties metu tikslesnio nustatymo nei suaugusių individų, o tai leidžia išsamiau įvertinti ar patologiniai pakitimai skelete yra labiau susiję su išgyvenamumu ar mirtingumu. Iki šiol turimi duomenys nėra vienareikšmiai: vieni tyrimai rodo, kad vyresni individai turi daugiau patologijų, kas reikštų, kad jų atsparumas didesnis, o kiti - patvirtina tradicinį požiūrį, kad daugiau patologijų liudija apie didesnę riziką neišgyventi.

Epidemiologinio perėjimo teorijoje teigiama, kad nuo Neolito laikų iki pat XVIII a. pagrindinės mirčių ir ligų priežastys buvo infekcinės ligos bei prasta mityba (Omran, 2005). Infekcinių ligų ir mitybos sąsaja yra plačiai pripažįstama kaip daranti didelę įtaką vaikų sergamumui ir mirštamumui (Scrimshaw ir SanGiovanni, 1997; Brown, 2003; Katona ir Katona-Apte,

2008). Ši sinergija pasireiškia tuo, kad prasta mityba mažina žmogaus atsparumą infekcijoms, o infekcijos lemia prastą maistinių medžiagų įsisavinimą. Deja, neskaitant senovinės DNR tyrimų suteikiamų galimybių, tik nedidelė infekcinių ligų dalis palieka pokyčius skelete – tai ypatingai galioja nesuaugusių individų skeletams (Larsen, 2018; Larsen ir Crespo, 2022).

Priešingai nei sunkiai apčiuopiamos vaikų infekcinės ligos, vaikų mitybos ypatumai bioarcheologijoje yra viena iš dažniausiai nagrinėjimų temų. Šiai sričiai tirti pasitelkiami tiek patologiniai pokyčiai, tiek biomolekulinė analizė (Mays ir kt., 2017). Nors jau kuris laikas yra atliekama duomenų sintezė, tenka pripažinti kad ryšys tarp patologijos ir stabiliųjų izotopų analizės nėra aiškiai nustatytas (Powell, 2014; Halcrow ir kt., 2017; Petersone-Gordina ir kt., 2018; O'Donoghue, 2023). Vis dėlto tokia prieiga leidžia plačiau suprasti mitybos įvairovę praeityje, kūdikių maitinimo būdus, maisto pasirinkimus ar prieigą prie maisto, kurią formavo sociokultūriniai bei aplinkos veiksniai. Be to, tai leidžia įvertinti nujunkymo laikotarpio rizikingumą, kuris tradiciškai laikomas vienu pavojingiausių vaikystės tarpsnių, nors pastaraisiais metais vis dažniau raginama tokį požiūrį vertinti atsargiau (Kendall ir kt., 2021). Remiantis Barkerio hipoteze[3] apie sveikatos ir ligų eigos programavimą pirmaisiais gyvenimo metais, teigiama, kad kūdikių maitinimo strategijos bei vaikų mityba daro ilgalaikį poveikį ne tik tolimesnei individo sveikatos raidai, bet ir visos populiacijos demografijos rodikliams, įskaitant ir vaisingumą (Gowland, 2015; Gowland ir Halcrow, 2020) bei mirtingumą (Elenberg ir Shaoul, 2014; DeWitte ir kt., 2025). Pavyzdžiui, jeigu tam tikroje populiacijoje registruojami jauniausių individų mažesni augimo rodikliai, didesnis metabolinių kaulų ligų paplitimas ar didesnis mirtingumas, neatmestina galimybė, kad tos pačios populiacijos motinos galėjusios susidurti su mitybos problemomis – nesubalansuotumu ar nepakankamumu bei infekcinėmis ligomis vaikystėje, todėl iš dalies galima susidaryti vaizdą ir apie iš kartos į kartą perduodamas sveikatos ir ligų trajektorijas praeityje (Gowland, 2015).

Apskritai, vaikų bioarcheologiniai duomenys nėra tik papildomas iliustratyvus pavyzdys, skirtas naratyvų konstravimui, bet metodologiškai svarbus įrankis, leidžiantis persvarstyti nusistovėjusius stereotipus bei vyraujančias nuostatas apie vaikystę praeityje. Tradiciškai plačiai paplitęs gyvenimo kaime idiliškas vaizdavimas ir romantizavimas bei vaikų sveikatai palankesnės aplinkos įvaizdis. Plačios apimties A. Rohnbogner tyrimas

[3]Sveikatos ir ligų kilmės raidos teorijos dalis (ang. *DOHaD*).

(2022), nagrinėjęs Britaniją Romos imperijos laikais (43-410 AD), atskleidė, kad kaimo vietovėse vaikai patyrė kur kas daugiau su mityba susijusių sveikatos sutrikimų (didesnis skorbuto ir *cribra orbitalia* paplitimas) nei miesto aplinkoje gyvenantys vaikai. Kituose tyrimuose atskleista, kad miesto aplinka buvo kur kas mažiau palanki tiek suaugusiems, tiek vaikams (Walter ir DeWitte, 2017; Kelmelis ir DeWitte, 2026). Tiriant vaikų sveikatos kaitą tarp skirtingų laikotarpių Lewis (2002) savo darbe apibendrinama teigė, kad ne urbanizacija lėmė vaikų sveikatos rodiklių pablogėjimą, kaip buvo tikėtasi, o industrializacija ir jos metu vykę procesai iš esmės pablogino vaikų sveikatos rodiklius. Tokias tendencijas patvirtina ir kitų tyrimų Didžiojoje Britanijoje duomenys (Lewis, 2013; Newman ir Gowland, 2017; O'Donoghue ir kt., 2021).

Tuo tarpu Rytų ir Šiaurės rytų Europos regiono tyrimuose šios temos nagrinėjamos kur kas rečiau. Kaip teigia A. Morrone (2020, p. 98), Estijoje, Latvijoje ir Lietuvoje vaikų bioarcheologija yra „menkai išplėtota ir neturi nuoseklios tyrimų krypties". Iki šiol publikuoti tyrimai rodo, kad tema nėra ignoruojama, tačiau vaikų palaikų tyrimai išlieka fragmentiški ir tiriami tik epizodiškai. Dauguma tyrimų nagrinėja atskirus aspektus: vaikų laidosenos bruožus, mitybos tendencijas, sergamumą, fizinį išsivystymą arba koncentruojasi ties išskirtiniais ir retais atvejais, bet tai nesudaro vientisos tyrimų krypties.

Lietuvoje yra atliekamas nesuaugusių individų palaikų standartinis antropologinis tyrimas, o surinkti duomenys pirmiausiai yra skelbiami antropologinėse ataskaitose. Visgi į šiuos duomenis nebuvo kreipiamas dėmesys, todėl išsami analizė nebuvo atlikta. Dar labiau komplikuoja tai, kad kelis dešimtmečius vaikų griaučiai Vilniaus Universiteto rinkiniuose buvo saugomi selektyviai. Ir tik Alytaus senkapio archeologiniai tyrimai (1984-1986) paskatino įvertinti nesuaugusių individų palaikus iš naujos perspektyvos, formuoti naujus tyrimo klausimus ir įtraukti juos kaip svarbią populiacijos dalį. Daugiausia dėmesio buvo skirta nespecifiniams streso rodikliams ir išgyvenamumui viduramžių ir ankstyvųjų naujųjų laikų populiacijose (Barakauskas, 1997; Palubeckaitė ir Jankauskas, 2000; Palubeckaitė ir kt., 2002; Jatautis ir kt., 2011). Stabiliųjų izotopų tyrimuose vaikų mitybos ypatumai dažniausiai nagrinėti bendrai, populiaciniu lygmeniu ir tik kelios studijos buvo skirtos vien tik vaikystės laikotarpio mitybos tendencijomis (žr. 1.3 skyrių). Fizinio augimo ir išsivystymo tendencijos nagrinėtos Alytaus populiacijoje (Šereikienė ir Jankauskas, 2002; 2004). Aptartas traumų pobūdis ir paplitimas bei pristatyti sudėtingi išskirtiniai atvejai XIII-XVIII a. LDK miestuose ir kaimo vietovėse (Kozakaitė ir kt.,

2018a; Kozakaitė, 2018b). Uždegiminių reakcijų sukelti nespecifiniai pakitimai kauluose ir metabolinių kaulų ligų pasireiškimas nesuaugusiųjų kauluose pristatyti tarptautinėse konferencijose, tačiau iki šiol išsamiau neišanalizuoti ir nepublikuoti (Jankauskas ir Schultz, 1995, 1999).

Apibendrinant, nors vaikystė yra sudėtingas biologinis, socialinis ir kultūrinis reiškinys, kurio samprata kinta priklausomai nuo laikotarpio ir visuomenės, tai yra itin svarbus žmogaus gyvenimo tarpsnis pelnytai reikalaujantis atskiro ir nuoseklaus tyrimo. Ilgą laiką vaikai archeologijoje buvo menkai tyrinėjami, bet šiuolaikiniai bioarcheologiniai tyrimai suteikia daugybę galimybių tirti vaikus ir vaikystės patirtis tiesiogiai. Net ir esant tokių tyrimų apribojimams, didėjantis tyrimų skaičius pastaraisiais dešimtmečiais rodo nemažėjantį susidomėjimą ir ryžtą imtis sudėtingų temų, plėsti geografinį reprezentatyvumą bei skatinti vaikų ir vaikystės temos praeityje matomumą.

1.2. Mitybos rekonstrukcijos archeologijoje

Tarp visų archeologijoje egzistuojančių materialinių kultūros formų maistas gali būti suvokiamas kaip ypatinga materialinės kultūros forma, išsiskirianti savo laikinumu (Dietler, 2001). Sukurti produktai yra sąmoningai suvartojami tam, kad būtų patenkinti būtinieji žmogaus organizmo energijos ir maisto medžiagų poreikiai. Šiandien žmonių mitybos klausimai domina tiek archeologus, tiek antropologus (Kiple ir Ornelas, 2000; Dietler ir Hayden, 2001; Karg, 2007; Twiss, 2019). Maistas yra ne tik svarbi kasdienybės dalis, bet ir įvairiose kultūrose turi daug socialinių ir emocinių asociacijų. Todėl antropologijoje ir archeologijoje maistas tampa tam tikra priemone ir simboliu nagrinėti bendruomenių prisitaikymo prie aplinkos, identiteto, visuomeninės struktūros ir ideologijos klausimus.

Susidomėjimas praeities populiacijų mityba ir prasimaitinimo strategijomis archeologijoje turi nemažą tyrimų istoriją (Renfrew ir Bahn, 2008, p. 275-316; Twiss, 2019). Pavieniai tyrimai, nagrinėjantys mitybą archeologiniame kontekste, pasirodė jau XX a. pirmoje pusėje. Archeologinių kasinėjimų metu Anau (Turkmėnija), Jarmo (Irakas), Jericho (Palestina), Çatalhöyük (Turkija), Ali Kosh (Iranas) ir kt. vietovėse buvo surinkti ir išanalizuoti žiedadulkių, keramikos likučių, augalų ir gyvūnų liekanų duomenys. Šie tyrimai buvo vieni iš pirmųjų bandymų duomenis, susijusius su mityba, įtraukti į platesnes priešistorinių populiacijų gyvensenos rekonstrukcijas. Tokia prieiga buvo ypatingai aktuali po V. G. Childe „*Man Makes Himself*“ (1936) darbo, kuriame buvo pristatyta „Neolito revoliucija“

– maisto išteklių gavimo ir vartojimo bei gyvenimo būdo pokyčiai, kurie ilgainiui tapo viena iš kertinių atskaitos taškų visos žmonijos istorijoje.

Mitybos rekonstrukcijos archeologijoje ypatingai suintensyvėjo XX a. amžiaus antroje pusėje (Twiss, 2019). Ypač ryškus proveržis pastebimas, kai apie XX a. septintą dešimtmetį susiformavo naujas akademinis diskursas - procesinė arba „naujoji archeologija“ (Binford, 1962). Šios teorinės prieigos aprėptyje iš esmės buvo pagerintas ekofaktų surinkimas ir identifikavimas, tai pat pradėti vis dažniau integruoti gamtos ir kitų tiksliųjų mokslų metodai, o žmonių mitybos ypatumai vertinti per prisitaikymo prie aplinkos prizmę – adaptacinė mitybos tyrimų kryptis. Kaip apibendrina K. Twiss (2019), sparčiai besiplėtojančiuose mitybos tyrimuose buvo siekta gerinti gyvūnų ir augalų rūšių identifikaciją, įvertinti, kaip tam tikri mitybos pasirinkimai lėmė geresnį ar blogesnį prisitaikymą prie aplinkos ir kokias pasekmes konkrečios mitybos ypatumai turėjo demografijai, politikai ir technologinei raidai.

Svarbiu indėliu laikytinas Sutton (1994) pasiūlytas mitybos duomenų šaltinių suskirstymas į dvi kategorijas: tiesioginius ir netiesioginius. Netiesioginiais duomenimis laikomi tais, kurių negalima tiesiogiai ir vienareikšmiškai priskirti prie maisto vartojimo, tačiau su išlygomis jie gali būti įtraukti į mitybos rekonstrukcijas. Iš esmės, tai yra vyraujanti mitybos tyrimų duomenų rūšis archeologijoje – gyvūnų ir augalų liekanos, organinės kilmės liekanos indų sienelėse ar kraštovaizdžio elementai. Žinoma, tokie duomenys gali papildyti žinias apie racioną, tačiau negali būti naudojami išsamioms išvadoms apie visą žmonių vartotą maisto šaltinių spektrą. Tuo tarpu tiesioginiai duomenys – žmonių palaikai – suteikia neabejotinas sąsajas su suvartotu maistu. Šiam duomenų šaltiniui gali būti taikoma tiek patologinė palaikų analizė, tiek stabiliųjų izotopų analizės metodai.

Paraleliai išsivystė ir kita kryptis, įtraukusi istorinės archeologijos temas (Twiss, 2019). Tai – socialinė mitybos tyrimų kryptis, kurią domina klausimai, nagrinėjantys, kaip žmonių mityba siejasi su jų socialiniu statusu. Joje nemažai dėmesio skiriama specialaus maisto – puotoms, vaišėms tyrimams (Dietler ir Hayden, 2001). Įtraukus istorinius šaltinius, mitybos tyrimai dar labiau išsiplečia, apimdami maisto kainas, kiekius, prekybą ir kt.

Vis dėlto, šiuo metu ypatingai svarbią vietą mitybos tyrimuose užima žmonių palaikų tyrimai, nes jie leidžia nustatyti tiesioginę sąsają tarp maisto šaltinių grupių, vartotojo bei pasirinktos mitybos strategijos pasekmių sveikatai, fiziniam išsivystymui, sergamumui tam tikromis ligomis ir mirštamumui (Larsen, 2015; Roberts ir Manchester, 2012). Nuo maisto, kaip sukurto produkto, tiesiogiai pereiti prie paties, žmogaus, t. y. vartotojo, įgalina bioarcheologinių tyrimų duomenys. Jie leidžia ieškoti atsakymų į pagrindinius

klausimus - *ką, kaip, kada ir kas valgė*. Vienas svarbiausių metodologinių proveržių buvo stabiliųjų izotopų analizės taikymas archeologijoje (Katzenberg ir Waters-Rist, 2018). Sutinkama, kad griautiniai žmonių palaikai yra pagrindinis duomenų šaltinis žmonių mitybos tendencijoms tirti. Priešingai nei dalis ekofaktų (augalų ir gyvūnų liekanos), pateikiančių potencialių maisto resursų buvimą tam tikroje aplinkoje, bet nebūtinai vartojimą, žmonių kolageno ir bioapatito anglies ir azoto stabiliųjų izotopų analizė rodo tiesioginį maisto šaltinių grupių vartojimą.

1.2.1. Stabiliųjų izotopų analizės principai ir taikymas mitybos rekonstrukcijose

Šiuo metu plačiai taikomi anglies ir azoto stabiliųjų izotopų analizės metodai archeologijoje pradėti taikyti nuo praėjusio amžiaus septinto dešimtmečio, sparčiai įsitvirtino ir tapo svarbiu įrankiu praeities populiacijų mitybos rekonstrukcijose (Katzenberg ir Waters-Rist, 2018). Pagrindinis stabiliųjų izotopų analizės principas gali būti siejamas su XVIII-XIX a. filosofijoje ir medicinoje išpopuliarėjusia idėja[4] „esi tai, ką valgai“. Archeologijoje ši koncepcija tiesiogiai taikoma analizuojant žmonių palaikų audinius – kaulus, dantis, plaukus. Suvartotos maisto medžiagos tampa organizmo statybine medžiaga išvardintiems audiniams ir dėl to lieka cheminiai žymenys kauluose ir dantyse.

Stabilieji izotopai – vieno to paties cheminio elemento atmainos, turinčios vienodą branduolio krūvį (tas pats protonų skaičius), bet besiskiriančios atomine mase dėl skirtingo neutronų skaičiaus. Skirtingai nei radioaktyvūs izotopai (nestabilūs), branduolio elementų ryšiai yra stabilūs (neskylantys) ir per laiką nekinta (Fry, 2006). Dėl neutronų skaičiaus skirtumo vieni izotopai yra lengvesni, o kiti – sunkesni. Dažniausiai mitybos rekonstrukcija pradedama nuo anglies ir azoto stabiliųjų izotopų analizės. Anglis (C) turi 6 protonus branduolyje, tačiau neutronų skaičius gali būti skirtingas: 6 (^{12}C), 7 (^{13}C) arba 8 (^{14}C). Panašiai ir azotas (N) – 7 protonai, tačiau gali būti 7 (^{14}N) arba 8 (^{15}N) neutronai. Kuo daugiau neutronų branduolyje, tuo sunkesnis izotopas. Dėl skirtingų fizikinių savybių, susijusių su skirtinga atomine mase, vyksta ir skirtingas lengvųjų ir sunkiųjų izotopų

[4] Pirmasis šią idėją išreiškė prancūzų filosofas ir gastronomas Jean Anthelme Brillat-Savarin, kuris 1826 m. veikale „Skonio fiziologija“ (pranc. *Physiologie du goût*) rašė: “Pasakyk, ką valgai, ir pasakysiu, kas esi”. Šiuo teiginiu buvo pabrėžiama, kad maistas formuoja žmogaus kultūrą, sveikatą ir net charakterį. Vėliau vokiečių filosofas Ludwig Feuerbach dar labiau išplėtojo šią mintį, teigdamas: “Žmogus yra tai, ką jis valgo”, siekdamas akcentuoti, kad žmogaus kūnas ir dvasia priklauso nuo vartojamo maisto ir mitybos kokybės.

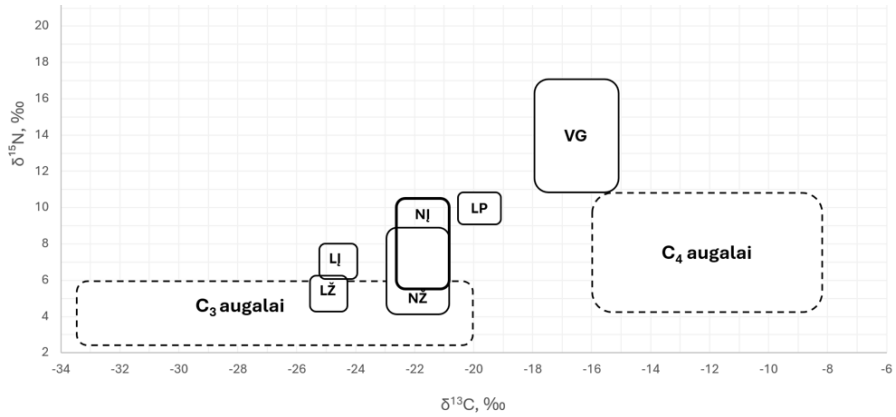
persiskirstymas – frakcionacija (Fry, 2006; Sharp, 2017). Lengvesni izotopai (^{12}C, ^{14}N) reaguoja greičiau, nes jų cheminėms reakcijoms reikia mažiau energijos, tuo tarpu sunkesni izotopai (^{13}C, ^{15}N) reaguoja lėčiau ir dėl to dažniau kaupiasi tam tikruose audiniuose ir aplinkoje. Dėl šių mažų, bet reikšmingų skirtumų galima identifikuoti skirtingus maisto šaltinius bei nustatyti mitybos grandines. Šie skirtumai randami labai mažomis koncentracijomis ir yra matuojami masių spektrometro pagalba, todėl rezultatai pateikiami promilėmis (‰) ir vadinamojoje delta (δ) notacijoje, kuri parodo santykinius izotopų kiekių skirtumus, lyginant su tarptautiniais standartais (angliai – VPDB (ang. *Vienna Pee Dee Beleminte*), azotui – AIR (ang. *Ambient Inhalable Reservoir*) ir skaičiuojami pagal vienodą formulę (Fry 2006; Sharp 2017):

$\delta^{15}N$ arba $\delta^{13}C = [(^{15}N/^{14}N$ arba $^{13}C/^{12}C$mėginyje)/($^{15}N/^{14}N$ arba $^{13}C/^{12}C$ standarte) – 1] × 1000, ‰

Ši metodika leidžia tiksliai nustatyti tiek individualius mitybos ypatumus, tiek ir platesnius ekologinius ar kultūrinius mitybos modelius (Van Der Merwe, 1982). Anglies stabiliųjų izotopų santykio ($^{13}C/^{12}C$) pasiskirstymas žmogaus kauluose ir dantų audiniuose gali atskleisti dvejopą informaciją: a) kokio fotosintezės tipo (C_3, C_4 ar CAM) augalai buvo vartojami maistui ir kokiais augalais mito vartojami gyvūnai; b) iš dalies kokie jūrinio ar sausumos maisto resursai vyravo mityboje (nors tai yra problematiška dėl verčių persiklojimo tam tikruose regionuose). Trijų tipų fotosintezės būdus nulemia tai, kaip augalas „kaupia“ arba „atiduoda“ vandenį. Natūraliose ekosistemose dominuoja C_3 fotosintezės tipo augalai: kviečiai, miežiai, rugiai, grikiai, avižos, šakniavaisiai, ankštinės daržovės, riešutai ir kt., jų stabiliųjų anglies izotopų vertės ($\delta^{13}C$) paprastai apima intervalą nuo -20 iki -35‰, o tuo tarpu C_4 fotosintezės tipo augalų rūšių mažiau, šiai grupei priskiriamos soros, kukurūzai, cukranendrės, burnočiai, tropinės žolės, jų $\delta^{13}C$ vertės siekia nuo -8 iki -16‰ (Smith ir Epstein, 1971; O'Leary, 1981, 1988; Schoeninger ir DeNiro, 1984). Šiuos skirtumus patvirtina ir Lietuvos vėlyvojo Bronzos amžiaus (1100-400 m. pr. Kr.) archeobotaniniai duomenys iš Garnių I, Mineikiškių ir Gedimino kalno piliakalnių. Nustatyta, kad miežių, dvigrūdžio kviečio, speltos vertės svyruoja nuo –28‰ iki –23,3‰, o sorų – nuo –12,8‰ iki –10,4‰ (Minkevičius ir kt., 2023). Taigi, šie du augalų tipai anglies stabiliųjų izotopų analizėje nepersikloja ir turėtų būti nesunkiai identifikuojami ir žmonių mitybos rekonstrukcijose. Visgi, remiantis naujausio tyrimo atskleistais dėsningumais,

dabar siūloma persvarstyti, ar ilgą laiką taikyta vienintelė riba tarp C_3 ir C_4 augalų kaip jų vartojimo indikatorius gali iš tiesų būti universaliai naudojama visur, taip ignoruojant gamtinius skirtumus tarp skirtingų ekologinių zonų (Depaermentier ir kt., 2025).

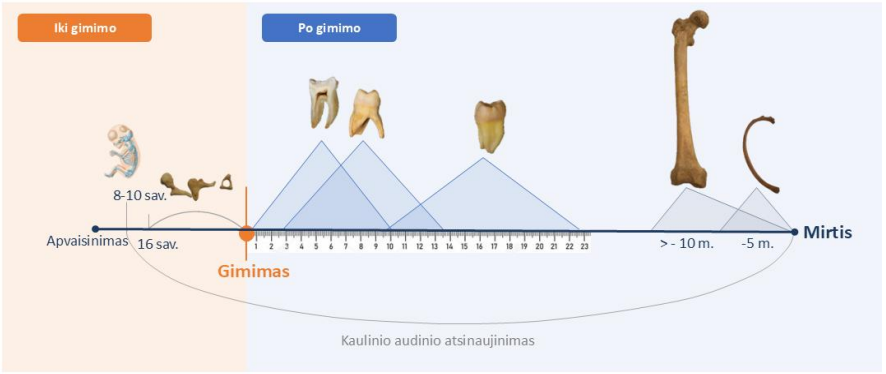
Azotas žmogaus kūno audiniuose susidaro iš suvartotų baltymų, todėl azoto stabiliųjų izotopų santykio ($^{15}N/^{14}N$) vertė ($\delta^{15}N$) leidžia nustatyti individo vietą mitybos grandinėje (trofiniai lygmenys). Dažniausiai didesnės $\delta^{15}N$ vertės rodo didesnį gyvūninių baltymų suvartojimą. Azoto stabilieji izotopai yra laikomi vertingu įrankiu, padedančiu nustatyti, ar mityboje dominavo augalinės, ar gyvūninės kilmės baltymai, taip pat atskirti, ar buvo vartojami sausumos ir jūrinės kilmės maisto produktai (DeNiro ir Epstein, 1981). Vidutiniškai kiekviename mitybos grandinės lygmenyje azoto izotopų vertė padidėja apie 3-5‰, todėl stebima vartotojo ir suvartoto maisto „hierarchiniai“ ryšiai (Schoeninger ir DeNiro, 1984). Sausumos ekosistemose gyvūnų $\delta^{15}N$ vertės rodo skirtumus, atkartojančius gyvūno mitybinę poziciją, t.y., žolėdžių gyvūnų vertės yra žemesnės nei visaėdžių, o šių žemesnės nei plėšrūnų, kurie minta kitų gyvūnų mėsa. Jūrinių ekosistemų gyvūnai paprastai turi aukštesnes $\delta^{15}N$ vertes nei sausumos gyvūnai, nes jų mitybos grandinės yra ilgesnės ir sudėtingesnės, todėl didelis žuvies, jūros gėrybių vartojimas lemia aukštesnes $\delta^{15}N$ vertes. Tą gerai iliustruoja ir pirmasis plačios apimties anglies ir azoto stabiliųjų izotopų analizės tyrimas Lietuvoje, nagrinėjęs I-II tūkst. po Kr. Lietuvos gyventojų mitybos ypatumus, remiantis laukinių ir naminių gyvūnų vertėmis bei FRUITS statistine analize (Pav. 2)(Skipitytė, 2022). Svarbu paminėti ir tai, kad $\delta^{15}N$ verčių kilimui įtakos turi ne tik mityba. Nustatytas teigiamas ryšys $\delta^{15}N$ verčių ir trąšų naudojimo žemės ūkyje (Bogaard ir kt., 2007). Taip pat, žmogaus organizmui perėjus į katabolinę būseną, t.y. tada, kai pats organizmas pradeda „deginti“ savo paties audinius energijai gauti (didelis fizinis krūvis, badavimas, įvairios ligos), aptinkamos padidėjusios $\delta^{15}N$ vertės (Mekota ir kt., 2006).



Pav. 2 Anglies ir azoto stabiliųjų izotopų santykių pasiskirstymas tarp augalų ir gyvūnų. Grafikas parengtas remiantis apibendrintais duomenimis iš DeNiro (1987), O'Leary (1988), Antanaitis-Jacobs ir kt. (2009), Piličiauskas ir kt. (2017) ir Skipitytė (2022). Naudoti sutrumpinimai: LŽ – laukiniai žolėdžiai, LV – laukiniai visaėdžiai, NŽ – naminiai žolėdžiai, NV – naminiai visaėdžiai, LP – laukiniai plėšrūnai, VG – vandens gyvūnai.

Tikslesnės mitybos analizės galimybės priklauso ir nuo pasirinkto audinio – kaulo ar danties – biologinių savybių, ypač audinio regeneracijos intensyvumo (Pav. 3). Pavyzdžiui, dantų emalis, kuris visiškai mineralizuojasi ankstyvojoje vaikystėje, vėliau nebeatsinaujina, todėl potencialiai išlaiko informaciją apie mitybą emalio formavimosi metu. Dentino sluoksnis, esantis iš karto po emaliu, taip pat pasižymi minimaliu atsinaujinimu, o jo vystymosi greitis yra aiškiai apibrėžtas (Dean ir Scandrett, 1995). Tuo tarpu kaulinis audinys, priešingai, išlieka aktyvus visą gyvenimą – jis pradeda formuotis jau apie aštuntą nėštumo savaitę ir nuolatos atsinaujina (Szulc ir kt., 2000). Tiesa, keli veiksniai daro ypatingą įtaką kaulo atsinaujinimo greičiui – individo amžius, sveikatos būklė, metabolizmas, tankioji ar akytoji kaulo medžiaga (Valentin, 2003; Hall ir kt., 2026). Išimtį sudaro tik klausomieji ausies kauliukai (plaktukas, priekalas ir kilpa), kurie formuojasi prenataliniu laikotarpiu iki maždaug pirmųjų dviejų metų, todėl gali pasitarnauti tiriant nėštumo laikotarpį (Leskovar ir kt., 2019). Kaulinio audinio persitvarkymo intensyvumas priklauso ir nuo jo tipo – akytasis kaulinis audinys, esantis, pavyzdžiui, slanksteliuose, dubens ar ilgųjų kaulų epifizėse, kinta žymiai greičiau nei tankusis kaulinis audinys, esantis ilgųjų kaulų diafizėse. Be to, regeneracijos greitis koreliuoja su amžiumi: jaunesniame organizme kaulų persitvarkymas vyksta sparčiau, o senstant šie procesai sulėtėja (Valentin, 2003). Todėl analizuojant stabiliųjų izotopų vertes skirtinguose kaulų ar dantų audiniuose galima rekonstruoti tiek suaugusiųjų maitinimosi ypatumus, tiek

vaikystės laikotarpio mitybos bruožus. Be to ir masių spektrometrijos pažanga per pastarąjį dešimtmetį atvėrė galimybes analizuoti gerokai mažesnius mėginius, kas reikšmingai padidino mitybos tyrimų tikslumą ir leido pasiekti geresnę laiko rezoliuciją, atskleidžiančią individualius mitybos ypatumus.



Pav. 3 Skirtingų kaulų ir dantų kolageno reprezentatyvumas taikant stabiliųjų izotopų analizę.

1.2.2. Vaikystės laikotarpio mitybos rekonstrukcijos

Bibliografinėje apžvalgoje Mays ir kt. (2017) nurodo, kad tarp tyrimų, įtraukiančių vaikų palaikus ar visiškai susitelkiančių į vaikų griaučių analizę, vyraujančiomis temomis tapo vaikų mityba ir paleopatologija. Apskritai, mitybos rekonstrukcija tapo itin reikšminga dedamąja dalimi siekiant suprasti ne tik kasdienybę ir maisto šaltinius, bet ir vaikų augimą, prisitaikymą prie aplinkos bei tam tikrų patologinių pokyčių paplitimą skirtinguose regionuose ir epochose. Dar daugiau – pasitelkus stabiliųjų izotopų analizę galima atskleisti itin specifinius su kūdikių ir vaikų priežiūra bei mityba susijusius aspektus: žindymo praktikas, nujunkymo pradžią ir pabaigą, taip pat – kokie maisto šaltiniai buvo naudojami nujunkant ir kokios pasekmės buvo vaikų sveikatai, sergamumui bei mirštamumui (Henderson, 2015; Katzenberg ir Waters-Rist, 2018). Tokia informacija retai aptinkama istoriniuose šaltiniuose, nes yra privati kiekvienos šeimos istorija, kurioje atsiskleidžia mamos ir kūdikio ryšys, ar dėl galimai tradicijų laikymosi – neaprašoma tai, kas įprasta ir atrodo nereikšminga (Gowland ir Halcrow, 2020).

Stabiliųjų izotopų analizės būdu gauti duomenys šiuolaikinėje archeologijoje sudaro vaikų mitybos rekonstrukcijų pagrindą (Katzenberg ir Waters-Rist, 2018; Richards, 2019). Nuo pirmųjų studijų, nagrinėjančių vaikų mitybos bruožus, iki dabar išsiaiškinta nemažai dėsningumų, o tuo pačiu ištobulinti metodai, kurie leidžia identifikuoti dar subtilesnius vaikų mitybos

ypatumus. Priešingai nei suaugusiųjų, vaikystės laikotarpio mitybos rekonstrukcijoms galioja keletas sąlygų, į kurias privalu atsižvelgti norint teisingai interpretuoti anglies ir azoto stabiliųjų izotopų vertes:

1. Žindymo laikotarpis sukuria papildomą mitybos grandinės „pakopą“ azoto verčių pasiskirstyme – kūdikis, gaudamas maistines medžiagas su motinos (ar žindyvės) pienu, pakyla trofiniame lygmenyje aukščiau nei pati motina/žindyvė. Kaip parodė stabiliųjų izotopų tyrimai, žindomų kūdikių $\delta^{15}N$ vertės buvo vidutiniškai 2-3 ‰ aukštesnės nei jų motinų (Fogel, 1989). Tai yra vadinamasis „žindymo signalas“.
2. Patys jauniausi individai – naujagimiai ir kūdikiai, mirę perinataliniu laikotarpiu ar per pirmuosius 1-2 mėnesius – dar gali ir nerodyti žindymo signalo. Jų izotopinės vertės gali šiek tiek atsilikti ir labiau atspindėti ne postnatalinę mitybą, o prenatalinio laikotarpio, ypač paskutiniųjų nėštumo mėnesių, mitybos ypatumus (Beaumont ir kt., 2013).
3. Ligos ir fiziologinis stresas daro įtaką azoto verčių kilimui. Infekcijos, badavimas, nepakankama mityba didina sunkesniojo azoto izotopo, ^{15}N, kiekį, todėl aukštos $\delta^{15}N$ nebūtinai reiškia intensyvų žindymą (Beaumont ir kt., 2015, 2018).
4. Tuo tarpu žindymas anglies verčių pasiskirstyme ryškių trofinio lygmens pasikeitimų nesukelia. Teigiama, kad vertės visai nekinta arba kinta itin mažai ~1 ‰ (Fogel ,1989; Fuller ir kt., 2006; Beaumont ir kt., 2018).
5. Prasidėjus nujunkymo procesui, azoto vertės palaipsniui žemėja, kol galiausiai nesuaugusių individų $\delta^{15}N$ vertės supanašėja su suaugusiųjų azoto vertėmis. Tai reiškia, kad vaiko mityboje motinos pieno kiekis reikšmingai sumažėjo arba maitinimas krūtimi visiškai nutrauktas, tuomet laikoma, kad nujunkymo procesas yra užbaigtas (Fuller ir kt., 2006; A. Katzenberg ir Waters-Rist, 2018). Tai yra vadinamasis „nujunkymo signalas“.

Žinoma, rezultatams įtakos turi tai, koks audinys buvo tiriamas: kaulo kolagenas rodo ilgesnio laikotarpio mitybos ypatumus, dentino kolagenas – dentino formavimosi tarpsnyje, o bioapatitas, esantis dantų emalyje, fiksuoja dar siauresnį laikotarpį, susijusį tik su emalio formavimusi ir nurodo visų mitybos šaltinių visumą. Tokiuose tyrimuose svarbus ne tik pasirinkto audinio reprezentatyvumas, bet ir platesnė interpretacinė problema: didžioji gaunamų duomenų dalis yra surenkama iš tų individų, kuriems vaikystės nepavyko išgyventi. Būtent dėl to, tyrimuose galima atrasti užuominų, kad tokios

rekonstrukcijos nebūtinai geba atkurti visų vaikų patirtį ar įprastą vaikystę, nes individai, mirę iki 18 metų, teoriškai galėjo būti labiau pažeidžiami, dažniau patirti stresą ir ligas ar turėti kitokius mitybos įpročius nei tie, kurie sulaukė suaugusiojo laikotarpio (DeWitte ir Stojanowski, 2015; McFadden ir Oxenham, 2020). Ar tai reiškia, kad tų individų duomenys yra mažiau vertingi ir kad vaikystę galima nagrinėti tik remiantis tais individais, kurie ją „sėkmingai“ išgyveno? Priešingai, būtent neišgyvenusių individų palaikų tyrimai leidžia pamatyti subtiliausius vaikystės aspektus – mitybos bruožus, nujunkymo rizikas, ligų poveikį ir socialinę nelygybę. Ir tuo labiau, kad griežta atskirtis tarp vaikystę išgyvenusiųjų (ang. *survivors)* ir vaikystės neišgyvenusiųjų (ang. *non-survivors)* neturėtų būti suprantama kaip riba tarp „tikros“ ir „netikros“ vaikystės.

Pastarąjį dešimtmetį vaikystės mitybos rekonstrukcijos vis dažniau atliekamos naudojantis dentino inkrementų metodu ir jo variacijomis (Richards ir kt., 2002; Eerkens ir kt., 2011; Beaumont ir kt., 2013; Czermak ir kt., 2020; O'Donoghue ir kt., 2021). Dentino inkrementais vadinami ploni vienodo dydžio palaipsniui einantys dentino sluoksniai, kurie formuojasi žemyn, nuo vainiko iki šaknų viršūnėlių. Pats dentinas auga pastoviu, maždaug 3-5 µm greičiu per parą (Dean ir Scandrett, 1995), todėl laikantis augimo nuoseklumo ir priklausomai nuo pasirinkto danties galima itin preciziškai atkurti individo mitybos istoriją metų ar net pusmečių tikslumu (Beaumont ir kt., 2013). Nors masių spektrometrijos pažanga įgalina ir nedidelių mėginių dydžių matavimus, visgi dentino inkrementų analizės metodo pritaikomumas populiaciniams tyrimams yra sąlyginis. Viena, tai laikui ir resursams imlus metodas – paprastai vienas dantis gali turėti iki 20 inkrementų, t.y., mažesnių mėginių, kuriems yra būtini matavimai. Nors ir laikantis visuotinai pripažįstamų standartų ir protokolų galimybė, kad kolagenas nebus išskirtas išlieka, dėl to gali susidaryti metų ar daugiau tarpai, kurie niekaip nebus reprezentuojami. Antra vertus svarbu pabrėžti, kad nors ir pats metodas yra ištobulintas ir turi itin gerą laiko rezoliuciją, visgi dentino augimas pasižymi savitumais, todėl tikslus amžius yra daugiau sutartinis dalykas, nei realus. Teoriškai šis metodas suteikia retą galimybę atlikti tęstinį (longitudinį) tyrimą archeologijoje, nors realybėje ištirtų individų skaičiai yra maži (nuo 5 iki 19 individų). Analizuojant duomenis, surinktus dentino inkrementų metodu, neišvengiamai tenka pripažinti, kad kalbama apie pavienius individus ir jų individualias mitybos trajektorijas, o ne bendrąsias tendencijas populiacijoje (Tsutaya ir Yoneda, 2015; King ir kt., 2017; Tsutaya, 2020).

Gerokai ilgiau vykdomos vaikystės mitybos rekonstrukcijos remiantis viso mėginio (ang. *bulk analysis)* izotopine analize, kuri atitinka skerspjūvio analizės principus – lyginami skirtingo amžiaus individai vienu metu[5]. Šis principas geriausiai tinka tada, kai siekiama atkurti bendrąsias tendencijas populiacijoje. Juolab, tuomet, kai turimi duomenys leidžia teigti, kad suaugusiųjų mityba nepasižymėjo didele maisto šaltinių įvairove (King ir kt., 2017). Viso kolageno mėginio analizė neapsiriboja vieno kaulo analize, taip pat tiriama ir sparčiai kaulėjančių kaulo dalių izotopinės vertės siekiant dar labiau susiaurinti laiko rezoliuciją (Waters-Rist ir kt., 2011, 2022; Morrone ir kt., 2025).

Tyrimai, analizavę skirtingo amžiaus nesuaugusiųjų izotopines vertes, patvirtino šiuolaikinių studijų pastebėtas tendencijas – mirusieji apie gimimą dažnai turėjo labai panašias į suaugusiųjų azoto vertes, kelių mėnesių ir vyresni kūdikiai rodė aukštesnes azoto vertes („žindymo signalas“), o individai, mirę tarp 2-6 metų, turėjo kur kas mažesnes vertes nei kūdikiai („nujunkymo signalas“) (Katzenberg ir kt., 1993; Herring ir kt., 1998). Gausūs šios srities tyrimai rodo tiek žindymo, tiek nujunkymo praktikų praeityje tendencijas bei įvairovę skirtingose epochose ir regionuose. Netikėta tai, kad didelės apimties statistinėje analizėje, apėmusioje 39 medžiotojų-rankiotojų ir žemdirbių populiacijų duomenis, paaiškėjo, kad tarp šių tradiciškai laikomų itin skirtingo gyvenimo būdo bendruomenių reikšmingų skirtumų nėra – nujunkymo pabaiga įvyksta apie 2,8 metų amžiaus (Tsutaya ir Yoneda, 2015). Tuo tarpu rezultatai iš dviejų neolitinių populiacijų Anatolijoje pateikė įrodymų apie skirtingą išimtinio žindymo trukmę, lemiančią ir kitokią nujunkymo eigą bei poveikį mirtingumui (Pearson ir kt., 2010). Nurodoma, kad ilgas išimtinis žindymas (iki 2 m. Çayönü Tepesi populiacijoje) neturėjo teigiamo poveikio kūdikių išgyvenamumui. Viduramžių Anglijoje, Wharram Percy kaimo populiacijoje, nustatyta nujunkymo pabaiga siekė apie 2 metus, o reikšmingų skirtumų tarp išgyvenusių vaikystę (suaugusiųjų) ir neišgyvenusių nerasta, tačiau įdomu tai, kad vaikų iki 11 metų mityba pasižymėjo mažesniu baltymų kiekiu nei suaugusiųjų (Richards ir kt., 2002; Fuller ir kt., 2003a). XIII-XVII a. Livonijoje rasta mažai skirtumų tarp įvairių socialinių grupių (Morrone ir kt., 2023). Kūdikių mityboje palaipsniui įvedamas papildomas maistas maždaug nuo vienerių metų, o apie trečiuosius metus užbaigiamas nujunkymo procesas. Kanadoje XIX a. anglikonų bažnyčios kapinėse palaidotų vaikų skeletų tyrimai kartu su parapijos metrikomis parodė, kad jau apie 5 mėnesį po gimimo kūdikiams jau buvo

[5] Sąlyginis išsireiškimas, neįmanoma griežtai teigti, kad individai yra chronologiškai tapatūs, ypač kalbant apie plačios chronologijos laidojimo paminklus.

duodamas papildomas maistas (Herring ir kt., 1998). Taigi, remiantis įvairių anglies ir azoto izotopų analizių rezultatais, galima pastebėti, kad kūdikių maitinimo praktikos skiriasi priklausomai nuo aplinkos ir kultūrinių veiksnių. Paprastai kūdikiai išimtinai žindomi iki vienerių metų, o vėliau, laikui bėgant, jų mityboje atsiranda vis daugiau papildomų maisto produktų. Tarp dviejų ir ketverių metų amžiaus vaikų ryškus „žindymo signalas“ retai aptinkamas. Turimi duomenys rodo, kad priešistorinėse medžiotojų-rankiotojų populiacijose nujunkymas trukdavo ilgiau palyginti su žemdirbių populiacijomis, o naujaisiais laikais išimtinio žindymo ir nujunkymo pabaiga įvykdavo anksčiausiai (Herring ir kt., 1998; Haydock ir kt., 2013; Howcroft, 2013; Tsutaya ir Yoneda, 2015a; Britton ir kt., 2018; Tomczyk ir kt., 2021). Kai kur nustatyta, kad vaikų mityboje, priešingai nei suaugusiųjų, reikšmingą dalį užėmė soros ir kukurūzai, kurios tikėtina buvo košių pagrindas (Miller ir kt., 2020). Tai pat pastebėta mitybos diferenciacija tarp berniukų ir mergaičių (Henderson ir kt., 2014; Miller ir kt., 2020). Net ir asmens socialinio statuso pasikeitimas taip pat gali lemti ir mitybos pasikeitimus, kurie gali būti identifikuoti ir stabiliųjų izotopų tyrimais (Avery ir kt., 2021; Avery ir kt., 2023).

Skirtumams tarp populiacijų nustatyti taikomi įvairūs statistiniai paketai (Tsutaya ir Yoneda, 2013a, b; Cocozza ir kt., 2021; Ganiatsou ir kt., 2023). Ypatingai naudingu įrankiu tapo statistinis modeliavimas WARN[6], sukurtas japonų Takumi Tsuataya ir Minoru Yoneda (2013a, b). Iki tol apie nujunkymo pradžią ir pabaigą buvo kalbama apytikriai, t.y. apie nujunkymo periodą buvo sprendžiama iš to, kaip atrodo kreivė „iš akies“, bet per daug nesiekiant pasakyti, kada kreivė pradeda ir baigiasi leistis, todėl tikslumo itin trūko. Statistinis modeliavimas pagrįstas Bajeso statistikos principais. Tam reikia azoto stabiliųjų izotopų matavimų, kurie reprezentuotų individus iki 10 m. bei tos pačios populiacijos įvairaus amžiaus moterų azoto verčių. Pritaikius modeliavimą, pateikiami šie rodikliai:

1. Nujunkymo pradžia (t_1)
2. Nujunkymo pabaiga (t_2)
3. Azoto verčių praturtinimas žindymo metu (E)
4. Nujunkymo maisto azoto vertės (NW).

Rekonstruojant žindymo ir nujunkymo praktikas praeities populiacijose, WARN modeliavimas suteikė galimybę kiekybiškai atkurti vaikų maitinimo procesus, remiantis stabiliųjų azoto izotopų analizės duomenimis, daugelyje bioarcheologinių tyrimų (Tsutaya ir kt., 2014, 2015;

[6] Ang. *Weaning Age Reconstruction with Nitrogen isotope analysis*

Schmidt ir kt., 2016; Smith ir kt., 2017; Britton ir kt., 2018; Chinique de Armas ir kt., 2017, 2022; Gardner ir kt., 2018; Pezo-Lanfranco ir kt., 2020; Stantis ir kt., 2020; Voas ir kt., 2021; Tomczyk ir kt., 2021; Riccomi ir kt., 2024; Toso ir kt., 2025; Anastasios ir kt., 2025; Martinoia ir kt., 2025). Naudojant tą patį statistinį įrankį, galima jį pritaikyti skirtingiems tyrimo klausimams bei tirti skirtingą tiek chronologinį, tiek geografinį spektrą, tuo pačiu suteikiant metodologinį vienodumą, kuris įgalina korektišką palyginimą. Nustatyta, kad tirtose populiacijose kūdikių maitinimo praktikos varijuoja: nuo ankstyvo papildomo maisto įvedimo (apie 0,2-0,7 m.) iki vėlyvo ir prailginto nujunkymo (6,3 m.); dažniausiai nujunkymas baigiamas vaikui sulaukus 2-4 metų amžiaus. Taip pat pastebimi rodiklių nevienodumai: daugeliu atvejų azoto verčių praturtinimas siekia 1-3 ‰, tačiau kai kur pasiekiamos ir kur kas didesnės reikšmės (4-5 ‰), kurios aiškinamos ne vien mityba, bet ir fiziologija, ligomis ir dirvos savybėmis. Apskaičiuotos nujunkymo maisto $\delta^{15}N$ vertės leidžia identifikuoti ir skirtingas nujunkymo strategijas: nuo angliavandeniais praturtintų košių iki aukštesnio trofinio lygmens baltymų (žuvies) įtraukimo. Pasitelkus didesnius duomenų rinkinius, identifikuoti nujunkymo praktikų diachroniniai poslinkiai nuo viduramžių iki moderniųjų laikų Didžiojoje Britanijoje ir Lenkijoje (Britton ir kt. 2018; Tomczyk ir kt. 2021). Britton ir kt. tyrime (2018) nustatyti nujunkymo trukmės pasikeitimai tarp skirtingų šimtmečių Aberdyno mieste. XII-XV a. nujunkymas vyko maždaug apie 1,8-2,5 gyvenimo metus, tuo tarpu XV-XVIII a. nujunkymas prasidėdavo apie ketvirtą gyvenimo mėnesį ir baigdavosi apie pirmuosius gyvenimo metus. Nustatytą nujunkymo praktikų pasikeitimą galėjo lemti intensyvėjanti urbanizacija, kuri tiesiogiai veikė ir socialinius pokyčius visuomeninėje struktūroje (Britton ir kt., 2018). Tuo tarpu Lenkijoje vaikų maitinimo praktikų kaita buvo kitokia nei Škotijoje. Tomzcyk ir kt. (2021a) lygino Radomo miesto populiaciją skirtingais laikotarpiais. Vėlyvųjų viduramžių-ankstyvųjų naujųjų laikų (XIV-XVII a.) nujunkymo tendencijos skyrėsi nuo moderniųjų laikų (XVIII-XIX a.): nustatytas nujunkymo pradžios ankstėjimas XVIII-XIX a., o pats nujunkymo procesas truko ilgiau nei XIV-XVII a.. Taip pat pastebėti skirtumai tarp karieso paplitimo ir tikėtino nujunkymo maisto, todėl autoriai daro išvadą, kad nuo XVIII-XIX a. iš esmės keitėsi nujunkymo strategijos – ilgėjo pats nujunkymas, o įtraukiant papildomo maisto šaltinius, rafinuoto cukraus nebuvo išvengta. Voas ir kt. (2021) tyrimo rezultatai atskleidė kitokius ypatumus. Priešingai nei Vakarų Europoje, Transilvanijoje negaliojo naujai atsiradusios nujunkymo trumpėjimo „mados“ ir kaimo vietovėse motinos tęsė tradicines žindymo praktikas. Todėl siūloma, kad nujunkymo reiškinio trumpėjimas galėjo būti

ne universalus – tikėtina labiau miestų bruožas. Taigi nors WARN modeliavimas taikomas plačiai, vis dėlto tam tikri regionai vis dar lieka fragmentiškai ištirti. Rytų ir Šiaurės Rytų Europa tirta fragmentiškai, o chronologinė seka nėra tolygiai padengta vėlyvųjų viduramžių bei ankstyvųjų naujųjų laikų laikotarpiu.

Nagrinėjant vaikų mitybos temą praeityje, paleopatologija reikšmingai papildo mitybos rekonstrukcijas. Nesuaugusių individų kauluose ir dantyse dažnai lieka specifiniai požymiai, susiję su tam tikrais mitybos ypatumais ir mitybos sutrikimais. Jau nuo praėjusio amžiaus antros pusės siekiama paaiškinti specifinius skeleto pakitimus juos siejant su prasta ir nesubalansuota mityba.

Vienas dažniausiai tyrinėtų paleopatologinių rodiklių yra dantų emalio hipoplazijos – emalio sluoksnio defektai, pasireiškiantys linijomis, grioveliais arba taškeliais tiek pieniniuose, tiek nuolatiniuose dantyse. Šie defektai atsiranda, kai dėl įvairių organizmą veikiančių stresų (ligos, mitybos nepakankamumas) sutrinka emalį formuojančių ląstelių ameloblastų veikla (Rose ir kt., 1978). Šiuolaikiniai klinikiniai tyrimai pateikia nemažai duomenų apie hipoplazijų ryšį su gimimo traumomis, įgimtu sifiliu, prasta mityba, mažu svoriu, rachitu, tuberkulioze, cinko trūkumu ir kt. Kadangi dantų vainikų formavimosi laikas yra aiškiai nustatytas ir mažai kintantis, emalio defektų atsiradimo laiką galima nustatyti gana tiksliai (Reid ir Dean, 2006). Tai leidžia hipoplazijas plačiai taikyti vertinant sveikatos būklę bei stresinius gyvenimo periodus praeities populiacijose. Daugelio tyrimų rezultatai sutampa – emalio hipoplazijų atsiradimo laikas dažniausiai siekia 2-4 gyvenimo metus (Cook ir Buikstra, 1979; Goodman ir kt., 1984, 1987; Corruccini ir kt., 1985; Lanphear, 1990; Moggi-Cecchi ir kt., 1994; Dittmann ir Grupe, 2000). Būtent šis laikotarpis buvo susietas su vaiko nujunkymo procesu[7]. Remiantis šiais duomenimis, susiformavo nuomonė, kad emalio hipoplazijos gali būti laikomos nujunkymo streso indikatoriumi. Pavyzdžiui, Cook (1979) buvo viena iš pirmųjų, kuri susiejo dantų ir skeleto patologijas su nesubalansuoto nujunkymo maisto, ypač kukurūzų košės, vartojimu. Kiti autoriai pastebėjo, kad emalio defektų atsiradimo amžius atitinka istoriniais šaltiniais bei tradicinių gyvenimo būdų populiacijų duomenimis nurodomą nujunkymo laiką, o tai tik dar labiau sustiprino tokią nuostatą (Corruccini ir kt., 1985).

[7] Šiame darbe nujunkymu įvardijamas ***procesas***, kuomet į kūdikio mitybą palaipsniui įtraukiami kiti maisto produktai, o ne vienkartinis įvykis, kai nutraukiamas išimtinis žindymas motinos ar žindyvės pienu.

Tačiau toks tiesioginis hipoplazijų ir nujunkymo ryšio siejimas vėliau sulaukė kritikos. Katzenberg ir kt. (1996) teigė, kad laiko sutapimas negali būti laikomas priežastiniu ryšiu. Pirmiausia, nujunkymas tokiuose tyrimuose suvokiamas kaip vienkartinis įvykis, o ne kaip ilgas, sudėtingas procesas, kuris įvairiose populiacijose galėjo skirtis. Antra, trūksta detalesnės diskusijos apie emalio hipoplazijų atsiradimo laiko tikslumą ir tai, kurį konkretų mitybos pokytį jos reprezentuoja – ar išimtinio žindymo pabaigą, ar visišką motinos pieno atsisakymą. Be to, tyrimuose dažnai pastebimas išankstinis nusistatymas, kad nujunkymo laikotarpis savaime yra padidintos rizikos vaikui etapas. Vėlesni tyrėjai taip pat atmetė nujunkymo streso kaip pagrindinės hipoplazijų atsiradimo priežastį (Lewis, 2006; Halcrow ir kt., 2021; Larsen, 2015). Jie pabrėžė, kad emalio hipoplazijos yra nespecifinis biologinis atsakas į įvairius stresinius epizodus – mitybos trūkumus, infekcijas ar kitas aplinkos sąlygas – todėl nagrinėti vaikų mitybos bruožus, o ypač nujunkymo procesus, remiantis vien šiuo žymeniu nėra tinkama.

Įvairiose skeleto vietose aptinkami porėtumai: nesuaugusiųjų akiduobių viršutinėje sienelėje (lot. *cribra orbitalia*, toliau CO), kaukolės skliauto kauluose (porotinė hiperostozė), šlaunikaulio kaklo priekiniame paviršiuje (lot. *cribra femoralis*) ir žastikaulio anatominiame kakle (lot. *cribra humeralis*) tradiciškai irgi sieti su mitybos nepakankamumu (Angel, 1966; Mensforth ir kt., 1978; Stuart-Macadam, 1985; Walker ir kt., 2009; Lewis, 2017). Šią skeleto patologiją sukelia raudonųjų kaulų čiulpų išvešėjimas ir išorinės kaulo plokštelės suplonėjimas, kuris įvyksta tada, kai organizmas siekia kompensuoti sumažėjusi deguonies kiekį kraujyje – būdingas anemijos požymis, kuris iš visų anemijos rūšių pirmiausiai buvo susietas su geležies stokos anemija (Angel, 1966; Stuart-Macadam, 1987). Geležies trūkumas žmogaus organizme kyla, kai: 1) nėra gaunamas pakankamas geležies kiekis su maisto medžiagomis, t.y. vartojama nepakankamai gyvūninės kilmės baltymų; 2) atsiranda didesnis geležies poreikis, pavyzdžiui, sparčiai augant; 3) suvartotas maisto medžiagas ir mikroelementus pasisavina organizme išvešėję parazitai, pavyzdžiui, askaridės (lot. a*scaris lumbricoides*) ar kaspinuočiai (lot. *taenia saginata*) (Buikstra, 2019; Stuart-Macadam, 1991). Pastebėta, kad padidėjęs porėtumas akiduobėse pasižymi skirtingais lygiais, todėl Stuart-Macadam (1991) pasiūlė akiduobių porėtumą registruoti standartizuotai, 0 – 5 balų sistemoje. Visgi tokia skalė gali būti pakoreguota ir sumažinta iki kelių stambesnių kategorijų, taip sumažinant galimą subjektyvumą identifikuojant pakitimus (Lewis, 2006; Rohnbogner, 2022).

Nors akiduobių porėtumas yra viena iš lengviausiai atpažįstamų patologijų visame skelete, tačiau egzistuoja didelės variacijos tarp skirtingų

amžiaus grupių, populiacijų ir laikotarpių. Pavyzdžiui, ankstyvųjų viduramžių Gloucester miestelyje Anglijoje tik 4 % vaikų turėjo tokius pakitimus akiduobėse, o geležies amžiuje Švedijoje net 78 % vaikų akiduobėse nustatyti CO būdingi požymiai (Liebe-Harkort, 2012; Bernie, 2016). Fairgrieve ir Molto (2000) irgi rado aukštą (apie 67 %) CO paplitimą tarp 6 mėnesių kūdikių, kurį interpretavo kaip pasekmes dėl specifinių kūdikių mitybos praktikų – ankstyvo nujunkymo ir ožkų pieno vartojimo. Tai atitinka literatūroje nurodomus dėsningumus: 1) CO dažniau aptinkama jaunesnių individų skeletuose; 2) didžiausi CO paplitimo rodikliai registruojami vaikams nuo maždaug 6 mėn. iki 3 metų (Lewis, 2006). Vienais atvejais tai gali kilti iš to, kad motinos pienas, suteikdamas pagrindines maisto medžiagas ir mikroelementus pirmaisiais mėnesiais, negali aprūpinti reikiamu kiekiu medžiagų ilguoju laikotarpiu: nustatyta, kad jau šeštą mėnesį po gimimo geležies atsargos piene reikšmingai sumažėja (Ziegler ir kt., 2009). Todėl kūdikio mityboje reikalingi papildomi maisto šaltiniai, užtikrinantys augančio organizmo didėjančius poreikius. Kitais atvejais, jau įtraukus papildomus maisto šaltinius, pavyzdžiui, karvės pieną, rizika, kad vis tiek geležies bus nepakankamai, išlieka – dėl pilnai neišsivysčiusios kūdikio virškinimo sistemos sudirginimo gali atsirasti kraujavimas žarnyne, kurio metu bus prarasta nemažai geležies (Jelliffe ir Blackman, 1962; Saarinen, 1978). Tikėtina, kad praeityje šios dvi situacijos galėjo egzistuoti paraleliai, todėl kūdikių ir vaikų mitybos subalansavimas turėjo būti problematiškas. Be to, ilgainiui atsirado naujų nuostatų, kurios skatino nusistovėjusius šio pakitimo aiškinimus persvarstyti iš esmės. Jau daugiau nei prieš dešimtmetį buvo suabejota dėl priežastinio ryšio tarp geležies stokos anemijos ir aptartų pakitimų (Wapler ir kt., 2004; Walker ir kt., 2009). Histologiniai tyrimai parodė, kad daugiau nei pusė registruotų CO atvejų neturi jokio ryšio su anemija (Wapler ir kt., 2004). Walker ir kolegos (2009) kritikavo visuotinai priimtiną nuomonę, teigdami, kad geležies trūkumo sukelta anemija negali sukelti kaulų čiulpų išvešėjimo akiduobėse. Buvo iškelta prielaida, kad labiausiai tikėtinas veiksnys yra megaloblastinė anemija, kurią sukelia vitamino B9 ir B12 trūkumas (Walker ir kt. 2009). Kiti tyrėjai yra labiau linkę akiduobių porėtumą sieti su pirmine interpretacija (Oxenham ir Cavill, 2011). Net ir atmetus sudėtingą etiologiją, visos priežastys iš esmės yra siejamos su tais pačiais bendraisiais veiksniais – mitybos nepakankamumu ir prastu medžiagų įsisavinimu, kuris gali būti susijęs tiek su virškinamojo trakto ligomis, tiek su parazitais, o vitaminų B9, B12 ir geležies stoka neretai pasireiškia vienu metu. Taigi, šiame darbe CO yra laikoma nespecifiniu streso

indikatoriumi, nurodančiu kompleksinį maisto medžiagų ir mikroelementų disbalansą organizme (Brickley ir kt., 2020; Lewis, 2006, 2017).

Kur kas rečiau nagrinėjami su metabolinėmis kaulų ligomis susiję pakitimai, kurie nurodo itin specifinius su mityba susijusius sutrikimus. Kaulinio audinio formavimosi procese dalyvauja daugiau nei dešimt įvairių būtinųjų maisto medžiagų (Palacios, 2006). Iš jų, vitaminų C ir D trūkumai organizme daro reikšmingą įtaką įprastam kaulinio audinio formavimuisi, todėl jų sukeltus pokyčius skeletuose galima atpažinti ir nesuaugusių individų griaučiuose (Brickley ir kt., 2020). Deja, šių vitaminų trūkumų sukeltų ligų paplitimas tarp vaikų skirtinguose regionuose ir epochose vis dar nėra sistemingai ištirtas (Mays, 2014; Schattmann ir kt., 2016; Brickley ir Morgan, 2023).

Skorbutas, ryškaus vitamino C trūkumo organizme sukelta liga, vaikų organizmuose atsiranda esant žymiam šviežių daržovių, vaisių trūkumui mityboje. Pirmiausia skorbutas sukelia kraujavimą, dantenų uždegimą, o tuo pačiu pažeidžia ir kaulinį audinį. Patiriant vitamino C stygių sutrinka pagrindinio kaulinio audinio baltymo kolageno sintezė ir organizmo audiniai negali tinkamai regeneruoti. Skorbuto paplitimas tarp vaikų yra svarbus diskusijų apie nujunkymą dėmuo (Mays, 2014). Teigiama, kad jei nujunkymo laikotarpiu pagrindiniu maisto šaltiniu tampa grūdinės kultūros, ilgainiui gali išsivystyti ryškus vitamino C stygius organizme. Grūdai natūraliai turi labai mažai arba visai neturi šio gyvybiškai svarbaus vitamino, kuris būtinas kolageno sintezei ir tinkamai imuniteto veiklai (Pearson, 1997). Priklausomybė nuo vieno ar kelių maisto šaltinių lemia mitybos nesubalansuotumą ir didina sveikatos sutrikimų bei bado riziką. Bioarcheologiniai tyrimai parodė, kad viduramžiais Europoje vitamino C trūkumas tarp vaikų turėjo būti plačiai paplitęs: skorbutas diagnozuojamas nuo 0,8 iki 68 % (Lewis, 2002, 2006, 2017; Mays, 2014; Mays ir kt., 2017).

Rachitu vadinamas vaikų kaulų mineralizacijos sutrikimas, kylantis tada, kai organizme trūksta vitamino D ar (ir) sutrinka kalcio/fosfatų apykaita. Paprastai liga pasireiškia kaulų trapumu ir kaulų deformacijomis, kurios pažeidžia ir vidinę kaulų struktūrą, todėl kaulai gali daug greičiau lūžti. Nors yra nustatytos keturios vitamino D formos, reikalingiausios žmogaus organizmui yra dvi - D_2 (ergokalciferolis) ir D_3 (cholekalciferolis) - kurių pagrindiniai šaltiniai yra UV spinduliuotė (sudaro apie 80% įsisavinimo) ir mityba (Nair ir Maseeh, 2012; Benedik, 2022). Atsiradęs vitamino D trūkumas labiausiai pažeidžia tris grupes: vyresnius asmenis, nėščiąsias ir vaikus. Pirmieji požymiai gali atsirasti praėjus vos keliems mėnesiams po gimimo, žindant kūdikį, kas rodytų apie nepakankamą šio vitamino kiekį

motinos organizme. Be to, naujagimiui sparčiai vystantis pirmaisiais mėnesiais vitamino D reikia dvigubai daugiau nei įprastai, todėl šiuolaikinėse rekomendacijose vitaminą D patariama vartoti papildomai. Ankstyvieji šio trūkumo požymiai kūdikiams gali būti subtilūs: nuovargis, mieguistumas ir dirglumas, o vėliau gali išsivystyti ir į traukulius (Carpenter ir kt., 2017; Hatun ir kt., 2005). Pakitimai kauluose apima: suminkštėjusius pakauškaulio kaulus, vėlyvesnį didžiojo momenėlio užsidarymą, išplatėjusius šonkaulių krūtinkaulinius galus („rachitinis rožančius“) bei išsiplėtusias ilgųjų kaulų metafizes (Brickley ir kt., 2020). Taip pat vėliau dygsta dantys ir sutrinka dantų emalio formavimasis. Ryškesni požymiai matomi, kai vaikas pradeda savarankiškai judėti ir kaulus pradeda veikti kūno svoris – tuomet dėl nepakankamai mineralizuoto kaulinio audinio diafizės deformuojasi, o galūnės iškrypsta (Brickley ir kt., 2020).

Nors pirmieji dokumentuoti rachito atvejai siekia XVII a., iki pat industrinės revoliucijos ši liga nebuvo išsamiai tiriama (Lewis, 2017). Dažniau ji buvo siejama su aukštesniųjų visuomenės sluoksnių vaikų auklėjimo praktikomis: vaikai retai žaisdavo gryname ore, saulės šviesoje, jų drabužiai dengė visą kūną, todėl saulės spinduliai vaikų odą pasiekdavo nedažnai (Lewis, 2006). Šią situaciją iliustruoja Medičių šeimos atvejis – visi tirti vaikai iki penkerių metų turėjo rachitui būdingus požymius (Castagna ir kt., 2014; Giuffra ir Fornaciari, 2013). Vis dėlto bioarcheologinių tyrimų duomenys rodo, kad rachitas buvo paplitęs ne tik tarp turtingųjų. Vitamino D trūkumo požymių randama ir žemesniųjų socialinių sluoksnių, tiek miestų, tiek kaimų gyventojų vaikų palaikuose (Lewis, 2002; Mays ir kt., 2008; Petersone-Gordina ir kt., 2013; Veselka ir kt., 2015). Didžiojoje Britanijoje industralizacijos laikotarpiu rachito atvejų skaičius ženkliai išaugo, aiškinant sparčia urbanizacija, prastomis gyvenimo sąlygomis, netinkamu kūdikių maitinimu, mitybos nepakankamu, oro tarša ir ribotas buvimas saulės šviesoje (Newman ir Gowland, 2015, 2017). Galiausiai kultūrinės tradicijos, tokios kaip ilgas žindymo laikotarpis, kūdikių vystymas ir gausus rengimas dar labiau pabrėžia, kokie sudėtingi socialiniai ir kultūriniai veiksniai galėjo lemti rachito paplitimą tarp vaikų priešistorinėse ir istorinėse populiacijose (Brickley ir kt., 2020).

1.3. Vaikiško meniu ir dietos paieškos LDK

Vaikų mityba yra neatsiejama nuo bendro konteksto, kuriame kūrėsi kompleksiniai ryšiai tarp to kokie maisto šaltiniai yra prieinami, ką galima užauginti ir tai, ko reikia pagrindinių organizmo funkcijų užtikrinimui.

Vienu iš pagrindinių veiksnių, lemiančių bendrinius populiacijos mitybos ypatumus yra klimato sąlygos, kurių pasikeitimas lemia įvairias stichijas ir nepriteklius. Klimato kaitos istorijoje Mažąjį ledynmetį (klimato atšalimą XIV-XIX a.) įprasta laikyti vienu iš ryškiausių pokyčių per pastaruosius tūkstantmečius, kurio įtaka mūsų kraštuose dar nėra pakankamai išnagrinėta (Stančikaitė ir kt., 2009, 2013; Motuzaitė Matuzevičiūtė ir Laužikas, 2023).

Po šiltojo periodo, trukusio iki XIII a., prasidėjęs atvėsimas, kai vidutinė metinė temperatūra, sumažėjo 2-3 laipsniais, galėjo prisidėti prie tam tikrų auginamų kultūrų pasikeitimo LDK (Motuzaitė Matuzevičiūtė ir Laužikas 2023). Kadangi mitybos pagrindą sudarė grūdinės kultūros, iš žemdirbystės gaunamas derlius ir konkrečių kultūrų nevienodas maistingumas turėjo lemiamos reikšmės visų LDK gyventojų mitybai. XIII-XIV a. Lietuvoje labiausiai išplito sėjamieji rugiai ir grikiai – tai grūdai, gebantys augti rūgščiose ir mažai derlingose dirvose (Minkevičius, 2020). Dėl sėjamojo rugio panaudos, auginimo tradicijų ir vartojimo yra diskutuojama, tačiau, neabejotina, kad šio grūdo svarba gyventojų prasimaitinime nuolatos reikšmingai augo jau nuo I tūkst. pradžios (romėniškojo laikotarpio) iki II tūkst. pradžios (vėlyvojo geležies amžiaus) (Grikpėdis ir Matuzevičiūtė, 2016; 2021; Minkevičius 2020). Absoliutų rugių dominavimą lengva pastebėti ir tarp LDK laikotarpio aprašymų, statutų ir dvarų inventorių, iliustruojančių žmonių gyvenimą ir buitį, kuriuose minimi ir pagrindiniai mitybos šaltiniai (Laužikas 2014; Dambrauskaitė 2017; 2025). Klaidinga būtų manyti, kad ruginė duona buvo vien valstiečių mitybos pagrindas, istoriniai tyrimai rodo, kad bajorų virtuvėje bei valdovo dvare rugiai užėmė ne mažiau svarbią vietą (Dambrauskaitė, 2013, 2017, 2019; 2025). Žinoma, nagrinėjamame laikotarpyje Lietuvoje buvo auginamos ir mityboje jau anksčiau žinomos kultūros, tokios kaip avižos, miežiai, kviečiai, soros bei ankštiniai augalai – žirniai, pupos ir grikiai. Pastarieji mūsų krašte atsirado vėliausiai – jų auginimas pradėtas tik XIV amžiuje (Grikpėdis, 2021). Miežiai, avižos ir grikiai buvo plačiai vartojami košėms gaminti, kurios sudarė svarbią mitybos dalį, o tuo tarpu kviečiai buvo vartojami daug rečiau ir dažniausiai tai buvo siauro LDK visuomenės sluoksnio – valdovų, vyskupų, vaivadų – raciono dalis (Dambrauskaitė 2013; 2025).

Baltymai ir jų kiekis LDK gyventojų mityboje buvo tam tikras socialinio statuso atributas (Dambrauskaitė, 2013; Reitsema ir kt., 2015; Blaževičius ir kt., 2018; Piličiauskienė ir Blaževičius, 2019; Brindzaitė ir kt., 2025). XIII-XVII a. pagrindiniai baltymų šaltiniai buvo mėsa, paukštiena, pienas ir jo produktai, žvėriena, žuvis bei ankštinės daržovės.

Daugiausia baltymų įvairovės ir gausos buvo tarp aukštuomenės narių ir bajorų (Dambrauskaitė, 2013; Piličiauskienė ir Blaževičius, 2019; Ehrlich ir kt., 2023; Dambrauskaitė-Martinkėnė, 2025). Pavyzdžiui, Vilniuje Žemutinės pilies teritorijoje, zooarcheologiniai duomenys rodo, kad dažniausiai buvo vartojama galvijų mėsa, kiek mažiau kiaulienos ir avienos. XIV-XVI a. nevengta žvėrienos, tiesa, šernai, stirnos ir kiškiai buvo pastoviai vartojami, o stumbrų, elnių ir briedžių suvartojimas skyrėsi. Paukštienos patiekalai (vištos, žąsys, kaplūnai, kalakutai) taip pat buvo neretas pasirinkimas tarp kilmingųjų (Laužikas, 2014; Blaževičius ir kt., 2018; Ehrlich ir kt., 2023; Dambrauskaitė-Martinkėnė, 2025). O tuo tarpu žuvis, tradiciškai laikoma pasninko maistu, dažniausiai buvo tiekiama iš artimiausių ežerų, upių ar tvenkinių – lydeka, karšiai, starkiai, karpinės žuvys (Piličiauskienė ir Blaževičius, 2019).

Nors dvasininkijos sluoksnis neretai priskiriamas prie aukščiausiojo visuomenės sluoksnio, tam tikros mitybos variacijos galėjo būti ir tarp šio sluoksnio atstovų. Remiantis unitų vienuolių sąskaitų knygų duomenimis, vienuoliai dažniausiai vartojo veršieną ir jautieną, o kur kas rečiau buvo vartojama aviena, kiškiena ir kiauliena (Simčenka ir kt., 2020).

Pienas ir jo produktai buvo vartoti tarp visų gyventojų sluoksnių. Žinoma, kad vietiniai galvijai buvo mažesnio sudėjimo ir pasižymėjo mažesne mėsos bei pieno produkcija. Vietinės karvės pieno duodavo labai nedaug, o įvežtiniai galvijai iš Olandijos XVII a. iš esmės situacijos nepakeitė (Piličiauskienė ir Micelicaitė, 2021). Iki XVII a. pienininkystė buvo plėtojama gana ribotai, tačiau sūriai, minimi XVI a. Lietuvos Statutuose, buvo neabejotinai vartojami ne tik tarp elito atstovų, bet ir tarp valstiečių (Dambrauskaitė, 2013, 2020; Dambrauskaitė-Martinkėnė, 2025).

Visgi tenka pripažinti, kad dažniausiai istoriniuose ir archeologiniuose tyrimuose pagrindinis atkuriamas maisto ir mitybos praeityje vaizdinys yra paremtas suaugusiųjų mityba, o vaikų mityba lieka mažai pastebėta arba laikoma identiška suaugusiųjų, nors tai nėra pagrįsta sisteminiais tyrimais. Istoriniuose šaltiniuose galima aptikti duomenų, kurie leidžia iš dalies geriau suprasti, kokią svarbą užėmė vaikų mitybos poreikių užtikrinimas, nors tai nebūtinai realiems veiksmams. Daugiau užuominų apie pačių jauniausių vaikų – naujagimių ir kūdikių – maitinimą galima aptikti

vėlyvųjų viduramžių ir ankstyvųjų naujųjų laikų Lenkijos karalystėje, kur vieni iš pirmųjų patarimų ir rekomendacijų dėl kūdikių maitinimo užfiksuotos 1534-ųjų metų Stefan Falimierz veikale „Apie žoleles ir jų galią“ (lenk. „*O ziolach y o moczy gich“*). Herbariumo autorius teigia, kad geriausias kūdikio maistas yra motinos pienas ir pateikia priemones, kurios gerina pieno gamybą – masažai, kompresai ir augalų, kaip anyžiaus, pankolio ir kmynų, vartojimas; panašūs patarimai aptinkami ir vėlesniuose herbariumuose, pavyzdžiui, Marcin iš Urzędowo siūlo naudoti vietinius augalus motinos pieno gerinimui – valerijoną, dilgėles, rūtas, krapus ir petražoles (Sioda ir Krawczyński, 2012).

Maždaug nuo XVI a. vidurio suintensyvėja diskusijos apie vaikų maitinimo būdus. Labiausiai tai atsiskleidžia, kai kalbama apie kūdikių žindymą – kas turėtų užtikrinti kūdikio tinkamą maitinimą: jo motina ar žindyvė (lenk. *mamki*)? Teoriniai traktatai, kuriuose nemažai rekomendacijų ir moralinių aspektų, skirtų motinoms, dažniausiai pabrėžia, kad geriausias maistas naujagimiui yra motinos pienas, o žindyvės paslaugomis turėtų būti naudojamasi tik motinos nebuvimo ar jos ligos atveju. Pavyzdžiui, Erazm Gliczner darbe „*Knyga apie vaikų auklėjimą*“ (lenk. *Książki o wychowaniu dzieci*), išleistoje 1558 m., akcentuojama, kad žindymas moteriai yra skirtas paties Dievo, nes apdovanojo ją krūtimis ir tai itin stiprina ryšį tarp motinos ir vaiko. Be to, teigiama, kad žindyvė niekada negebės prižiūrėti vaiko taip, kaip tikroji jo motina. Ji perduos dalį savo charakterio savybių, o vėliau atsirandantys sveikatos ir elgesio sutrikimai esą kyla būtent dėl to, kad kūdikis buvo paliktas žindyvei (Sioda ir Krawczyński, 2012).

Vilniaus universiteto profesoriaus Arono Aleksandro Olizarovijaus 1651 metais išleisto veikalo „Apie žmonių politinę sąjungą“ dešimtajame skyriuje skiriamas didelis dėmesys vaikų auklėjimui (Olizarovijus, 2003). Pasak autoriaus, „svarbiau teisingai išauklėti, nei pagimdyti“ (p. 181), o pats auklėjimas turėtų vykti atsižvelgiant į vaiko amžių ir lytį. Iš esmės, kūdikystės laikotarpyje auklėjimą sudaro du pagrindiniai dalykai – kūdikio žindymas motinos pienu ir kūdikio mankštinimas, nes tai pakelia kūno temperatūrą, gerina virškinimą, paskirsto maistą, pašalina jo perteklių. Veikale pabrėžiama, kad kūdikiai turi būti žindomi būtent savo motinų, o itin griežto vertinimo susilaukia tos motinos, kurios „eina prieš gamtą“ - siekia išlikti gražiomis, stengiasi sugadinti ir sunaikinti pieną, atsisako žindyti. Toks elgesys prilyginamas kaip maisto atėmimas iš savęs pačios, o tas motinas, kurios kūdikiams samdo žindyves, nuo seno visi „rimti autoriai kaltina sunkesniu nei žmogžudystę nusikaltimu“ (p. 187).

Troškūnų parapijos klebono Kiprijono Lukausko pamoksluose apie asmens ir visuomenės moralinio bei socialinio gyvenimo aspektus XVIII a.

pab. galima atrasti pastabų ir apie vaikų auklėjimą bei mitybą. Dvyliktajame pamoksle klebonas aiškina, kad visoms krikščionėms motinoms pridera maitinti savo vaikus, nes taip darė ir motinos minimos Biblijoje, bet dėl tam tikrų priežasčių galima žindyvė tik reikalingas didelis atsargumas ją pasirenkant. Nurodoma ir maitinimo krūtimi trukmė – „pienyty“ arba žindyti reikėtų iki vienerių metų (Lukauskas, 1996).

Nepaisant visų raginimų ir pamokančių istorijų, Andrius Sniadeckis savo traktate „Apie vaikų fizinį lavinimą“ išreiškė didelį nusivylimą apie XVIII a. pab. – XIX a. situaciją šeimose, sakydamas: „apie poreikį ir būtinybę žindyti rašė jau tiek daug gydytojų ir filosofų, kad jau iš esmės nieko daugiau pridurti neišeina... O kadangi jau tiek stiprių ir išbaigtų raštų, priminimų, įspėjimų neturėjo poveikio, negaliu tikėtis, kad pavyks įkalbėti [žindyti] kokią nors motiną“ (Sniadeckis, 2026). XVIII a. vokiečių gamtininkas Georgas Forsteris laiškuose užfiksavo tokią situaciją Vilniuje: „čia negirdėta, kad moteris žindytų vaiką...ji gali pasisamdyti žindyvę ir, vadinasi, savo vaikui jau ankstyvoje vaikystėje parūpinti prancūzų ligą arba, švelniausiu atveju, skorbutą“ (Forster, 1988, Nr. 102).

Iš tiesų, per visą nagrinėjamą laikotarpį tarp Lenkijos ir LDK kilmingųjų kūdikio maitinime ir tolimesniame auklėjime žindyvių vaidmuo buvo itin svarbus, tą parodo Žygimanto Senojo sūnų Augusto ir Jono bei Radvilų giminės atstovų atvejai (Rábai, 2017; Leonavičiūtė-Gecevičienė, 2023). Taip pat, be žindyvių paslaugų nebuvo įsivaizduojama ir Vilniaus XVIII a. pamestinukų globa (Marcinkonytė, 2021; Jakulis, 2024). Nereikalingiems vaikams – pamestinukams, našlaičiams, pavainikiams, kuriems teko augti ne savo biologinėse šeimose ar artimųjų rate, išgyvenimas buvo itin sudėtingas. Atsiradus pirmosioms katalikų globos institucijoms Vilniuje – špitolei prie Šv. Jonų bažnyčios, rokitų špitolei ir Vaikelio Jėzaus vaikų globos namams – buvo greitai suprasta, kad vienintelis būdas iš esmės mažinti tokių kūdikių aukštą mirtingumą yra užtikrinti jų maitinimą samdant žindyves (Jakulis, 2016, 2024). Mažiausiai yra žinoma apie kaimo vietovėse ir eilinių miestiečių šeimose taikomas kūdikių žindymo ir nujunkymo praktikas. Atsitiktinai galima surasti liudijimų apie pavienius nelaimingus atsitikimus, pavyzdžiui, 1757 m. kūdikis Juozapas mirė dėl „užkrėsto“ vaistais motinos pieno (Paknys, 2008).

Žemiausio LDK gyventojų socialinio sluoksnio kasdienybė tik retais atvejais išryškėja istoriniuose šaltiniuose. Trumpai pristačiusi nelaisvojoje šeimynoje augusių vaikų kasdienybės bruožus N. Dambrauskaitė (2013) pažymi, kad bajorų dvarų XVI-XVII a. inventoriuose nėra daug užsimenama apie tokios šeimos mitybą. Vis dėlto daroma prielaida, jog suaugusių ir vaikų

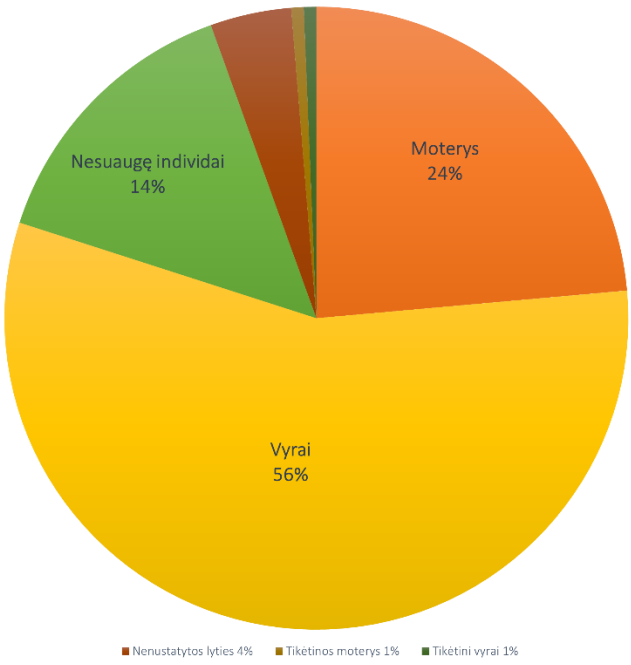
maisto šaltiniai buvo panašūs. Nelaisvųjų šeimynai buvo skiriama „mėnesinė“, t. y., kas mėnesį skiriamas tam tikras kiekis grūdų, papildomai laikomi kubilai su balandomis ir kopūstais, kurie greičiausiai buvo pagrindinė šių šeimų mitybos raciono dalis.

Ypatingai mažai istorinių duomenų turima apie nujunkymą ir jo eigą LDK visuomenėje. Dar menkiau žinoma apie vaikų maisto šaltinius ir jų mitybos ypatumus po nujunkymo laikotarpio. Istoriniai šaltiniai apie šį tarpsnį LDK kontekste yra fragmentiški ir retais atvejais mini kilmingųjų vaikams ruoštus patiekalus (Laužikas 2014; Dambrauskaitė 2025), todėl visapusiškai rekonstruoti vaikų mitybą remiantis istoriniais šaltiniais yra sudėtinga.

Per pastaruosius metus suaktyvėjo anglies ir azoto stabiliųjų izotopų analizės taikymas atliekant mitybos rekonstrukcijas ir Lietuvos archeologijoje (Luchtanas, 2017; Skipitytė, 2022). Remiantis tokia prieiga, Lietuvos gyventojų mitybos tendencijos nagrinėtos daugiau nei dešimtyje studijų – nuo pirmųjų gyventojų mezolite iki XIX a. (Antanaitis-Jacobs ir kt., 2009; Page, 2014; Reitsema ir kt., 2015; Schotten, 2015; Holder ir kt., 2017; Piličiauskas ir kt., 2017; Piličiauskas ir kt., 2017a; Piličiauskas ir kt., 2018; Whitmore ir kt., 2019; Jonaitis ir Kaplūnaitė, 2020; Simčenka ir kt., 2020, 2022, 2023; Skipitytė ir kt., 2020; Skipitytė, 2022; Brindzaitė ir kt., 2025). Apibendrinus turimus duomenis galima teigti, kad ankstyvųjų gyventojų (mezolito) mityba buvo labai panaši – pagrindiniu baltymų šaltiniu buvo įvairios gėlavandenės žuvys su kur kas mažesniu sausumos gyvūnų indėliu (Antanaitis-Jacobs ir kt., 2009; Piličiauskas ir kt. 2017, 2017a). Geležies amžiuje mitybos pagrindą sudarė C_3 augalai ir sausumos gyvūnai, o mityba tarp vyrų ir moterų šiek tiek skyrėsi – ypač baltymų suvartojimo dalimi racione (Skipitytė, 2022). Viduramžiais ir ankstyvaisiais naujaisiais laikais vietoj lyčių skirtumų mityboje pastebimi socialinio statuso atspindžiai - gėlavandenių žuvų vartojimas tapo elito ir dvasininkijos mitybos ypatumu (Reitsema ir kt., 2015, 2015; Whitmore ir kt., 2019; Simčenka ir kt., 2020; Skipitytė, 2022). Atsižvelgus į vyrų, moterų ir nesuaugusių individų pasiskirstymą publikuotuose tyrimuose (Pav. 4), pastebėtina, kad didžioji dauguma mitybos rekonstrukcijų yra paremta suaugusiųjų individų anglies ir azoto stabiliųjų izotopų vertėmis, todėl nereprezentuoja visos populiacijos. Stabiliųjų izotopų analizėje iki šiol vaikų mitybos klausimams buvo skirta kur kas mažiau dėmesio.

Verta paminėti ir pavienes studijas, kurios koncentravosi į vaikų mitybos ypatumus. Katherine Page savo bakalauriniame darbe tyrė Alytaus senkapyje palaidotųjų vaikų iki 16 m. mitybą remiantis kaulų kolageno anglies ir azoto stabiliaisiais izotopais (Page, 2014). Tai buvo pirmas kartas, kai

pritaikyta plačios apimties stabiliųjų izotopų tyrimai nesuaugusiems individams ir nustatyta, kad išimtinio žindymo laikotarpis vaikų maitinime XIV-XVII a. amžiais Alytuje tęsėsi išskirtinai ilgai – iki dviejų metų, o perėjimas prie suaugusiųjų maisto vidutiniškai įvykdavo apie penktuosius gyvenimo metus. Kur kas trumpesnės žindymo ir nujunkymo praktikos nustatytos likusioje Europoje (Richards ir kt., 2002; Fulminante, 2015). Kitos tyrėjos Kathie Whitmore stabiliųjų izotopų analizės rezultatai atskleidė, kad mityba jau anksčiau nagrinėtoje populiacijoje reikšmingai nesiskyrė nei tarp vaikų ir suaugusiųjų, nei tarp mergaičių ir berniukų vaikystėje (Whitmore ir kt., 2019). Pajūrio bendruomenėje nustatytos aukštos azoto vertės vaikams iki 4 metų buvo interpretuotos kaip ilgesnis motinos pieno įtraukimas į vaikų mitybą (Skipitytė ir kt., 2020). Visgi, tokie tyrimai remiasi tik vienu duomenų šaltiniu – bendrais stabiliųjų izotopų tyrimais, nebandyta lyginti su kitomis vienalaikėmis populiacijomis, o kartais pateikiamos interpretacijos remiasi vos kelių individų vertėmis, todėl minėtos studijos yra gana lokalios ir nei geografiškai, nei chronologiškai negali išsamiai atskleisti vaikų mitybos LDK XIII-XVIII a.



Pav. 4 Nesuaugę individai (n=92), kurių anglies ir azoto stabiliųjų izotopų santykiai buvo analizuoti Lietuvos archeologinėje medžiagoje iki 2024 m. publikuotuose tyrimuose.

Kiti vaikų mitybos bruožai, atsirandantys dėl maisto medžiagų nepakankamumo, gali būti nagrinėjami per patologinių pokyčių, susijusių su mityba, pasireiškimą. Ši sritis vis dar yra nepakankamai išnagrinėta, nes didžioji dalis tyrimų buvo sutelkta į patologinius pakitimus suaugusiųjų skeletuose. Pavyzdžiui, CO Lietuvoje iki pat devinto dešimtmečio pabaigos vadinta „akiduobės stogo rėtimi“ ir buvo priskiriama prie diskrečių[8] skeleto požymių (Česnys ir Balčiūnienė, 1988, p. 154). Tikėtina, kad dėl to duomenys rinkti nenuosekliai ir tuo pačiu nebuvo skiriama pakankamai dėmesio mitybos klausimų nagrinėjimui. Pirmieji duomenys apie CO paplitimą tarp skirtingų populiacijų ir amžiaus grupių pateikti 1995 m. R. Jankausko straipsnyje „Vėlyvųjų viduramžių Alytaus antropoekologija“. Gauti rezultatai iš dalies sutapo su užsienio autorių pastebėtomis tendencijomis – Alytuje nesuaugę individai turėjo didžiausią CO paplitimą. Tarp suaugusių individų situacija kitokia – nustatyta, kad CO kur kas dažniau registruota kaimo populiacijose, nei, kad Alytuje ar Vilniuje, o tam poveikį galėjo turėti „selektyvus mirštamumas – anemizuoti miestiečiai dažniau mirdavo jauname amžiuje ir rečiau sulaukdavo brandos“ (Jankauskas, 1995, p. 42). Tai rodytų, kad miesto aplinka vaikams buvo mažiau palanki – silpniausi individai mirdavo dar prieš pasireiškiant pokyčiams skelete (minėtas osteologinis paradoksas Wood ir kt., 1992). Gausėjantys publikuotų tyrimų rezultatai rodo, kad Vilniuje akiduobių akytumas buvo irgi plačiai paplitęs tarp jauniausių individų XIII-XVII a. (Jatautis ir kt, 2011; Kozakaitė ir kt., 2019; Kozakaitė ir kt., 2020a). Tiriant paplitimą tarp ankstyviausių Vilniaus miesto gyventojų, palaidotų Bokšto g. 6 senkapyje, nustatytas CO ir gyvenimo trukmės ryšys XIII-XV a.: individai, turintys CO, susidūrė su didesne mirties rizika, palyginti su tais, kuriems CO nebuvo nustatyta (Jatautis ir kt. 2011).

Socialinio statuso įtaka aptikta ir tarp tikėtinos špitolės globotinių, palaidotų Rakaučiznos senkapyje (Blaževičius ir kt., 2014). Vaikai iki 11 m. ir vyresnio amžiaus moterys turėjo specifinius akiduobių pakitimus, siejamus su mažakraujyste. Tuo tarpu Panevėžyje pastebėtas skirtingas CO paplitimas tarp XVI-XVII a. ir XVIII-XIX a. bendruomenių (Brindzaitė, 2020; Jatautis ir Mitokaitė, 2013). CO taip pat buvo apžvelgtas ir tiriant suaugusiųjų pažeidžiamumo indeksą XVII–XVIII a. Vilniaus miesto gyventojų kapinėse, esančiose dabartiniuose Algirdo g. 48C ir Subačiaus g. 7 sklypuose (Paliulytė, 2024). Nors šiuo metu CO yra viena iš labiausiai tyrinėtų patologijų Lietuvos

[8] Tam tikra kaulų struktūros ar formos savybė (vertinama “yra/nėra” principu), kuri nėra tiesiogiai susijusi su kaulų dydžiu, proporcijomis ir t.t., tokie požymiai dažnai naudojami fizinėje antropologijoje identifikuojant individus, grupes ar nagrinėjant evoliucinius pokyčius.

bioarcheologinėje medžiagoje, tačiau apibendrinančių darbų, tendencijų išskyrimo, apimančių įvairias amžiaus grupes, dar labai trūksta.

Apie skorbuto ir rachito ligų paplitimą LDK erdvėje irgi žinoma itin mažai. Pavieniai rachito atvejai nustatyti tarp skeletuotų ir mumifikuotų palaikų labiau konstatuoja rachito egzistavimą ir LDK visuomenėje, nei parodo tikrąjį paplitimą tarp vaikų (Jankauskas, 1995; Panzer ir kt., 2013). Tradiciškai apie vitamino D trūkumą organizme leidžia įtarti ilgųjų kojų kaulų – šlaunikaulių, blauzdikaulių ir šeivikaulių – deformacija. Remiantis tokiu diagnostiniu kriterijumi, nustatyti du atvejai Vilniaus Arkikatedroje iš suardytų palaidojimų (Jankauskas, 1995). Kiti aptinkami paminėjimai iš XVI-XVIII a. yra gana lakoniški – nusakoma amžiaus grupė ir atvejų skaičius (Jankauskas ir Bartminaitė, 2009; Kozakaitė ir kt., 2019; Skipitytė ir kt., 2020). Vienas iš išskirtinių rachito atvejų buvo aptiktas natūraliai mumifikuotuose 3-4 m. mergaitės palaikuose, kurie rasti XVIII-XIX a. Dominikonų Šv. Dvasios bažnyčios rūsiuose Vilniuje. Radiologinio tyrimo pagalba nustatytas ryškūs vitamino D trūkumo požymiai – kojų kaulų išlinkimas *(coxa vara)*, kaulų čiulpų ertmės suplonėjimas, taip pat nustatyti vandenligės požymiai (Panzer ir kt., 2013). Taip pat kryptingai tirti skorbutą ir jo paplitimą LDK kontekste dar nebuvo bandyta. Žinoma, apie šešis atvejus ankstyvojoje Vilniaus miesto medžiagoje, XIII-XV a. ir apie 10 atvejų vėlesniu, XVI-XVII a., miesto raidos periodu (Kozakaitė ir kt., 2019). Tačiau vis dar lieka neaišku, ar šie atvejai rodo tik Vilniaus gyventojams būdingus ypatumus, ar tai yra bendresnių epochinių tendencijų dalis. Juolab, kad lieka neišnagrinėta ir jų sąsaja su itin pažeidžiamu laikotarpiu vaiko raidos etapu – nujunkymu.

Apibendrinus galima teigti, kad vaikų mitybos bruožai LDK erdvėje yra nepakankamai ištyrinėti. Istorinių šaltinių selektyvumas neleidžia tinkamai atskleisti vaikų mitybos bruožų, todėl mitybos rekonstrukcija paremta stabiliųjų izotopų analize ir paleopatologiniais palaikų tyrimais Lietuvos istorinėse populiacijose yra būtina siekiant visapusiškiau suprasti vaikų gyvenimo sąlygas, mitybos tendencijas ir įvairias su vaikais susijusias priežiūros praktikas. Ši sritis kol kas išlieka nepakankamai ištyrinėta, todėl sistemingi ir specializuoti tyrimai galėtų gerokai papildyti suvokimą apie vėlyvųjų viduramžių ir ankstyvųjų naujųjų laikų LDK vaikų kasdienybę ir gyvenimo kokybę.

2. TYRIMO MEDŽIAGA IR METODAI

Skyriuje pristatoma tyrimo medžiaga – atrankos kriterijai, laidojimo paminklų archeologinis ir istorinis kontekstas – tai pat nurodomi tyrimo metu naudoti metodai, apimantys biologinio amžiaus nustatymą, skeleto patologijų diagnostiką, anglies ir azoto stabiliųjų izotopų analizę bei tyrime taikytus statistinius metodus. Taip pat pateikiami anglies bei azoto stabiliųjų izotopų matavimų kokybės rezultatai.

2.1. Tyrimo medžiaga

Pagrindinė tyrimo medžiaga – skeletuoti nesuaugusių individų palaikai, rasti archeologinių tyrimų metu, vykusių 1984-2024 metais dabartinėje Lietuvos teritorijoje. Žmonių palaikai rasti laidojimo paminkluose, kurių chronologija apima vėlyvuosius viduramžius ir ankstyvuosius naujuosius laikus, t. y., XIII-XVIII a. Didžioji dalis, apie 79%, nesuaugusių individų palaikų yra antropologinio rinkinio dalis, saugoma Vilniaus Universiteto Medicinos fakulteto Specializuotoje saugykloje (VU MF SS) M. K. Čiurlionio g. 21/27, Vilniuje. Saugykloje antropologiniai rinkiniai sistemingai pradėti saugoti ir tirti nuo maždaug XX a. 7-ojo dešimtmečio vidurio (Jankauskas ir Gerhards, 2012). Priešingai nei dabar, iki maždaug 1984 m. vyravo skirtingos antropologinių tyrimų kryptys ir rinkinių saugojimo principai (Svetikas 2003, p. 13; Kozakaitė ir kt. 2020). Šiuo metu rinkinį sudaro daugiau nei 9000 individų iš skirtingų vietovių ir laikotarpių, kurie skiriasi kaulų išlikimu ir surinkimu (Kozakaitė ir kt. 2020). Tad nors VU MF SS antropologinis rinkinys yra nemažas, vis dėlto turi savų apribojimų, todėl šiame tyrime galėjo būti dalyvauti tik dalis rinkinyje saugomų populiacijų. Tyrimo imties formavimui taikyti šie kriterijai:

1. Palaidotųjų pasiskirstymas pagal amžiaus grupes.
   Priešindustrinėse visuomenėse vyravęs aukštas kūdikių ir vaikų iki 5 m. mirtingumas buvo nulemtas kelių veiksnių (infekcinių ligų, netinkamos mitybos, prastų sanitarinių sąlygų) ir neretai skirtingais laikotarpiais skirtinguose regionuose siekdavo 20-40 % visų mirčių (Pozzi ir Fariñas, 2015). Todėl į tyrimą buvo įtraukiama tie laidojimo paminklai, kuriuose nesuaugusių individų (iki 18 metų) palaikai sudaro ne mažiau kaip 20% visų palaidotųjų. Toks sąlyginis procentinis kriterijus nėra idealus, tačiau tai padeda sumažinti duomenų iškraipymus, kurie gali atsirasti įtraukus dalinai

archeologiškai ištirtus laidojimo paminklus. Šiai užduočiai atlikti buvo naudojamos VU MF SS archyve laikomos antropologinių tyrimų ataskaitos ir inventoriaus knygos, kuriose nuo XX a. antros pusės registruojami rinkinyje saugomi palaikai ir jų dalys.

2. Kontekstinė informacija remiantis archeologiniais ir istoriniais duomenimis.
   Kadangi tyrimo chronologinės ribos apima istorinių laikų archeologiją, palaidotųjų populiacijų interpretacijai reikšmingi ne tik archeologiniai duomenys, tokie kaip datavimas, laidojimo vieta ir būdas, bet ir istoriniai šaltiniai. Pastarieji suteikia papildomos informacijos apie tiriamų bendruomenių socialinę, religinę ir demografinę struktūrą ir sudaro prielaidas išsamiau interpretuoti bioarcheologinių tyrimų rezultatus. Tenka pripažinti, kad palaidotųjų priskyrimas konkrečioms socialinėms, religinėms ar kitoms grupėms yra komplikuotas, ypač tais atvejais, kai nėra tiesioginių duomenų apie mirusiuosius. Lietuvoje bažnytinės metrikų knygų vedimas pradėtas XVI-XVII a., tačiau sistemiškas ir nuoseklesnis mirties metrikų registravimas pastebimas tik XVIII a. antroje pusėje (Garliauskas, 2012; Jonaitytė, 2025). Turimais duomenimis, mirties metrikų knygų, kurios galėtų suteikti papildomos informacijos apie palaidotuosius, nėra išlikę arba jų egzistavimas nėra patvirtintas, tad šiame tyrime grupių išskyrimas buvo grindžiamas prieinamų archeologinių ir ribotų istorinių duomenų, chronologiniu ir geografiniu kontekstu. Jau formuojant tyrimo imtį nustatyta, kad joje nebus reprezentuotas kilmingųjų socialinis sluoksnis, o gauti rezultatai atkleis kitų visuomenės grupių – miesto ir kaimo populiacijų – mitybos ypatumus.

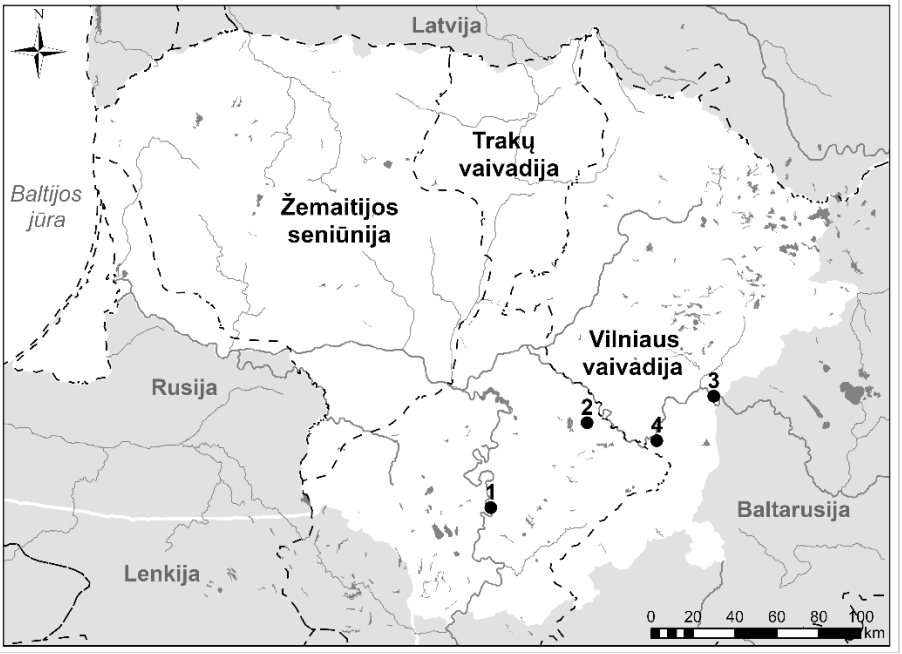
3. Dantų ir griaučių išlikimas.
   Tinkamas žmonių palaikų išlikimas, griaučių surinkimas ir tinkamas saugojimas nuolatiniuose rinkiniuose yra vieni iš pagrindinių dedamųjų bioarcheologiniuose tyrimuose. Į tyrimo imtį buvo įtrauktos tos populiacijos, kurių nesuaugusių individų skeletai pasižymėjo pakankamu kaulų ir dantų išlikimu antropologinei analizei atlikti. Tai yra vertintas bendras viso skeleto išlikimas (šiuo atveju išlikimu yra įvardijama ne vien tik kaulinio audinio diagenezė, bet ir išlikusių skeleto dalių surinkimas ir laikymas nuolatiniame rinkinyje), atkreipiant dėmesį į svarbiausius diagnostinius žmogaus

skeleto elementus – kaukolę, dantis, ilguosius kaulus ir jų epifizes. Pasirinkus populiaciją, pavienių individų, kurių išlikimas buvo prastas (trūko esminių skeleto dalių), nebuvo atsisakyta, apibendrinti duomenys buvo įtraukti į analizę.

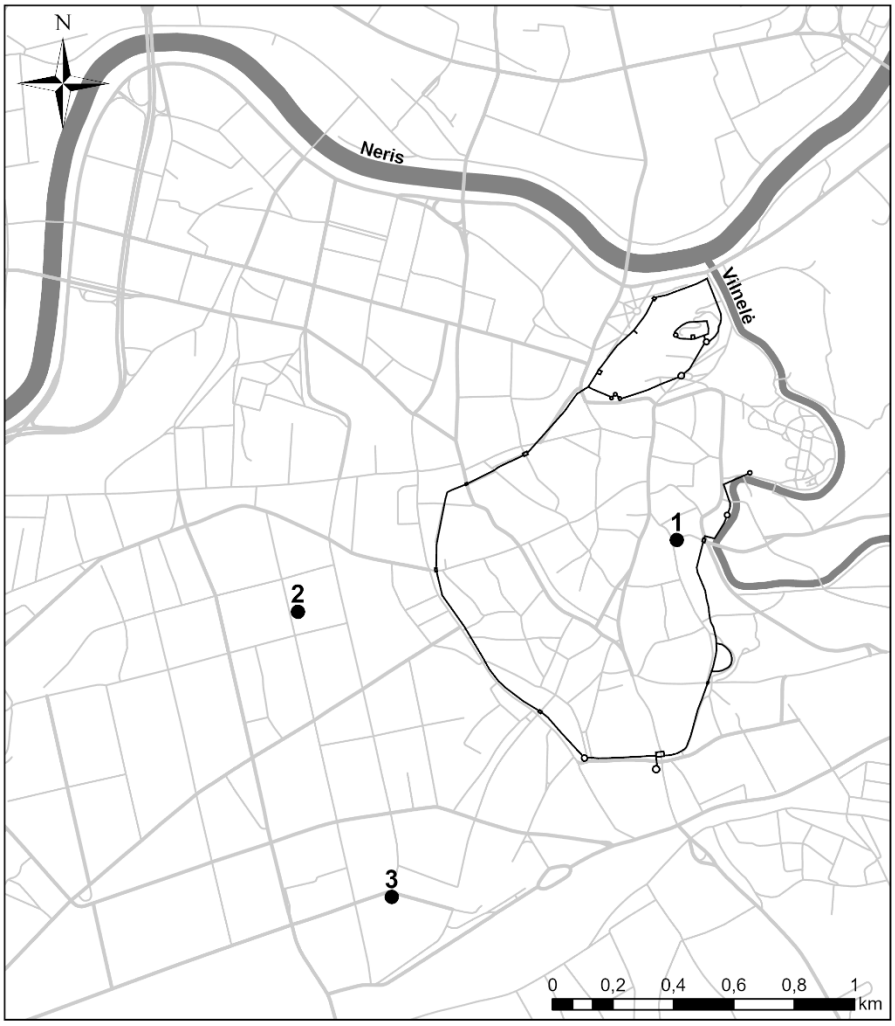
Remiantis nurodytais kriterijais, tyrimui buvo atrinktos šešios laidojimo vietos dabartiniuose Rytų ir Pietų Lietuvos regionuose. Šios vietovės istoriškai buvo priskiriamos Vilniaus ir Trakų vaivadijoms. Trakų vaivadijai priskirtini Alytaus ir Vievininkų senkapiai, Vilniaus – Punžionių senkapis ir trys kapinės dabartinio Vilniaus miesto teritorijoje (Pav. 5; Pav. 6). Pateiktoje tyrimo imties suvestinėje (Lentelė 2) matyti, kad nesuaugę individai vidutiniškai sudaro apie 34 % visų palaidotųjų. Mažiausia nesuaugusiųjų dalis, 23 %, nustatyta XV-XVII a. Punžionių senkapyje, o didžiausia, 41 %, XVI-XVIII a. Algirdo g. 12 kapinėse, dabartinio Vilniaus miesto teritorijoje. Laidojimo paminkluose, esančiuose dabartiniame Vilniuje (Bokšto g. 6, Algirdo g. 12, Panerių g. 12), nesuaugusių individų palaikų dalis yra kiek didesnė ir vidutiniškai siekia apie 37%, tuo tarpu likusiuose trijuose senkapiuose (Alytuje, Punžionyse ir Vievininkuose) ji sudaro apie 31 % visų palaidotųjų. Vis dėlto vertinant ne santykinį, o absoliutų nesuaugusių individų skaičių, ryškėja priešingas vaizdas. Vilniaus miesto laidojimo paminkluose identifikuoti 354 nesuaugę individai sudaro kiek daugiau nei trečdalį visų tiriamųjų, o daugiau nei pusė visų nesuaugusių individų šiame tyrime yra iš mažiau urbanizuotų vietovių ir kaimų. Keturios populiacijos (Bokšto g. 6, Vilniuje, Alytaus, Punžionys, Vievininkai) iš šešių yra nuolatinio žmonių palaikų rinkinio dalis, saugoma VU MF SS.

Lentelė 2 Tyrimo imties suvestinė pagal pasirinktas populiacijas.

Laidojimo vieta/Populiacija	Chronologija	Kapų skaičius	Palaikų skaičius	Nesuaugusių individų skaičius (% nuo bendro palaikų skaičiaus)
Bokšto g. 6, Vilnius	XIII pab.-XV a. pradž.	537	470	165 (35%)
Algirdo g. 12, Vilnius	XVI pab.-XVIII a.	274	339	139 (41%)
Panerių g. 12, Vilnius	XVII-XVIII a.	26	143	50 (35%)
Alytaus senkapis	XIV-XVII a.	1152	1187	460 (39%)
Punžionių senkapis	XV-XVII a.	286	295	67 (23%)
Vievininkų senkapis	XVI-XVII a.	85	89	28 (31%)
			Viso:	909



Pav. 5 Tyrime dalyvavusių nesuaugusių individų palaikai iš laidojimo objektų, datuojamų XIII-XVIII a., pasiskirstymas dabartinėje Lietuvos teritorijoje pagal XVI-XVIII a. vaivadijų ribas (apytikrės, pažymėtos punktyru): 1 – Alytaus senkapis, 2 – Vievininkų senkapis, 3 – Punžionių senkapis; 4 – Vilniaus miestas (sudaro trys laidojimo vietos žr. Pav. 6). Žemėlapį parengė R. Karaliūtė.



Pav. 6 Į tyrimą įtrauktų nesuaugusių individų palaikų laidojimo objektai Vilniaus mieste, datuojami XIII-XVIII a.: 1 – Bokšto g. 6; 2 – Algirdo g. 12; 3 – Panerių g. 12. Juoda linija Vilniaus miesto sienos ribos su vartais nuo XVI a. Žemėlapį parengė R. Karaliūtė.

2.1.1. Tirtos populiacijos

Pirmieji žmonių palaidojimai **Bokšto g. 6** sklypo, Vilniuje teritorijoje buvo aptikti 2005 m. (Kvizikevičius ir Sarcevičius, 2006)(Pav. 6). Detalieji tyrimai Bokšto g. 6 sklypo teritorijoje buvo atliekami 2006-2014 m. vadovaujant Ryčiui Jonaičiui ir Irmai Kaplūnaitei (Jonaitis ir Kaplūnaitė, 2020). Ši teritorija yra dabartinio Vilniaus senamiesčio dalyje, kuri viduramžiais sieta su vadinamuoju Rusėnų priemiesčiu ir užėmė minėto sklypo šiaurinę, šiaurės vakarinę ir centrines dalis. Kapai išsidėstę ant vienos iš viršutinių Vilnios upės terasų, o kapinių bendras plotas galėjo užimti apie 2500 kv. m. Remiantis stratigrafija, radiniais ir ^{14}C datomis, sklype mirusieji buvo laidojami XIII a. pabaigoje-XV a. pradžioje (Jonaitis, 2013; Jonaitis ir Kaplūnaitė, 2020). Etninė ir konfesinė palaidotųjų priklausomybė Lietuvos archeologijoje nuo pat pradžių sulaukė nemažai diskusijų (Jonatis, 2024). Tenka pripažinti, kad Bokšto g. 6 senkapio tyrimų metu surinkti duomenys reikšmingai papildo diskusijas apie pereinamojo laikotarpio, XIII-XV a., LDK visuomenėje vykusius pokyčius priimant krikščionybę. Maldos namai sklypo teritorijoje neaptikti, todėl Bokšto g. 6 kapinės galėjo ir nepriklausyti konkrečiai religinei bendruomenei, o būti tiesiog miesto bendruomenės laidojimo vieta (Jonaitis ir Kaplūnaitė, 2020). Šiame darbe Bokšto g. 6 kapinėse palaidotieji reprezentuoja ankstyviausius Vilniaus miesto gyventojus, nepaisant jų etniškumo ir priklausymo tam tikrai religinei grupei. Iš viso buvo registruoti 537 kapai ir mažiausiai 200 individų iš suardytų palaidojimų. Remiantis pirmine antropologine analize, nesuaugę individai (<18 m.) sudarė apie 38% visų palaidotųjų Bokšto g. 6 senkapyje (Kozakaitė ir kt., 2020b). Antropologiškai senkapis buvo tirtas keletą kartų, nagrinėjant nespecifinio streso rodiklius (Jatautis ir kt., 2011) ir įtraukiant į palyginamąsias platesnes studijas (Kozakaitė, 2018b; Jatautis, 2018). Iš šiuo metu 470 saugomų individų, 165 individų palaikai priklauso jaunesniems nei 18 m.

Apie kapines, esančias **Algirdo g. 12** sklype Vilniuje, nebuvo jokių istorinių žinių, o pati teritorija buvo įvardijama kaip miesto laukai (Pranckėnaitė ir kt., 2022) (Pav. 6). Vykdant archeologinius tyrimus 2024 m., buvo rasti keli šimtai griautinių palaidojimų. Antropologiškai ištirti 339 individų palaikai iš 274 kapų. Nustatyta, kad iš jų 139 (41 %) individų mirties metu buvo jaunesni nei 18 m. Kapinėse mirusieji laidoti eilėmis, mediniuose karstuose, o remiantis rastomis įkapėmis, kapinės datuojamos XVI pab.-XVIII amžiumi (Žilinskaitė ir kt., 2025). Po antropologinių tyrimų palaikai perlaidoti.

Dabartiniame **Panerių g. 12** sklype Vilniuje nesuardyti palaidojimai aptikti detaliųjų archeologinių tyrimų metu vadovaujant Andriui Šležui 2021 metais (Šležas, 2022) (Pav. 6). Šie palaidojimai siejami su Rūdninkų priemiestyje veikusiomis kapinėmis, kuriose laidotos maro ir badmečio aukos. Pastačius Šv. Stepono bažnyčią ir špitolę, kapinių priežiūra buvo pavesta vienuoliams rokitams, kurie jas dar labiau išplėtė ir aptvėrė tvora. Nuo 1993 m. iki 2016 m. Šv. Stepono bažnyčioje ir jos aplinkoje iš viso buvo aptikti 183 nesuardyti palaidojimai[9]. Tuomet palaikai nebuvo saugomi, o dalis ankstesnių metų antropologinių tyrimų duomenų yra neprieinami. 2021 metais archeologinių kasinėjimų metu aptikti 26 kapai, datuojami XVII-XVIII a. Iš viso kapuose nustatyti 143 individai, palaidoti aukštielninki, galvą orientuojant į vakarų pusę, ištiestomis rankomis ir kojomis. Itin daug individų palaidota kapuose Nr. 19, 21 ir 22, vienoje kapo duobėje palaidotųjų skaičius siekia 51. Laidota nepriklausomai nuo amžiaus ir lyties. Tirtoje teritorijoje kapinėms būdingos laidojimo tvarkos nenustatyta. Išskyrus aptiktus tris žiedus, dauguma palaidotųjų rasti be įkapių. Antropologiškai ištirta 143 individai ir mažiausiai 83 individai iš suardytų palaidojimų. Tarp nesuardytų palaidojimų, 50 individų (arba 35% visų palaidotųjų) buvo jaunesni nei 18 metų. Šiuo metu šis antropologinis rinkinys yra laikinai saugomas VU MF SS.

Alytaus senkapis[10] – didžiausias ir vienas iš labiausiai tyrinėtų XIV-XVII a. senkapių Lietuvoje. Alytaus senkapio tyrimai vykdyti vadovaujant archeologui Eugenijui Svetikui 1984-1986 metais (Svetikas, 2003)(Pav. 5). Laidojimo vieta mieste buvo aptikta atsitiktinai – ruošiantis gyvenamojo namo statybos darbams dabartinėje Saulės gatvėje, Alytaus mieste. Senkapis buvo įrengtas ant aukštos kalvos, esančios dešiniajame Nemuno krante, netoli Alytaus piliakalnio ir Merkinės gatvės. Remiantis radinių tipologija, senkapis datuojamas nuo XIV a. pab. iki XVII a. Nors aptikta ir grupinių palaidojimų, palaidotų ant šono bei kniūbsčių, dažniausiai mirusieji laidoti pavieniuose kapuose, orientuojami vakarų kryptimi, ištiestoje kūno padėtyje (Svetikas,

[9] Pateikiamas bendras skaičius, kurį sudaro 24 palaidojimai Šv. Stepono bažnyčios viduje (Aleksandravičius S. Šv. Stepono bažnyčios tyrinėjimų 2009 metais ataskaita. Lietuvos istorijos institutas, f. 1, b. 5385) ir 159 palaidojimai šalia bažnyčios (Vaicekauskas A. 1993. Žvalgomieji archeologiniai tyrinėjimai Šv. Stepono bažnyčios šventoriuje Vilniuje geležinkelio g-vė 39. Vilnius. Lietuvos istorijos institutas, f.1, b.2090; Kvizikevičius L. ir Sarcevičius S., Šv. Stepono bažnyčios Vilniuje šventorius. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2008 metais*. p. 285-287; Poška T. Vilniaus senojo miesto vietos su priemiesčiais (25504), Vilniaus m. istorinės dalies, vad. Naujamiesčiu (33653), Šv. Stepono bažnyčios (1042) teritorijų Vilniaus m. sav., Vilniaus m., Šv. Stepono g. 41, detaliųjų archeologinių tyrimų 2016 m. ataskaita. Lietuvos istorijos institutas, f. 1, b. 7883.).

[10] Priešingai nei 2003 m. E. Svetiko monografijoje „Alytaus kapinynas: christianizacijos šaltiniai“, šiame darbe bus vartojamas *senkapio* terminas, kuris yra labiau priimtinas kalbant apie vėlyvųjų viduramžių ir ankstyvųjų naujųjų laikų laidojimo vietas Lietuvos archeologijoje.

2003). Kapuose rasta įvairių radinių: monetų, papuošalų, aprangos detalių, ginklų, buities reikmenų, keramikos ir kt. Radinių analizė ir interpretacija buvo aptarti atskiruose straipsniuose (Svetikas, 2000, 2007, 2008, 2009; Valotkienė, 2017). Iš viso, archeologinių tyrimų metu registruoti 1152 kapai ir keli šimtai suardytų palaidojimų. Bendras palaidotų individų skaičius viršija registruotą kapų skaičių (1152) ir pateikiamas skirtingas, nuo 1187 iki 1345 individų (Jankauskas, 1995; Svetikas, 2003). Šiuo metu VU MF SS yra saugomi 1340 individų skeletai ar jų skeletų fragmentai. Inventorinių knygų duomenimis, nesuaugę individai (iki 18 m.) sudaro daugiau nei trečdalį viso saugomo Alytaus senkapio antropologinio rinkinio; iš jų 20% sudaro kaukolės arba jų fragmentai iš plotų Nr. 1-21, šie individai nebuvo įtraukiami į tyrimo imtį. Likę 460 nesuaugusių individų skeletai iš pavienių ir grupinių kapų buvo įtraukti į tyrimą.

Kadangi skeletų išlikimas ir surinkimas yra išimtinai geras, Alytaus senkapyje palaidoti individai ne kartą buvo tirti antropologiškai. Pastebimas platus tyrimų temų spektras ir metodai: nustatytas odontologinis tipas (Balčiūnienė, 1995), nagrinėtos dantų emalio hipoplazijos kaip išgyvento streso vaikystėje indikatorius (Barakauskas, 1997), remiantis kaulų matavimais vertinti augimo ir fizinio išsivystymo ypatumai (Jankauskas, 1992; Šereikienė, 2004; Šereikienė ir Jankauskas, 2002), atlikta išsami traumų analizė (Kozakaitė ir Jankauskas, 2013; Kozakaitė ir kt., 2018a; Kozakaitė, 2018b;), tirti demografiniai rodikliai (Česnys ir Jankauskas, 1995; Jatautis, 2018) ir įvairių ligų bei sutrikimų sukelti patologiniai pakitimai kauluose (Jankauskas, 1995, 1998; Eleazer ir Jankauskas, 2016). Remiantis stabiliųjų izotopų analizės metodais, nagrinėti ir Alytaus gyventojų mitybos bruožai tiek vaikystėje, tiek suaugus (Page, 2014; Whitmore ir kt., 2019).

Alytaus žemės ir pilis yra žinomi jau nuo XIV a., o miesto statusas Alytui suteiktas 1581 metais (Kiaupa, 1989). Apie miestelėnų veiklas žinoma labai ribotai. Dažniausiai istoriografijoje jas apibūdina kaip prekyba ir amatai, kas būtų būdinga miestams, tačiau, tikėtina, kad dažnos Alytaus gyventojų veiklos ne visai priminė tipines miesto veiklas (Jatautis, 2018; Kozakaitė, 2018b). Būdamas ekonomijos centru miestas vertėsi ne vien prekyba ir amatais, bet nemažą jo ūkinės veiklos dalį užėmė ir žemės ūkis. Beveik daugiau nei pusė gyventojų vertėsi gyvulininkyste, žemdirbyste ir kitomis agrarinėmis veiklomis. Tikėtina, kad savivaldos suteikimas turėjo įtakos ir kasdieninių įpročių kaitai. Pavyzdžiui, su miesto privilegija miesto gyventojams leidžiama gaminti gėrimus, steigti įmones, taip pat suteikiama laisvė žvejoti Nemune, miestui priklausė 83 valakai dirbamos žemės ir papildomai dar gavo 8 valakus miško (Kiaupa, 1989). Žinios apie religinį

gyvenimą Alytuje menkos. Po oficialaus valstybės krikšto, įkurti parapiją ir įrengti maldos namus neskubėta - oficialios žinios apie mieste veikusias bažnyčias aptinkamos tik nuo XVI a. (Svetikas, 2003). Nurodomos dvi tuo metu veikiančios bažnyčios: katalikų (Šv. Jono) ir stačiatikių. Vėliau, jau XVII a. antroje pusėje įrengti dar du katalikų maldos namai. Manoma, kad geografiškai arčiausiai stovėjusių stačiatikių ir Šv. Jurgio bažnyčių parapijiečiai galėjo laidoti savo mirusiuosius ir 1984 m. atrastame Alytaus senkapyje (Svetikas, 2003). Visgi vienareikšmiškai teigti, kad ši laidojimo vieta priklausė kažkuriai religinei bendruomenei nėra pakankamai duomenų[11], todėl apibendrinus, Alytaus senkapyje palaidotuosius teisingiausia būti laikyti Alytaus miestelio gyventojais.

2017 m. Justinui Račui vykdant archeologinius žvalgymus, buvo aptiktas **Punžionių senkapis** Švenčionių raj. sav. (Račas, 2019, 2024) (Pav. 5). Iki tol apie senkapį nei archeologinių, nei istorinių duomenų nebuvo žinoma. Detaliųjų tyrimų metu nustatyta, kad senkapis įrengtas molingoje nedidelėje, apie 100 m skersmens kalvoje, kurią kerta kelias Magūnai – Balingradas (Širvydaitė-Šliupienė, 2022). Iš viso buvo aptikti 281 kapai, kuriuose dauguma individų palaidoti po vieną, keliuose kapuose registruota po du individus. Be kelių išimčių, dauguma palaidotųjų orientuoti galvomis į vakarus, vietomis nustatyti lentinių karstų pėdsakai. Daugiau nei pusėje kapų buvo rastos įkapės: peiliai, geležiniai skiltuvai, titnagai, monetos, segės, žiedai, taip pat atlikta ir įvairių drabužių detalių. Remiantis įkapėmis, palaidojimai datuoti XV-XVII a. (Širvydaitė-Šliupienė, 2022). Antropologiškai ištirti 292 individai ir mažiausiai 67 individų palaikų fragmentai iš suardytų palaidojimų. Tarp nesuardytų palaidojimų, 67 buvo nesuaugę individai.

Kitas ankstyvųjų naujųjų laikų senkapis buvo surastas 1995 m., tačiau detalieji archeologiniai tyrimai **Vievininkų senkapyje** buvo vykdyti vadovaujant Ilonai Vaškevičiūtei 2015-2016 metais (Vaškevičiūtė, 2016, 2017) (Pav. 5). Vievininkų senkapis yra 50 m į rytus nuo dabar veikiančių Vievininkų kaimo kapinaičių, esančių šalia kelio Vievininkai-Kurkliškės. Senkapis įrengtas nedidelėje smėlio kalvoje, kuri ilgą laiką buvo ariama, ties Vievio ežero pietiniu krantu. Remiantis kapuose rastomis monetomis, palaidojimai datuojami XVI a. II puse – XVII a. (Vaškevičiūtė, 2017). Mirusieji laidoti lentiniuose karstuose, ant nugaros, ištiestomis kojomis. Palaidotieji buvo orientuoti dviem kryptimis – galvomis į šiaurę arba į pietus, tik keletui kapų buvo nustatyta rytų arba vakarų kryptis. Įkapės nėra gausios -

[11] Istoriniai šaltiniai neužsimena apie šalia buvusias bažnyčias, o archeologinių tyrimų metu maldos namų konstrukcijų liekanų neaptikta.

daugiausia kapuose rasta monetų, drabužių detalės, karolių apvaros ir keletas žiedų (Vaškevičiūtė, 2016, 2017). Antropologiškai ištirti 89 individai ir mažiausiai 23 individų palaikų fragmentai iš suardytų kapų. Iš visų palaidotųjų, 28 individai buvo jaunesni nei 18 m. Pirmieji istoriniai paminėjimai apie Vievininkų kaimą siekia XIX a., tačiau neabejotina, kad ši teritorija buvo apgyvendinta jau anksčiau. Šiame tyrime buvo daroma prielaida, kad senkapyje palaidotieji – vietiniai, aplinkinių kaimų gyventojai, vertęsi žemės ūkiu. Visgi neatmetama, kad vietinių apylinkių gyventojai galėjo palaikyti tam tikrus ryšius su Vievio dvaru, pačiu Vievio miesteliu ir XVI a. atsidariusia katalikiška bažnyčia (Kviklys, 1989).

Apibendrinant, tyrimo imtį sudaro 909 nesuaugę individai iš šešių skirtingų XIII-XVIII a. populiacijų, palaidotų Vilniuje ir mažiau urbanizuotose vietovėse bei kaimuose – Alytuje, Vievininkuose ir Punžionyse. Dauguma nesuaugusių palaikų yra saugomi VU MF SS ir yra prieinami tolimesniems tyrimams.

2.2. Tyrimo metodai

Visi palaikai tirti makroskopiškai Vilniaus Universiteto Medicinos fakulteto patalpose. Darbai atlikti laikantis nuostatuose nurodytų mokslinių tyrimų gairių ir bioarcheologinių tyrimų laboratorijos taisyklių, o taip pat dirbant su žmonių palaikais ir jų fragmentais, buvo laikomasi visuotinai pripažintų antropologinių tyrimų etikos principų (Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas, 2025). Makroskopinė palaikų analizė atlikta esant tinkamam dirbtiniam apšvietimui ir prireikus naudojantis padidinamuoju stiklu. Ryškiausi patologiniai pakitimai kauluose buvo fotografuojami Canon EOS 750D ir Nikon D5000 fotokameromis. Visi tyrimo duomenys kaupiami ir apdorojami „Microsoft Excel“ bei „R Studio“ (versija 4.5.2) programomis.

2.2.1. Nesuaugusių individų amžiaus nustatymas

Siekiant kuo tiksliau įvertinti individo amžių mirties metu, buvo remtasi dviem visuotinai pripažintais amžiaus nustatymo būdais, taikomais individams, jaunesniems nei 18 metų (Lewis, 2006; Cunningham ir kt., 2016):

1) Dantų išsivystymu ir dygimu;
2) Epifizių kaulėjimu.

Pagrindinių danties dalių – vainiko, kaklelio, šaknies – išsivystymas ir dygimas žandikauliuose yra dažniausiai taikomas amžiaus nustatymo būdas skeletuotiems nesuaugusių individų palaikams bioarcheologiniuose tyrimuose (Lewis, 2006). Lyginant su kaulų augimu, nustatyta, kad dantų mineralizacija ir dygimas yra kur kas mažiau veikiami išorinių veiksnių (Hillson, 1996; Elamin ir Liversidge, 2013). Todėl jaunesnių nei 18 m. individų amžius gali būti nustatytas kur kas tiksliau nei suaugusiųjų, o įvairių metodų galimos paklaidos neviršija trijų metų (Buikstra ir Ubelaker, 1994; AlQahtani ir kt., 2010). Šiame darbe buvo naudojama ilgą laiką taikoma ir visuotinai pripažinta dantų mineralizacijos ir dygimo vertinimo metodika pagal J. Buikstra ir D. Ubelaker (1994). Tai suteikė galimybę palyginti tyrimo rezultatus su kitų tyrimų duomenimis.

Jei dantys ar jų dalys nebuvo rastos ar tinkamai surinktos *in situ*, amžiaus diagnostika buvo atlikta remiantis epifizių[12] kaulėjimu. Tokiu kaulėjimu vadinamas procesas, kai besivystant griaučiams, epifizinė plokštelė suauga su likusiu kaulu. Procesas vyksta pagal tam tikrą nustatytą metų seką (Cunningham ir kt., 2016). Šis pagalbinis metodas darbe buvo taikomas tik

[12] Tam tikros kaulų dalys skeleto vystymosi eigoje, kurios nuo pagrindinės kaulo dalies yra atskirtos vadinamąja augimo (epifizine) plokštele, sudaryta iš kremzlės.

tais atvejais, kai amžiaus nustatymas remiantis dantų išsivystymu buvo negalimas.

Nustačius amžių, individai toliau buvo suskirstyti į keturias amžiaus grupes:

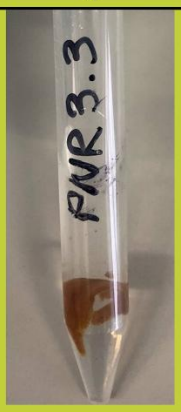
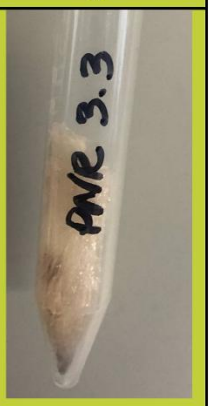
- Pirmoji amžiaus grupė (1): individai, kurie mirė iki 1 m.
- Antroji amžiaus grupė (2): individai, kurių amžius mirties metu buvo nuo 1 iki 5 m.
- Trečioji amžiaus grupė (3): individai, kuriems nustatytas amžius mirties metu apėmė 6-11 m. intervalą.
- Ketvirtoji amžiaus grupė (4): individai, kurių amžius mirties metu buvo nuo 12 iki 18 metų.

2.2.2. Stabiliųjų izotopų analizė (SIA)

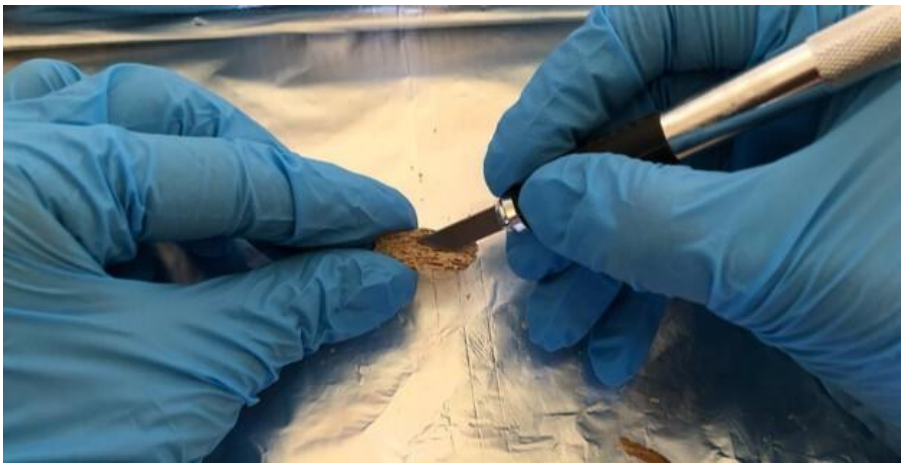
Šiame darbe stabiliųjų izotopų analizė atlikta nesuaugusiems ir suaugusiems individams, palaidotiems Bokšto g. 6, Algirdo g. 12, Panerių g. 12 Vilniuje bei Punžionių ir Vievininkų senkapiuose. Papildomai įtraukti ir anksčiau publikuoti Alytaus populiacijos stabiliųjų izotopų analizės duomenys (Page, 2014; Whitmore ir kt., 2019).

SIA negalėjo būti taikoma visiems įtrauktiems nesuaugusiems individams, todėl mėginiai stabiliųjų izotopų analizei buvo atrenkami atsižvelgiant į amžiaus grupes, kaulų išlikimą ir patologijų buvimą/nebuvimą. Dėl gero išlikimo ir reprezentatyvumo stabiliųjų izotopų analizei pasirinkti šonkaulių mėginiai. Viso buvo išmatuoti 151 nesuaugusiųjų ir 47 suaugusių individų kaulų kolageno anglies ($\delta^{13}C$) ir azoto ($\delta^{15}N$) stabiliųjų izotopų santykiai. Keturiose populiacijose suaugusiųjų anglies ir azoto stabiliųjų izotopų pasiskirstymas buvo nežinomas, todėl jų įtraukimas į tyrimo apimtį buvo būtinas. Dviejų likusių populiacijų – Bokšto g. 6 ir Alytaus – suaugę individai buvo tirti ankstesniuose tyrimuose, todėl buvo naudojami anksčiau publikuoti SIA duomenys (Whitmore ir kt., 2019; Jonaitis ir Kaplūnaitė, 2020; Brindzaitė ir kt., 2025).

Stabiliųjų izotopų tyrimas buvo atliktas dviem etapais: 1) mėginio paruošimas, kolageno išgavimas ir mėginio svėrimas Vilniaus Universiteto Istorijos fakulteto Bioarcheologijos tyrimų centro laboratorijoje ir Jorko Universiteto (JK) laboratorijoje (Pav. 7); 2) masių spektrometru išmatuojami anglies ir azoto stabiliųjų izotopų santykiai Fizikinių ir technologijos mokslų centre, Vilniuje ir Jorko Universiteto, Didžioji Britanija laboratorijose.

A	B	C	D
			
Kietas kaulo fragmentas druskos tirpale.	Kaulo fragmentas minkštas ir lankstus.	Šviesus, skaidrus skystis su ištirpusia organine kaulo dalimi.	Baltos, blizgios kolageno skaidulos.
Demineralizacijos pradžia	**Demineralizacijos pabaiga**	**Kolageno želatinizacija**	**Kolageno liofilizacijos pabaiga**

Pav. 7 Šonkaulių kolageno išgavimo eiga.



Pav. 8 Šonkaulio fragmento valymas.

Pirmasis etapas. 2-5 cm ilgio šonkaulio fragmento išorinis paviršius buvo nuvalytas sausuoju būdu naudojant šepetėlį ir skalpelį tam, kad būtų pašalinti grunto, smėlio ir kt. likučiai. Skalpelio pagalba šonkaulio fragmentas išilgai buvo padalintas į dvi dalis ir nuvaloma akytoji kaulinė medžiaga, kad liktų tik kompaktinė kaulo plokštelė (Pav. 8). Toliau kiekvienas mėginys pasveriamas elektroninėmis svarstyklėmis. Vidutiniškai vieno mėginio svoris siekė 0,573 gramo, mažiausias – 0,127 gramo, didžiausias – 1 gramas. Toliau kolageno išskyrimas vyko laikantis Vilniaus Universiteto Bioarcheologijos centro protokolo, kurio pagrindiniai aspektai nurodyti Longin (1971) (Pav. 11). Šonkaulių fragmentai buvo demineralizuojami 0,5 M druskos rūgšties tirpale (HCl) mažiausiai 48 val. arba tol, kol bus pašalinta mineralinė kaulo dalis (Pav. 7A). Demineralizacijos procesui pasibaigus, mėginys vidutiniškai penkis kartus buvo perplaunamas dejonizuotu vandeniu, kad būtų pašalinti rūgšties ir smėlio likučiai (Pav. 7B). Po to, mėginiai užpilami silpnu druskos rūgšties tirpalu, ne stipresniu nei pH3 ir laikomi krosnelėje ~70-72 °C temperatūroje apie 48 val. tam, kad kolagenas pilnai ištirptų vandenyje (Pav. 7C). Pastebėjus kitos kilmės liekanų (smėlio ar šaknų likučių), jos pašalintos rankiniu būdu arba naudojant Ezee™ filtrus. Mėginys užšaldomas -25°C temperatūroje ir visiškai liofilizuojamas -50 C° temperatūroje mažiausiai 48 valandas. Pasibaigus liofilizacijos procesui (kai visiškai nebelieka ledo mėgintuvėlyje), išgautas mėginio kolagenas laikomas sausoje aplinkoje ir vėsioje temperatūroje (Pav. 7D). Apskaičiuojama procentinė kiekvieno mėginio kolageno išeiga (K%):

K(%) = (išskirto kolageno svoris (g)/viso mėginio svoris (g)) * 100

Galiausiai, pasveriama ~0.6-1 mg išskirto kolageno ir dedama į 5x8 mm alavinę kapsulę, taip mėginys paruošiamas antrajam etapui.

Antrasis etapas. Dauguma pasvertų mėginių buvo pristatyti į Fizinių ir technologijos mokslų centrą Vilniuje (Saulėtekio al. 3, Vilnius). Kolageno anglies ir azoto procentiniai kiekiai bei izotopų santykiai išmatuoti naudojant elementinį analizatorių (EA) (Thermo Fisher Scientific, FlashEA 1112, Nyderlandai), kuris buvo prijungtas prie izotopų santykio masių spektrometro (Thermo Fisher Scientific Finnigan Delta Advantage, Bremenas, Vokietija). Stabiliųjų anglies izotopų sudėtis buvo kalibruota pagal VPDB skalę, naudojant USGS24(grafitas) ir IAEA-600(kofeinas) standartus. Stabiliųjų azoto izotopų sudėtis kalibruota pagal N-AIR skalę, naudojant IAEA-N1, IAEA-N2(amonio sulfatai) ir IAEA-600 standartus. Sudėtinė analitinė neapibrėžtis (u_c) įvertinta ± 0,15‰ angliai ($\delta^{13}C$) ir ± 0,26‰ azotui ($\delta^{15}N$). Apskaičiuojant u_c , buvo įtraukta IAEA ir USGS standartų ir laboratorijos standartų u_c.

Jorko Universiteto laboratorijoje buvo atliekama SIA Vievininkų populiacijos individams, laikantis vidinių laboratorijos gairių (Toso ir kt., 2025). Stabiliųjų izotopų matavimai atlikti Sercon 20–22 masių spektrometru.

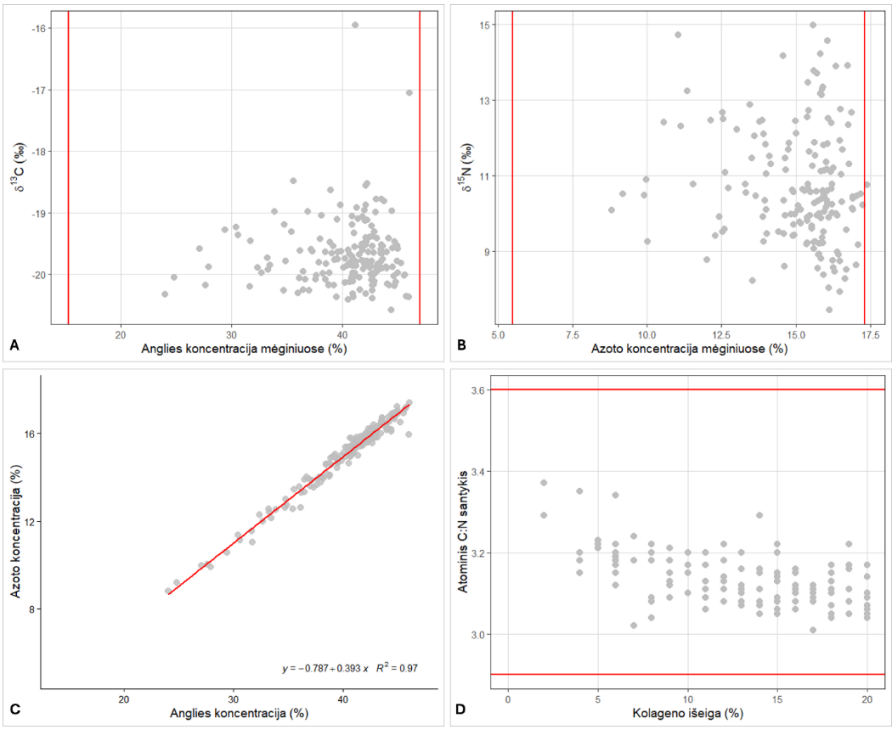
2.2.3.1. Mėginių kokybės parametrai

Mėginių matavimai, skirti stabiliųjų izotopų analizei, pirmiausiai buvo vertinami pagal visuotinai priimtus mėginių kokybės parametrus, kurie apima anglies (C%) ir azoto (N%) koncentraciją mėginyje, atominį anglies ir azoto santykį (C:N) bei kolageno išeigą (%). Šie mėginių kokybės indikatoriai leidžia užtikrinti, kad kolageno išgavimo metu mėginys netapo užterštu ar kitaip nebuvo paveiktas įvairių procesų, o gauti matavimai rodo su mityba susijusį stabiliųjų izotopų pasiskirstymą. Mėginių kokybės parametrai pateikiami žemiau (Lentelė 3).

Lentelė 3 Kolageno kokybės kontrolės parametrų suvestinė.

Kolageno kokybės parametras	**Ribos**	**Nuoroda**
Anglies koncentracija mėginyje (C%)	15,3 - 47%	Ambrose, 1990
Azoto koncentracija mėginyje (N%)	5,5 - 17,3%	Ambrose, 1990
Atominis anglies ir azoto santykis mėginyje (C:N)	2,9 - 3,6	DeNiro, 1985
Kolageno išeiga mėginyje (%)	≥ 1%	Van Klinken, 1999

Iš viso, tyrimo metu kaulo kolagenas buvo išskirtas iš 204 šonkaulių (Vilniaus Universiteto Bioarcheologinių tyrimų centre (VU BTC) ir Jorko Universiteto BioArch laboratorijoje (JK), o šių mėginių vertės pamatuotos Fizikinių ir technologinių mokslų centre (FTMC) Vilniuje ir Jorko universiteto laboratorijose (Priedai Nr. 3-5). Kokybės parametrų neatitiko šeši mėginiai (3%), todėl jie toliau darbe nėra nagrinėjami, jų individualios vertės pateiktos atskirai (Priedas Nr. 8). Likusių mėginių (97%) kolagene anglies koncentracija vidutiniškai siekė 40,69 %, mažiausias – 24,01 %, o didžiausias neviršijo – 46,88% (Pav. 9A). Tuo tarpu azoto koncentracija mėginiuose vidutiniškai siekė 15,1 %, mažiausias kiekis – 8,81 %, didžiausias – 17,39 % (Pav. 9B). Viename mėginyje azoto koncentracija nustatyta didesnė nei apima leistinos ribos, tačiau skirtumas laikytinas nežymiu (0,09 %), todėl mėginio nebuvo atsisakyta. Kaip ir tikėtasi, nustatytas stiprus linijinis ryšys (0,86) tarp anglies ir azoto koncentracijų mėginiuose (Pav. 9C), o anglies ir azoto atominis santykis apima nustatytas ribas (Pav. 9D; Priedai Nr. 3-5).



Pav. 9 Šonkaulių kolageno kokybės indikatoriai: A – anglies koncentracija; B – azoto koncentracija; C – santykis tarp anglies ir azoto koncentracijos mėginiuose; D – kolageno išeiga ir atominis anglies ir azoto santykis.

2.2.3. Patologinių pokyčių registracija

Remiantis nuoseklia ir vienoda metodika, su mitybos ypatumais siejami patologiniai pokyčiai buvo registruojami vizualinės apžiūros metu. Jie buvo vertinami visame skelete, įtraukiant visus 909 tyrime analizuotus nesuaugusius individus.

2.2.3.1. Akiduobių porėtumas (cribra orbitalia)

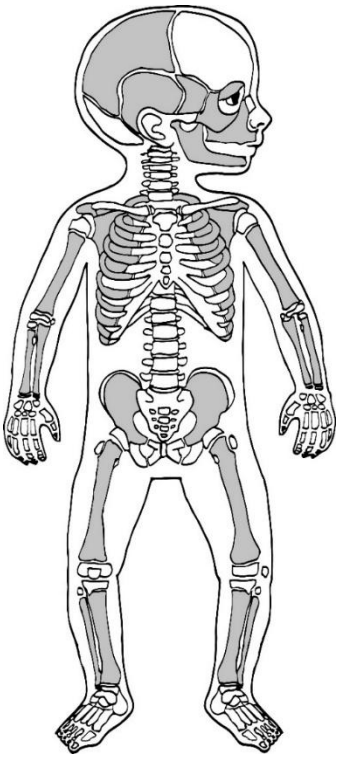
Cribra orbitalia (CO) arba akiduobių porėtumas yra specifinis porėtumas, pasižymintis didesnėmis nei 1 mm skersmens angelėmis, kurios į išorę atsiveria buku kampu, o pačių angų kraštai lygūs. Šiame tyrime CO yra laikomas nesubalansuotos mitybos požymiu. Atsižvelgiant į Stuart-Macadam (1991) nurodytas gaires, šiame tyrime nuspręsta atlikti *cribra orbitalia* vertinimo skalės korekcijas. Pagrindinis pakeitimas – 1-3 kategorijų sujungimas į vieną grupę - 1 kategorija ir pokyčius vertinant trijų kategorijų skalėje (Lentelė 4). Tokia prieiga iš esmės sumažina galimybę atsirasti netikslumams ir duomenų iškraipymams. Gauti rezultatai pateikiami tiek tikrosiomis (ang. *true prevalence rates – TPR)*, tiek apytikrėmis vertėmis (ang. *crude prevalence rates - CPR*).

Lentelė 4 Tyrime naudota vertinimo skalė akiduobių porėtumui. R. Brindzaitės nuotr.

Kategorija	Aprašymas	Nuotrauka
1	Akiduobės paviršiuje matomos įvairaus dydžio angos, kurios vietomis yra netvarkingai išsidėsčiusios.	
2	Matomos panašaus dydžio angos, kurios yra susijungę arba sudaro aiškias grupes akiduobės paviršiuje bei vietomis susijungia su akytuoju kaulu.	
3	Angos susijungę tarpusavyje ir su akytuoju kaulu, pastebimas akytojo kaulo išvešėjimas į išorinį akiduobės paviršių. Kaulinės išaugos nelygios, gali priminti „bičių korio“ išvaizdą.	

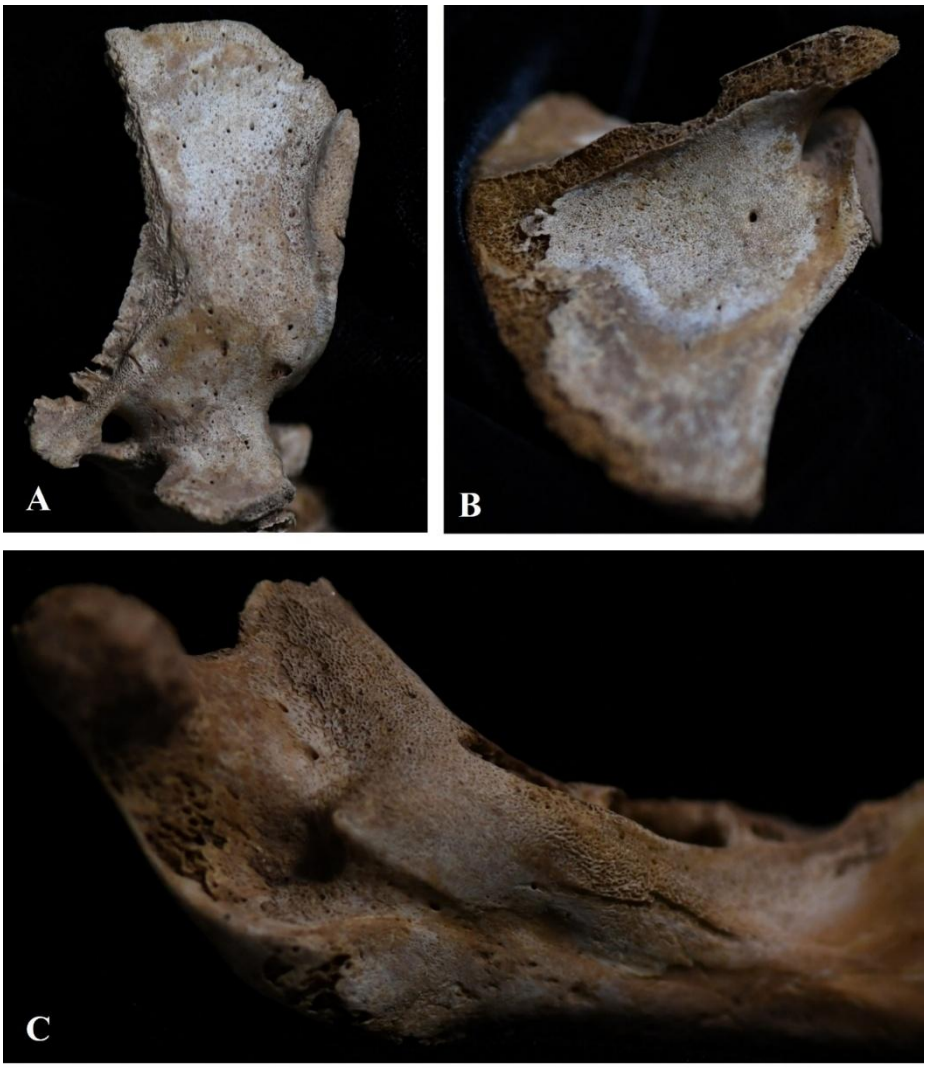
2.2.3.2. Vitamino C trūkumo (skorbuto) pokyčiai kauluose

Ryškus vitamino C trūkumas organizme, pasireiškiantis kraujavimu ir sutrikusia kaulo organinės dalies (osteoido) sinteze (dėl sumažėjusios kolageno gamybos), lemia būdingus patologinius pokyčius, apimančius daugelį sparčiai besivystančių kaulų bei jų paviršius. Individo iki 18 m. skeleto vietos, kuriose pasireiškia skorbutui būdingi pakitimai, pavaizduotos (Pav. 10). Makroskopiškai tai atrodo kaip porėtumas ir naujo kaulo formavimasis kaulų paviršiuose dėl padidėjusio kraujagyslių sienelių pralaidumo ir kraujavimo, kurį sukelia nedidelės traumos ir nuolatinis judėjimas (pavyzdžiui, kramtymas) (Pav. 11). Kadangi nė vienas skorbuto požymis, nustatytas makroskopiškai, histologiškai ar radiologiškai, nėra laikomas patognostiniu[13] (Brickley ir kt., 2020), šiame tyrime skorbuto atvejams nustatyti buvo vadovautasi bent dviem požymiais, atsižvelgiant į jų diagnostinį patikimumą (Lentelė 5). Visi paleopatologinėje literatūroje žinomi skorbutui priskiriami pakitimai buvo suskirstyti į diagnostinius (D) ir būdingus (B), remiantis nurodytomis gairėmis (Ortner ir Ericksen, 1997; Snoddy ir kt., 2018; Brickley ir Morgan, 2023). Tai leido objektyviai įvertinti patologinių pokyčių visumą, išvengti perdiagnozavimo ir užtikrinti galimybę atlikti lyginamąją analizę su kitais tyrimais. Jei individas turėjo du ir daugiau diagnostinių požymių, jam nustatomas tikėtinas skorbuto atvejis (toliau – skorbutas), bet jei – tik vieną diagnostinį požymį ir/arba daug būdingų, tada vertinamas kaip galimas skorbutas. Esant tik vienam patologiniam pakitimui, skorbutas ar galimas skorbutas nebuvo diagnozuojamas. Vitamino C trūkumo požymių paplitimas populiacijoje apskaičiuotas nuo visų individų skaičiaus (apytikrėmis vertėmis (CPR)).



Pav. 10 Skorbutui būdingų pokyčių kauluose paplitimas nesuaugusio individo skelete.

[13] Požymis ir/arba simptomas, kuris būdingas tik tam tikrai ligai ir gali būti naudojamas ligos diagnostikoje.



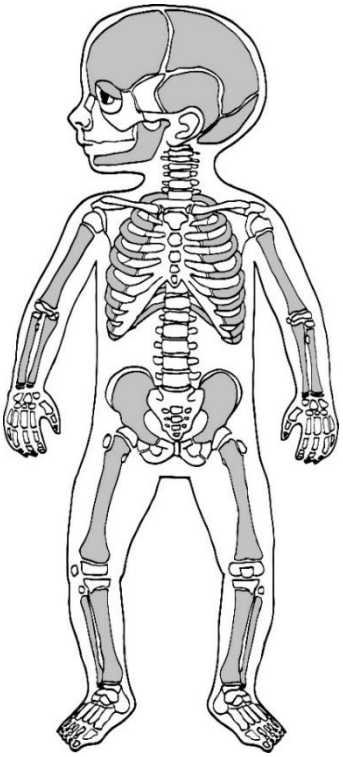
Pav. 11 Porėtumas ir naujo kaulo formavimas pleištakaulio didžiojo sparno šoniniame paviršiuje (A), mentės podyglinėje duobėje (B) ir apatinio žandikaulio vainikinėje ataugoje (C). R. Brindzaitės nuotr.

Lentelė 5 Skorbuto ir galimo skorbuto požymių suvestinė. D – diagnostinis požymis; B – būdingas požymis.

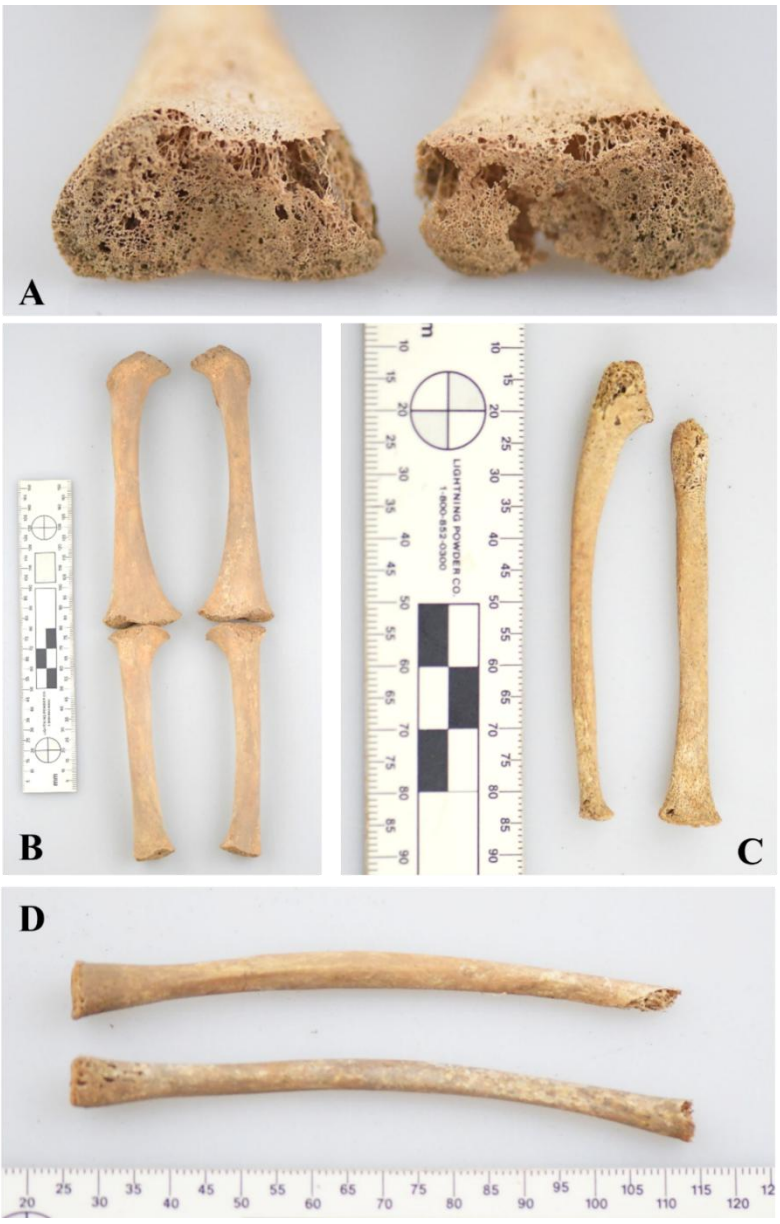
Kaulas	**Diagnostinis patikimumas**	**Pakitimo aprašymas**
Pleištakaulis	D	Simetriškas ir dvipusis porėtumas didžiųjų sparnų išoriniame paviršiuje, galimas porėtumas ties mažaisiais sparnais ir apvaliąja anga.
Kaktikaulis	D	Simetriškas/asimetriškas porėtumas ties akiduobinio paviršiaus viršutiniu ir šoniniu (skruostakaulio) kraštais.
Viršutinis žandikaulis	D	Porėtumas nugariniame, apatiniame paviršiuose, gomurinėje ataugoje, aplink alveolinę ataugą bei poakiduobinėje angoje.
Apatinis žandikaulis	D	Porėtumas vidiniame paviršiuje ties vainikine atauga ir aplink alveolinę ataugą.
Skruostakaulis	B	Porėtumas ties viršutinio žandikaulio atauga.
Smilkinkaulis ir momenkaulis	D	Porėtumas ir naujo kaulo formavimasis išoriniame kaukolės paviršiuje.
Pakauškaulio pamatas	B	Porėtumas.
Šonkauliai	B	Krūtinkaulinių galų porėtumas ir išsipūtimas (ang. *flaring*).
Mentė	D	Simetriškas porėtumas antdyglinėse ir podyglinėse duobėse.
Ilgųjų kaulų diafizės ir metafizės	D	Porėtumas diafizėse ir metafizėse.
Klubakaulis	B	Simetriškas porėtumas vidiniame paviršiuje.

2.2.3.3. Vitamino D trūkumo (rachito) pokyčiai kauluose

Patologiniai pakitimai, rodantys aktyvią ar persirgtą vitamino D trūkumo ligos stadiją, gali būti identifikuoti naudojantis makroskopine, radiologine, mikroskopine ir kompiuterinės tomografijos analizėmis, tačiau nors priskaičiuojama šešiolika įvairių makroskopinių pokyčių skelete, nė vienas su rachitu susijęs pakitimas atskirai nėra laikomas patognostiniu (Brickley ir kt., 2020). Rachitui būdingų pakitimų paplitimas nesuaugusio individo skelete pavaizduotas Pav. 12. Vitamino D trūkumas nesuaugusio skelete pasireiškia porėtumu (aktyvi ligos būsena), kurį sukelia kaulo mineralizacijos sutrikimas tose vietose, kur aktyviai vyksta augimas ir deformacija, kuri kyla dėl biomechaninės apkrovos ir pažeistos kaulinio audinio struktūros (persirgtos ligos stadija) (Pav. 13). Patologiniai pakitimai suskirstyti į diagnostinius (D) ir būdingus (B) pagal Brickley ir Morgan (2023) (Lentelė 6). Jei individas turi du ir daugiau diagnostinių požymių, jam nustatomas tikėtinas rachito atvejis (toliau – rachitas), jei turi vieną diagnostinį ir/arba būdingų, tada vertinamas kaip galimas rachitas. Esant tik vienam patologiniam pakitimui, rachitas ar galimas rachitas nebuvo diagnozuojamas. Rachito paplitimas tarp jaunesnių nei 18 m. individų pateikiamas nuo individų skaičiaus (apytikrėmis vertėmis (CPR)).



Pav. 12 Rachitui būdingų pokyčių kauluose paplitimas nesuaugusio individo skelete.



Pav. 13 Porėtumas šlaunikaulių distalinio galo metafizėse (A), šlaunikaulių ir blauzdikaulių deformacija (B), alkūnkaulio ir stipinkaulio metafizių išplėtimas ir deformacija (C) bei šeivikaulių diafizių deformacija (D). R. Brindzaitės nuotr.

Lentelė 6 Rachito ir galimo rachito požymių suvestinė. D-diagnostinis požymis; B-būdingas požymis.

Kaulas	**Diagnostinis patikimumas**	**Pakitimo aprašymas**
Kaukolės skliauto kaulai	B	Išvešėjęs porėtas kaulas išoriniame paviršiuje.
Kaktikaulis	B	Naujo kaulo sluoksnis, porėtumas išplitęs visame akiduobės paviršiuje.
Kaukolės skliauto kaulai	D	Momenkaulių, kaktikaulio, pakauškaulio ir smilkinkaulių sustorėjimas.
Apatinio žandikaulio šaka	D	Šakos deformacija, krumplių nulinkimas medialiai.
Šonkauliai	B	Krūtinkaulinių galų porėtumas, išvešėjimas (galimas ir skorbutui).
Šonkauliai	B	Deformacija.
Klubakaulis	B	Deformacija – išgaubtumas.
Žastikaulių, alkūnkaulių, stipinkaulių diafizės	D	Deformacija.
Žastikaulių alkūnkaulių stipinkaulių metafizės	B	Galų porėtumas, išvešėjimas (galimas ir skorbutui).
Šlaunikaulių, blauzdikaulių, šeivikaulių diafizės	D	Deformacija.
Šlaunikaulių, blauzdikaulių, šeivikaulių metafizės	B	Galų porėtumas, išvešėjimas (galimas ir skorbutui).
Ilgųjų kaulų diafizės	B	Sustorėjimas.
Ilgųjų kaulų metafizės	B	Pačių galų formos pasikeitimas.
Šlaunikaulio proksimalinio galo metafizė	B	Suplokštėjimas.
Šlaunikaulio kaklas	B	Kampo pasikeitimas – sumažėjimas (*coxa vara)*

2.2.4. Statistinė duomenų analizė

Rezultatų įvertinimui pritaikyta statistinė duomenų analizė, skirtumų reikšmingumo lygmeniui nustatyti buvo pasirinkta (p) 0,05 reikšmė. Tyrimo metu surinkti duomenys buvo patikrinti, ar atitinka normalųjį duomenų pasiskirstymą. Duomenų normalumas tikrintas naudojantis *Shapiro-Wilk* kriterijumi:

- Jei gauta p reikšmė >0,05, vadinasi, kad duomenys yra pasiskirstę normaliai. Tokiais atvejais buvo pasitelkti parametriniai statistikos testai (t testas ir kt.).
- Jei gauta p reikšmė <0,05, duomenys nėra pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį. Tada naudoti neparametriniai statistikos testai (*Kruskal-Wallis* testas, o konkrečių porų skirtumų patikrinimui *Mann-Whitney*, Dunn *post hoc* testai).

Chi-kvadrato (χ^2) testas buvo naudojamas, kai buvo siekiama patikrinti ryšį tarp dviejų kategorinių kintamųjų.

Welch testas buvo naudojamas, kai buvo siekiama palyginti dviejų nepriklausomų grupių vidurkius, nors grupių dispersijos buvo nevienodos.

Dviejų kintamųjų ryšio nustatymui naudota koreliacijos koeficientai: kiekybiniams duomenims – *Pearson* (parametriniams), ranginiams kintamiesiems – *Spearman* (neparametriniams). Teigiama arba tiesinė koreliacija apibrėžiama, kai didėjant vienam kintamajam, didėja ir kitas. Neigiama arba atvirkštinė – kai, didėjant vienam kintamajam, kitas kintamasis mažėja. Nepriklausomai nuo priklausomybės tipo, koreliacijų įverčiai vertinami pagal visuotinai pripažįstamus intervalus (Lentelė 7):

Lentelė 7 Koreliacijos įverčių reikšmių intervalai.

Įverčio reikšmė	**Koreliacijos stiprumas**
0 - 0,19	Labai silpnas
0,2 – 0,39	Silpnas
0,4 – 0,69	Vidutinis
0,7 – 0,89	Stiprus
0,9 - 1	Labai stiprus

2.2.5. WARN statistinis modeliavimas

Žindymo ir nujunkymo praktikų rekonstrukcijai atlikti pritaikytas „WARN“ statistinis modeliavimas „R Studio“ programavimo aplinkoje, laikantis autorių nurodymų (Tsutaya ir Yoneda 2013a, b). Tsutaya ir Yoneda (2013) pasiūlytas statistinis modeliavimas, paremtas Bajeso[14] statistika ir naudoja tik $\delta^{15}N$ izotopų vertes taip modeliuodamas pokyčius ir pateikia tikimybes, kada prasidėjo ir kada baigėsi nujunkymas populiacijoje, koks tikėtinas azoto verčių pasikeitimas tarp motinos ir kūdikių porų bei kokios galėjo būti nujunkymo maisto vertės.

Modeliavimas galimas, kai: 1) įtraukiami tik jaunesni nei 10 m. nesuaugę individai; 2) nesuaugusių individų amžius mirties metu konvertuojamas į amžiaus intervalo vidurio tašką, kuris įprastai skaičiuojamas kaip apatinės ir viršutinės amžiaus ribos aritmetinis vidurkis. Šiame tyrime buvo stengtasi kuo mažiau manipuliuoti duomenimis, todėl pasirinktas amžius buvo tiesiogiai naudojamas iš nustatyto amžiaus, atmetant galimas paklaidas (t.y. jei nustatytas amžius buvo 4 m. ± 12 mėn., tai amžiaus intervalo vidurio taškas – 4 m.); 3) įtraukiamos mažiausiai penkių suaugusių moterų iš tos pačios populiacijos $\delta^{15}N$ vertės. Modelyje tai laikoma kaip tam tikras „pradinis taškas“, nuo kurio bus modeliuojamos kitos vertės. Žinoma, tai nereiškia, kad atsitiktinai pasirinkti moteriškos lyties individai bus bent vieno iš nesuaugusių individų motinos ar, apskritai, gimdžiusios, ar, kad visų moterų mityba buvo homogeniška, tačiau tai leidžia susidaryti bent jau apytikrį vaizdą apie izotopų pasiskirstymą tarp moteriškos lyties individų.

Toliau buvo naudoti numatytieji parametrai, skaičiavimai atliekami vadovaujantis gairėmis (Tsutaya ir Yoneda 2013; https://cran.r-project.org/web/packages/WARN/WARN.pdf). Laikytasi pagrindinių parametrų:

- Dalelių skaičius (ang. *Number of particles*) – 10 000
- Apriorinіai skirstiniai (ang. *Prior distributions*) – 0,5; 3,0; 1,9
- Moterų azoto verčių vidurkiai ir standartiniai nuokrypai skaičiuojami kiekvienai populiacijai atskirai.
- Standartinis nuokrypis skirstiniams – 3,0; 3,0; 0,9
- Pasikliautinis intervalas (CI) buvo nustatytas ties 95 % riba.

[14] ang. *Approximate Bayesian Computation*

Modelio išeiga yra keturi pagrindiniai rezultatai (pateikiami originalūs sutrumpinimai): „t_1“ – nujunkymo pradžia, „t_2“ – nujunkymo pabaiga, „E“ – azoto verčių padidėjimas ir „δ^{15}Nwnfood“ – nujunkymo maisto azoto vertės. Visi rezultatai pateikiami su tikimybėmis ir pasikliautinų intervalų ribose.

Statistinis modeliavimas buvo atliktas visoms šiame tyrime pasirinktoms populiacijoms: Bokšto g. 6, Algirdo g. 12, Panerių g. 12, Punžionių bei Vievininkų. Taip pat įtraukti ir publikuoti duomenys iš Alytaus senkapio (Page 2014; Whitmore ir kt. 2019). Nors Alytaus senkapyje palaidotų nesuaugusių individų azoto izotopų vertės buvo gautos iš šlaunikaulio kolageno (Page, 2014), o kitų populiacijų iš šonkaulių kolageno, tai nesudarė metodologinių problemų. Kaip nurodoma Hall ir kt. (2026) straipsnyje, šių dviejų kaulų atsinaujinimo greitis reikšmingai nesiskiria, todėl jų azoto vertės gali būti lyginamos tarpusavyje.

3. REZULTATAI

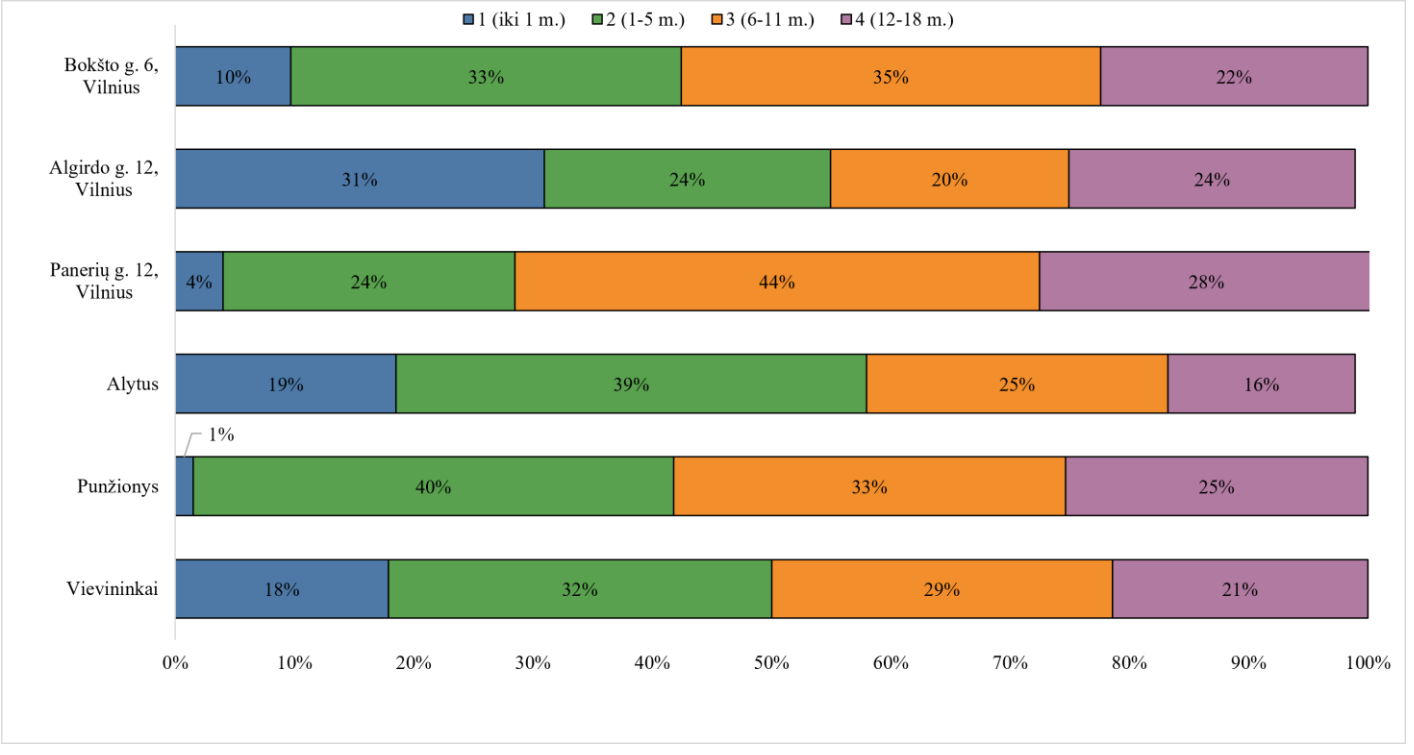
Šiame skyriuje pristatomi pagrindiniai tyrimo metu gauti rezultatai. Išsamesni duomenys pateikiami Prieduose Nr. 1-17. Grafikai parengti naudojant „Microsoft Excel“, „PowerPoint“ ir „R Studio“ programas.

3.1. Pasiskirstymas pagal amžių

Pateiktame stulpiniame grafike pavaizduotas nesuaugusių individų pasiskirstymas šešiose populiacijose pagal amžiaus grupes (Pav. 14, Priedas Nr. 1). Visoje tyrimo imtyje nustatyti šeši atvejai (Alytuje), kai skeleto išlikimas buvo itin fragmentiškas ir dėl to susiaurinti iki konkrečios amžiaus grupės nebuvo įmanoma, todėl šie individai nėra atvaizduoti Pav. 14. Amžiaus pasiskirstymas pagal dantų mineralizaciją ir dygimą pateikiamas Prieduose (Nr. 2).

Nesuaugusių amžiaus pasiskirstymas yra nevienodas, nors pastebėtina ir tam tikrų panašumų. Vienas iš jų – jauniausių individų (iki 1 m.) trūkumas penkiose iš šešių populiacijų. Palyginus su kitomis amžiaus grupėmis, šios grupės procentinė dalis yra mažiausia ir svyruoja nuo 1 % iki 19 %. Šiuo aspektu Algirdo g. 12 populiacija išsiskiria, nes jauniausių individų grupė sudaro net 31 %. Tuo tarpu tarp keturių populiacijų didžiausią individų dalį sudaro tie, kurių amžius mirties metu buvo nuo 1 iki 5 m. Šio pogrupio procentinė dalis svyruoja nuo 24 % iki 40 %. Toks pasiskirstymas leistų manyti, kad didžiausias mirtingumas buvo išgyvenus kūdikystę, t. y. po 1 m., tačiau tai būtų pernelyg supaprastintas paaiškinimas. Trečioji amžiaus grupė (6-11 m.) buvo antra pagal gausumą. Jos dalis sudarė nuo 20 % iki 35 %. Tai rodo, kad mirtingumas šiame amžiuje išliko reikšmingas, nors ir mažesnis nei jaunesnių vaikų. Dar mažesnis mirtingumas ketvirtoje amžiaus grupėje (12-18 m.), šioje grupėje nustatyta 16-25 % visų nesuaugusių individų.

Atskirai vertinant amžiaus pasiskirstymą skirtingose populiacijose, matomas skirtingas amžiaus mirties metu pasiskirstymas, tad išskirti bendras tendencijas sudėtinga. Pavyzdžiui, Algirdo g. 12 populiacija išsiskiria didesne kūdikių iki 1 m. dalimi (31 %), tuo tarpu kitose populiacijose ši dalis neviršija 20%. O Punžionių ir Alytaus populiacijose apie 40% visų nesuaugusių individų mirė būdami 1-5 metų amžiaus. Tuo tarpu Panerių g. 12 populiacijoje 44 % visų nesuaugusių individų mirė sulaukus 6-11 metų.



Pav. 14 Amžiaus pasiskirstymas pagal amžiaus grupes tarp nesuaugusių individų šešiose populiacijose.

Iš dalies galima įvardinti ir vieną bendrą tendenciją, kuri būdinga pusei populiacijų. Bokšto g. 6, Algirdo g. 12, Vievininkų populiacijose vaikų mirtingumas tarp dviejų amžiaus grupių 1-5 m. ir 6-11 m. išlieka labai panašus ir skiriasi tik keliais procentais. Visgi tokį amžiaus pasiskirstymą derėtų vertinti kritiškai. Tikėtina, kad toks individų pasiskirstymas tarp amžiaus grupių neparodo tikrojo kūdikių ir vaikų mirtingumo tendencijų XIII-XVIII a. Tam iš esmės įtakos turi: 1) palaikų išlikimas; nors ir buvo atkreiptas dėmesys į palaikų išlikimą, vis dėlto tenka daryti pripažinti, kad dalis kūdikių ir vaikų griautinių palaikų galėjo neišlikti; 2) skeleto dalių surinkimas *in situ*; neaišku, ar visi nesuaugusiųjų griaučiai buvo atpažinti ir surinkti; 3) skirtingų laidojimo papročių buvimas; pavyzdžiui, skiriama speciali vieta neišnešiotiems naujagimiams, kūdikiams, ar negavusiems krikšto sakramento. Šioje situacijoje, Vievininkai ir Punžionys yra tik dalinai ištirti senkapiai – nepasiektos visos senkapių ribos, todėl dalis kūdikių ir vaikų gali būti palaidoti tik jiems skirtoje kapinių vietoje; 4) selektyvus mirtingumas. Tradiciškai yra teigiama, kad kūdikių ir vaikų mirtingumas praeityje turėjo būti aukštas, tačiau kokios tikrosios tendencijos vyravo LDK teritorijose vis dar lieka neaiškios. Tad remiantis šio tyrimo rezultatais galima teigti, kad archeologinių tyrimų metu aptikti kūdikių ir vaikų griautiniai palaikai neturėtų būti laikomi patikimu duomenų šaltiniu individų jaunesnių nei 18 m. mirtingumo tendencijoms atkurti XIII-XVIII a.

3.2. Stabiliųjų izotopų analizė

3.2.1. Anglies ir azoto stabiliųjų izotopų vertės

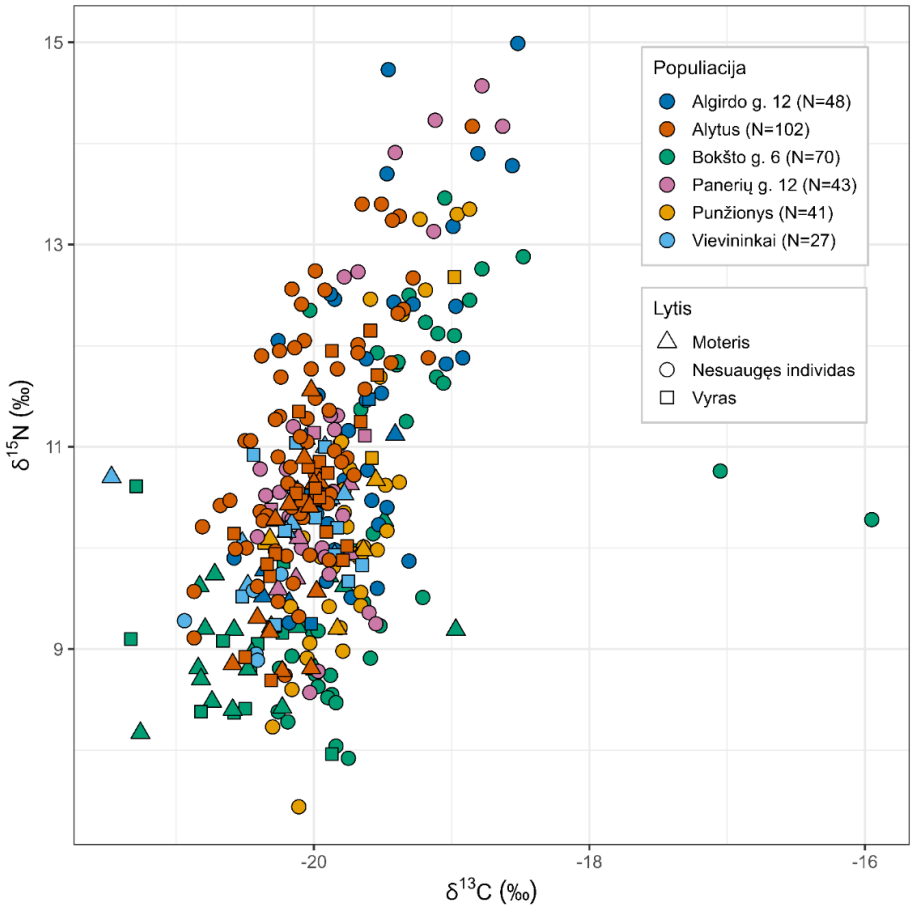
Šio tyrimo metu naujai išmatuotos ir toliau analizuojamos 198 (97%) šonkaulių kolageno anglies ir azoto stabiliųjų izotopų vertės. Tai pat į analizę įtraukta ir 133 šlaunikaulių kolageno stabiliųjų izotopų vertės iš keturių publikuotų duomenų rinkinių (Page 2014; Whitmore ir kt. 2019; Jonaitis ir Kaplūnaitė, 2020; Brindzaitė ir kt. 2025). Todėl iš viso, darbe nagrinėjama 331 anglies ir azoto stabiliųjų izotopų verčių duomenys.

Iš jų, 218 verčių reprezentuoja nesuaugusių individų mitybos ypatumus. Alytaus senkapyje palaidotų 67 nesuaugusių individų stabiliųjų izotopų analizės rezultatai panaudoti iš ankstesnio publikuoto tyrimo (Page, 2014), tačiau šiame darbe jie nagrinėjami taikant kitokią metodologinę prieigą. Likusios 113 anglies ir azoto stabiliųjų izotopų vertės – suaugusių individų, kurių duomenys naudoti palyginimui su nesuaugusiųjų stabiliųjų izotopų vertėmis. Suaugusiųjų individų palyginamąjį duomenų rinkinį papildė 35 Alytaus senkapio ir 31 Bokšto g. 6 suaugusių individų vertės iš anksčiau publikuotų tyrimų (Whitmore ir kt. 2019; Jonaitis ir Kaplūnaitė, 2020; Brindzaitė ir kt. 2025). Žemiau pateikiamas bendras visų analizuotų verčių pasiskirstymas (Pav. 15)(Lentelė 8). Individualūs tyrime dalyvavusių individų duomenys, įskaitant stabiliųjų anglies ir azoto izotopų vertes, šių elementų koncentracijas mėginiuose bei kolageno išeigos rodiklius, pateikiami Prieduose (Nr. 3-7).

Bendrosios tendencijos. Visoje XIII-XVIII a. tyrimo imtyje žmonių kaulų kolageno anglies stabiliųjų izotopų santykio vertės varijuoja nuo -21,47 iki -15,95 ‰, o jų vidurkis siekia -19,91±0,55 ‰ (Lentelė 8). Azoto stabiliųjų izotopų santykio vertės apima intervalą nuo 7,44 iki 14,99 ‰, vidurkis – 10,53 ±1,38 ‰ (Lentelė 8). Pastebėtina, kad tiek žemiausios, tiek aukščiausios azoto vertės visoje tyrimo imtyje nustatytos nesuaugusių individų grupėje. Šioje grupėje taip pat nustatyta didesnė azoto verčių sklaida (SD=1,48 ‰) nei tarp suaugusių individų grupės (SD=0,93 ‰). Panaši situacija pastebėta ir analizuojant anglies vertes: nesuaugusių individų grupėje anglies verčių intervalas tarp aukščiausios ir žemiausios išmatuotos vertės yra didesnis (-20,94 – -15,95 ‰) nei suaugusiųjų grupėje (-21,47 – -18,97 ‰), o standartinis nuokrypis taip pat didesnis (SD=0,56 ‰, palyginti su 0,43 ‰ suaugusių individų grupėje). Taigi, nesuaugusių individų grupėje tiek anglies, tiek azoto vertės pasižymi didesne sklaida nei suaugusiųjų, o tai rodo didesnę mitybinę įvairovę jaunesnių nei 18 m. amžiaus grupėje.

Lentelė 8 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių suvestinė. SD – standartinis nuokrypis. Skliausteliuose pateikiamas individų skaičius.

		Suaugę individai (113)	**Nesuaugę individai (218)**	**Bendras (331)**
$\delta^{13}C$ (‰)	**Vidurkis**	-20,15	-19,78	-19,91
	SD	0,43	0,56	0,55
	Mediana	-20,12	-19,86	-19,97
	Žemiausia vertė	-21,47	-20,94	-21,47
	Aukščiausia vertė	-18,97	-15,95	-15,95
$\delta^{15}N$ (‰)	**Vidurkis**	9,95	10,83	10,53
	SD	0,93	1,48	1,38
	Mediana	9,96	10,56	10,36
	Žemiausia vertė	7,96	7,44	7,44
	Aukščiausia vertė	12,68	14,99	14,99

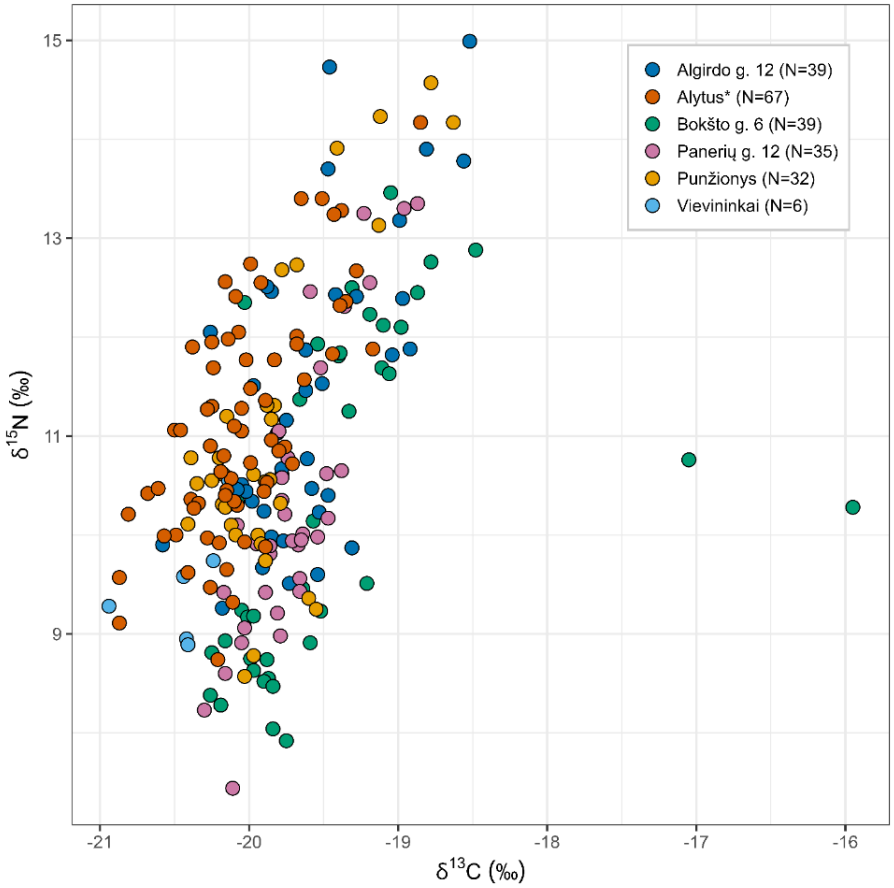


Pav. 15 Suaugusių ir nesuaugusių individų $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas (N=331).

Analizuojant tik nesuaugusių individų grupes, pastebėta ir dar kelios tendencijos (Pav. 16 ir 17) (Lentelė 9). $\delta^{13}C$ vertės svyruoja nuo -20,94 ‰ iki -15,95 ‰, vidurkis -19,78 ± 0,56 ‰. $\delta^{15}N$ vertės varijuoja nuo 7,44 ‰ iki 14,99 ‰, vidurkis – 10,83 ± 1,48 ‰. Taigi, ryškūs skirtumai tarp aukščiausių ir žemiausių anglies bei azoto izotopų verčių rodo galimus skirtingus maisto šaltinius. Pirma, anglies izotopų skirtumų intervalas (4,99 ‰) rodo, jog nesuaugusių mityboje buvo vartojami skirtingų fotosintezės tipų augalai (C_3 ir C_4) arba jų kombinacijos. Antra, azoto izotopų skirtumas tarp aukščiausios ir žemiausios vertės (7,55 ‰) yra reikšmingas ir viršija vieno mitybinio lygmens ribas (paprastai ~3-5 ‰), tad galima daryti išvadą, kad nesuaugusių individų baltymų šaltiniai buvo iš skirtingų mitybinių lygmenų.

Sugrupavus visas vertes pagal šešias skirtingas populiacijas, aptikti ne tik panašumai, bet ir skirtumai (Pav. 17) (Lentelė 9). Remiantis *Shapiro-Wilk* testo rezultatais, ne visos grupės atitinka duomenų normalumo sąlygas (Priedas Nr.), todėl tolimesniam nesuaugusių individų grupių palyginimui buvo naudojamos medianos. Atlikus *Kruskal-Wallis* testą, nustatyta, kad $\delta^{13}C$ vertės tarp šešių populiacijų skiriasi statistiškai reikšmingai (χ^2 (5) = 52,506, $p < 0,05$). $\delta^{15}N$ verčių skirtumai tarp populiacijų taip pat statistiškai reikšmingi (χ^2 (5) = 23,949, $p < 0,05$). Tad galima teigti, kad mažiausiai tarp dviejų populiacijų egzistuoja statistiškai reikšmingi skirtumai. Siekiant nustatyti konkrečias populiacijų poras, tarp kurių šie skirtumai yra reikšmingi, buvo pritaikytas Dunn *post hoc* kriterijus su Holm korekcija (Lentelė 10). Rezultatai rodo, kad tarp visų populiacijų Alytaus nesuaugusių individų $\delta^{13}C$ vertės turi daugiausia skirtumų su kitomis populiacijomis (Lentelė 10). Alytaus senkapyje palaidotų nesuaugusių individų $\delta^{13}C$ vertės statistiškai reikšmingai skiriasi nuo Vilniaus mieste palaidotųjų nesuaugusių individų. Tuo tarpu tarp trijų skirtingų Vilniaus miesto populiacijų, priskiriamų skirtingoms chronologijoms (Bokšto g. 6, Algirdo g. 12 ir Panerių g. 12), reikšmingų skirtumų nenustatyta. Vievininkų nesuaugusių individų $\delta^{13}C$ vertės skiriasi nuo Vilniaus ir Punžionių, bet ne Alytaus. Punžionių nesuaugusių individų $\delta^{13}C$ vertės mažiausiai skyrėsi nuo visų likusių populiacijų. Vis dėlto, $\delta^{13}C$ verčių pasiskirstymo skirtumai nėra dideli, o gauti rezultatai nurodo, kad vaikų mityboje turėjo vyrauti C_3 augalų vartojimas, tačiau, tikėtina, kad galėjo skirtis augalinės kilmės indėliai racione. $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas tarp populiacijų rodo skirtingas tendencijas (Lentelė 10). Statistiškai reikšmingi skirtumai nustatyti tarp Algirdo g. 12 bei Alytaus nesuaugusių individų, šios dvi populiacijos labiausiai skiriasi nuo likusių – pagal apskaičiuotas medianas, šių populiacijų azoto vertės yra aukščiausios, o lyginant tarpusavyje yra labai panašios, t. y., statistiškai reikšmingai nesiskiria (0,07). Bokšto g. 6, Panerių

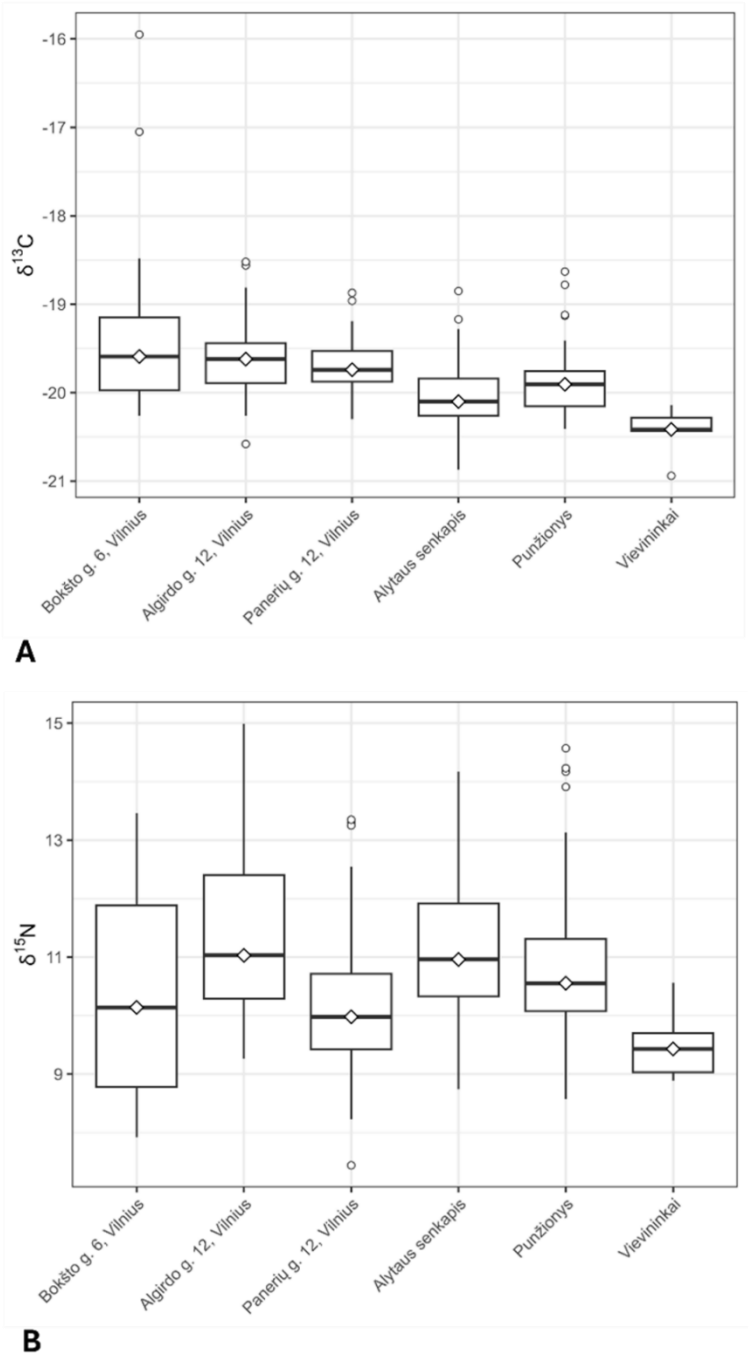
g. 12 ir Punžionių nesuaugusių individų $\delta^{15}N$ verčių skirtumai taip pat nėra reikšmingi, o Vievininkų populiacija reikšmingai skiriasi tik nuo Algirdo g. 12 ir Alytaus. Visgi, neįvertinus anglies ir azoto stabiliųjų izotopų verčių pasiskirstymo pagal amžių, gauti rezultatai negali būti patikimai interpretuojami kaip skirtingų mitybos įpročių ar mitybos strategijų rodikliai.



*Pav. 16 Nesuaugusių individų $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ vertės. *publikuoti duomenys iš Page (2014).*

*Lentelė 9 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ izotopų verčių pasiskirstymo suvestinė pagal populiacijas(P). V – vidurkis; SD – standartinis nuokrypis; M – mediana; Ž – žemiausia vertė; A – aukščiausia vertė. *publikuoti duomenys iš Page (2014).*

$\delta^{13}C$ (‰)							
P	**Chronologija**	**N**	**V**	**SD**	**M**	**Ž**	**A**
Bokšto g. 6, Vilnius	XIII-XV	39	-19,43	0,83	-19,59	-20,26	-15,95
Algirdo g. 12, Vilnius	XVI-XVIII	39	-19,60	0,46	-19,62	-20,58	-18,52
Panerių g. 12, Vilnius	XVII-XVIII	35	-19,70	0,33	-19,74	-20,3	-18,87
Punžionys	XV-XVII	32	-19,84	0,43	-19,91	-20,41	-18,63
Alytus*	XIV-XVII	67	-20,04	0,40	-20,10	-20,87	-18,85
Vievininkai	XVI-XVII	6	-20,43	0,28	-20,42	-20,94	-20,14
Bendras	XIII-XVIII	218	-19,78	0,56	-19,86	-20,94	-15,95
$\delta^{15}N$ (‰)							
P	**Chronologija**	**N**	**V**	**SD**	**M**	**Ž**	**A**
Bokšto g. 6, Vilnius	XIII-XV	39	10,32	1,68	10,14	7,92	13,46
Algirdo g. 12, Vilnius	XVI-XVIII	39	11,38	1,49	11,03	9,26	14,99
Panerių g. 12, Vilnius	XVII-XVIII	35	10,32	1,43	9,98	7,44	13,35
Punžionys	XV-XVII	32	11,00	1,59	10,56	8,57	14,57
Alytus*	XIV-XVII	67	11,12	1,16	10,96	8,74	14,17
Vievininkai	XVI-XVII	6	9,50	0,62	9,43	8,89	10,56
Bendras	XIII-XVIII	218	10,83	1,48	10,56	7,44	14,99



Pav. 17 $\delta^{13}C$ (A) ir $\delta^{15}N$ (B) verčių pasiskirstymas tarp šešių populiacijų (pavaizduoti nesuaugusių individų duomenys).

Lentelė 10 Dunn post hoc testo rezultatai. Juodai paryškintos eilutės nurodo statistiškai reikšmingus skirtumus.

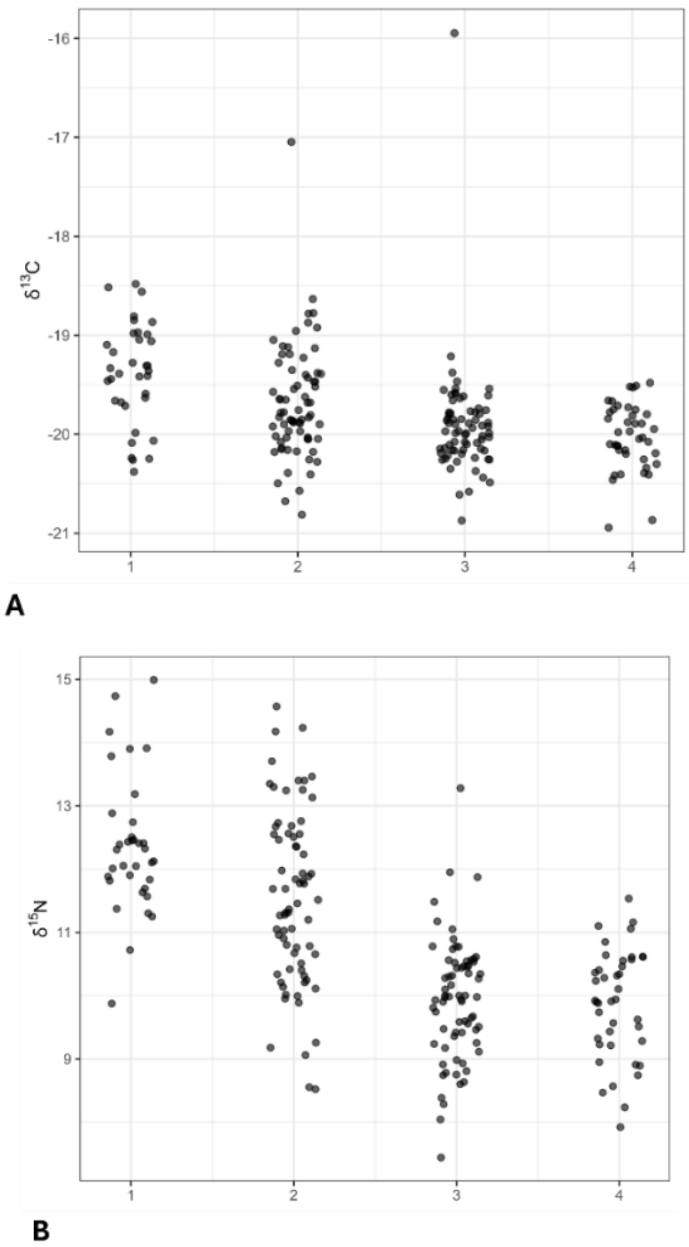
$\delta^{13}C$			
Lyginamos populiacijos	Z	*p* nekoreguota	*p* koreguota
Algirdo g. 12, Vilnius - Alytus	**4,90305**	**<0,05**	**<0,05**
Algirdo g. 12, Vilnius - Bokšto g. 6, Vilnius	-0,17234	>0,05	>0,05
Alytus - Bokšto g. 6, Vilnius	**-5,09682**	**<0,05**	**<0,05**
Algirdo g. 12, Vilnius - Panerių g. 12, Vilnius	0,58575	>0,05	>0,05
Alytus - Panerių g. 12, Vilnius	**-4,08108**	**<0,05**	**<0,05**
Bokšto g. 6, Vilnius - Panerių g. 12, Vilnius	0,75337	>0,05	>0,05
Algirdo g. 12, Vilnius - Punžionys	2,51974	>0,05	>0,05
Alytus - Punžionys	-1,79876	>0,05	>0,05
Bokšto g. 6, Vilnius - Punžionys	2,68336	>0,05	>0,05
Panerių g. 12, Vilnius - Punžionys	1,89963	>0,05	>0,05
Algirdo g. 12, Vilnius - Vievininkai	**4,21905**	**<0,05**	**<0,05**
Alytus - Vievininkai	2,02435	>0,05	>0,05
Bokšto g. 6, Vilnius - Vievininkai	**4,30805**	**<0,05**	**<0,05**
Panerių g. 12, Vilnius - Vievininkai	**3,87861**	**<0,05**	**<0,05**
Punžionys – Vievininkai	**2,8079**	**<0,05**	**<0,05**
$\delta^{15}N$			
Lyginamos populiacijos	Z	*p* nekoreguota	*p* koreguota
Algirdo g. 12, Vilnius - Alytus	0,35927	>0,05	>0,05
Algirdo g. 12, Vilnius - Bokšto g. 6, Vilnius	**2,88659**	**<0,05**	**<0,05**
Alytus - Bokšto g. 6, Vilnius	**2,88625**	**<0,05**	**<0,05**

Algirdo g. 12, Vilnius - Panerių g. 12, Vilnius	**3,03544**	**<0,05**	**<0,05**
Alytus - Panerių g. 12, Vilnius	**3,04182**	**<0,05**	**<0,05**
Bokšto g. 6, Vilnius - Panerių g. 12, Vilnius	0,22795	>0,05	>0,05
Algirdo g. 12, Vilnius - Punžionys	1,05012	>0,05	>0,05
Alytus - Punžionys	0,82888	>0,05	>0,05
Bokšto g. 6, Vilnius - Punžionys	-1,69048	>0,05	>0,05
Panerių g. 12, Vilnius - Punžionys	-1,86555	>0,05	>0,05
Algirdo g. 12, Vilnius - Vievininkai	**3,03317**	**<0,05**	**<0,05**
Alytus - Vievininkai	**2,95157**	**<0,05**	**<0,05**
Bokšto g. 6, Vilnius - Vievininkai	1,54254	>0,05	>0,05
Panerių g. 12, Vilnius - Vievininkai	1,41081	>0,05	>0,05
Punžionys – Vievininkai	2,42687	>0,05	>0,05

3.2.2. Anglies ir azoto stabiliųjų izotopų vertės pagal amžiaus grupes

Toliau pateikiamas $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas pagal keturias amžiaus grupes (Lentelė 11, 12) (Pav. 18).Lyginant visas $\delta^{13}C$ vertes tarp amžiaus grupių, nustatytas kryptingas mažėjimas, t. y., vertės tampa labiau neigiamos didėjant amžiui, tačiau skirtumai tarp amžiaus grupių nėra dideli - neviršija 1 ‰, kas atitinka įprastą kaulo kolageno variaciją tarp individų. Taip pat tai galima sieti ir su nedideliais trofinio lygmens pasikeitimais palaipsniui atsisakant motinos pieno ir pereinant prie suaugusiųjų maisto šaltinių. Antroje (2) ir trečioje (3) amžiaus grupėje identifikuota po vieną individą, kurių $\delta^{13}C$ vertės gerokai aukštesnės nei likusiųjų, todėl juos galima laikyti išskirtimis. $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas tarp amžiaus grupių rodo dar žymesnę trofinio lygmens kaitą – kuo jaunesnis individas, tuo jo azoto vertės bus aukštesnės, kas, tikėtina, parodo žindymo įtaką $\delta^{15}N$ vertėms. Pirmoje (1) amžiaus grupėje vertės yra aukščiausios: 12,37±1,07 ‰, o didėjant amžiui $\delta^{15}N$ vertės palaipsniui mažėja. Antroje (2) amžiaus grupėje pastebima didžiausia duomenų sklaida (SD = 1,37 ‰), tai rodo įvairesnius baltymų šaltinius, pavyzdžiui, vieni kūdikiai jau nujunkyti, kiti dar žindomi, kitiems vyksta nujunkymas. Trečioje (3) amžiaus grupėje $\delta^{15}N$ vidurkis (9,93 ± 0,96 ‰) sumažėja >1 ‰, kas gali nurodyti pagrindinių baltymų šaltinių pasikeitimą. Šioje amžiaus grupėje aptikta viena išskirtis (>13 ‰). Ketvirtoje (4) amžiaus grupėje vertės išlieka panašios, rodančios, kad 12-18 m. nesuaugusių individų mityboje išlieka panašūs baltymų šaltiniai. Taigi, $\delta^{15}N$ vertės „stabilizuojasi“ tarp nesuaugusių individų maždaug nuo 6 metų.

Shapiro-Wilk testas patvirtino, kad dalis duomenų pasiskirstę nenormaliai, todėl toliau naudoti neparametrinės statistikos testai (Priedas Nr. 10). *Kruskal-Wallis* testai parodė, kad tiek $\delta^{13}C$, tiek $\delta^{15}N$ reikšmingai skiriasi tarp keturių amžiaus grupių ($\delta^{13}C$: χ^2 (3) = 99,675, $p < 0,05$; $\delta^{15}N$: χ^2 (3) = 39,259, $p < 0,05$). Tai leidžia teigti, kad bent viena amžiaus grupė turi skirtingą medianą, t. y. amžius gali turėti įtakos izotopų vertėms. Siekiant nustatyti, kurios grupės skiriasi tarpusavyje, atliktas Dunn *post hoc* testas (Lentelė 12). Abiejų izotopų verčių atveju pasiskirstymo tendencijos yra panašios – statistiškai reikšmingi skirtumai nustatyti tarp dviejų jauniausių grupių (1 ir 2). Taip pat antroji, 1-5 metų amžiaus grupė, pastebimai skiriasi nuo vyresnių amžiaus grupių. Statistiškai reikšmingų skirtumų nei tarp $\delta^{13}C$, nei tarp $\delta^{15}N$ verčių nenustatyta trečioje ir ketvirtoje amžiaus grupėje, kas rodo, kad nuo maždaug 6 iki 18 m. nesuaugusių individų pagrindiniai mitybos šaltiniai neturėjo skirtis.



Pav. 18 $\delta^{13}C$ (A) ir $\delta^{15}N$ (B) verčių pasiskirstymas tarp keturių amžiaus grupių: 1 – iki 1 m.; 2 – 1-5 m.; 3 – 6-11 m.; 4 – 12-18 m.

Lentelė 11 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių suvestinė pagal amžiaus grupes. SD – standartinis nuokrypis.

$\delta^{13}C$ (‰)	**Amžiaus grupė**	1	2	3	4
	Metai	iki 1	1-5	6-11	12-18
	Skaičius	35	71	71	41
	Vidurkis	-19,36	-19,69	-19,92	-20,03
	SD	0,51	0,57	0,57	0,34
	Mediana	-19,39	-19,69	-19,97	-20,03
	Žemiausia vertė	-20,38	-20,81	-20,87	-20,94
	Aukščiausia vertė	-18,48	-17,05	-15,95	-19,48
$\delta^{15}N$ (‰)	**Amžiaus grupė**	1	2	3	4
	Metai	iki 1	1-5	6-11	12-18
	Skaičius	35	71	71	41
	Vidurkis	12,37	11,53	9,93	9,88
	SD	1,07	1,37	0,96	0,86
	Mediana	12,31	11,46	9,98	9,92
	Žemiausia vertė	9,87	8,52	7,44	7,92
	Aukščiausia vertė	14,99	14,57	13,28	11,53

Lentelė 12 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių skirtumai pagal amžiaus grupes (Dunn post hoc testas). Juodai paryškintos eilutės nurodo statistiškai reikšmingus skirtumus.

$\delta^{13}C$			
Lyginamos amžiaus grupės	Z	*p* nekoreguota	*p* koreguota
1 − 2	**2,782852**	**<0,05**	**<0,05**
1 − 3	**5,2902501**	**<0,05**	**<0,05**
2 − 3	**3,0855118**	**<0,05**	**<0,05**
1 − 4	**5,3142545**	**<0,05**	**<0,05**
2 − 4	**3,3048191**	**<0,05**	**<0,05**
3 − 4	0,6646902	>0,05	>0,05
$\delta^{15}N$			
Lyginamos amžiaus grupės	Z	*p* nekoreguota	*p* koreguota
1 − 2	**2,5648239**	**<0,05**	**<0,05**
1 − 3	**7,9918118**	**<0,05**	**<0,05**
2 − 3	**6,6782515**	**<0,05**	**<0,05**
1 − 4	**7,309148**	**<0,05**	**<0,05**
2 − 4	**5,8749103**	**<0,05**	**<0,05**
3 − 4	0,1606413	>0,05	>0,05

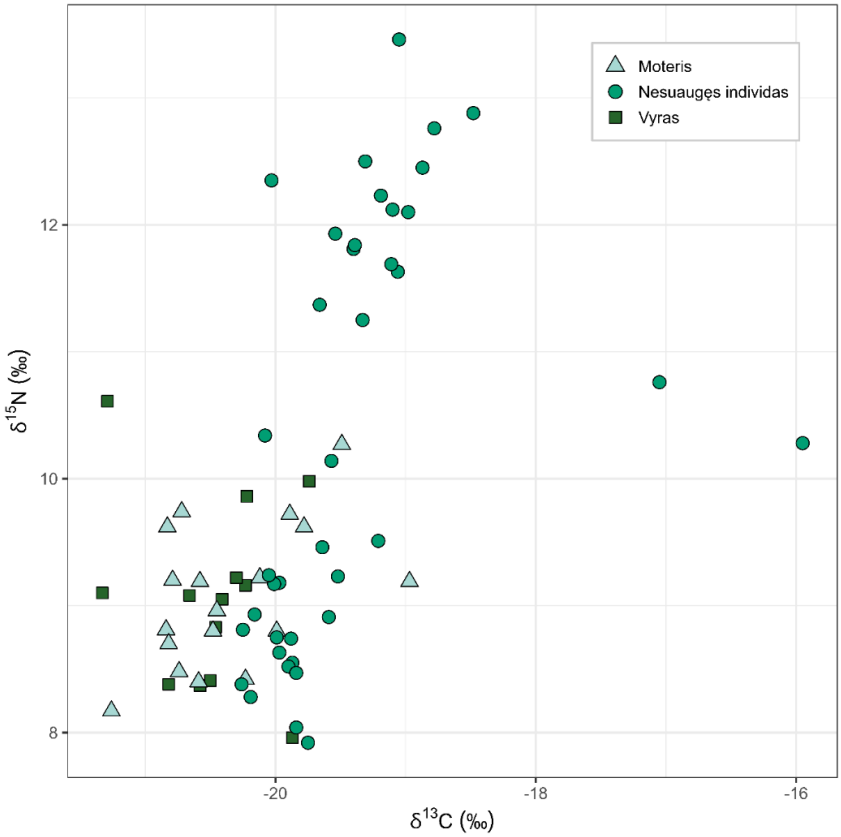
Taigi, gauti rezultatai nurodo, kad nesuaugusių individų amžius yra itin svarbus dėmuo vertinant vaikų mitybos tendencijas pagal $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ vertes. Todėl yra būtina tinkamai įvertinti žindymo ir nujunkymo praktikas kiekvienoje populiacijoje, nes jų trukmė ir pobūdis gali tiesiogiai nulemti rezultatų interpretaciją.

3.2.3. Populiacijų analizė ir WARN statistinis modeliavimas

Šioje dalyje šešių tirtų populiacijų anglies ir azoto stabiliųjų izotopų analizės metu gauti rezultatai pristatomi atskirai. Pristatomas kiekvienos populiacijos stabiliųjų izotopų verčių pasiskirstymas pagal amžių, išryškinami kiekvienai populiacijai būdingi bruožai ir išskirtinumai. Taip pat pateikiami WARN statistinio modeliavimo rezultatai, kurie apskaičiuoti remiantis $\delta^{15}N$ vertės (Lentelė 25). WARN statistinio modeliavimo autoriai nurodo (Tsutaya ir Yoneda 2013), kad sukurtų modelių patikimumas turi būti įvertintas pagal bendros tikimybės reikšmę, kuri turi būti didesnė nei 0,0025. Remiantis šiuo rodikliu, Vievininkų populiacijai sukurtas modelis neturėtų būti laikomas patikimu (žiūrėti Lentelė 25, „ Tikimybė (MDE) *p* (t_1 ir t_2)“ dalį).

3.2.3.1. Bokšto g. 6, Vilnius populiacija

Iš viso Bokšto g. 6 Vilniuje populiacijos imtį stabiliųjų izotopų analizėje sudarė 39 nesuaugę individai, t. y., 24% palaidotų senkapyje visų jaunesnių nei 18 m. individų. Vyrų ir moterų anglies ir azoto vertės panaudotos iš dviejų publikuotų studijų (Jonaitis ir Kaplūnaitė, 2020; Brindzaitė ir kt., 2025). Iš viso, $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ vertės reprezentuoja 70 individų, palaidotų Bokšto g. 6, Vilniuje kapinėse (Pav. 19).



Pav. 19 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas tarp tiriamųjų Bokšto g. 6 populiacijoje.

Remiantis pateiktu $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymu (Pav. 19), išryškėja trys ypatumai: 1) dviejų nesuaugusių individų $\delta^{13}C$ vertės yra aukštesnės nei visų likusių; 2) nesuaugusių individų grupė, kurių $\delta^{15}N$ vertės yra aukščiausios visoje populiacijoje; 3) vyrų, moterų ir nesuaugusių individų grupė, kurių tiek $\delta^{13}C$, tiek $\delta^{15}N$ vertės yra panašios.

Analizuojant dviejų publikuotų studijų suaugusių vyrų ir moterų (N=31) vertes ir šiame tyrime išmatuotas nesuaugusių individų anglies ir

azoto vertes (N=39), nustatyti skirtumai tarp trijų pogrupių (Lentelė 13) (Pav. 20).

Moterų pogrupyje, anglies stabiliųjų izotopų santykių vertės kolagene varijuoja nuo -21,26 iki -18,97‰ (skirtumas 2,29‰), vidurkis siekia -20,36±0,57‰. Tuo tarpu azoto stabiliųjų izotopų santykiai kinta nuo 8,17 iki 10,27‰ (skirtumas 2,1‰), vidurkis – 9,07±0,56‰.

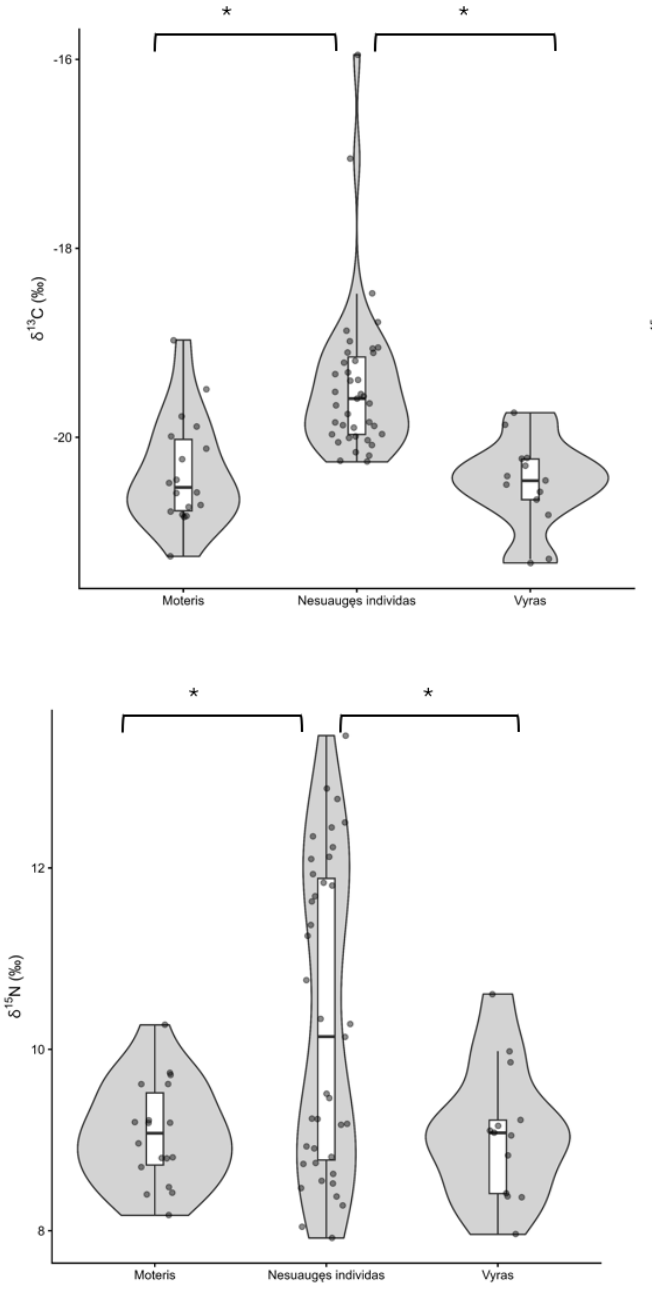
Vyrų pogrupyje, anglies stabiliųjų izotopų santykių vertės varijuoja nuo -21,33 iki -19,74‰ (skirtumas 1,59‰), vidurkis 20,49±0,47‰. Azoto stabiliųjų izotopų santykiai kolagene kinta nuo 7,96‰ iki 10,61‰ (skirtumas 2,65‰), vidurkis siekia 9,08±0,74‰.

Tarp nesuaugusių individų, anglies stabiliųjų izotopų santykių vertės varijuoja nuo -20,26 iki -15,95‰ (skirtumas 4,31‰), vidurkis -19,43±0,83‰. Azoto stabiliųjų izotopų santykiai kolagene kinta nuo 7,92 iki 13,46‰ (skirtumas 5,54‰), vidurkis siekia 10,32±1,65‰.

Lentelė 13 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas tarp moterų, vyrų ir nesuaugusių individų (NA) Bokšto g, 6, Vilniuje populiacijoje. SD – standartinis nuokrypis. Skliausteliuose pateikiamas individų skaičius.

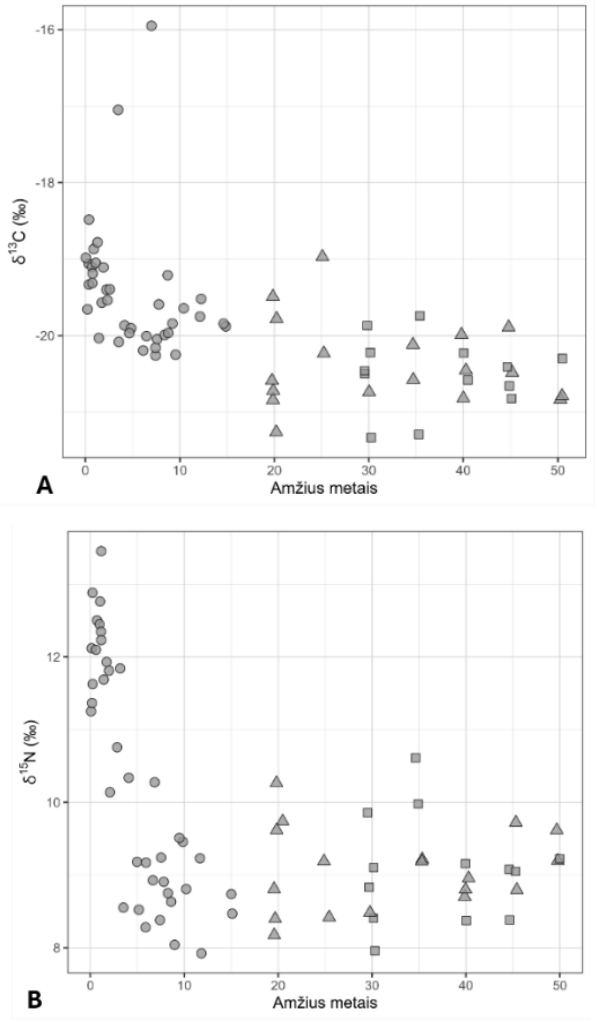
		Moterys (18)	**Vyrai (13)**	**NA (39)**
$\delta^{13}C$ (‰)	**Vidurkis**	-20,36	-20,49	-19,43
	SD	0,57	0,47	0,83
	Mediana	-20,53	-20,46	-19,59
	Žemiausia vertė	-21,26	-21,33	-20,26
	Aukščiausia vertė	-18,97	-19,74	-15,95
$\delta^{15}N$ (‰)	**Vidurkis**	9,07	9,08	10,32
	SD	0,56	0,74	1,65
	Mediana	9,08	9,08	10,14
	Žemiausia vertė	8,17	7,96	7,92
	Aukščiausia vertė	10,27	10,61	13,46

Siekiant įvertinti $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymo skirtumus tarp trijų pogrupių, buvo apskaičiuotos medianos ir pritaikytas *Kruskal-Wallis* testas. Skirtumai tarp vyrų ir moterų pogrupių nėra statistiškai reikšmingi nei anglies, nei azoto izotopiniam santykiui, tačiau nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai tarp nesuaugusių individų ir vyrų pogrupio, bei nesuaugusių individų ir moterų pogrupio, tiek $\delta^{13}C$, tiek $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstyme (Pav. 20).



Pav. 20 Nesuaugusių individų, moterų ir vyrų $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ vertės Bokšto g. 6 populiacijoje. Viršuje - $\delta^{13}C$; apačioje - $\delta^{15}N$ vertės. Statistiškai patikimi skirtumai (Kruskal-Wallis) tarp grupių pažymėti.*

Apibendrinus galima teigti, kad suaugusių individų (vyrų ir moterų) izotopų vertės yra labai panašios, bet nesuaugę individai žymiai išsiskiria tiek anglies, tiek azoto izotopų vertėmis. Tarp suaugusiųjų moterų ir vyrų $\delta^{13}C$ vertės šiek tiek skiriasi, tačiau skirtumai nėra reikšmingi. Tuo tarpu nesuaugusių individų vertės yra mažiau neigiamos (praturtintos ^{13}C izotopo) (vidurkis = -19,43 ‰; mediana = -19,59 ‰) ir pasižymi didesne įvairove (SD=0,83). $\delta^{15}N$ vertės tarp vyrų ir moterų beveik nesiskiria, todėl galima teigti, kad suaugusiųjų baltymų šaltiniai ir trofiniai lygmenys buvo labai panašūs, tuo tarpu nesuaugusių individų vertės yra aukštesnės ir žymiai plačiau pasiskirstę (SD = 1,65). Toks nesuaugusių individų verčių išskirtinumas gali būti nulemtas žindymo-nujunkymo praktikų, amžiaus skirtumų ar didesnio pažeidžiamumo mitybiniam stresui. Todėl galima patvirtinti, kad amžius yra svarbus veiksnys vertinant $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymą Bokšto g. 6 populiacijoje. Siekiant išsamiau aptarti izotopinių santykių sąsajas su amžiumi, toliau pateikiamas $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas pagal kiekvieno tiriamojo individualų amžių (Pav. 21).



Pav. 21 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas pagal amžių Bokšto g. 6, Vilniuje populiacijoje. ▲ – moteris, ● - nesuaugęs individas, ■ – vyras.

Pagal pateiktas $\delta^{13}C$ vertes (Pav. 21A), nesuaugusių individų anglies izotopo vertės varijuoja nuo -20,26 ‰ iki -15,95 ‰. Jauniausi individai (iki maždaug 1 m.) rodo mažą anglies variaciją. Anglies izotopo variacija rodo nežymų trofinio lygmens pasikeitimą ± 1 ‰ nuo moterų vidurkio (-20,36 ± 0.569 ‰). Dviejų individų anglies vertės rodo dvi išskirtis (-17,05 ‰ ir -15,95‰), vieno iš jų amžius – 3 m. ± 12 mėn. (kapo Nr. 166), kito – 7 m. ± 24 mėn. (kapo Nr. 245). Šios vertės atitinka C_4 augalų rūšies vartojimo vertes. Likę individai rodo nuoseklų C_3 augalų vartojimą nuo 0 iki 18 metų ir tuo pačiu nesiskiria nuo suaugusių vyrų ir moterų.

Pagal pateiktas $\delta^{15}N$ vertes (Pav. 21B), tarp nesuaugusių individų iki 18 m. išsiskiria trys grupės: 1) jauniausi individai nuo 0 iki 3,5 m., kurių vertės yra aukščiausios ir viršija 11 ‰; 2) keturių individų pogrupis, apimantis 2-7 m., kurių $\delta^{15}N$ vertės yra tarp 10-11 ‰; 3) apie maždaug 5-uosius gyvenimo metus nemažai nesuaugusių individų $\delta^{15}N$ verčių sutampa su suaugusių vyrų ir moterų $\delta^{15}N$ vertėmis Bokšto g. 6 populiacijoje.

Taigi, nustatyti $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių skirtumai tarp vyrų, moterų ir nesuaugusių individų gali būti labiau siejami su specifiniu gyvenimo tarpsniu ir individualia mitybos variacija. Nesuaugusių individų $\delta^{15}N$ verčių kaita yra sietini su amžiumi susijusiais mitybos pokyčiais pirmaisiais gyvenimo metais. Aukštesnės $\delta^{15}N$ vertės tarp jauniausių individų gali nurodyti žindymo poveikį, o vėlesniame amžiuje – nuoseklų perėjimą prie papildomo maisto ir suaugusiųjų mitybai artimesnių maisto šaltinių. Iš dalies tai parodo ir $\delta^{13}C$ vertės – pastebimas verčių žemėjimas. Taip pat dvi išskirtinės $\delta^{13}C$ vertės, nustatytos tik tarp nesuaugusių individų, ryškiai skiriasi nuo likusios populiacijos. Atsižvelgus į nagrinėjamą laikotarpį, jos gali būti siejamos su C_4 augalų tipo (sorų) vartojimu ankstyvojoje vaikystėje.

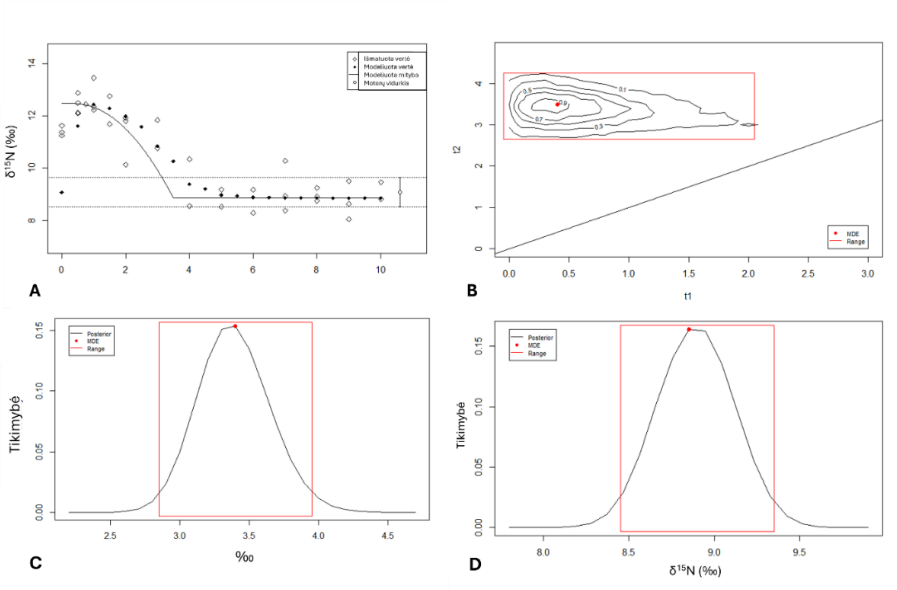
Kūdikių žindymo ir nujunkymo praktikos Bokšto g. 6 populiacijoje buvo įvertintos pritaikius statistinio modeliavimo paketą WARN. Iš 39 nesuaugusių individų, 35 individai, kuriems buvo nustatytas mažiau nei 10 metų amžius, buvo įtraukti į šios analizės dalį (Pav. 22). Modeliuojant buvo pasitelkta šonkaulių kolageno $\delta^{15}N$ vertės (N=35) (Pav. 22) (Lentelė 25). WARN modeliavimo rezultatai rodo, kad papildomo maisto įvedimas arba nujunkymo pradžia (t_1) kūdikių mityboje prasidėdavo dar nesulaukus pirmųjų metų – vidutiniškai apie 0,4 metus arba 5 gyvenimo mėnesį, o nujunkymas būdavo nutraukiamas (t_2) apie 3,5 metus (Pav. 22A-B). Tai leidžia teigti, kad apskaičiuotas nujunkymo laikotarpis truko maždaug 3,1 metų.

Modeliuojant trofinio lygmens pokyčius, nustatyta, kad vidutiniškai $\delta^{15}N$ vertės tarp motinos ir jos pienu maitinto kūdikio padidėja 3,4 ‰, o 95% pasikliautinis intervalas siekė 2,9-3,9 ‰ (Pav. 22C). Nors šis pasikeitimas yra šiek aukštesnis (0,4 ‰) už literatūroje nurodomus trofinio lygmens pokyčius tarp motinos pienu žindomų kūdikių, bet iš esmės tai nekeičia tendencijų. Tokios gautos reikšmės rodo, kad WARN modelio taikymas šioje populiacijoje leidžia patikimai identifikuoti žindymo ir nujunkymo signalus tarp azoto verčių pasiskirstymo.

Tikėtinos nujunkymo metu vartoto maisto $\delta^{15}N$ vertės galėjo varijuoti nuo 8,5 ‰ iki 9,3 ‰, o vidutiniškai siekė 8,85 ‰ (Pav. 22D). Panašu, kad nujunkymo maistas turėjo būti artimas suaugusiųjų vartotiems baltymų šaltiniams (vidutiniškai vyrų – 9,08 ‰, moterų – 9,07 ‰). Tai gali būti

siejama su augalinės kilmės maisto ar ribotu žemesnio trofinio lygmens gyvūninių baltymų įtraukimu į kūdikių ir vaikų mitybą nujunkymo metu.

Nustatyta žindymo ir nujunkymo praktikų trukmė leidžia įvertinti ir likusio vaikystės laikotarpio mitybą. Šiuo atveju atsižvelgiama į apskaičiuotą maksimalią nujunkymo pabaigos reikšmę (95% pasikliautinis intervalas), kuri tarp Bokšto g. 6 nesuaugusių individų turėjo būti apie 4 m. Nesuaugusių individų nuo 4 iki 18 m. amžiaus vertės lyginamos su tos pačios populiacijos vyrų ir moterų anglies ir azoto vertėmis (Lentelė 14) (Pav. 23). Anksčiau pristatyta išimtis ($\delta^{13}C$= -15,95‰ iš kapo Nr. 245) buvo neįtraukta į palyginimą.

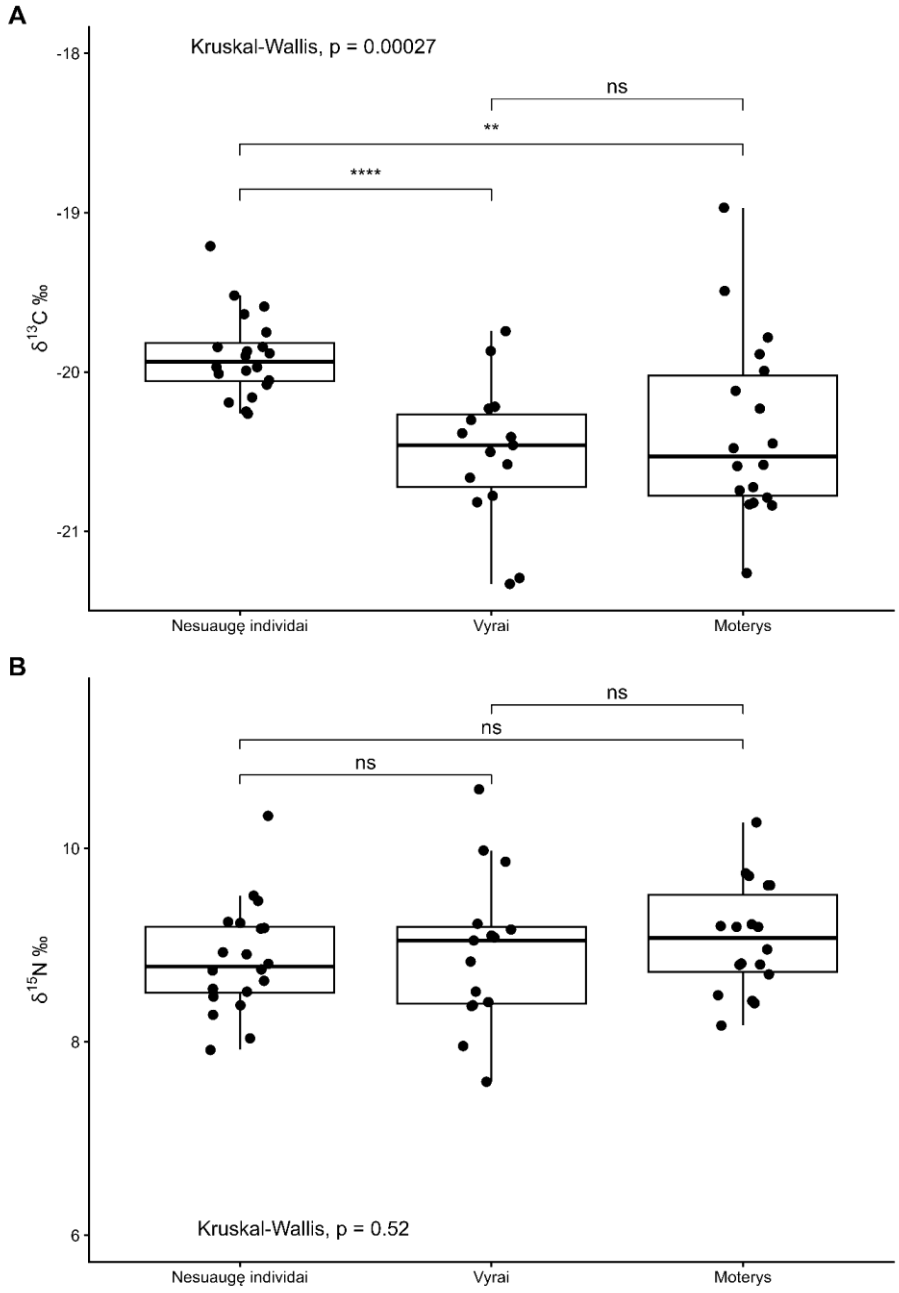


Pav. 22 WARN statistinio modeliavimo rezultatai Bokšto g. 6, Vilnius: A – nesuaugusių individų (iki 10 m.) mityba pagal $\delta^{15}N$ vertes; B – nujunkymo pradžia (t_1) ir nujunkymo pabaiga (t_2); C – azoto verčių padidėjimo ribos žindymo metu; D – apytikrės nujunkymo maisto azoto vertės.

Lentelė 14 Nesuaugusių $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių vidurkiai pasibaigus nujunkymui lyginant su vyrų ir moterų vertėmis Bokšto g. 6 populiacijoje.

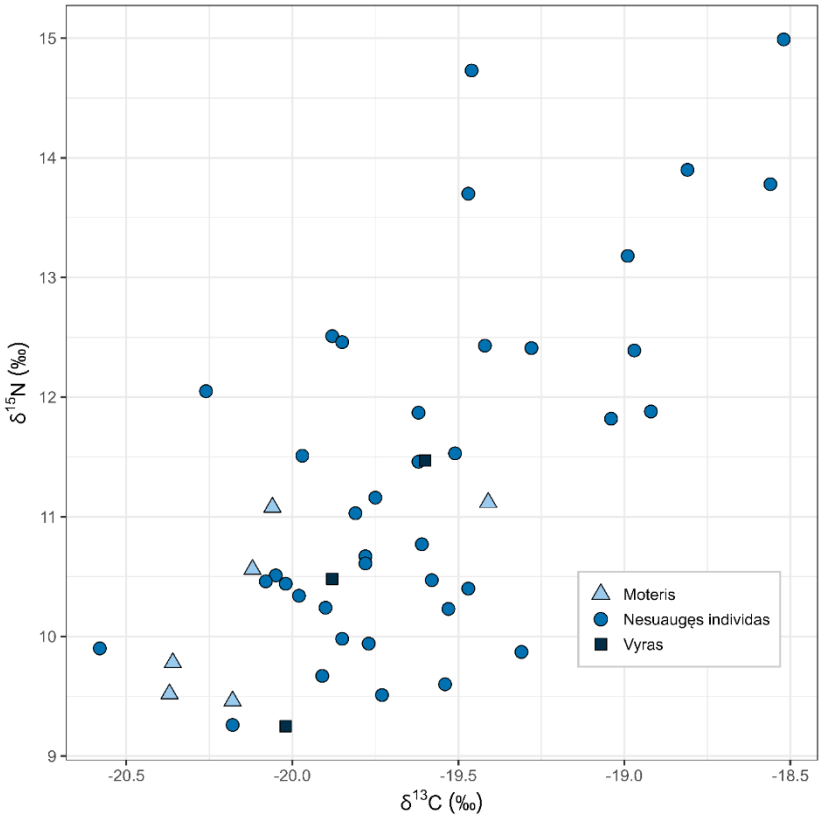
Bokšto g. 6, Vilnius	**N**	**$\delta^{13}C \pm SD$, ‰**	**$\delta^{15}N \pm SD$, ‰**
Nesuaugę individai	21	-19,89 ± 0,26	8,85 ± 0,56
Moterys	18	-20,37 ± 0,57	9,07 ± 0,56
Vyrai	15	-20,50 ± 0,44	8,94 ± 0,79

Pasiskirstymas tarp verčių buvo lyginamas taikant *Kruskal-Wallis* testą (Pav. 23). Nustatyta, kad $\delta^{13}C$ verčių skirtumai tarp nesuaugusių individų, vyrų ir moterų yra statistiškai reikšmingi ($H=16,41$, $p < 0,001$), o poriniai *Mann-Whitney* testai nurodė, kad nesuaugusių individų grupės vertės reikšmingai skiriasi tiek nuo vyrų grupės verčių ($p < 0,001$), tiek nuo moterų ($p < 0,003$). Tiesa, skirtumai tarp vidurkių nėra dideli: tarp nesuaugusių individų ir moterų $\delta^{13}C$ vertės skiriasi ~0,47 ‰, o tarp vyrų ir nesuaugusių individų ~0,61 ‰. Tuo tarpu *Kruskal-Wallis* testu nustatyta, kad $\delta^{15}N$ verčių skirtumai tarp 4-18 m. nesuaugusių individų ir suaugusių yra statistiškai nereikšmingi ($H=1,32$, $p = 0,517$).



*Pav. 23 Nesuaugusių $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas pasibaigus nujunkymui tarp vyrų ir moterų Bokšto g. 6 populiacijoje. ** ir *** nurodo statistiškai reikšmingus skirtumus, ns – nenustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai.*

3.2.3.2. Algirdo g. 12, Vilnius populiacija



Pav. 24 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas Algirdo g. 12 populiacijoje.

Populiacijos, kuri palaidota Algirdo g. 12, Vilniuje, tyrimo imtį stabiliųjų izotopų analizėje sudarė 39 nesuaugę individai, t. y., 28% visų jaunesnių nei 18 m. individų. Papildomai buvo įtraukti trys vyrai (kapų Nr. 71, 112, 135) ir šešios moterys (kapų Nr. 24.2, 28, 31, 38, 78, 219). Iš viso, $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ vertės reprezentuoja 48 individus (Pav. 24).

Remiantis pateiktu $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymu tarp tiriamųjų (Pav. 24), išryškėja du pogrupiai: 1) nesuaugę individai, kurių stabiliųjų izotopų vertės yra aukščiausios; 2) suaugusių ir nesuaugusių grupė, kurių vertės išsidėsčiusios 1‰ intervale.

Visų individų $\delta^{13}C$ vertės svyruoja nuo -20,58 ‰ iki -18,52 ‰, o tai rodo homogenišką anglies šaltinių vartojimą, kuris yra būdingas C_3 augalų vartojimui. Tuo tarpu $\delta^{15}N$ vertės pasižymi didesne sklaida – nuo maždaug

9,25 ‰ iki 14,99 ‰, kurie nurodo didesnę baltymų šaltinių įvairovę (Lentelė 15).

Moterų pogrupyje, anglies stabiliųjų izotopų santykių vertės kolagene kinta nuo -20,37 iki -19,41 ‰ (skirtumas 0,96‰), vidurkis – -20,08±0,35‰. Azoto stabiliųjų izotopų santykiai apima nuo 9,46 iki 11,12 ‰ (skirtumas 1,66‰), vidurkis 10,25±0,76‰.

Vyrų pogrupyje, anglies stabiliųjų izotopų santykių vertės varijuoja nuo -20,02 iki -19,6‰ (skirtumas 0,42‰), vidurkis -19,83±0,21‰. Azoto stabiliųjų izotopų santykiai kolagene kinta nuo 9,25 iki 11,47 ‰ (skirtumas 2,22‰), vidurkis siekia 10,40±1,11‰.

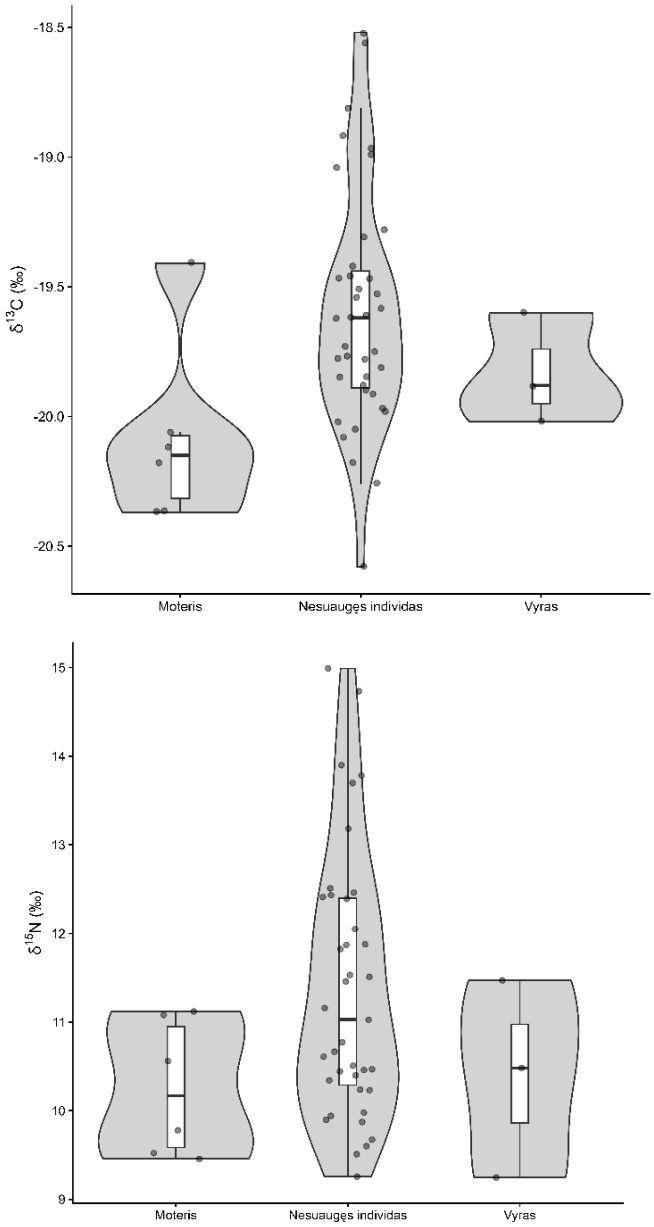
Nesuaugusių individų pogrupyje, anglies stabiliųjų izotopų santykių vertės kinta nuo -20,58 iki -18,52‰ (skirtumas 2,06‰), vidurkis -19,60±0,46‰. Tuo tarpu azoto stabiliųjų izotopų santykiai varijuoja nuo 9,26 iki 14,99 ‰ (skirtumas 5,73‰), vidurkis siekia 11,38±1,49‰.

Lentelė 15 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas tarp moterų, vyrų ir nesuaugusių individų Algirdo g. 12 populiacijoje. SD – standartinis nuokrypis. Skliausteliuose patiekiamas individų skaičius.

		Moterys (6)	**Vyrai (3)**	**Nesuaugę individai (39)**
$\delta^{13}C$ (‰)	**Vidurkis**	-20,08	-19,83	-19,60
	SD	0,35	0,21	0,46
	Mediana	-20,15	-19,88	-19,62
	Žemiausia vertė	-20,37	-20,02	-20,58
	Aukščiausia vertė	-19,41	-19,6	-18,52
$\delta^{15}N$ (‰)	**Vidurkis**	10,25	10,40	11,38
	SD	0,76	1,11	1,49
	Mediana	10,17	10,48	11,03
	Žemiausia vertė	9,46	9,25	9,26
	Aukščiausia vertė	11,12	11,47	14,99

Siekiant įvertinti moterų, vyrų ir nesuaugusių individų grupių $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymą, buvo apskaičiuotos medianos ir pritaikytas *Kruskal-Wallis* testas. Skirtumai tarp vyrų, moterų ir nesuaugusių pogrupių nėra statistiškai reikšmingi nei anglies, nei azoto izotopiniam santykiui (Pav. 25). Visgi, interpretuojant gautus rezultatus, būtina atsižvelgti į nevienodus pogrupių imčių dydžius. Moterų pogrupį sudaro 6 individai, vyrų – 3, tuo tarpu nesuaugusių – 39. Dėl nedidelio suaugusiųjų skaičiaus, jų statistiniai

rodikliai gali būti jautresni atskirų individų reikšmėmis, todėl gauti rezultatai turėtų būti vertinami atsargiai.



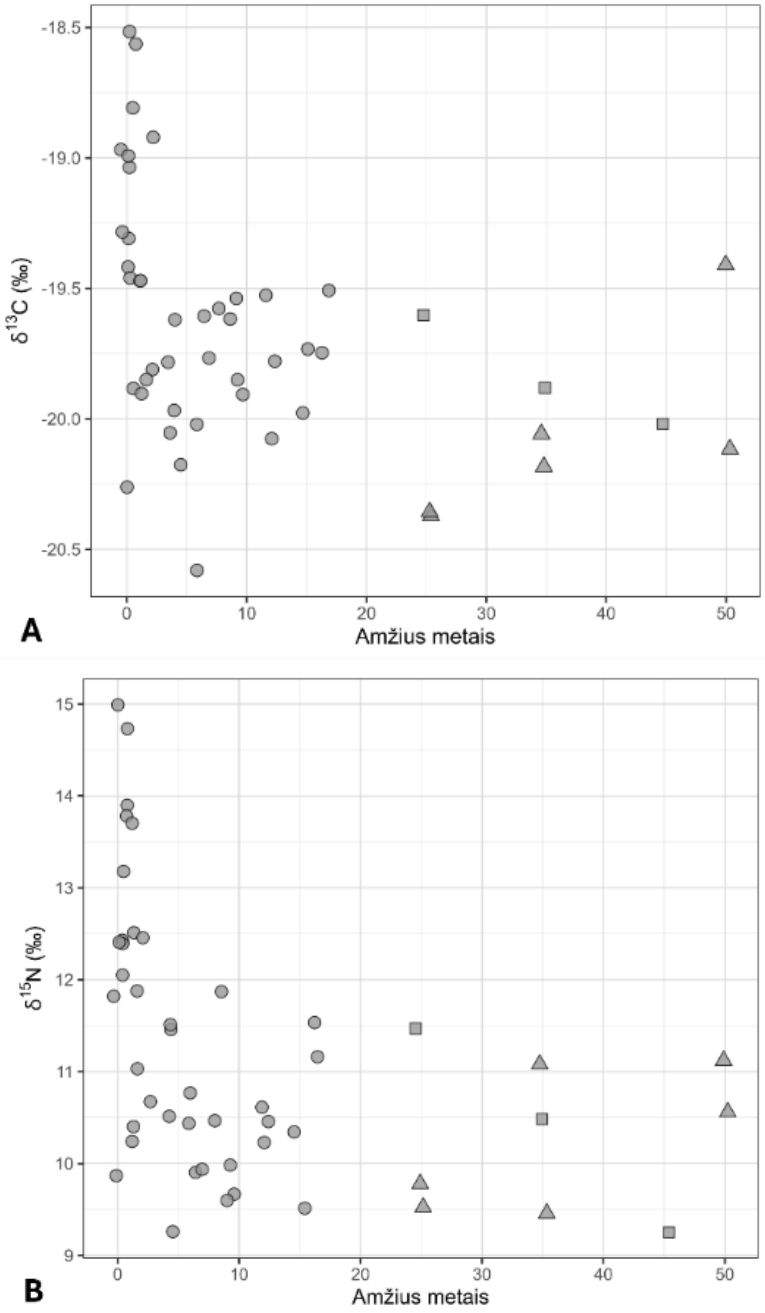
Pav. 25 Nesuaugusių individų, moterų ir vyrų $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ vertės. Viršuje - $\delta^{13}C$; apačioje - $\delta^{15}N$ vertės. Statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta.

Apibendrinant, $\delta^{13}C$ vertės tarp pogrupių yra panašios. Remiantis $\delta^{13}C$ vertėmis, galima teigti, kad populiacijoje pagrindiniai anglies šaltiniai buvo C_3 augalų tipas. Tiek moterų, tiek vyrų vertės pasižymi mažesne sklaida (SD = 0,35; SD = 0,21, atitinkamai) ir labiau neigiamomis vidutinėmis vertėmis (-20,08 ir -19,83, atitinkamai) nei nesuaugusių individų vertės ir sklaida (V= -19,60; SD = 0,46). $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas rodo ryškesnius skirtumus tarp išskirtų pogrupių, nors ir statistiškai nereikšmingus. Nesuaugusių individų grupė pasižymi didžiausia sklaida (SD = 1,49) ir aukščiausiomis $\delta^{15}N$ vertėmis. Kai kurios vertės apima itin aukštas $\delta^{15}N$ vertes (14-15 ‰). Todėl gautus rezultatus yra svarbu įvertinti pagal individualų amžių (Pav. 26).

Pagal pateiktas $\delta^{13}C$ vertes (Pav. 26A), nesuaugusių individų anglies izotopo vertės varijuoja nuo -20,58 ‰ iki -18,52 ‰. Jauniausi individai (iki maždaug 1 m.) rodo aukščiausias vertes, nuo maždaug -20,3 iki -18,5 ‰, o vėliau absoliuti dauguma verčių apima -20,5 ‰ ir -19,3 ‰ intervalą, kuris nurodo anglies šaltinių homogeniškumą tiek nesuaugusių, tiek suaugusių mityboje.

Pagal pateiktas $\delta^{15}N$ vertes (Pav. 26B), tarp nesuaugusių individų iki 18 m. pastebimos tendencijos, kurios nurodo pokyčius, susijusius su amžiumi. Išskiria vienas itin jaunas individas, kurio amžius mirties metu buvo 0±2 mėn., o $\delta^{15}N$ vertės siekė 9,87‰ (kapas Nr. 82), šios vertės yra mažesnės nei moterų vidutinės vertės. Tuo tarpu likusių individų iki maždaug 1 metų $\delta^{15}N$ vertės yra aukščiausios ir viršija 12‰. Didėjant amžiui, $\delta^{15}N$ vertės mažėja ir dažniausiai svyruoja nuo maždaug 10 iki 11 ‰, kurios yra būdingos ir suaugusiems individams.

Taip pat ryškėja ir dar vienas Algirdo g. 12 kapinėse palaidotų nesuaugusių individų stabiliųjų izotopų santykių verčių išskirtinumas. Tiek $\delta^{13}C$, tiek $\delta^{15}N$ verčių kaita nėra tolygi ar laipsniška – vertės santykinai staigiai pasiekia suaugusiems individams būdingą intervalą ir panašu, kad tai įvyksta gana ankstyvame amžiuje. Tokia kaita leidžia kelti prielaidą, kad šį supanašėjimą galėjo lemti specifinės žindymo ir nujunkymo praktikos, todėl būtina atsižvelgti į žindymo ir nujunkymo procesą šioje populiacijoje.



Pav. 26 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas pagal amžių Algirdo g. 12 populiacijoje. ▲ – moteris, ● – nesuaugęs individas, ■ – vyras.

Kūdikių žindymo ir nujunkymo praktikos Algirdo g. 12 populiacijoje buvo įvertintos pritaikius statistinio modeliavimo paketą WARN. Iš 39

nesuaugusių individų, 32 individai, kuriems buvo nustatytas mažiau nei 10 metų amžius mirtis metu, buvo įtraukti į modeliavimą (Pav. 27). Modeliuojant buvo pasitelkta šonkaulių kolageno $\delta^{15}N$ vertės (N=32) (Pav. 27, Lentelė 25). WARN modeliavimo rezultatai rodo, kad papildomo maisto įvedimas (t_1) kūdikių mityboje prasidėdavo anksti – vidutiniškai apie 0,3 metų arba apie 4 mėnesį, o nujunkymas (t_2) trukdavo iki 1 metų (Pav. 27A-B). Nustatyta, kad mišrus maitinimo būdas (motinos pieno ir papildomo maisto kombinacija) buvo praktikuojamas neilgai, maždaug apie 8 mėnesius.

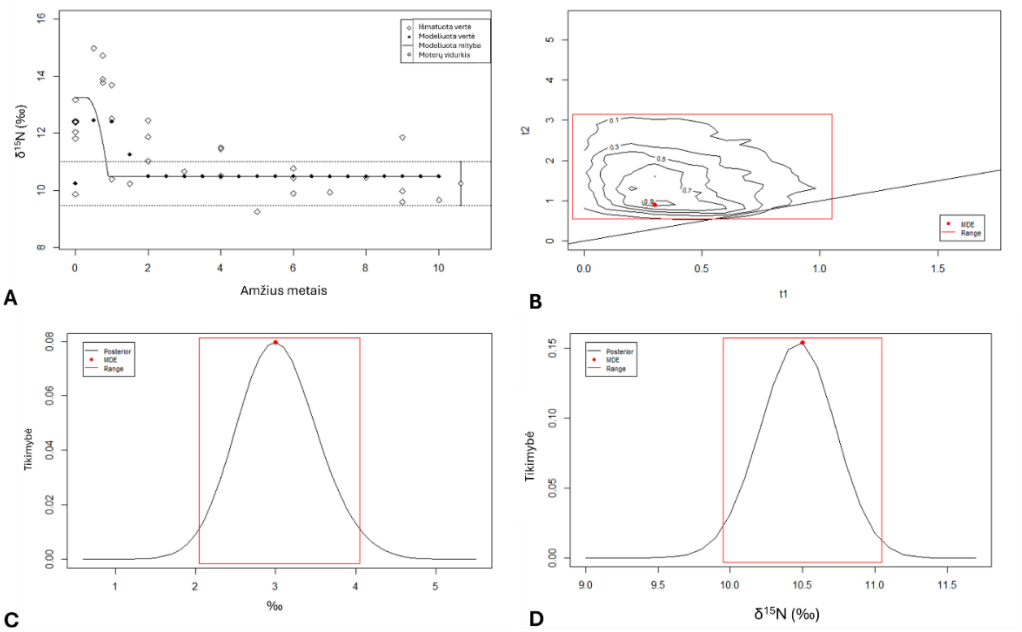
Modeliuojant trofinio lygmens pokyčius, nustatyta, kad vidutiniškai $\delta^{15}N$ vertės tarp motinos ir pienu maitinto kūdikio padidėja 3‰, o 95% pasikliautinis intervalas siekė 2,1-4 ‰ (Pav. 27C). Toks pasikeitimas atitinka literatūroje nurodomą $\delta^{15}N$ verčių intervalą.

Tikėtinos nujunkymo metu vartoto maisto $\delta^{15}N$ vertės galėjo varijuoti nuo 10 ‰ iki 11 ‰, o vidutiniškai siekė 10,5 ‰ (Pav. 27D), tad nujunkymo maistas turėjo būti artimas suaugusiųjų vartotiems baltymų šaltiniams (vidutiniškai, vyrų – 10,40 ‰, moterų – 10,20 ‰). Pasibaigus mišraus maitinimo laikotarpiui, kurio maksimali riba Algirdo g. 12 populiacijoje siekia trečiuosius metus (95 % pasikliautinis intervalas), galima įvertinti ir laikotarpio iki 18 m. nesuaugusių individų mitybą (Lentelė 16).

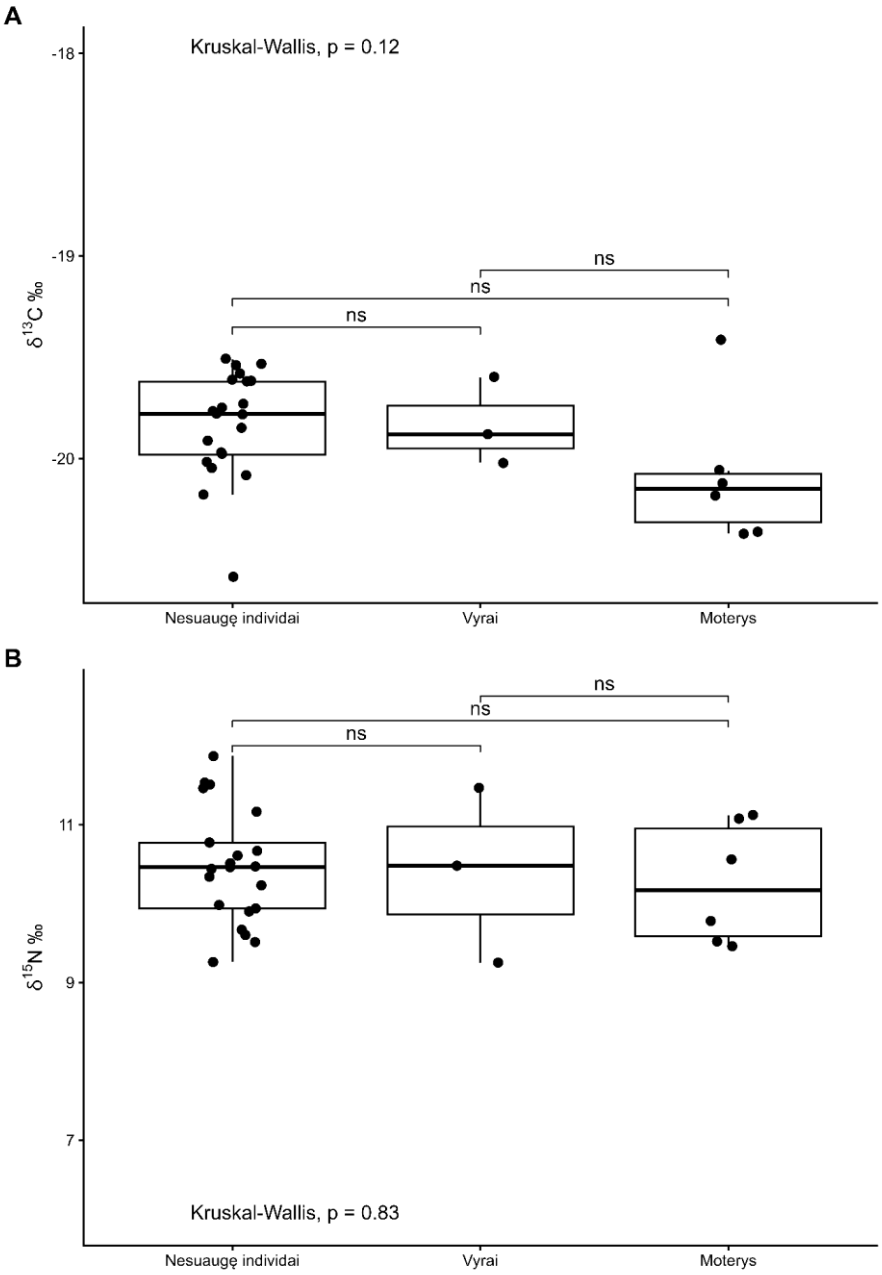
Lentelė 16 Nesuaugusių $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių vidurkiai pasibaigus nujunkymui lyginant su vyrų ir moterų vertėmis Algirdo g. 12 populiacijoje.

Algirdo g. 12	**N**	**$\delta^{13}C \pm SD$, ‰**	**$\delta^{15}N \pm SD$, ‰**
Nesuaugę individai	21	-19,83 ± 0,26	10,47 ± 0,72
Moterys	6	-20,08 ± 0,35	10,25 ± 0,76
Vyrai	3	-19,83 ± 0,21	10,40 ± 1,11

Pritaikius *Kruskal-Wallis* testą, nustatyta, kad nei $\delta^{13}C$, nei $\delta^{15}N$ vertės nerodo statistiškai reikšmingų skirtumų tarp nesuaugusių individų, vyrų ir moterų (Pav. 28).



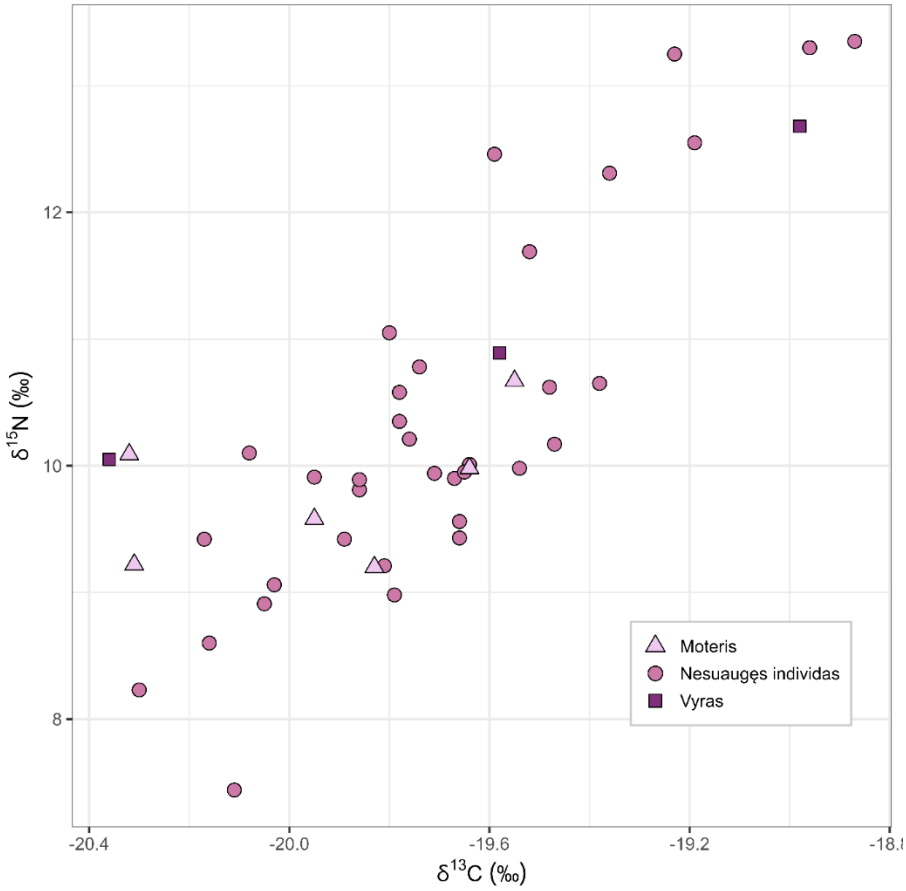
Pav. 27 WARN statistinio modeliavimo rezultatai Algirdo g. 12 populiacijoje: A – nesuaugusių individų mityba iki 10 m.; B – apytikrė nujunkymo pradžia (t_1) ir nujunkymo pabaiga (t_2); C – azoto verčių padidėjimo ribos; D – apytikrės nujunkymo maisto azoto vertės.



Pav. 28 Nesuaugusių $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas pasibaigus nujunkymui tarp vyrų ir moterų Algirdo g. 12 populiacijoje. ns – nenustatyta statistiškai reikšmingų skirtumų.

3.2.3.3. Panerių g. 12, Vilnius populiacija

Iš viso Panerių g. 12, Vilniuje populiacijos imtį stabiliųjų izotopų analizėje sudarė 35 nesuaugę individai, t. y. 70% visų, jaunesnių nei 18 m., individų palaidotų senkapyje. Papildomai įtraukti trys vyrai (kapų Nr. 3.1, 4.1, 15.1) ir penkios moterys (kapų Nr. 8.1, 10.2, 19.6, 21.3, 21.29). Iš viso, bendras $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas populiacijoje apima 43 individus (Pav. 29).



Pav. 29 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas Panerių g. 12, Vilniuje populiacijoje.

Pateiktame $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstyme (Pav. 29), pastebimos dvi grupės: 1) septynių nesuaugusių individų ir vieno vyro grupė su aukščiausiomis $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ vertėmis 2) likę individai, kurių $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ vertės skiriasi nežymiai (Lentelė 17).

Moterų pogrupyje, anglies stabiliųjų izotopų santykių vertės kolagene varijuoja nuo -20,32 iki -19,55‰ (skirtumas 0,77‰), vidurkis siekia -19,93±0,37‰. Tuo tarpu azoto stabiliųjų izotopų santykiai svyruoja nuo 9,20 iki 10,67‰ (skirtumas 1,47‰), vidurkis – 9,83±0,63‰.

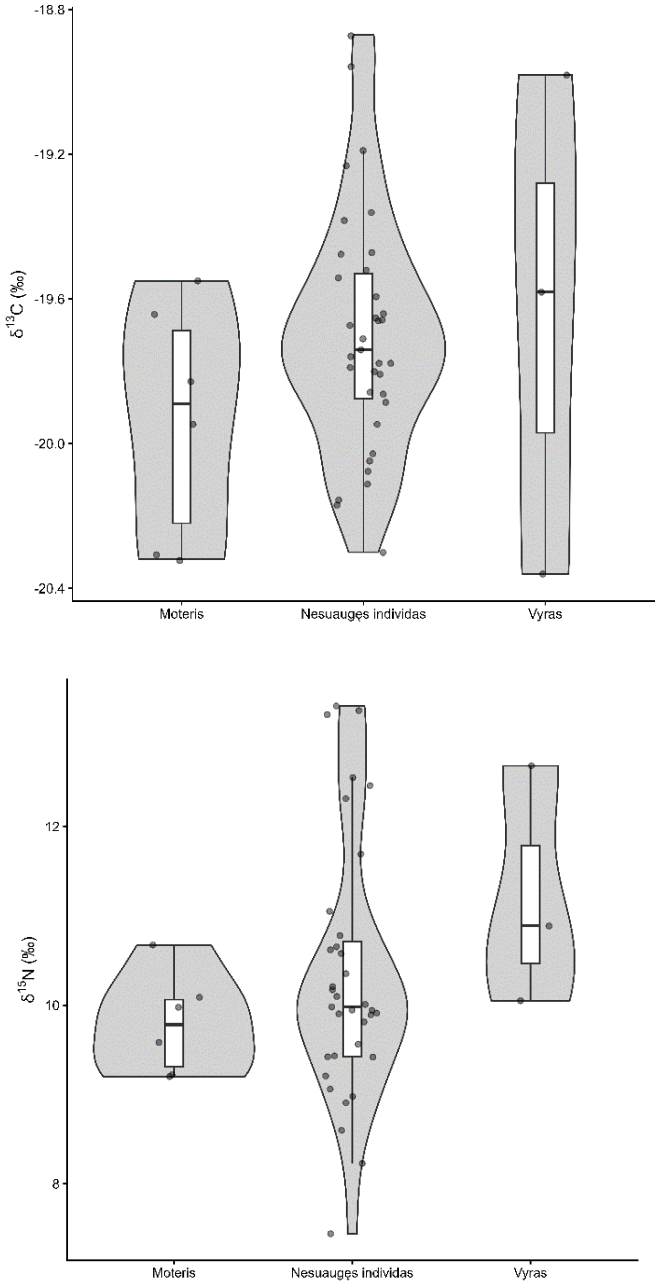
Vyrų pogrupyje, anglies stabiliųjų izotopų santykių vertės kinta nuo -20,36 iki -18,98‰ (skirtumas 1,38‰), vidurkis siekia -19,64±0,69‰. Azoto stabiliųjų izotopų santykiai kolagene varijuoja nuo 10,05 iki 12,68‰ (skirtumas 2,63‰), vidurkis – 11,21±1,34‰.

Tarp nesuaugusių individų, anglies stabiliųjų izotopų santykių vertės varijuoja nuo -20,30 iki -18,87‰ (skirtumas 1,43‰), vidurkis -19,70±0,33‰. Azoto stabiliųjų izotopų santykiai kolagene svyruoja nuo 7,44 iki 13,35‰ (skirtumas 5,91‰), vidurkis siekia 10,32±1,43‰.

Lentelė 17 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas tarp moterų, vyrų ir nesuaugusių individų Panerių g. 12, Vilniuje populiacijoje. SD - standartinis nuokrypis.

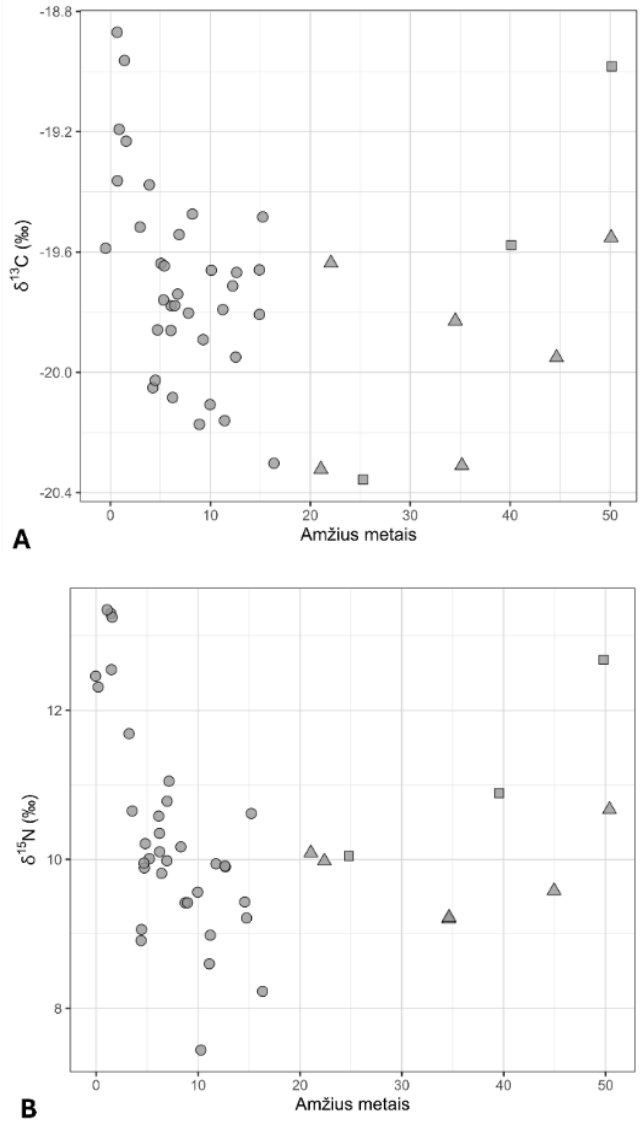
		Moterys (5)	**Vyrai (3)**	**Nesuaugę individai (35)**
$\delta^{13}C$ (‰)	**Vidurkis**	-19,93	-19,64	-19,70
	SD	0,37	0,69	0,33
	Mediana	-19,83	-19,58	-19,74
	Žemiausia vertė	-20,32	-20,36	-20,3
	Aukščiausia vertė	-19,55	-18,98	-18,87
$\delta^{15}N$ (‰)	**Vidurkis**	9,83	11,21	10,32
	SD	0,63	1,34	1,43
	Mediana	9,98	10,89	9,98
	Žemiausia vertė	9,2	10,05	7,44
	Aukščiausia vertė	10,67	12,68	13,35

Siekiant įvertinti $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymo skirtumus tarp moterų, vyrų ir nesuaugusių individų, apskaičiuotos medianos ir pritaikytas *Kruskal-Wallis* testas (Pav. 30). Nustatyta, kad statistiškai reikšmingų skirtumų tarp pogrupių nėra.



Pav. 30 Nesuaugusių individų, moterų ir vyrų $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ vertės. Viršuje - $\delta^{13}C$; apačioje - $\delta^{15}N$ vertės. Statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta.

Apibendrinant galima teigti, suaugusių ir nesuaugusių individų $\delta^{13}C$ vertės yra labai panašios, o tai nurodo bendrus anglies šaltinius individų mityboje. Tuo tarpu $\delta^{15}N$ vertės atskleidžia aiškesnius skirtumus tarp pogrupių. Nors suaugusių individų verčių interpretaciją riboja mažas imties dydis (vyrų – 3 individai, o moterų – 6), vis dėlto stebima tam tikra azoto verčių „hierarchija“: aukščiausios $\delta^{15}N$ vertės identifikuotos vyrų grupėje, po jų seka nesuaugę individai, o žemiausios – moterų grupėje. Tokia seka leidžia daryti prielaidą, kad vyrų mityboje buvo didesnė aukštesnio trofinio lygmens baltymų dalis, palyginti su moterimis ir nesuaugusiais individais. O didžiausia $\delta^{15}N$ verčių sklaida nustatyta tarp nesuaugusių individų grupės, kas leistų teigti apie vaikystėje vykusius baltymų vartojimo pokyčius. Siekiant išsamiau aptarti izotopinių santykių sąsajas su amžiumi, toliau pateikiamas $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas pagal kiekvieno tiriamojo individualų amžių (Pav. 31).



Pav. 31 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas pagal amžių Panerių g. 12, Vilniuje populiacijoje. ● – nesuaugęs individas, ▲ – moteris, ■ – vyras.

Pagal pateiktas $\delta^{13}C$ vertes (Pav. 31A), nesuaugusių individų anglies izotopo vertės varijuoja nuo -20,30 ‰ iki -18,87 ‰. Jauniausi individai (iki maždaug 2 m.) rodo aukščiausias vertes, tačiau jų vertės nuo likusių skiriasi nedaug, apie 1‰. Pagal pateiktas $\delta^{15}N$ vertes (Pav. 31B), skirtingai nei anglies izotopų atveju, tarp nesuaugusių individų iki 18 m. pastebima azoto verčių kaita susijusi su amžiumi. Nuo jauniausių individų, kurių vertės viršija 13‰, iki vyresnių individų, matomas laipsniškas $\delta^{15}N$ verčių mažėjimas, kas nurodo

su žindymu ir nujunkymu susijusius procesus. Tarp visų individų, žemiausia azoto vertė siekia 7,44‰ (palaidojimo Nr. 21.27 - nesuaugęs individas, 10 m.±30 mėn.), kuris išsiskiria nuo likusių individų.

Kūdikių žindymo ir nujunkymo praktikos Panerių g. 12 populiacijoje buvo įvertintos pritaikius statistinio modeliavimo paketą WARN. Iš 35 nesuaugusių individų, 26 individai, kurių amžius buvo mažesnis nei 10 metų mirties metu, buvo įtraukti į modelio kūrimą (Pav. 32). Modelyje naudotos šonkaulio kolageno $\delta^{15}N$ vertes (N=26) (Pav. 32, Lentelė 25). WARN modeliavimo rezultatai rodo, kad nujunkymo pradžia (t_1) vidutiniškai kūdikių mityboje prasidėdavo sulaukus 1,5 metų, o pats nujunkymas galėjo tęstis iki 3 metų amžiaus (Pav. 32A-B). Vadinasi, kad nujunkymas truko apie 1,5 metų.

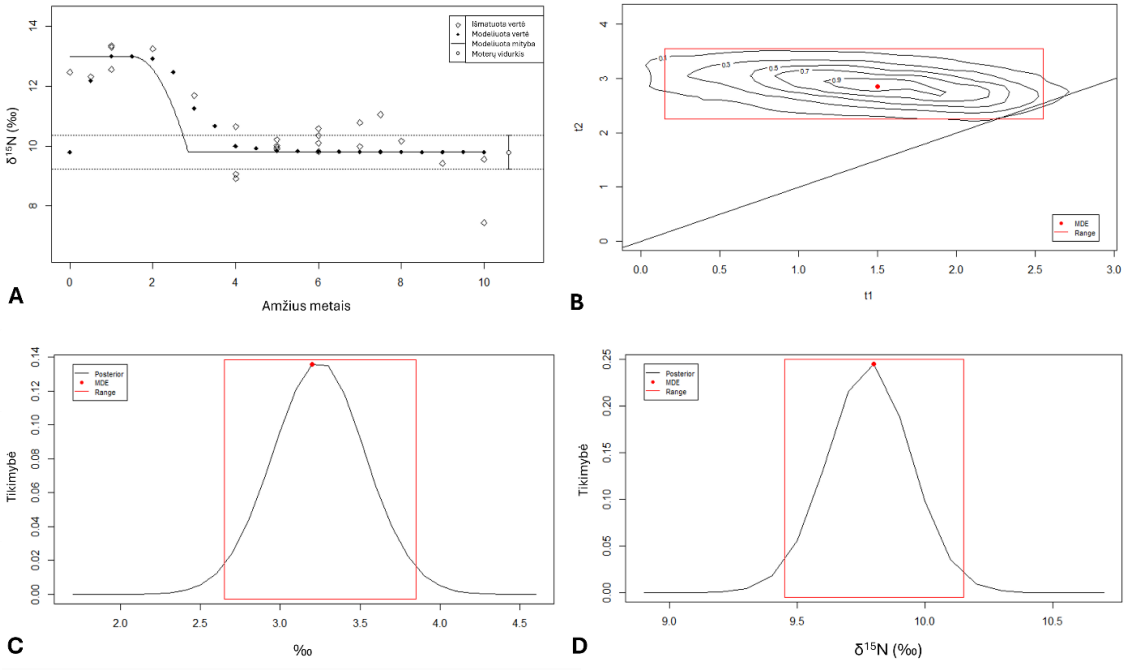
Modeliuojant trofinio lygmens pokyčius, nustatyta, kad vidutiniškai $\delta^{15}N$ vertės tarp motinos ir jos pienu maitinto kūdikio padidėja 3,2 ‰, o 95% pasikliautinis intervalas siekė 2,7-3,8 ‰ (Pav. 32C). Šis rodiklis yra šiek tiek aukštesnis (0,2 ‰) už literatūroje nurodomus trofinio lygmens pokyčius tarp motinos ir jos pienu žindomų kūdikių, tačiau iš esmės skirtumai yra minimalūs. Tai parodo, kad WARN modelis tinkamai identifikuoja žindymo ir nujunkymo signalus tarp azoto verčių.

Tikėtinos nujunkymo metu vartoto maisto $\delta^{15}N$ vertės galėjo varijuoti nuo 9,5 ‰ iki 10,1 ‰, o vidutiniškai siekė 9,8 ‰ (Pav. 32D). Panašu, kad nujunkymo maistas turėjo būti artimesnis moterų maisto šaltiniams nei vyrų (vidutiniškai, vyrų – 11,21 ‰, moterų – 9,83 ‰).

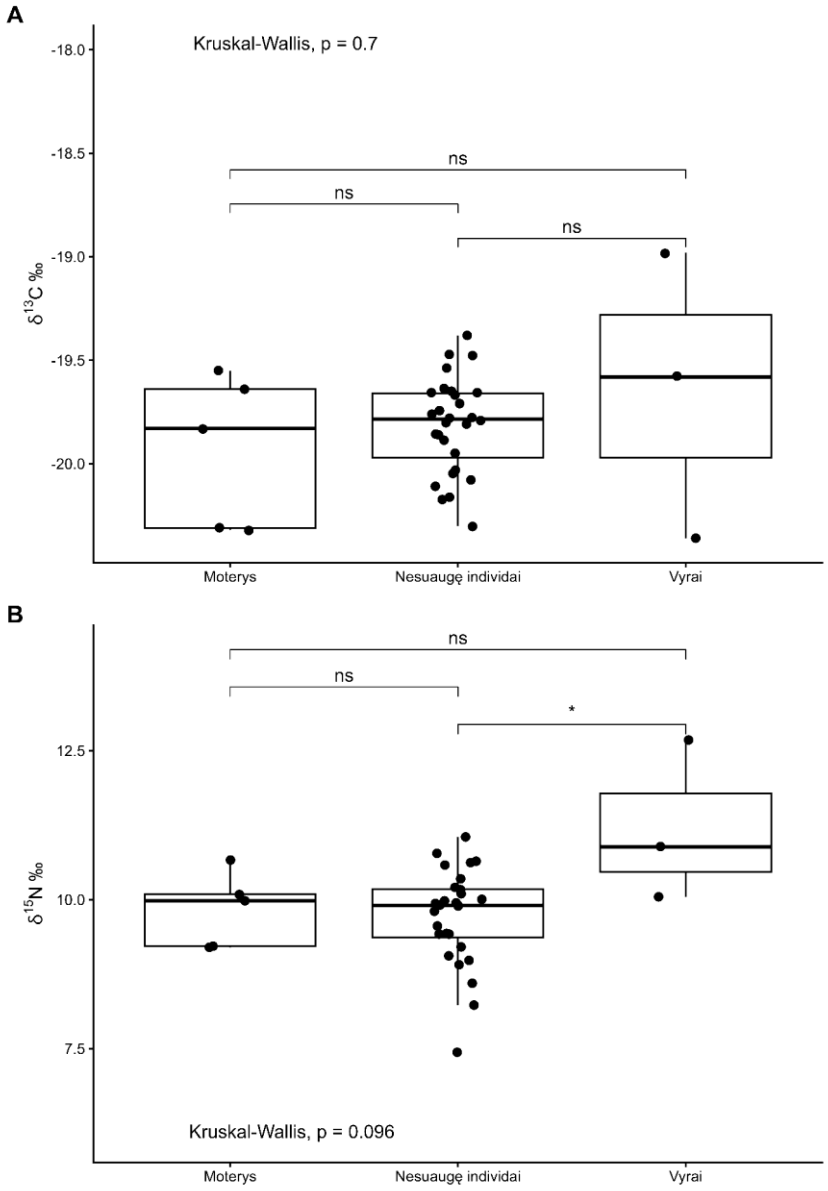
Nustatyta žindymo ir nujunkymo trukmė atskleidžia ir likusios vaikystės laikotarpio mitybos ypatumus. Panerių g. 12 populiacijoje apskaičiuota nujunkymo pabaigos maksimali riba siekia ketvirtuosius metus (95 % pasikliautinis intervalas). 4 – 18 m. nesuaugusių individų izotopų vertės lyginamos su Panerių g. 12 populiacijos vyrų ir moterų vertėmis (Lentelė 18). Pritaikius *Kruskal-Wallis* testą, nei $\delta^{13}C$, nei $\delta^{15}N$ vertės nerodo statistiškai reikšmingų skirtumų tarp šių grupių (Pav. 33). Tiesa, azoto verčių skirtumas tarp vyrų ir nesuaugusių individų rodo statistinį reikšmingumą (Pav. 33B), tačiau esant labai nevienodoms imtims, tokį rezultatą tenka vertinti kritiškai.

Lentelė 18 Nesuaugusių $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių vidurkiai pasibaigus nujunkymui lyginant su vyrų ir moterų vertėmis Panerių g. 12 populiacijoje.

Panerių g. 12, Vilnius	**N**	**$\delta^{13}C$ ± SD, ‰**	**$\delta^{15}N$ ± SD, ‰**
Nesuaugę individai	28	-19,81 ± 0,23	9,72 ± 0,81
Moterys	5	-19,93 ± 0,37	9,83 ± 0,63
Vyrai	3	-19,64 ± 0,69	11,21 ± 1,34



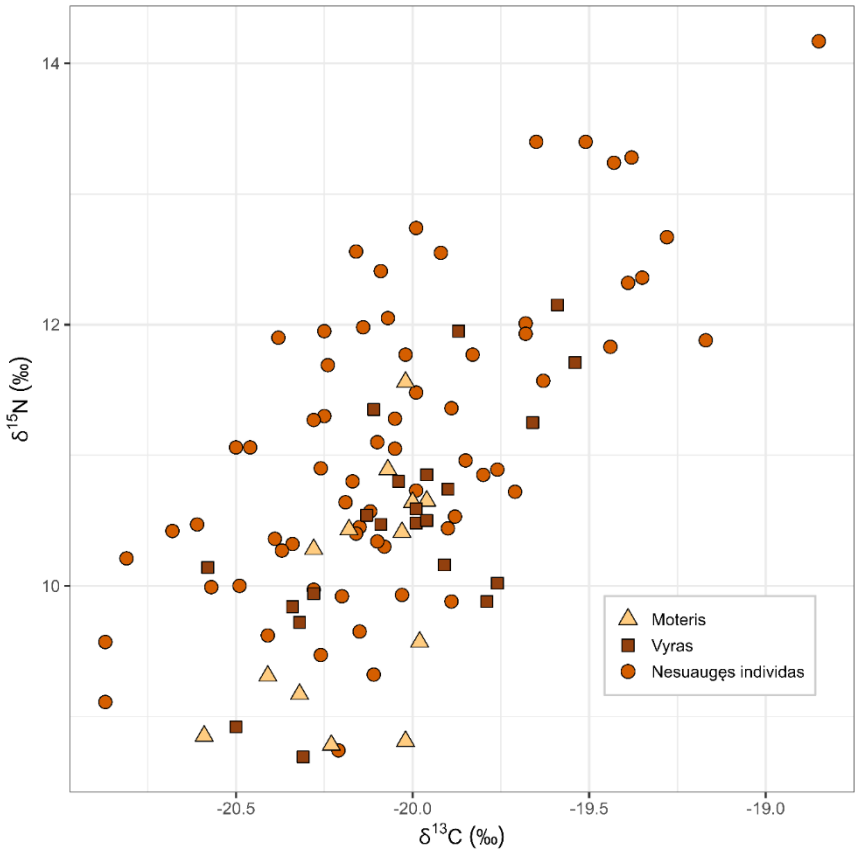
Pav. 32 WARN statistinio modeliavimo rezultatai Panerių g. 12 populiacijoje: A – nesuaugusių individų mityba iki 10 m.; B – apytikrė nujunkymo pradžia (t_1) ir nujunkymo pabaiga (t_2); C – azoto verčių padidėjimo ribos; D – apytikrės nujunkymo maisto azoto vertės.



*Pav. 33 Nesuaugusių $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas pasibaigus nujunkymui tarp vyrų ir moterų Panerių g. 12 populiacijoje. * nurodo statistiškai reikšmingus skirtumus, ns – nenustatyti statistiškai reikšmingų skirtumų.*

3.2.3.4. Alytaus populiacija

Iš viso Alytaus populiacijos imtį stabiliųjų izotopų analizėje sudarė 67 nesuaugę individai, t. y., 17% visų jaunesnių individų nei 18 m., palaidotų senkapyje. Duomenys publikuoti ir išsamiai aptarti Page (2014) ir Whitmore ir kt. (2019) darbuose (Priedas Nr. 1). Šiame tyrime $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ vertės reprezentuoja 102 individus iš Alytaus senkapio (Pav. 34).



Pav. 34 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas Alytaus populiacijoje. Duomenys iš Page (2014) ir Whitmore ir kt. (2019).

Remiantis pateiktu $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymu (Pav. 34), išryškėja trys ypatumai: 1) vieno nesuaugusio individo $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ vertės yra aukštesnės nei visų likusių; 2) keturių nesuaugusių individų grupė, kurių $\delta^{15}N$ vertės viršija 13‰; 3) vyrų, moterų ir nesuaugusių individų grupė, kurių tiek $\delta^{13}C$, tiek $\delta^{15}N$ vertės yra panašios.

Analizuojant publikuotų studijų suaugusių vyrų ir moterų bei nesuaugusių individų anglies ir azoto vertes, nustatyti azoto verčių skirtumai tarp pogrupių (Lentelė 19)(Pav. 35).

Moterų pogrupyje, anglies stabiliųjų izotopų santykių vertės kolagene apima nuo -20,59 iki -19,96‰ (skirtumas 1,40‰), vidurkis siekia -20,16±0,2‰. Tuo tarpu azoto stabiliųjų izotopų santykiai kinta nuo 8,78 iki 11,56‰ (skirtumas 2,78‰), vidurkis – 9,95±0,91‰.

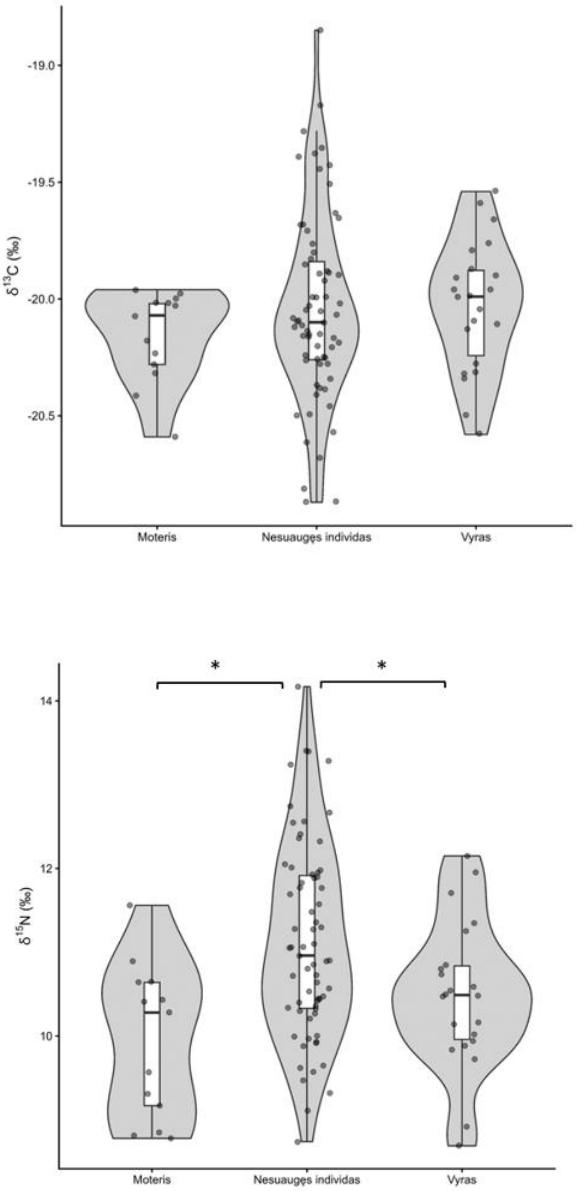
Vyrų pogrupyje, anglies stabiliųjų izotopų santykių vertės kinta nuo -20,87 iki -18,85‰ (skirtumas 2,02‰), vidurkis 20,03±0,28‰. Azoto stabiliųjų izotopų santykiai kolagene svyruoja nuo 8,69‰ iki 12,15‰ (skirtumas 3,48‰), vidurkis siekia 10,49±0,87‰.

Tarp nesuaugusių individų, anglies stabiliųjų izotopų santykių vertės varijuoja nuo -20,87 iki -18,85‰ (skirtumas 1,25‰), vidurkis -20,04±0,40‰. Azoto stabiliųjų izotopų santykiai kolagene kinta nuo 8,74 iki 14,17‰ (skirtumas 5,43‰), vidurkis siekia 11,12±1,16‰.

Lentelė 19 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas tarp moterų, vyrų ir nesuaugusių individų Alytaus populiacijoje. V - vidurkis; SD - standartinis nuokrypis; M - mediana; Ž - žemiausia vertė; A - aukščiausia vertė.

		Moterys (13)	**Vyrai (22)**	**Nesuaugę individai (67)**
$\delta^{13}C$ (‰)	**Vidurkis**	-20,16	-20,03	-20,04
	SD	0,2	0,28	0,40
	Mediana	-20,07	-19,99	-20,10
	Žemiausia vertė	-20,59	-20,87	-20,87
	Aukščiausia vertė	-19,96	-18,85	-18,85
$\delta^{15}N$ (‰)	**Vidurkis**	9,95	10,49	11,12
	SD	0,91	0,87	1,16
	Mediana	10,28	10,49	10,96
	Žemiausia vertė	8,78	8,69	8,74
	Aukščiausia vertė	11,56	12,15	14,17

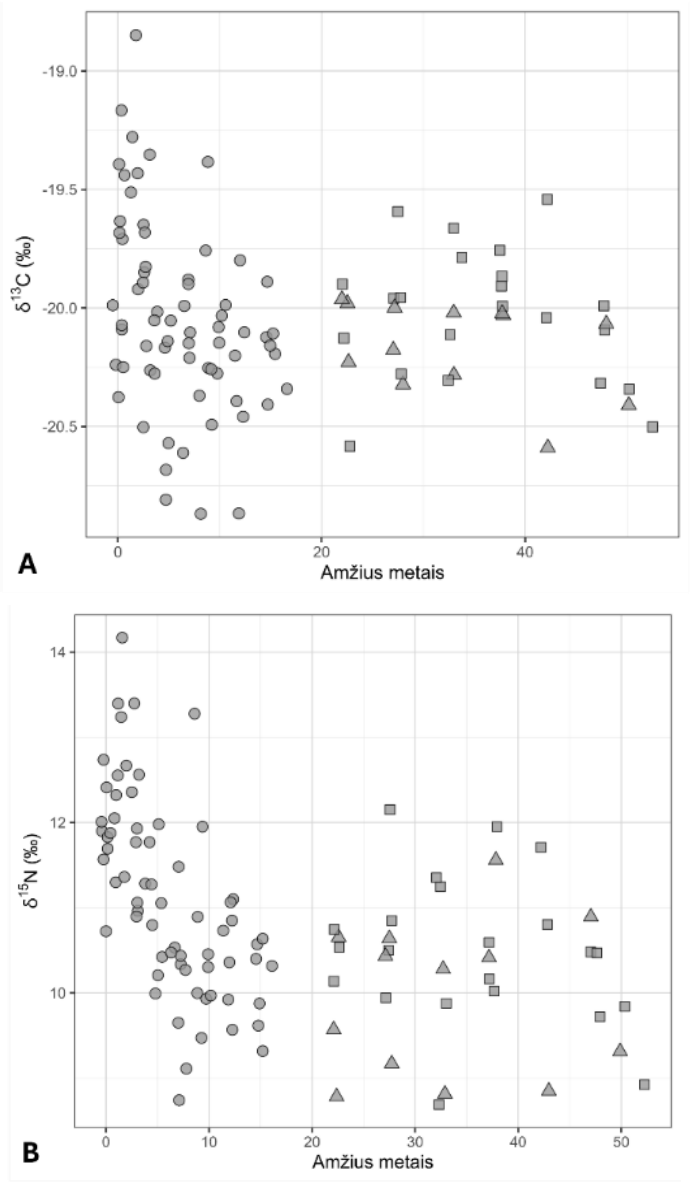
Siekiant įvertinti $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymo skirtumus tarp trijų pogrupių, buvo apskaičiuotos medianos ir pritaikytas *Kruskal-Wallis* testas. Skirtumai tarp nesuaugusių individų, vyrų ir moterų pogrupių nėra statistiškai reikšmingi tarp anglies stabiliųjų izotopų santykių verčių. Tuo tarpu azoto stabiliųjų izotopų santykių verčių pasiskirstyme nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai tarp nesuaugusių individų, moterų ir vyrų pogrupio (Pav. 36).



Pav. 35 Nesuaugusių individų, moterų ir vyrų $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ vertės. Viršuje - $\delta^{13}C$; apačioje - $\delta^{15}N$ vertės. Statistiškai patikimi skirtumai (Kruskal-Wallis) tarp grupių pažymėti.*

Remiantis nedideliu $\delta^{13}C$ verčių pasiskirstymu, su amžiumi ar lytimi susijusių tendencijų nenustatyta (Pav. 36A). $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstyme

matoma didesnė verčių kaita, ypač tarp jaunesnių nei 10 metų amžiaus individų (Pav. 36B). Aukštesnės azoto vertės pirmaisiais gyvenimo metais tikėtina susijusios su žindymo-nujunkymo praktikomis.



Pav. 36 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas pagal amžių Alytaus populiacijoje. ● - nesuaugęs individas, ▲ – moteris, ■ – vyras.

Kūdikių žindymo ir nujunkymo praktikos Alytaus senkapyje buvo įvertintos pritaikius statistinio modeliavimo paketą WARN. Iš 67 nesuaugusių

individų, 53 individai, jaunesni nei 10 m. mirties metu, buvo įtraukti į šią analizę (Pav. 37). Modeliuojant buvo naudotos ne šonkaulių, o šlaunikaulių kolageno $\delta^{15}N$ vertės (N=53), publikuotos anksčiau (Page, 2014) (Pav. 37, Lentelė 25). WARN statistinio modeliavimo rezultatai rodo, kad papildomo maisto įvedimas (t_1) prasideda apie 0,7 m. arba apie 8 gyvenimo mėnesį, o galutinis motinos pieno vartojimo nutraukimas (t_2) įvyksta apie 4 metus (Pav. 37A-B). Taigi, nujunkymas Alytaus populiacijoje trunka daugiau nei 3 metus.

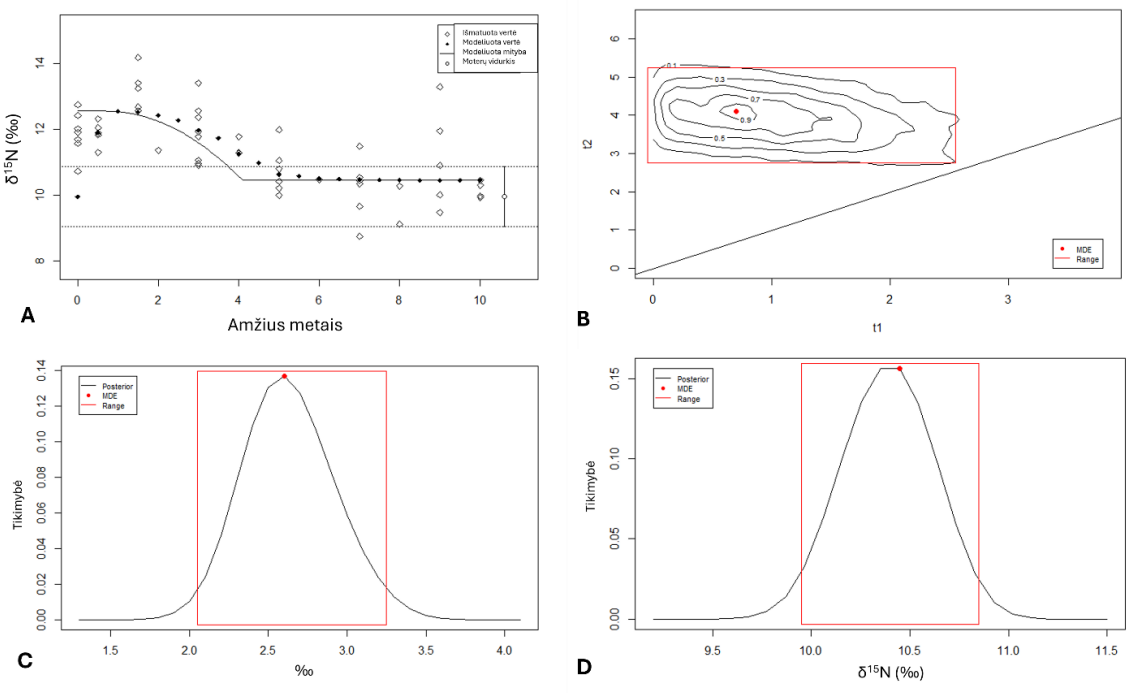
Modeliuojant trofinio lygmens pokyčius, nustatyta, kad vidutiniškai $\delta^{15}N$ vertės tarp motinos ir kūdikio padidėja 2,6 ‰, o 95% pasikliautinis intervalas siekė 2,1-3,2 ‰ (Pav. 37C). Toks rodiklis atitinka literatūroje nurodomą intervalą. Taigi, WARN statistinio modeliavimo rezultatai patvirtina priimtinus žindymo ir nujunkymo signalus tarp azoto verčių.

Tikėtinos nujunkymo metu vartoto maisto $\delta^{15}N$ vertės galėjo varijuoti nuo 10 iki 10,8 ‰, o vidutiniškai siekė 10,44 ‰ (Pav. 37D), tad nujunkymo maistas turėjo būti artimesnis suaugusiųjų vyrų baltymų šaltiniams nei moterų, nors skirtumai nėra dideli (vidutiniškai, vyrų – 10,49 ‰, moterų – 9,95 ‰).

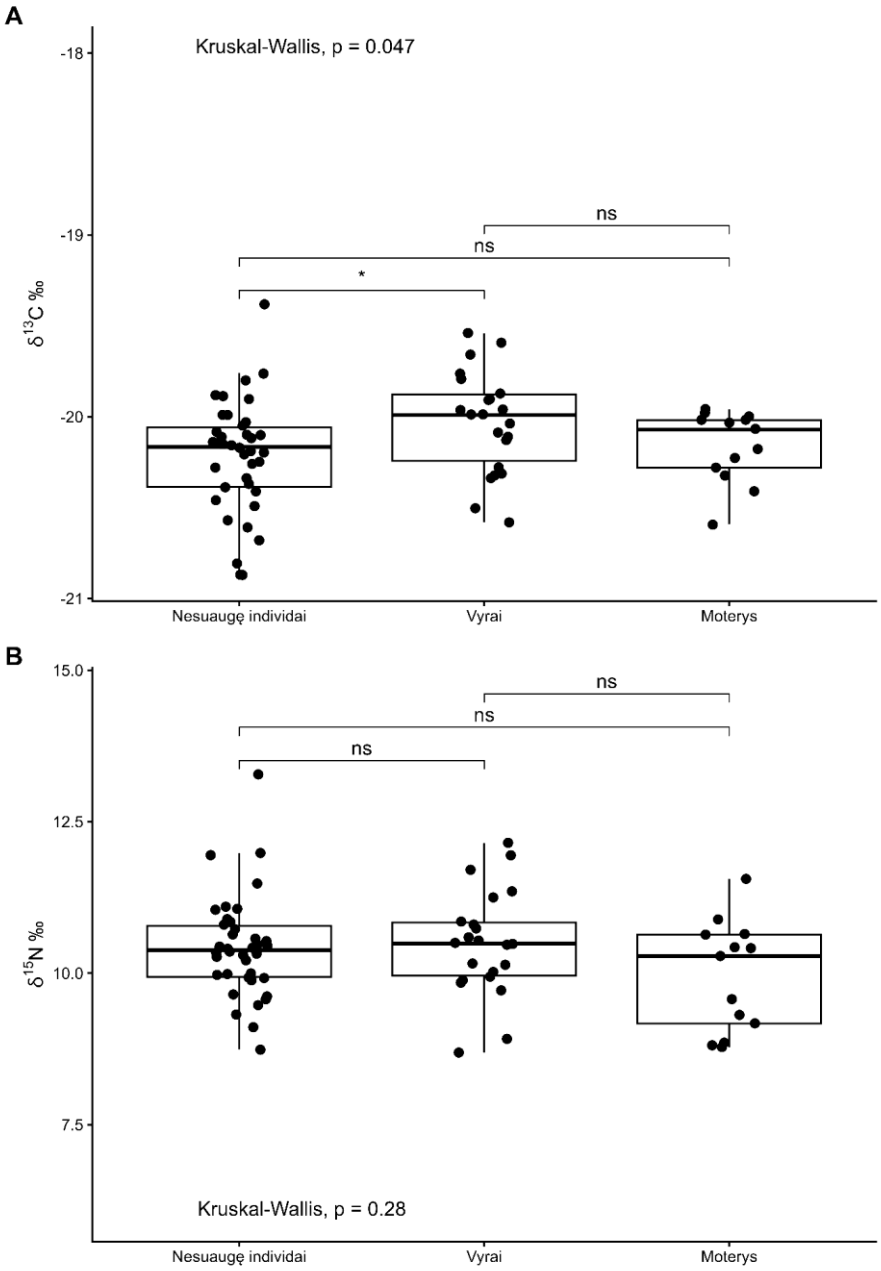
Nustatyta žindymo ir nujunkymo praktikų trukmė leidžia įvertinti ir likusio vaikystės laikotarpio mitybą. Šiuo atveju atsižvelgiama į apskaičiuotą maksimalią nujunkymo pabaigos reikšmę (95 % pasikliautinis intervalas), kuri tarp Alytaus senkapyje palaidotų nesuaugusių individų turėjo būti apie 5 m. Lyginamos nesuaugusių individų nuo 5 m. iki 18 m. amžiaus metų izotopų vertės su Alytaus populiacijos vyrų ir moterų vertėmis (Lentelė 20) (Pav. 38). Nustatyti reikšmingi $\delta^{13}C$ skirtumai tarp vyrų ir nesuaugusių grupės (Pav. 38). Nors vyrų $\delta^{13}C$ yra labiau praturtintos ^{13}C izotopu, tačiau skirtumai tarp grupių yra labai nedideli, 0,19 ‰, todėl tokį rezultatą derėtų vertinti kritiškai.

Lentelė 20 Nesuaugusių $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių vidurkiai pasibaigus nujunkymui lyginant su vyrų ir moterų vertėmis Alytaus populiacijoje.

Alytus	**N**	**$\delta^{13}C \pm SD$, ‰**	**$\delta^{15}N \pm SD$, ‰**
Nesuaugę individai	38	-20,22 ± 0,31	10,42 ± 0,84
Moterys	13	-20,16 ± 0,19	9,95 ± 0,91
Vyrai	22	-20,03 ± 0,28	10,49 ± 0,87



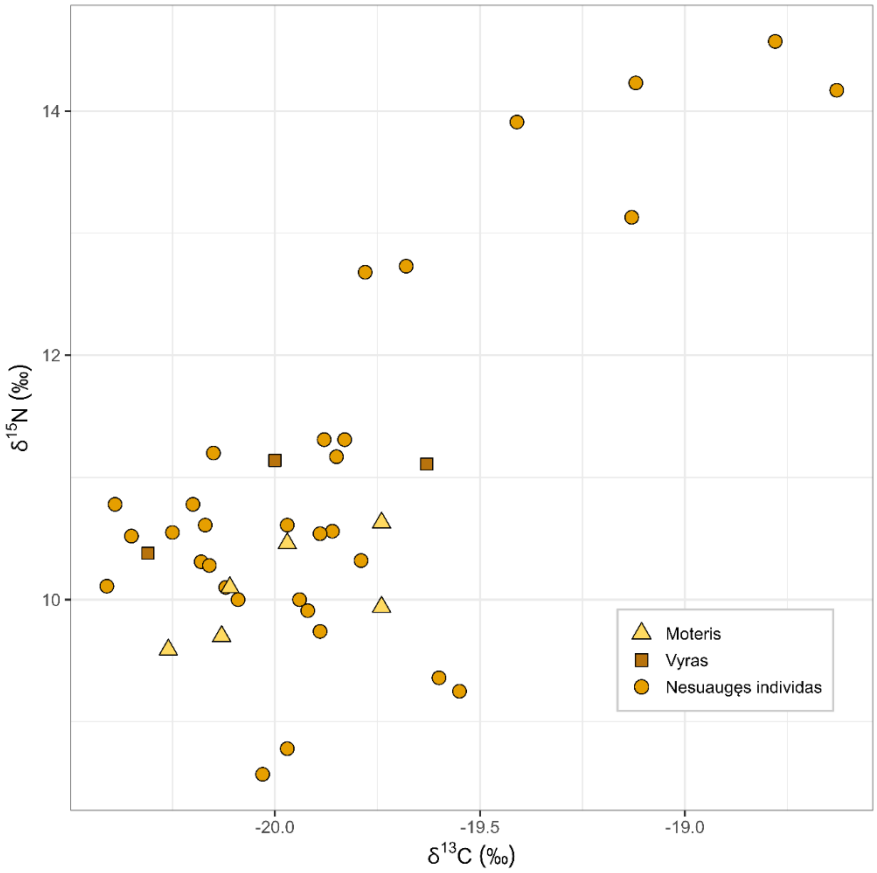
Pav. 37 WARN statistinio modeliavimo rezultatai Alytaus populiacijoje: A – nesuaugusių individų mityba iki 10 m.; B – apytikrė nujunkymo pradžia (t_1) ir nujunkymo pabaiga (t_2); C – azoto verčių padidėjimo ribos; D – apytikrės nujunkymo maisto azoto vertės.



*Pav. 38 Nesuaugusių $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas pasibaigus nujunkymui tarp vyrų ir moterų Alytaus populiacijoje. * nurodo statistiškai reikšmingus skirtumus, ns – nenustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai.*

3.2.3.5. Punžionių populiacija

Iš viso Punžionių populiacijos imtį stabiliųjų izotopų analizėje sudarė 32 nesuaugę individai, t. y., 48% visų jaunesnių individų nei 18 m., palaidotų senkapyje. Papildomai buvo įtraukti trys vyrai (kapų Nr. 63, 75, 115) ir šešios moterys (kapų Nr. 1, 15, 24, 57, 77, 143). $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ vertės reprezentuoja 41 individą iš Punžionių (Pav. 39).



Pav. 39 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas Punžionių populiacijoje.

Remiantis pateiktu $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymu (Pav. 39), pastebimi keli ypatumai: 1) nesuaugusių individų grupė su aukščiausiomis $\delta^{15}N$ vertėmis, kurios viršija 12‰; 2) vyrų, moterų ir nesuaugusių individų grupė, kurių tiek $\delta^{13}C$, tiek $\delta^{15}N$ vertės yra panašios 3) du nesuaugę individai, kurių $\delta^{15}N$ vertės nesiekia 9‰. Lyginant moterų, vyrų ir nesuaugusių individų pogrupių $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ vertes, jų pasiskirstymas pavaizduotas atskirame grafike (Pav. 40), o suvestinė pateikta žemiau (Lentelė 21).

Moterų pogrupyje, anglies stabiliųjų izotopų santykių vertės kolagene kinta nuo -20,26 iki -19,74‰ (skirtumas 0,52‰), vidurkis siekia -19,99±0,22‰. Tuo tarpu azoto stabiliųjų izotopų santykiai svyruoja nuo 9,59 iki 10,63‰ (skirtumas 1,04‰), vidurkis – 10,10±0,41‰.

Vyrų pogrupyje, anglies stabiliųjų izotopų santykių vertės varijuoja nuo -20,31 iki -19,63‰ (skirtumas 0,68‰), vidurkis -19,98±0,34‰. Azoto stabiliųjų izotopų santykiai kolagene kinta nuo 10,38‰ iki 11,14‰ (skirtumas 0,76‰), vidurkis siekia 10,88±0,43‰.

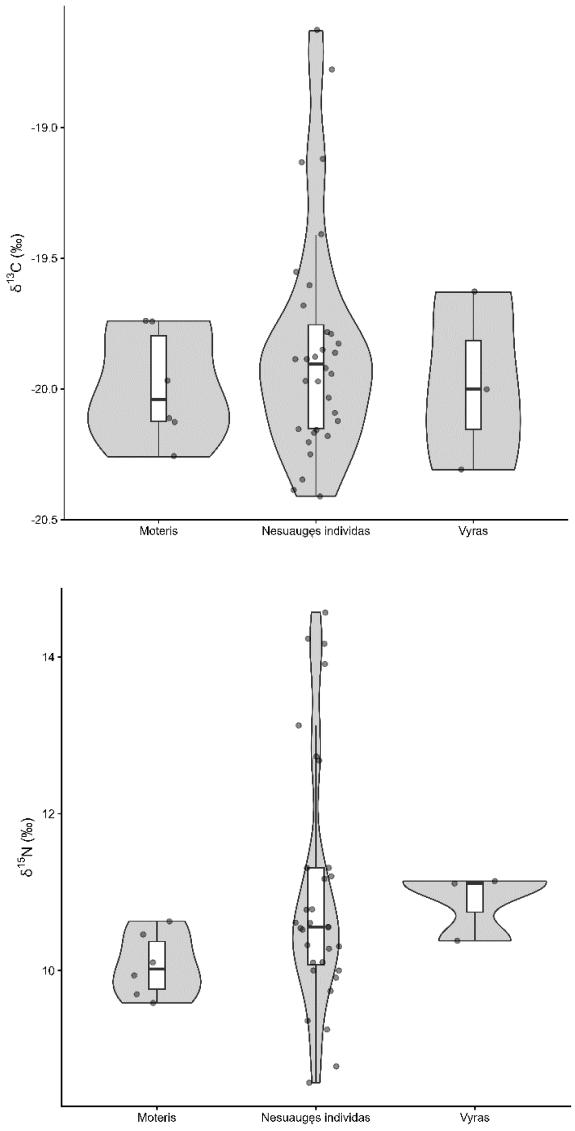
Tarp nesuaugusių individų, anglies stabiliųjų izotopų santykių vertės kinta nuo -20,41 iki -18,63‰ (skirtumas 1,78‰), vidurkis -19,84±0,43‰. O azoto stabiliųjų izotopų santykiai kolagene kinta nuo 8,57 iki 14,57‰ (skirtumas 6‰), vidurkis siekia 11±1,59‰.

Lentelė 21 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas tarp moterų, vyrų ir nesuaugusių individų Punžionių populiacijoje. SD - standartinis nuokrypis.

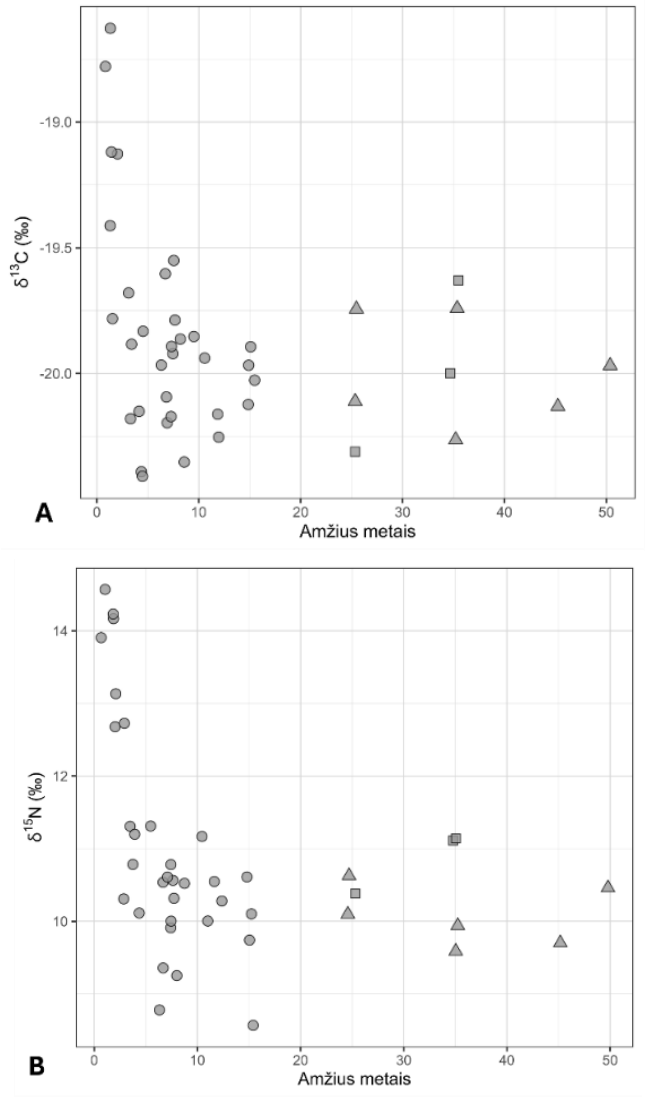
		Moterys (6)	**Vyrai (3)**	**Nesuaugę individai (32)**
$\delta^{13}C$ (‰)	**Vidurkis**	-19,99	-19,98	-19,84
	SD	0,22	0,34	0,43
	Mediana	-20,04	-20,00	-19,91
	Žemiausia vertė	-20,26	-20,31	-20,41
	Aukščiausia vertė	-19,74	-19,63	-18,63
$\delta^{15}N$ (‰)	**Vidurkis**	10,10	10,88	11,00
	SD	0,41	0,43	1,59
	Mediana	10,02	11,11	10,55
	Žemiausia vertė	9,59	10,38	8,57
	Aukščiausia vertė	10,63	11,14	14,57

Siekiant įvertinti $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymo skirtumus tarp trijų pogrupių, buvo apskaičiuotos medianos ir pritaikytas *Kruskal-Wallis* testas. Statistiškai reikšmingų skirtumų tarp moterų, vyrų ir nesuaugusių individų nenustatyta (Pav. 40). Apibendrinant galima teigti, suaugusių ir nesuaugusių individų $\delta^{13}C$ vertės yra labai panašios. Tuo tarpu $\delta^{15}N$ vertės atskleidžia tam tikrus skirtumus tarp grupių. Nors suaugusių individų verčių interpretaciją riboja mažas imties dydis, vis dėlto stebima tam tikra azoto verčių „hierarchija“: aukščiausios $\delta^{15}N$ vertės identifikuotos nesuaugusių

individų grupėje, po jų seka vyrai, dar žemesnės – moterų grupėje, o žemiausios $\delta^{15}N$ vertės – nesuaugusių individų grupėje. Tokia seka leidžia daryti prielaidą, kad palyginti su suaugusiais individais, jauniausių individų mityboje buvo didesnė baltymų šaltinių įvairovė, kurią parodo ir didesnė duomenų sklaida (SD=1,59). Siekiant išsamiau aptarti izotopinių santykių sąsajas su amžiumi, toliau pateikiamas $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas pagal kiekvieno tiriamojo individualų amžių (Pav. 41). Analizuojant pagal amžių, tiek $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymo tendencijos yra labai panašios – labiausiai išsiskiria tik patys jauniausi individai. Individai, kurių amžius mirties metu buvo 0-2 m. rodo aukščiausias $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ vertes, o likusių vyresnių nei 2 m. nesuaugusių individų vertės yra panašios su suaugusių vyrų ir moterų vertėmis. Tokios tendencijos leidžia įtarti žindymo bei nujunkymo poveikį stabiliųjų izotopų pasiskirstymui.



Pav. 40 Nesuaugusių individų, moterų ir vyrų $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ vertės. Viršuje - $\delta^{13}C$ vertės; apačioje - $\delta^{15}N$ vertės.



Pav. 41 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas pagal amžių Punžionių populiacijoje. ● - nesuaugęs individas, ▲ – moteris, ■ – vyras.

Kūdikių žindymo ir nujunkymo praktikos Punžionių populiacijoje buvo įvertintos pritaikius statistinio modeliavimo paketą WARN. Iš 32 nesuaugusių individų, 25 individai, kuriems buvo nustatytas mažiau nei 10 metų amžius, buvo įtraukti į šios analizės dalį (Pav. 42). Modeliuojant buvo pasitelkta šonkaulių kolageno $\delta^{15}N$ vertės (N=32) (Pav. 42) (Lentelė 25). WARN modeliavimo rezultatai rodo, kad papildomo maisto įvedimas (t_1) vidutiniškai kūdikių mityboje prasidėdavo sulaukus 0,9 metų arba apie 11

mėnesį, o motinos pieno vartojimas (t_2) galėjo tęstis iki maždaug 2,8 metų amžiaus (Pav. 42A-B). Tai rodo, kad mišrus maitinimo būdas truko 2 metus.

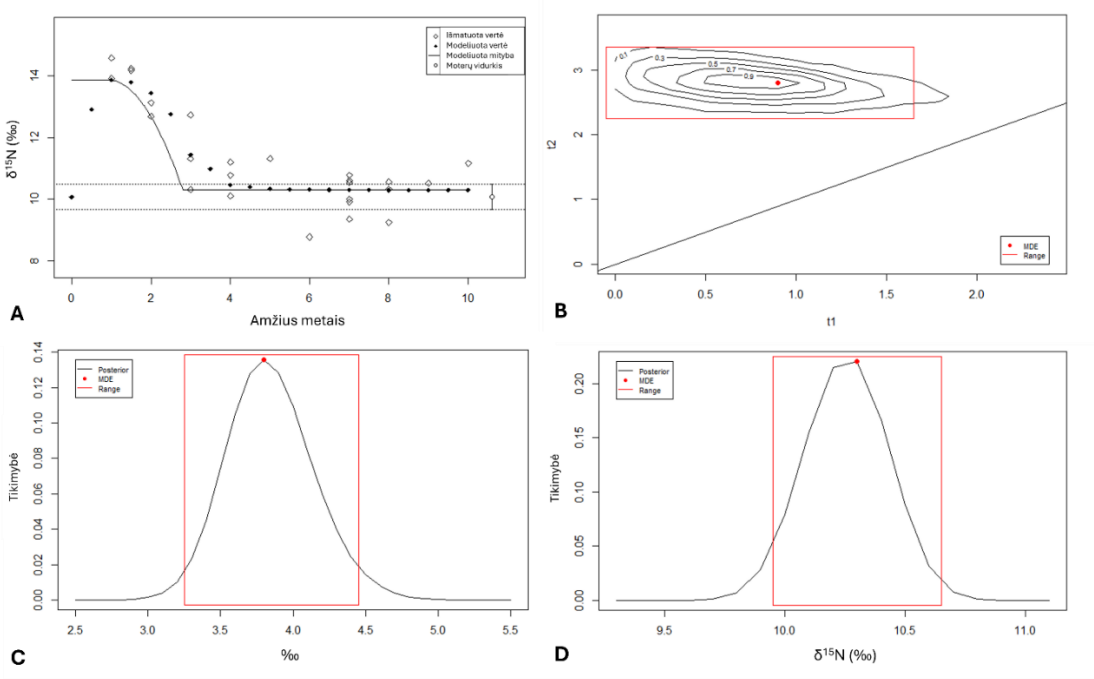
Modeliuojant, trofinio lygmens pokyčius, nustatyta, kad vidutiniškai $\delta^{15}N$ vertės tarp motinos ir jos pienu maitinto kūdikio padidėja 3,8 ‰, o 95% pasikliautinis intervalas siekė 3,3-4,4 ‰ (Pav. 42C). Šis pasikeitimas viršija (0,8‰) literatūroje nurodomus trofinio lygmens pokyčius tarp motinos pienu žindomų kūdikių, bet kiti WARN modelio parametrai atitinka autorių nurodytus intervalus, todėl šis skirtumas laikytinas nežymiu.

Tikėtinos nujunkymo metu vartoto maisto $\delta^{15}N$ vertės galėjo varijuoti nuo 10 ‰ iki 10,6 ‰, o vidutiniškai siekė 10,3 ‰, tad nujunkymo maistas turėjo būti artimesnis suaugusiųjų individų mitybai (vidutiniškai, vyrų – 10,88 ‰, moterų – 10,10 ‰) (Pav. 42D).

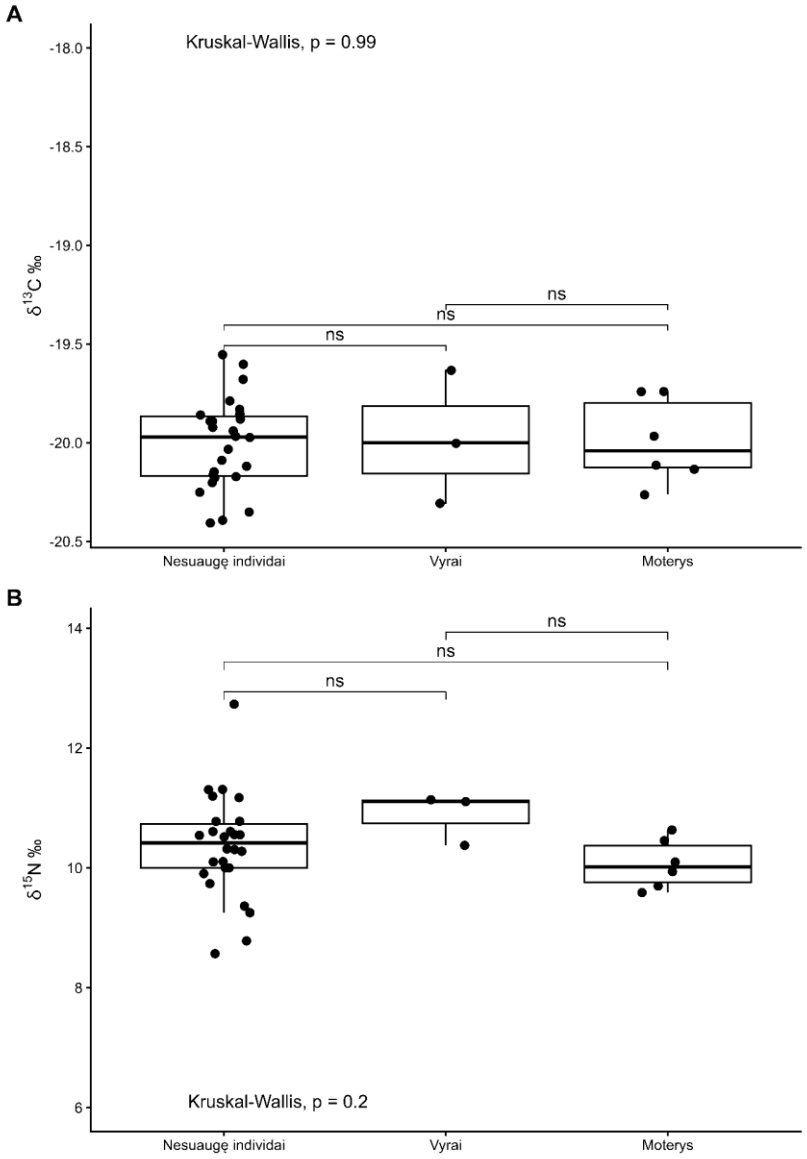
Nustatyta žindymo ir nujunkymo praktikų trukmė leidžia įvertinti ir likusios vaikystės laikotarpio mitybą. Šiuo atveju atsižvelgiama į apskaičiuotą maksimalią nujunkymo pabaigos reikšmę (95 % pasikliautinis intervalas), kuri tarp Punžionių nesuaugusių individų turėjo būti apie 3 metus. Nesuaugusių individų nuo 3 iki 18 m. amžiaus vertės lyginamos su Punžionių vyrų ir moterų anglies ir azoto vertėmis (Lentelė 22) (Pav. 43). Pritaikius *Kruskal-Wallis* testą, nustatyta, kad $\delta^{13}C$ verčių skirtumai tarp nesuaugusių individų, vyrų ir moterų yra statistiškai nereikšmingi (Pav. 43).

Lentelė 22 Nesuaugusių $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių vidurkiai pasibaigus nujunkymui lyginant su vyrų ir moterų vertėmis Punžionių populiacijoje.

Punžionys	**N**	**$\delta^{13}C \pm SD$, ‰**	**$\delta^{15}N \pm SD$, ‰**
Nesuaugę individai	26	-20,01 ± 0,25	10,37 ± 0,98
Moterys	6	-19,99 ± 0,21	10,07 ± 0,41
Vyrai	3	-19,98 ± 0,34	10,88 ± 0,43



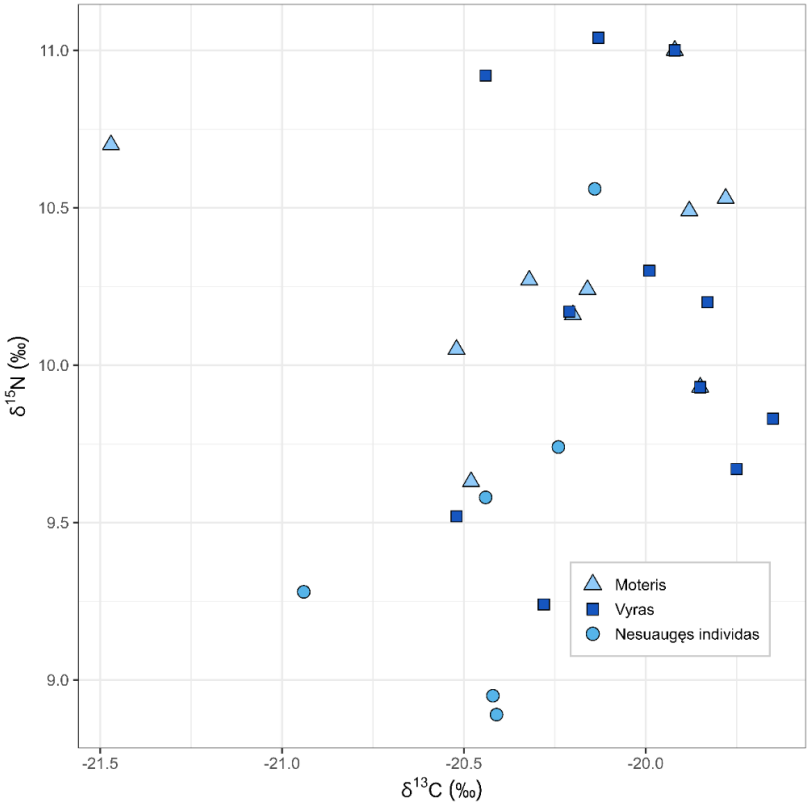
Pav. 42 WARN statistinio modeliavimo rezultatai Punžionių populiacijoje: A – nesuaugusių individų mityba iki 10 m.; B – apytikrė nujunkymo pradžia (t_1) ir nujunkymo pabaiga (t_2); C – azoto verčių padidėjimo ribos; D – apytikrės nujunkymo



Pav. 43 Nesuaugusių $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas pasibaigus nujunkymui tarp vyrų ir moterų Punžionių populiacijoje. ns – nenustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai.

3.2.3.6. Vievininkų populiacija

Iš viso Vievininkų populiacijos stabiliųjų izotopų analizės imtį sudarė 27 individai: 6 nesuaugę individai (t. y., 21% visų jaunesnių individų nei 18 m., palaidotų senkapyje), 11 vyrų ir 10 moterų. Bendras $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas rodo santykinai homogenišką mitybos modelį (Pav. 44). $\delta^{13}C$ vertės svyruoja nuo -21,47 ‰ iki -19,65‰, o tai nurodo, kad pagrindiniai anglies šaltiniai buvo susiję su C_3 tipo augalais. $\delta^{15}N$ verčių sklaida pasižymi nedidele sklaida, nuo 8,89 ‰ iki 11,04 ‰, nurodanti panašų baltymų šaltinius tarp analizuotų individų. Nepastebėtas ir aiškus išsiskyrimas tarp vyrų ir moterų, taip pat nesuaugusių individų grupė neparodo specifinių su mityba susijusių išskirtinumų. Tai tikėtina yra dėl pasirinkto nedidelio nesuaugusių individų imties dydžio ir to, kad į analizę buvo įtraukti vyresnio amžiaus nesuaugę individai, kurių mityba pagal izotopų vertes jau buvo artimesnė suaugusių individų mitybai.



Pav. 44 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas Vievininkų populiacijoje.

Net ir analizuojant stabiliųjų izotopų vertes pagal tris pogrupius pastebimas jų panašumas (Pav. 45) (Lentelė 23).

Moterų pogrupyje, anglies stabiliųjų izotopų santykių vertės kolagene varijuoja nuo -21,47 iki -19,78‰ (skirtumas 1,69‰), vidurkis siekia -20,26±0,50‰. Tuo tarpu azoto stabiliųjų izotopų santykiai kinta nuo 9,63 iki 11‰ (skirtumas 1,37‰), vidurkis – 10,30±0,4‰.

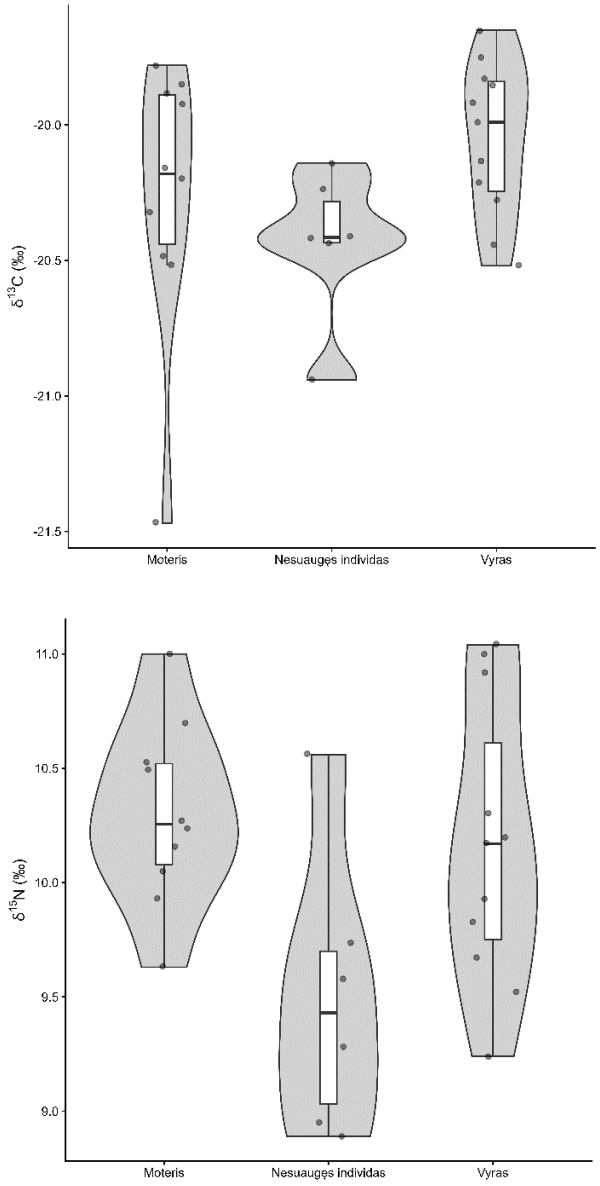
Vyrų pogrupyje, anglies stabiliųjų izotopų santykių vertės varijuoja nuo -20,52 iki -19,65‰ (skirtumas 0,87‰), vidurkis -20,05±0,29‰. Azoto stabiliųjų izotopų santykiai kolagene kinta nuo 9,24‰ iki 11,04‰ (skirtumas 1,8‰), vidurkis siekia 10,17±0,61‰.

Tarp nesuaugusių individų, anglies stabiliųjų izotopų santykių vertės svyruoja nuo -20,94 iki -20,14‰ (skirtumas 0,8‰), vidurkis -20,43±0,28‰. O azoto stabiliųjų izotopų santykiai kolagene kinta nuo 8,89 iki 10,56‰ (skirtumas 1,67‰), vidurkis siekia 9,50±0,62‰.

Lentelė 23 Statistinė $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymo suvestinė tarp moterų, vyrų ir nesuaugusių individų Vievininkų populiacijoje. SD - standartinis nuokrypis.

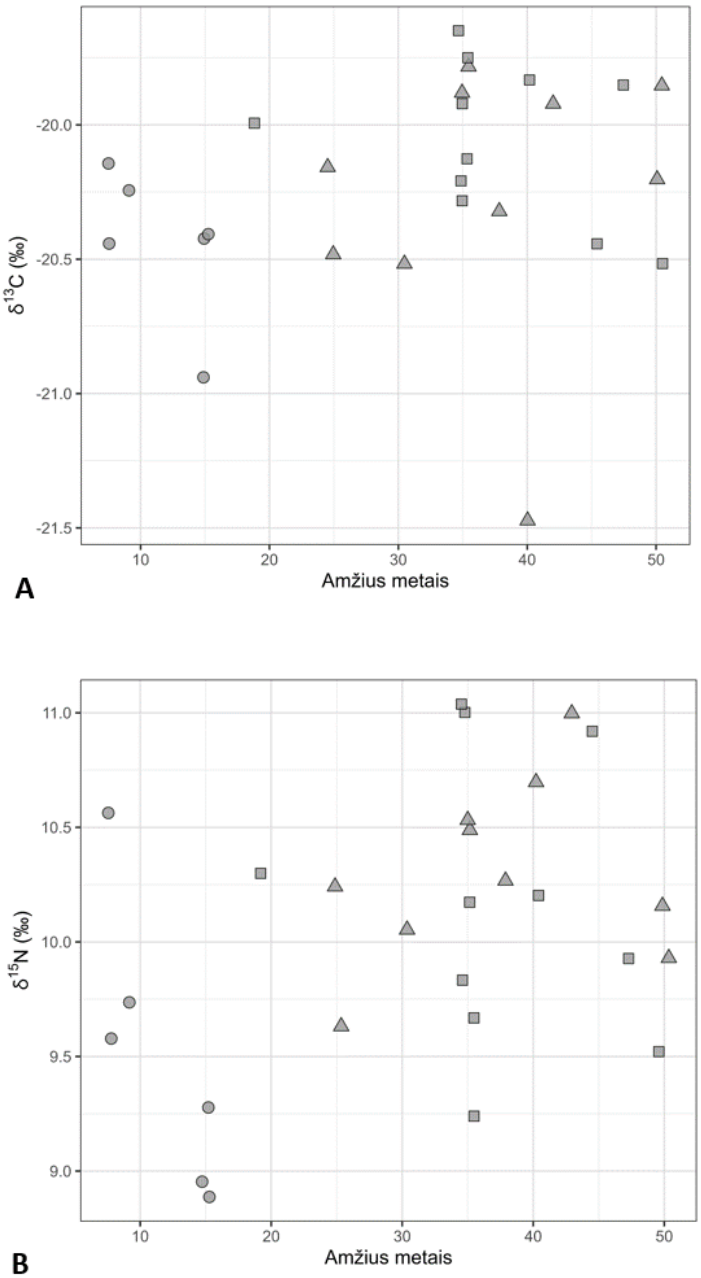
		Moterys (10)	**Vyrai (11)**	**Nesuaugę individai (6)**
$\delta^{13}C$ (‰)	**Vidurkis**	-20,26	-20,05	-20,43
	SD	0,50	0,29	0,28
	Mediana	-20,18	-19,99	-20,41
	Žemiausia vertė	-21,47	-20,52	-20,94
	Aukščiausia vertė	-19,78	-19,65	-20,14
$\delta^{15}N$ (‰)	**Vidurkis**	10,30	10,17	9,50
	SD	0,4	0,61	0,62
	Mediana	10,26	10,17	9,43
	Žemiausia vertė	9,63	9,24	8,89
	Aukščiausia vertė	11	11,04	10,56

Siekiant įvertinti $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymo skirtumus tarp trijų pogrupių, buvo apskaičiuotos medianos ir pritaikytas *Kruskal-Wallis* testas. Skirtumai tarp moterų, vyrų ir nesuaugusių individų pogrupių nėra statistiškai reikšmingi nei anglies, nei azoto izotopiniam santykiams (Pav. 45). Tai reiškia, kad Vievininkų populiacijoje nėra ryškesnių mitybos skirtumų tarp vyrų ir moterų, o nesuaugusių individų izotopų vertės atitinka suaugusių mitybos modelį.



Pav. 45 Nesuaugusių individų, moterų ir vyrų $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ vertės Vievininkų populiacijoje. Viršuje - $\delta^{13}C$ vertės; apačioje - $\delta^{15}N$ vertės. Statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta.

Išmatuotos $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ vertės analizuotos ir pagal amžių (Pav. 46). Santykinai nedidelė sklaida tarp įvairaus amžiaus individų neatskleidžia jokių su amžiumi sietinų tendencijų. Tiek suaugusių individų, tiek nesuaugusių individų $\delta^{13}C$ vertės persidengia, kas nurodo panašius anglies šaltinius. Panašius rezultatus rodo ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas pagal. Nors pavieniai jaunesni nei 10 m. individai pasižymi žemesnėmis $\delta^{15}N$ vertėmis, bendras verčių pasiskirstymas sutampa su vyresnių individų vertėmis. Apskritai rezultatai rodo, kad Vievininkų populiacijoje nebuvo su amžiumi susijusių pasikeitimų, tai rodo stabilų mitybos pobūdį nuo vėlyvos vaikystės iki brandaus amžiaus.



Pav. 46 $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas pagal amžių Vievininkų populiacijoje. ▲ – moteris, ● - nesuaugęs individas, ■ – vyras.

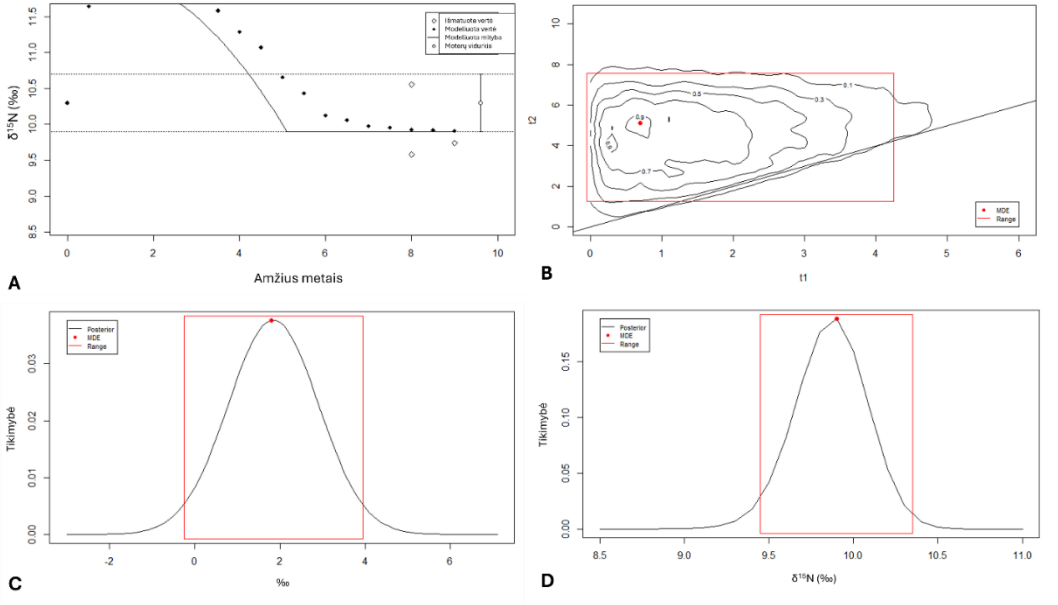
Kūdikių žindymo ir nujunkymo praktikos Vievininkų populiacijoje buvo įvertintos pritaikius statistinio modeliavimo paketą WARN. Iš 6 nesuaugusių individų, 3 individai, kuriems buvo nustatytas mažiau nei 10 metų amžius, buvo įtraukti į šios analizės dalį (Pav. 47). Modeliuojant buvo pasitelkta šonkaulių kolageno $\delta^{15}N$ vertės (N=3) (Pav. 47) (Lentelė 25). Svarbu pabrėžti, kad WARN statistinio modeliavimo rezultatus reikėtų vertinti kritiškai dėl itin mažo nesuaugusių individų skaičiaus (N=3), o jungtinė tikimybių reikšmė nerodo, kad rezultatai yra patikimi. Vis tik, gauti rezultatai yra trumpai pristatomi, bet toliau šiame darbe nebus nagrinėjami.

WARN modeliavimas rodo, kad papildomo maisto įvedimas vidutiniškai kūdikių mityboje prasidėdavo sulaukus 0,7 metų arba apie 8 mėnesį (95% pasikliautinis intervalas nurodo itin platų nujunkymo pradžios intervalą – 0-4,2 m.). Taip pat nustatyta, kad motinos pieno įtraukimas galėjo tęstis iki maždaug 5,1 metų amžiaus (95% pasikliautinis intervalas nurodo 1,3-7,5 m. intervalą) (Pav. 47A-B). Modeliuojant, trofinio lygmens pokyčius, nustatyta, kad vidutiniškai $\delta^{15}N$ vertės tarp motinos ir jos pienu maitinto kūdikio padidėja 1,8 ‰, o 95% pasikliautinis intervalas siekė 0,2-3,9 ‰ (Pav. 47C). Tikėtinos nujunkymo metu vartoto maisto $\delta^{15}N$ vertės galėjo varijuoti nuo 9,5 ‰ iki 10,3 ‰, o vidutiniškai siekė 9,9 ‰ (Pav. 47D).

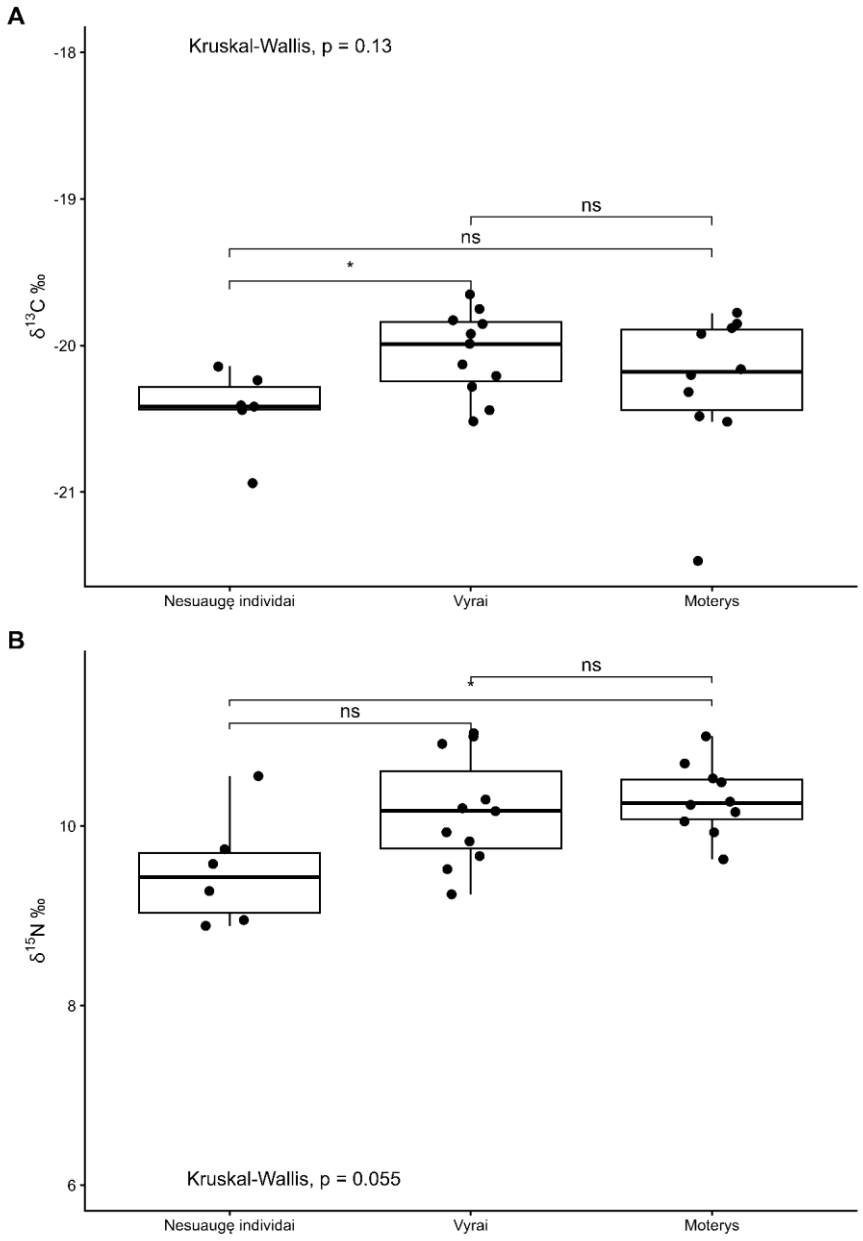
Kadangi Vievininkų populiacijai nebuvo sukurtas patikimas modelis, o apskaičiuota nujunkymo pabaigos maksimalią riba siekia net 7,5 m. (95 % pasikliautinis intervalas), buvo lyginami visi nesuaugę individai su Vievininkų populiacijos vyrų ir moterų vertėmis (Lentelė 24). Kaip minėta anksčiau, statistiškai reikšmingi skirtumai tarp $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių nenustatyti (Pav. 48).

Lentelė 24 Nesuaugusių $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių vidurkiai pasibaigus nujunkymui lyginant su vyrų ir moterų vertėmis Vievininkų populiacijoje.

Vievininkai	**N**	**$\delta^{13}C \pm SD$, ‰**	**$\delta^{15}N \pm SD$, ‰**
Nesuaugę individai	6	-20,43 ± 0,27	9,50 ± 0,64
Moterys	10	-20,26 ± 0,49	9,50 ± 0,64
Vyrai	11	-20,05 ± 0,29	10,17 ± 0,66



Pav. 47 WARN statistinio modeliavimo rezultatai Vievininkų populiacijoje: A – nesuaugusių individų mityba iki 10 m.; B – apytikrė nujunkymo pradžia (t_1) ir nujunkymo pabaiga (t_2); C – azoto verčių padidėjimo ribos; D – apytikrės nujunkymo maisto azoto vertės.



*Pav. 1 Nesuaugusių $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas pasibaigus nujunkymui tarp vyrų ir moterų Vievininkų populiacijoje. * nurodo statistiškai reikšmingus skirtumus, ns – nenustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai.*

Apibendrinant, $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ izotopų analizė rodo, kad vaikų mityba nepriklausomai nuo populiacijos, amžiaus buvo paremta C_3 augalais, o baltymų rūšis ir baltymų indėlio dydis mityboje priklauso nuo konkretaus individo amžiaus. Identifikuotos dvi išskirtys, rodančios ir C_4 augalų vartojimą tarp nesuaugusių individų. Remiantis padidėjusiomis $\delta^{15}N$ vertėmis, daugiausia baltyminio maisto buvo suvartojama 0-1 m. amžiaus grupėje, o vėliau palaipsniui mažėdamos tampa vis panašesnėmis į suaugusiųjų vertes. Nors WARN statistinis modeliavimas buvo taikytas visoms šešioms populiacijoms, ne visos iš jų parodė statistinį patikimumą (Lentelė 25). Penkiose populiacijose nustatyti rodikliai patvirtina motinos pieno vartojimą pirmaisiais gyvenimo metais. Tuo pačiu nustatyta nujunkymo praktikų įvairovė. Pasibaigus nujunkymo procesui, pagrindiniai maisto šaltiniai vaikų mityboje nuo suaugusių populiacijos narių mitybos turėjo mažai kuo skirtis.

Lentelė 25 WARN statistinio modeliavimo suvestinė. 1 – Bokšto g. 6 populiacija; 2 – Algirdo g. 12 populiacija; 3 – Panerių g. 12; 4 – Alytaus populiacija; 5 – Punžionių populiacija; 6 – Vievininkų populiacija. MDE – maksimaliojo tankio įverčiai: t1 (m.) – nujunkymo pradžia; t_2 (m.) – nujunkymo pabaiga; E (‰) – azoto verčių praturtinimas; WN (‰) – nujunkymo maisto azoto vertės. T – tikimybė; M – moterys.

		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
MDE	t_1 (m.)	0,4	0,3	1,5	0,7	0,9	0,7
	t_2 (m.)	3,5	0,99	2,89	4	2,8	5,1
	E (‰)	3,4	3	3,2	2,6	3,8	1,8
	WN (‰)	8,85	10,5	9,8	10,44	10,3	9,9
T (MDE)	*p* (t_1 ir t_2)	0,011	0,011	0,08	0,004	0,017	0
	p (E‰)	0,153	0,079	0,135	0,137	0,135	0,376
	WN (‰)	0,164	0,154	0,244	0,156	0,220	0,188
95% pasikliautiniai intervalai	t_1 (m.)	0-2	0-1	0,2-2,5	0-2,5	0-1,6	0-4,2
	t_2 (m.)	2,7-4,2	0,6-3,1	2,3-3,5	2,8-5,2	2,3-3,3	1,3-7,5
	p (t_1 ir t_2)	0,955	0,951	0,958	0,951	0,957	0,953
	E (‰)	2,9-3,9	2,1-4	2,7-3,8	2,1-3,2	3,3-4,4	0,2-3,9
	p E	0,968	0,951	0,960	0,958	0,955	0,952
	WN (‰)	8,5-9,3	10-11	9,5-10,1	10-10,8	10-10,6	9,5-10,3
	p WN	0,971	0,966	0,966	0,953	0,955	0,961
M	Vidurkis $\delta^{15}N$	9,73	10,25	9,79	9,95	10,07	10,30
	1sd	0,562	0,764	0,569	0,914	0,412	0,396

3.3. Paleopatologija

Šiame poskyryje pristatomi paleopatologinės analizės rezultatai (Lentelė 26). Aptariamas *cribra orbitalia*, skorbuto ir rachito paplitimas tarp nesuaugusių individų atsižvelgiant į amžiaus grupes bei stabiliųjų izotopų vertes (esant galimybei). Skorbuto ir rachito paplitimui aptarti neapsiribota vien tik diagnostinių kriterijų visuma, bet pristatomas ir skorbuto bei rachitui būdingų požymių paplitimas (kitaip – galimas skorbutas ir galimas rachitas). Pažymėtina, kad šių sutrikimų paplitimo apskaičiavimui buvo pritaikyti skirtingi principai. C*ribra orbitalia* paplitimas buvo apskaičiuotas nuo realaus skaičiaus t. y. akiduobės išlikimo (tikrieji paplitimo rodikliai). Skorbuto ir rachito atvejai – nuo individų skaičiaus, nes ligos diagnozei nustatyti reikalingi du ir daugiau pakitimai nesuaugusio individo skelete (apytikriai paplitimo rodikliai).

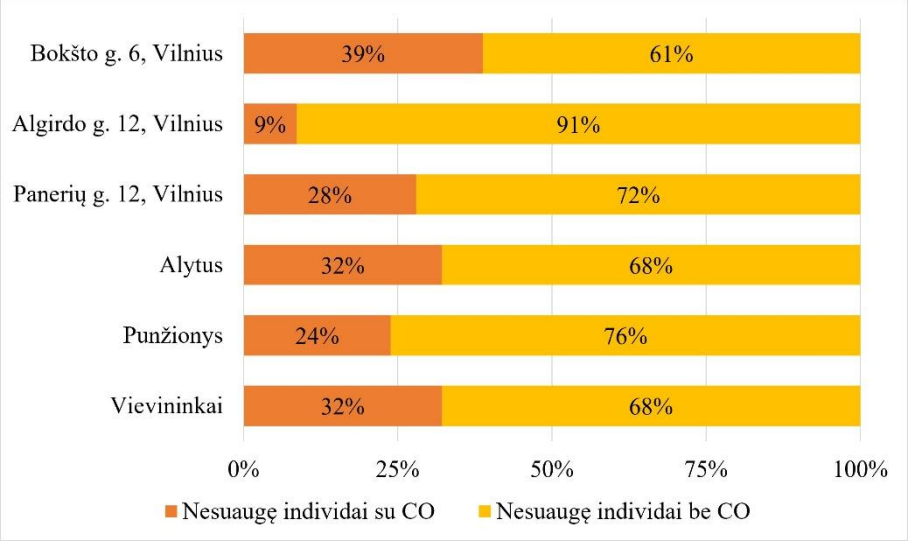
Lentelė 26 Su mityba susijusių paleopatologinių požymių rodiklių suvestinė tirtose populiacijose. CO – cribra orbitalia.

	Rachitas	Galimas rachitas	Skorbutas	Galimas skorbutas	CO
Bokšto g. 6, Vilnius	0	0	4 (2%)	7 (4%)	64 (60%)
Algirdo g. 12, Vilnius	0	0	7 (5%)	13 (9%)	12 (20%)
Panerių g. 12, Vilnius	1 (2%)	1 (2%)	2 (4%)	1 (2%)	14 (37%)
Punžionys	0	0	2 (3%)	4 (6%)	16 (50%)
Alytus	5 (1%)	12 (3%)	68 (15%)	58 (13%)	148 (46%)
Vievininkai	1 (4%)	2 (7%)	5 (18%)	1 (4%)	9 (53%)
Viso atvejų:	7	15	88	84	263

3.3.1. *Cribra orbitalia* (CO)

Tarp 909 tirtų individų CO buvo registruota 263 kartus (CPR - 29% visų tirtųjų; TPR - 46% išlikusių akiduobių). Tikrieji paplitimo rodikliai tarp tirtų populiacijų ir amžiaus grupių pateikiami Prieduose (Nr. 11-16).

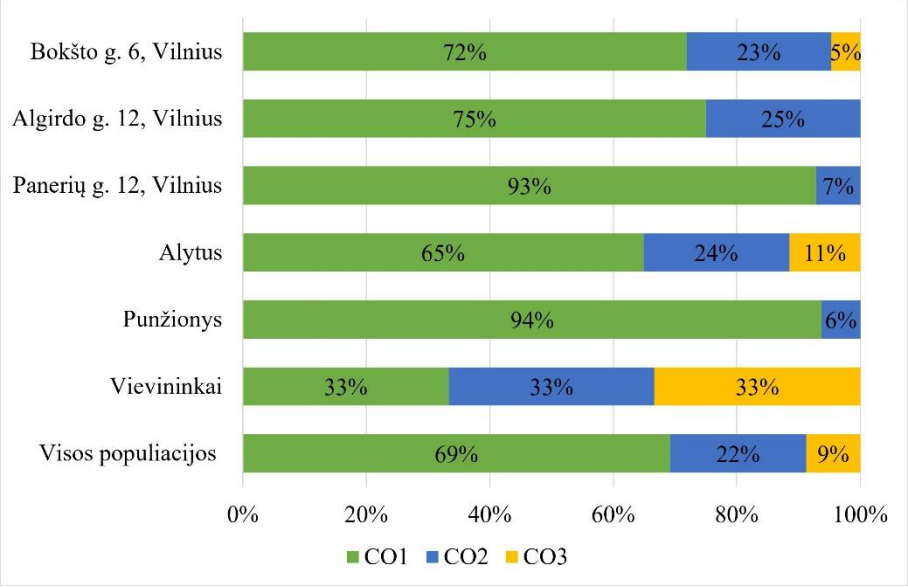
CO paplitimas tarp šešių populiacijų nėra vienodas (Pav. 49). Bokšto g. 6 populiacijoje tarp nesuaugusių individų CO paplitimas yra didžiausias. 39% visų nesuaugusių individų turėjo šį pakitimą akiduobėse. Apie trečdalis nesuaugusių individų Alytaus, Vievininkų ir Panerių g. 12 populiacijose turėjo CO (atitinkamai 32%, 32%, 28%). Šiek tiek mažiau CO rodikliai paplitę Punžionyse – 24%, o mažiausiai, tik 9%, nesuaugusių individų su CO registruota Algirdo g. 12 populiacijoje. Atlikus χ^2 testą, nustatyta, kad CO paplitimas statistiškai reikšmingai skiriasi tarp populiacijų (χ^2 (5) = 26,98, p < 0.001). Remiantis poriniais palyginimais, nustatyta, kad labiausiai išsiskiria Algirdo g. 12 populiacija – CO paplitimas buvo reikšmingai mažesnis būtent šioje populiacijoje, ypač lyginant su Bokšto g. 6 ir Alytaus populiacijomis (Priedas Nr. 17).



Pav. 49 Cribra orbitalia (CO) paplitimo rodikliai (%) tarp nesuaugusių individų šešiose populiacijose.

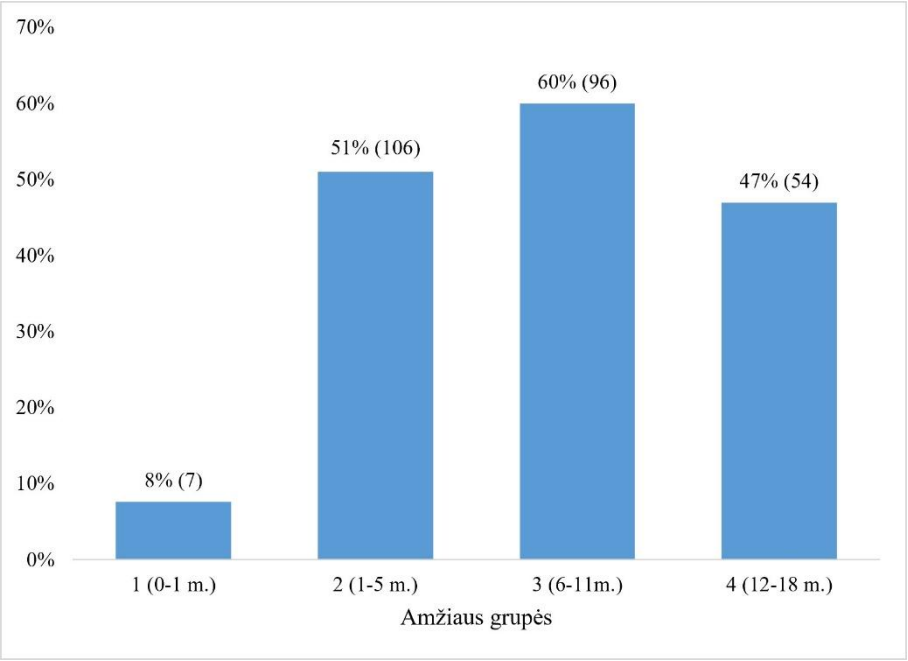
Registruojant CO buvo vertinamas pakitimo lygis, išreikštas trimis kategorijomis (Pav. 50). Visose populiacijose dauguma pakitimų buvo pirmo lygio (CO1). CO1 nustatytas 182 kartus (69%). CO2 buvo registruotas 58 kartus (22 %), o trečio lygio (CO3) pakitimai – tik 23 (9 %) kartus. Nė vieno

trečios lygio pakitimų nebuvo registruota Algirdo g. 12, Panerių g. 12 ir Punžionių senkapio populiacijose.

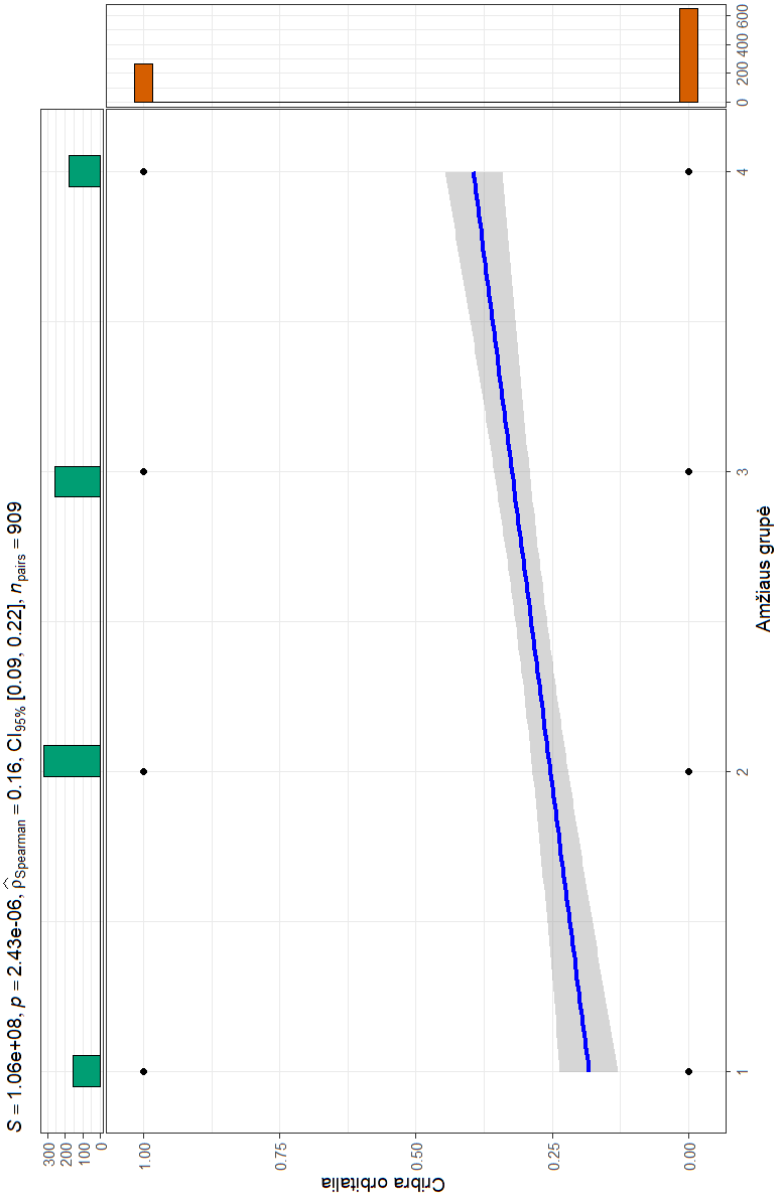


Pav. 50 Trijų CO kategorijų paplitimas tarp tirtų populiacijų.

Įvertintas CO paplitimas tarp keturių amžiaus grupių (Pav. 51). 60 % visų tirtųjų akiduobių pakitimai pasireiškė tarp nesuaugusių individų, kurių amžius mirties metu buvo 6-11 metų (Pav. 51). Šiek tiek mažesnis CO paplitimas nustatytas 1-5 m. ir 12-18 m. amžiaus grupėse (51% ir 47%, atitinkamai), o 0-1 m. amžiaus grupėje užregistruoti tik keli CO atvejai (8%). Atmetus jauniausių individų grupę (0-1 m.), tarp likusių trijų amžiaus grupių statistiškai reikšmingų skirtumų neaptikta ($\chi^2(2) = 5{,}1805$, $p > 0{,}05$). Visgi nustatyta labai silpna, bet teigiama koreliacija su amžiumi, t. y., didėjant amžiui, CO atvejų daugėja ($R^2 = 0{,}16$) (Pav. 52). Visgi, labai silpna koreliacija negali paaiškinti priežastinių ryšių, nes amžius turi labai nedidelę sąsają su CO paplitimu tarp visų nesuaugusių individų.



Pav. 51 Cribra orbitalia paplitimas tarp keturių amžiaus grupių. Skliausteliuose pateikiamas atvejų skaičius.



Pav. 52 Spearman koreliacijos koeficiento testo rezultatai.

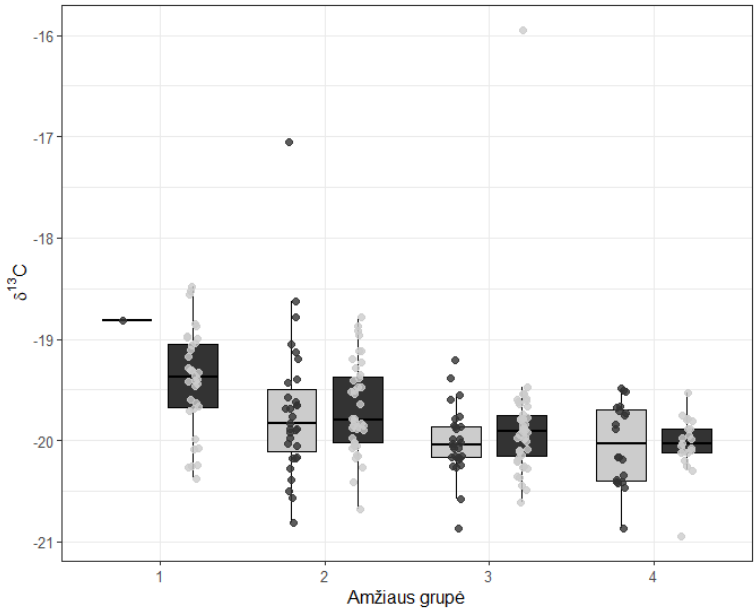
Lyginant CO paplitimo rodiklius su stabiliųjų izotopų vertėmis, į analizę buvo įtraukti 218 individų, kuriems buvo atlikti stabiliųjų izotopų matavimai. Tai sudaro 24% visų tirtų individų (218/909).

Atlikus *Welch* testą tam, kad būtų įvertintas $\delta^{13}C$ verčių pasiskirstymas su CO ir be CO skirtingose amžiaus grupėse. Nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai jauniausioje tiriamųjų grupėje (iki 1 m.), tačiau ši amžiaus grupė buvo itin nevienoda individų skaičiumi (Lentelė 27). Tuo tarpu likusiose amžiaus grupėse (1-5 m., 6-11 m. ir 12-18 m.) nustatyti anglies stabiliųjų izotopų verčių skirtumai laikytini statistiškai nereikšmingais. Visose grupėse $\delta^{13}C$ vertės svyravo nežymiai, t. y., nuo -19,78 iki -19,76 ‰. Todėl galima teigti, kad $\delta^{13}C$ vertės tarp individų su ir be CO skirtingose amžiaus grupėse nesiskiria (Lentelė 27) (Pav. 53).

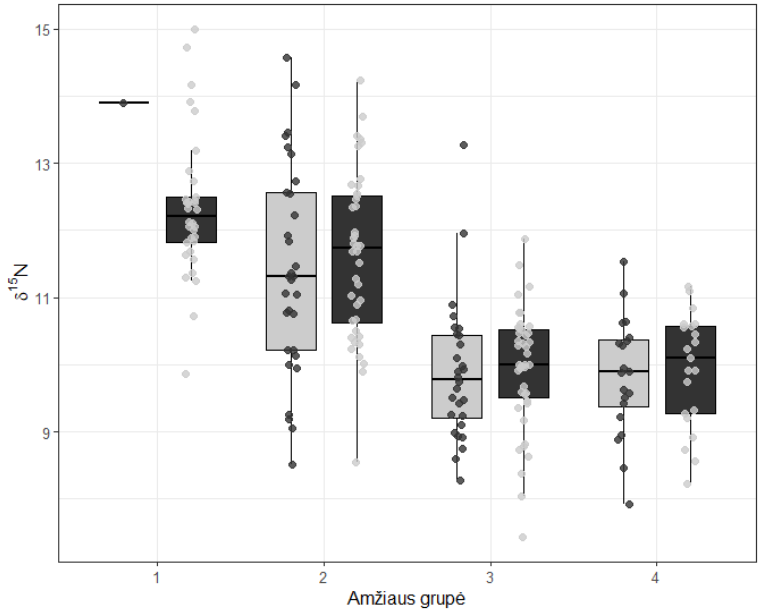
Tuo tarpu $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas tarp amžiaus grupių skiriasi. Remiantis *Welch* testu ir vertinant visus individus bendrai, neatsižvelgiant į amžių, nustatyti statistiškai reikšmingi $\delta^{15}N$ skirtumai tarp individų, kuriems registruota CO ir tų, kurių akiduobės nerodė jokių pakitimų ($t = 2,4871$, d. f. = 163.87, $p = 0,01388$) (Lentelė 27). Individų su CO $\delta^{15}N$ verčių vidurkis yra didesnis (11,02 ‰) nei individų be pakitimų (10,51 ‰). Visgi, svarbu atkreipti dėmesį, kad tokie rezultatai yra nulemti jauniausių individų mitybos ypatumų, t. y. žindymo motinos pienu praktika. Atmetus jauniausią amžiaus grupę (iki 1 m.), skirtumai išlieka statistiškai reikšmingi, tačiau labai nežymūs (neviršija 0,04 ‰) ir pasireiškia tik tarp 1-5 m. bei 12-18 m. amžiaus grupėse (Pav. 54). Taigi, galima daryti išvadą, kad šiame tyrime anglies ir azoto stabiliųjų izotopų santykių vertės tarp individų, kuriems akiduobėse buvo registruota CO ir individų, kurių akiduobėse CO nebuvo registruotas, iš esmės reikšmingai nesiskyrė.

Lentelė 27 CO pasireiškimas tarp skirtingų amžiaus grupių ir stabiliųjų izotopų verčių. Skliausteliuose nurodytas palyginime dalyvavusių individų skaičius. Statistiškai reikšmingi skirtumai paryškinti juodai.

Amžiaus grupė	$\delta^{13}C$		$\delta^{15}N$	
	Su CO	Be CO	Su CO	Be CO
1 (iki 1 m.)	-18,81 (1)	-19,78 (34)	13,9 (1)	10,83 (34)
2 (1-5 m.)	-19,76 (31)	-19,77 (40)	**10,87 (31)**	**10,83 (40)**
3 (6-11 m.)	-19,78 (28)	-19,78 (43)	10,84 (28)	10,84 (43)
4 (12-18 m.)	-19,78 (20)	-19,77 (21)	**10,84 (20)**	**10,87 (21)**
Visos amžiaus grupės	-19,78 (80)	-19,78 (138)	**11,02 (80)**	**10,51 (138)**



Pav. 53 $\delta^{13}C$ verčių pasiskirstymas tarp CO pasireikšimo ir amžiaus grupių. Šviesiai pilkame fone individai su CO, tamsiai pilkame fone individai be CO.

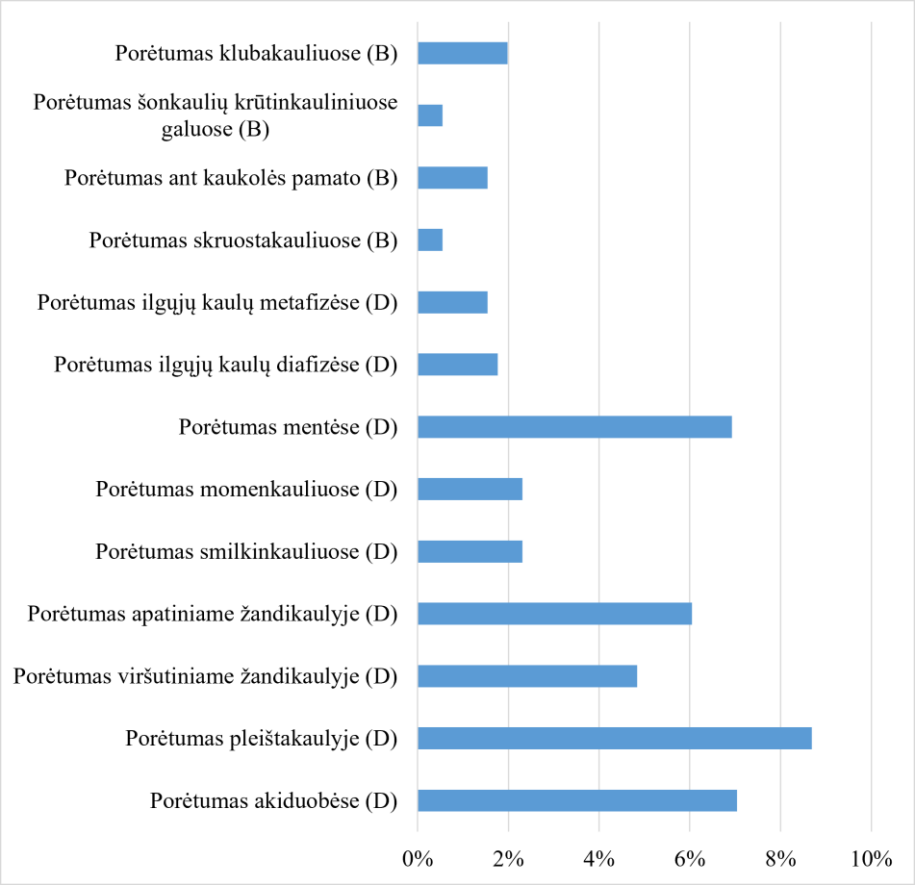


Pav. 54 $\delta^{15}N$ verčių pasiskirstymas tarp CO pasireikšimo ir amžiaus grupių. Šviesiai pilkame fone individai su CO, tamsiai pilkame fone individai be CO.

3.3.2. Skorbutas

Remiantis nustatytais kriterijais skorbuto diagnozei, tyrime registruoti 88 skorbuto atvejai. Tai sudaro 10% visų tirtųjų, turinčių du ar daugiau požymių, susijusių su vitamino C trūkumu. Galimo skorbuto atvejų, kai trūksta daugiau diagnostinių požymių, registruota 84 kartus, arba 9% visų nesuaugusių individų.

Nepaisant to, kad patikimai skorbuto diagnozei reikalingi bent du diagnostiniai požymiai (D), pateikiama visų pakitimų, siejamų su vitamino C trūkumu, paplitimo suvestinė (Pav. 55). Porėtumas ir naujo kaulo formavimasis dažniausiai pasireiškė trijų kaulų paviršiuose: pleištakaulio (9%), menčių (7%) ir kaktikaulių akiduobių paviršiuose (7%). Taip pat dažnai buvo aptinkamas porėtumas ir abiejuose žandikauliuose (5-6%). Visi kiti pakitimai buvo registruojami rečiau ir neviršijo 3%.



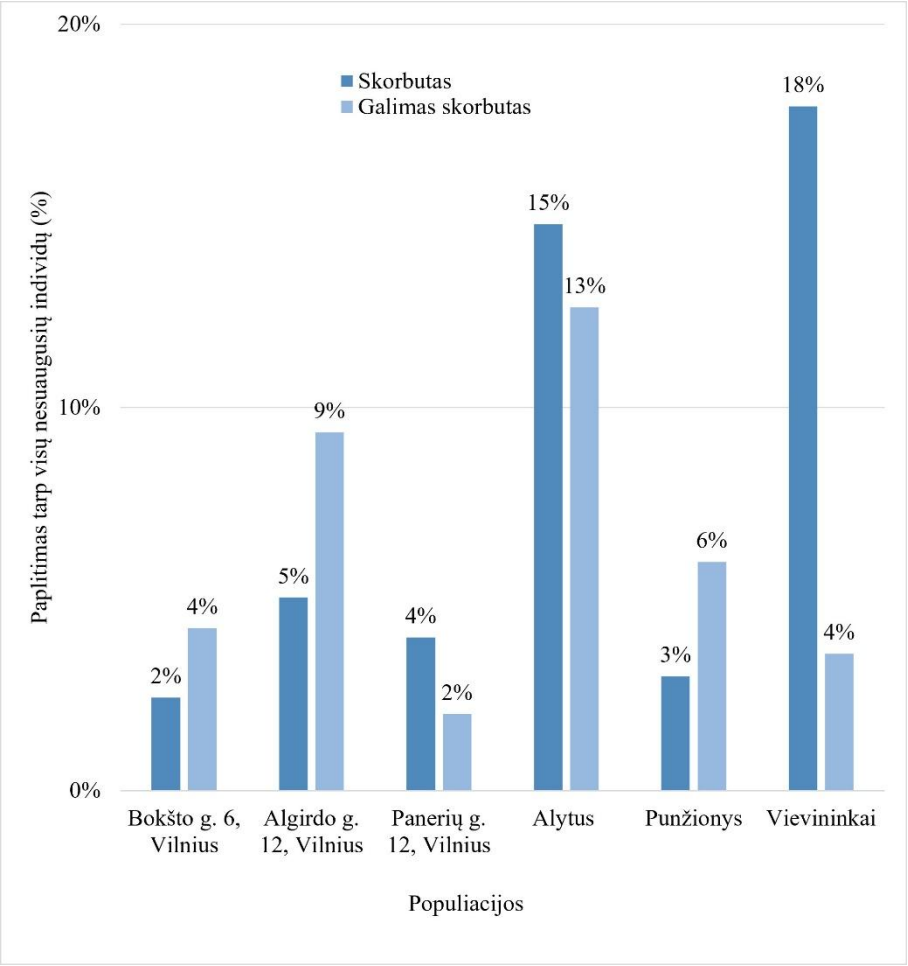
Pav. 55 Registruotų pakitimų, siejamų su vitamino C trūkumu neaugusio individo skelete, suvestinė. (D) – diagnostinis požymis; (B) – būdingas požymis.

Nustatytas nevienodas skorbuto ir galimo skorbuto paplitimas tarp tirtų populiacijų (Pav. 56). Iš visų registruotų atvejų, didžioji dauguma, 77 %, skorbuto atvejų registruoti Alytuje, 8% - Algirdo g. 12, o likę 15% atvejų tarp likusių keturių populiacijų. Vertinant skorbuto ir galimo skorbuto paplitimą tarp vienos populiacijos nesuaugusių individų – išsiskiria Vievininkai (18 %) ir Alytus (15%) (Pav. 56). Vilniaus miesto populiacijose ir Punžionių senkapyje skorbuto paplitimas tarp nesuaugusių individų neviršija 5%, bet nustatytas šiek tiek didesnis galimo skorbuto paplitimas, kuris varijuoja nuo 2 iki 9%. Žymius skirtumus tarp populiacijų patvirtina ir statistika, atlikus χ^2 testą nustatyta, kad skorbuto paplitimas tarp populiacijų skiriasi statistiškai reikšmingai (χ^2 (5) = 34,481, $p < 0.001$).

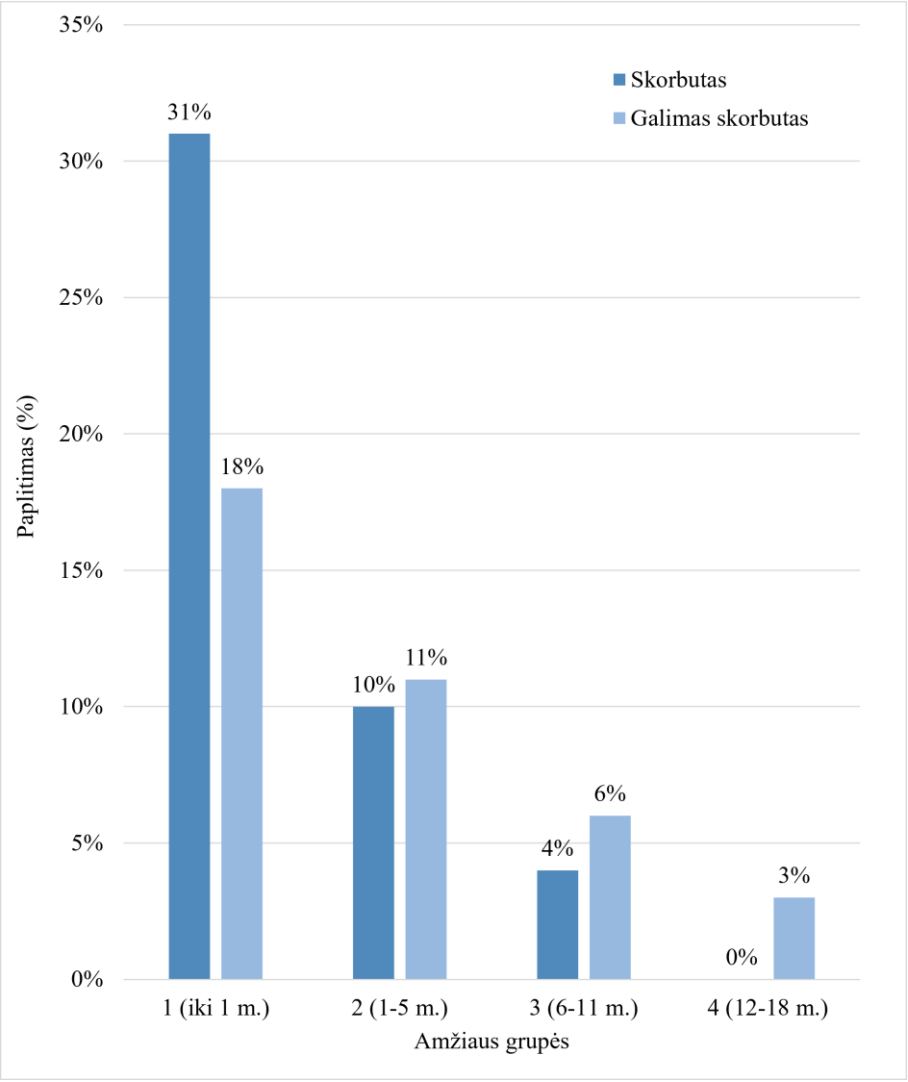
Amžiaus ir vitamino C trūkumo sąveika įvertinta pasitelkiant keturias amžiaus grupes (Lentelė 28) (Pav. 57). Tarp keturių amžiaus grupių tiek skorbuto, tiek galimo skorbuto paplitimas rodo panašias tendencijas – atvejų skaičiaus mažėjimą didėjant amžiui (Pav. 57). Atliktas *Spearman* koreliacijos testas ir nustatyta, kad skirtumai yra statistiškai reikšmingi. Amžiaus grupes ir skorbutą sieja atvirkštinė koreliacija (Spearman $\rho = -0{,}305$, $p < 0{,}001$). Tai įrodo, kad didėjant amžiui, skorbuto atvejų mažėja. Be to, skorbuto atvejai registruoti tarp visų amžiaus grupių, išskyrus 12-18 m. (4 amžiaus grupė). Toliau skorbuto paplitimas analizuotas tarp individų iki 1 m., 1-5 m. ir 6-11 m. amžiaus nesuaugusių individų iš skirtingų populiacijų. Pakitimų, būdingų skorbutui (galimas skorbutas), taip pat buvo registruota visose amžiaus grupėse. Jauniausių individų (iki 1 m.) amžiaus grupėje skorbuto atvejų registruota daugiausiai – 31% arba 47 individai, tačiau tokį rezultatą reikėtų vertinti kritiškai. Tikėtina, kad registruotas porėtumas ir naujo kaulo formavimasis vyksta dėl spartaus kaulinio audinio vystymosi pirmaisiais gyvenimo metais. Trigubai mažesnis paplitimas nustatytas tarp 1-5 m. individų (10% arba 31 individas), o mažiausiai atvejų – 10 arba 4% tarp 6-11 m. amžiaus grupėje. Galimo skorbuto atvejų nustatyta nuo 4% iki 13% tarp skirtingų amžiaus grupių (Lentelė 26).

Lyginant skorbuto paplitimo rodiklius su stabiliųjų izotopų vertėmis, į analizę įtraukti visi individai. Paaiškėjo, kad tiek $\delta^{13}C$, tiek $\delta^{15}N$ vertės menkai skiriasi tarp individų su skorbutu ir be skorbuto skirtingose amžiaus grupėse (Lentelė 29). Statistiškai reikšmingi skirtumai buvo nustatyti tik tarp jauniausių individų (0-1 m.), tarp kurių skorbuto pasireiškimas yra dažniausias (Lentelė 28). Anglies verčių skirtumai tarp individų su skorbutu ir be jo yra nedideli – siekia 0,54 ‰ (atitinkamai -19,70 ‰ ir -19,16 ‰). Tuo tarpu nustatyti azoto verčių skirtumai yra ryškesni ir siekia 1,15‰ (atitinkamai

11,72 ‰ ir 12,87 ‰). Likusiose amžiaus grupėse (1-5 m. ir 6-11 m.) nustatyti skirtumai nėra reikšmingi.



Pav. 56 Skorbuto ir galimo skorbuto paplitimas (%) tarp tirtų populiacijų.



Pav. 57 Skorbuto ir galimo skorbuto paplitimas (%) tarp amžiaus grupių.

Lentelė 28 Skorbuto paplitimas tarp trijų amžiaus grupių ir populiacijų.

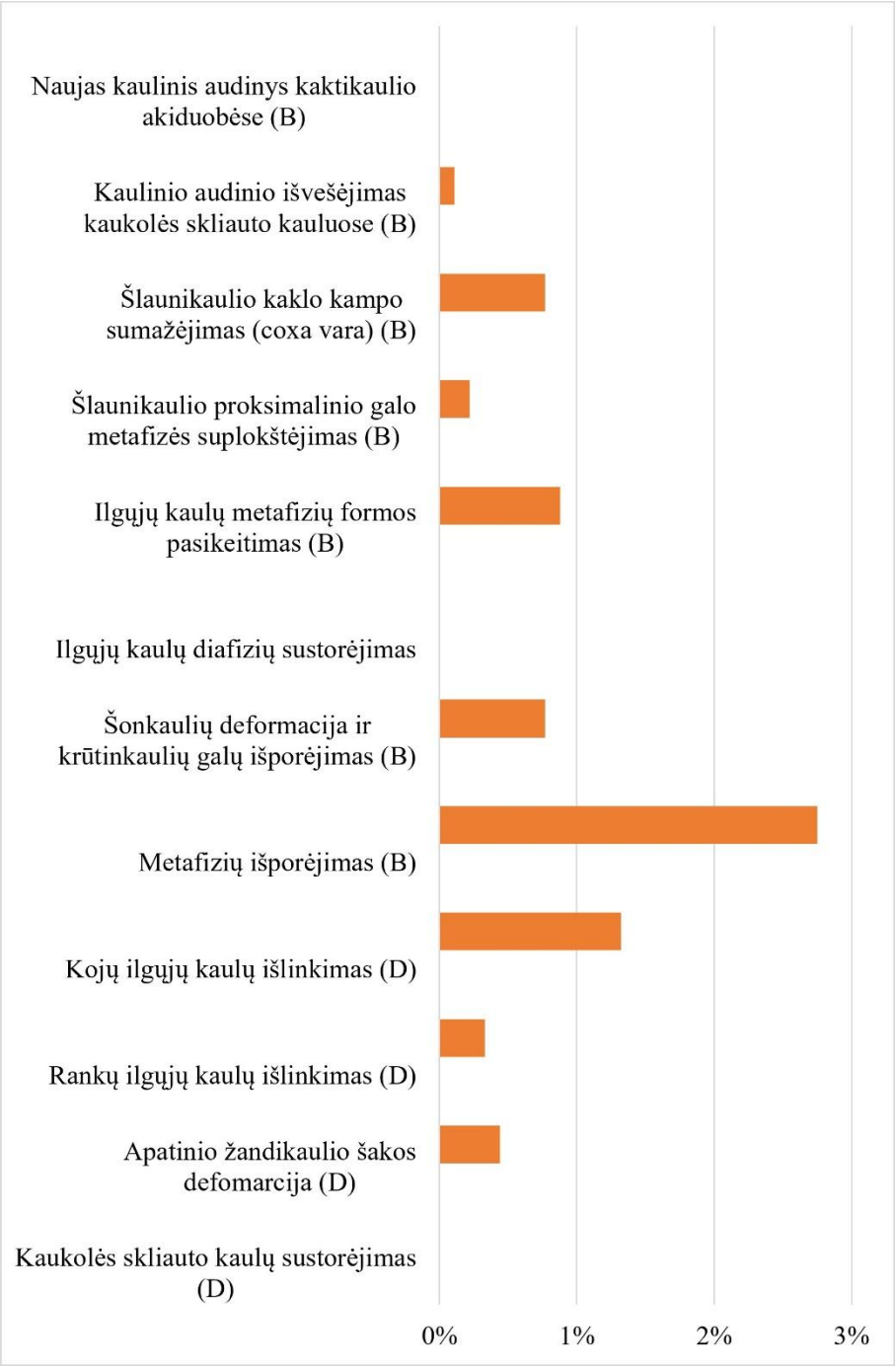
	1 (iki 1 m.)			2 (1-5 m.)			3 (6-11 m.)		
	n	N	%	n	N	%	n	N	%
Bokšto g. 6, Vilnius	2	16	13	1	54	2	1	58	2
Algirdo g. 12, Vilnius	6	43	14	1	33	3	0	29	0
Panerių g. 12, Vilnius	1	2	50	0	12	0	1	22	5
Punžionys	0	1	0	2	27	7	0	22	0
Alytus	36	86	42	25	184	14	7	117	6
Vievininkai	2	5	40	2	9	22	1	8	13
Viso:	47	153	-	31	319	-	10	256	-

Lentelė 29 Skorbuto pasireiškimas tarp skirtingų amžiaus grupių ir stabiliųjų izotopų verčių. Statistiškai reikšmingi skirtumai paryškinti juodai. Skliausteliuose nurodamas individų skaičius.

Amžiaus grupė	$\delta^{13}C$		$\delta^{15}N$	
	Su skorbutu	Be skorbuto	Su skorbutu	Be skorbuto
1 (iki 1 m.)	**-19.70 (15)**	**-19.16 (20)**	**11.72 (15)**	**12.87 (20)**
2 (1-5 m.)	-19.79 (6)	-19.68 (65)	11.84 (6)	11.50 (65)
3 (6-11 m.)	-18.05 (2)	-19.97 (69)	10.42(2)	9.92 (69)
4 (12-18 m.)	-	-20.03 (41)	-	9.88 (41)
Visos amžiaus grupės	-19.58 (23)	-19.80 (195)	11.64 (23)	10.74 (195)

3.3.3. Rachitas

Remiantis nustatytais kriterijais rachito diagnozei, tyrime registruoti septyni rachito atvejai, kurie sudaro 1% visų tirtųjų nesuaugusių individų, turinčių du ar daugiau požymių, susijusių su vitamino D trūkumu. Galimo rachito atvejų, kai nustatyta mažiau diagnostinių požymių, registruota dvigubai daugiau - 15 kartų, tai sudaro 2% visų tirtų nesuaugusių individų. Kojų ilgųjų kaulų išlinkimas ir metafizinių galų išporėjimas pasireiškė dažniausiai (Pav. 58).



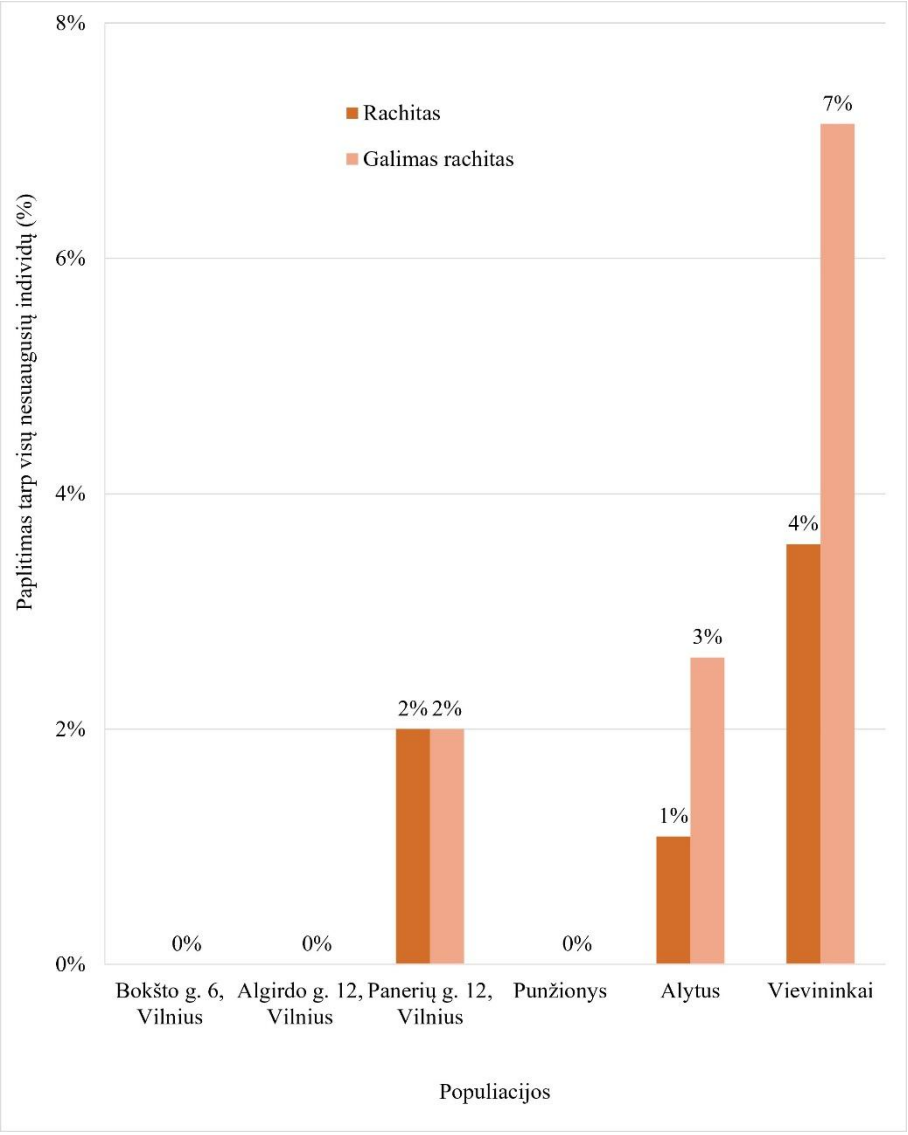
Pav. 58 Registruotų pakitimų, siejamų su vitamino D trūkumu nesuaugusio individo skelete, suvestinė. (D) – diagnostinis požymis; (B) – būdingas požymis.

Kadangi rachito ir galimo rachito paplitimas yra nedidelis, toliau pristatomas ne procentinis paplitimas tarp populiacijų, bet absoliutus atvejų skaičius. Apskritai rachito ir galimo rachito paplitimas tarp skirtingų populiacijų išlieka neaukštas ir neviršija 4 % (Pav. 59). Iš visų registruotų rachito atvejų penki (71%) nustatyti Alytaus populiacijoje, po vieną atvejį (13%) – Vievininkų ir Panerių g. 12 populiacijose. Panerių g. 12 ir Vievininkų populiacijose nustatytas didžiausias procentinis paplitimas (atitinkamai 2% ir 4%). Tuo tarpu Alytaus senkapio atveju, nors ir registruotas didžiausias rachito atvejų skaičius (n = 5), dėl didelės nesuaugusių individų imties jis sudaro tik 1% Alytaus populiacijos. Likusiose populiacijose rachito atvejų nenustatyta.

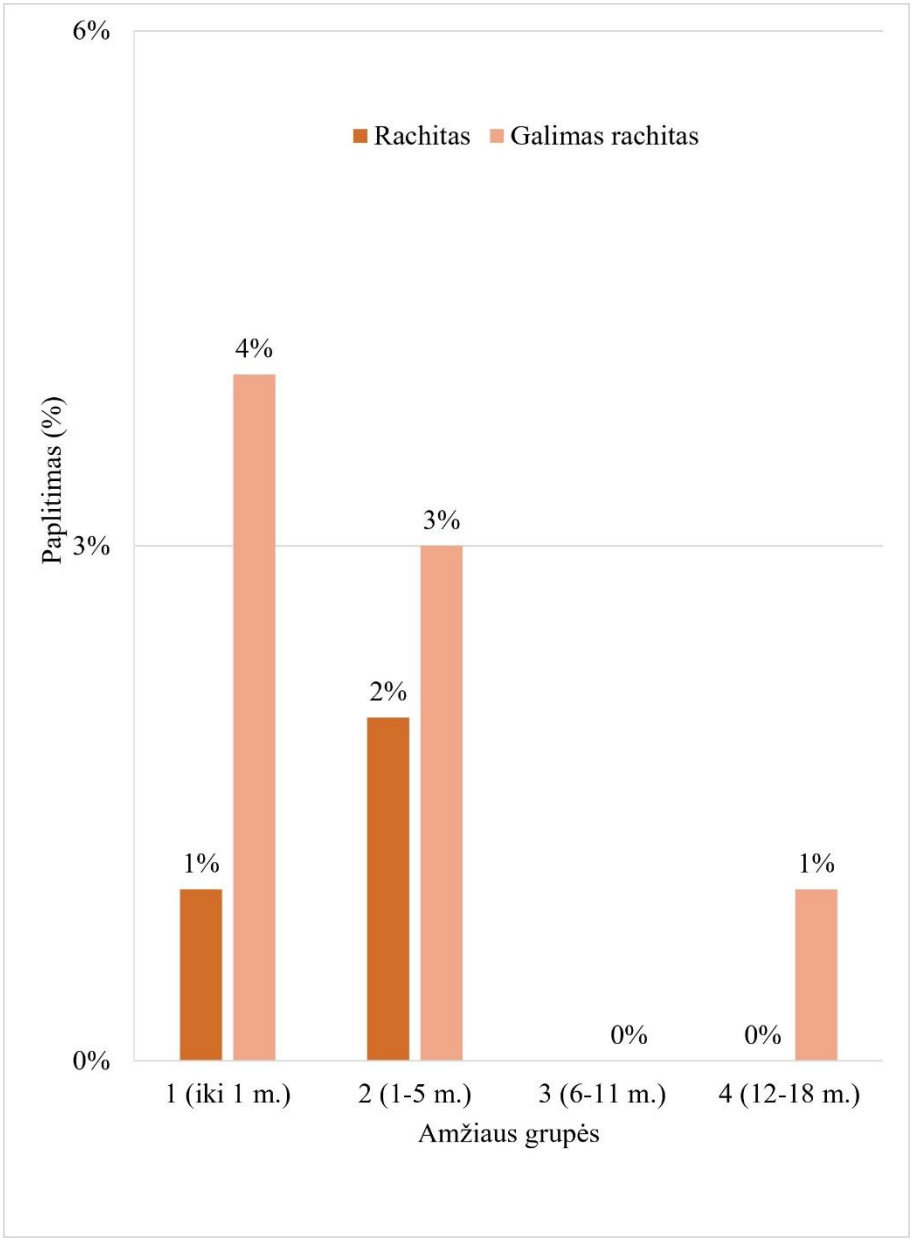
Galimo rachito atvejų kiek daugiau, tačiau didžiausias jų skaičius taip pat nustatytas Alytaus populiacijoje (n=12). Vievininkų populiacijoje registruoti du galimo rachito atvejai ir vienas atvejis, o Panerių g. 12 populiacijoje – vienas atvejis. Remiantis χ^2 testo rezultatais (χ^2 (5) = 7,3489, p > 0.05*)*, šie skirtumai tarp populiacijų nėra statistiškai reikšmingi.

Amžiaus ir vitamino D trūkumo sąveika įvertinta pagal keturias amžiaus grupes (Pav. 60). Tarp visų amžiaus grupių tiek rachito, tiek galimo rachito paplitimas išlieka panašus, o daugiausia atvejų nustatyta 1-5 m. amžiaus nesuaugusių individų grupėje ir neviršija 3% (Pav. 60). Detali rachito paplitimo tarp populiacijų ir amžiaus grupių suvestinė pateikiama Lentelė 30.

Stabiliųjų izotopų analizė siekiant įvertinti skirtumus tarp individų, turinčių rachitą ir individų be rachito, nebuvo atlikta dėl nepakankamo atvejų skaičiaus. Šiame tyrime tik vienam rachito atvejui buvo atlikta stabiliųjų izotopų analizė, todėl objektyvus palyginimas ir tendencijų vertinimas nėra galimi.



Pav. 59 Rachito ir galimo rachito paplitimas (%) tarp tirtų populiacijų.



Pav. 60 Rachito ir galimo rachito paplitimas (%) tarp amžiaus grupių.

Lentelė 30 Rachito paplitimas tarp trijų amžiaus grupių ir populiacijų.

	1 (iki 1 m.)			2 (1-5 m.)		
	n	N	%	n	N	%
Bokšto g. 6, Vilnius	0	16	0%	0	54	0%
Algirdo g. 12, Vilnius	0	43	0%	0	33	0%
Panerių g. 12, Vilnius	0	2	0%	1	12	8%
Punžionys	0	1	0%	0	27	0%
Alytus	2	86	2%	3	184	2%
Vievininkai	0	5	0%	1	9	11%
Viso:	2	153	-	5	319	-

4. REZULTATŲ APTARIMAS

Šio tyrimo metu atlikta paleopatologinė ir stabiliųjų izotopų analizė suteikė naujų žinių apie vaikų iki 18 m. mitybos ypatumus ir su mityba susijusių, metabolinių kaulų ligų ir sutrikimų, paplitimą Rytų Lietuvos teritorijose XIII-XVIII a. Taip pat tyrimo metu gauti rezultatai papildė duomenų rinkinius, skirtus suaugusiųjų mitybos rekonstrukcijai LDK laikotarpiu. Visgi, rezultatų aptarimas ir interpretacija koncentruojasi ties jaunesnių nei 18 m. individų mitybos bruožų atkūrimu, tuo pačiu netiesiogiai aptariami ir tam tikri moterų mitybos bruožai. Remiantis gautais duomenimis, vaikystės mitybos rekonstrukcija pateikiama laikantis trijų mitybos etapų: išimtinis žindymas, nujunkymas ir laikotarpis po nujunkymo. Esant galimybei, aptariamas ir geografinis-chronologinis palyginimas tarp populiacijų.

4.1. Pirmasis maistas

Pirmaisiais gyvenimo mėnesiais motinos pienas, atlikdamas dvigubą funkciją, yra ypatingos svarbos: jis yra pagrindinis maisto medžiagų šaltinis ir imuninę apsaugą užtikrinantis veiksnys. Tirtose XIII-XVIII a. populiacijose stabiliųjų izotopų analizės rezultatai atskleidė, kad dauguma naujagimių pirmaisiais gyvenimo mėnesiais buvo žindomi. Tą parodo kelios duomenų rinkinyje nustatytos azoto stabiliųjų izotopų verčių pasiskirstymo tendencijos:

Pirma, tarp jauniausių individų, tai yra maždaug iki 1 metų, išmatuotos azoto stabiliųjų izotopų santykių vertės yra aukščiausios. Vidutiniškai jos siekia 12,37±1,07 ‰. Ši amžiaus grupė labiausiai išsiskiria iš likusiųjų grupių, o skirtumai yra statistiškai reikšmingi. Nors tarp populiacijų šios amžiaus grupės vidurkiai ir skiriasi, tačiau palyginus su likusiomis tos pačios populiacijos amžiaus grupėmis, aukštos azoto vertės buvimas išsiskiria.

Antra, tai azoto verčių kaita amžiaus atžvilgiu. Minėtos azoto stabiliųjų izotopų santykių vertės tolygiai mažėja didėjant amžiui. Tokia sąsaja galima, kai baltymų kiekio santykis su kitomis maisto medžiagomis mityboje mažėja.

Trečia**,** azoto stabiliųjų izotopų santykių vertės tarp tos pačios populiacijos nesuaugusių individų ir moterų skiriasi. Lyginant individų iki 1 m. azoto stabiliųjų izotopų santykių vertes su moterų verčių vidurkiu, pastebimas skirtingas azoto verčių pasiskirstymas. Tarp keturių populiacijų jauniausių individų $\delta^{15}N$ vertės viršija moterų vidurkius nuo 1,92 iki 2,96 ‰

ribose, vidutiniškai šie skirtumai siekia apie 2,52 ‰. Ta pati tendencija matyti ir pritaikytame statistiniame modeliavime, kuriame šie skirtumai pateikiami kaip azoto verčių praturtinimas („E“). Nepaisant to, kad jauniausių individų stabiliųjų izotopų verčių trūko, WARN statistinis modeliavimas apskaičiavo tiek Punžionių, tiek Vievininkų populiacijose galimas azoto verčių praturtinimo vertes (Lentelė 31). Modeliavime apskaičiuotas azoto verčių praturtinimas apima nuo 1,8 iki 3,8 ‰.

Lentelė 31 Anglies ir azoto stabiliųjų izotopų santykių vertės ir skirtumai tarp 0-1 m. kūdikių ir tos pačios populiacijos moterų. Populiacijos: 1 – Bokšto g. 6, Vilnius; 2 – Algirdo g. 12, Vilnius; 3 – Panerių g. 12, Vilnius; 4 – Alytus; 5 – Punžionys; 6 – Vievininkai. N – individų skaičius populiacijoje, kuriems atlikta SIA. E – apskaičiuotas azoto verčių praturtinimas remiantis WARN statistiniu modeliavimu.

Populiacija	1	2	3	4	5	6
Individai iki 1 m.						
N	8	11	2	12	0	0
$\delta^{13}C$ (‰)	-19,10	-19,15	-19,47	-19,84	-	-
$\delta^{15}N$ (‰)	12,04	12,87	12,38	11,87	-	-
Moterys						
N	18	6	5	13	6	10
$\delta^{13}C$ (‰)	-20,37	-20,08	-19,93	-20,16	-19,99	-20,26
$\delta^{15}N$ (‰)	9,07	10,25	9,79	9,95	10,07	10,30
Verčių skirtumai (Individų iki 1 m. vertės - moterų vertės)						
$\delta^{13}C$	1,27	0,94	0,46	0,32	-	-
$\delta^{15}N$	2,96	2,61	2,59	1,92	-	-
E	3,4	3	3,2	2,6	3,8	1,8

Tuo tarpu tyrimuose nurodoma, kad azoto stabiliųjų izotopų verčių santykio skirtumas, apimantis 2-3‰, tarp jauniausių individų ir moterų yra žindymo signalas populiacijoje (Fogel, 1989b; Fuller ir kt., 2006). Šiame tyrime nesuaugusių individų iki 1 m. šonkaulių kolageno išmatuotų azoto verčių skirtumai atitinka nurodytus intervalus, tačiau modelyje apskaičiuotos vertės intervalą viršija 0,2-0,8 ‰. Statistiniame modeliavime naudojamas regresinis modelis remiasi amžiaus priklausomybe, todėl WARN modeliai labiau pateikia maksimalų azoto verčių praturtinimą. Taip pat reiktų atkreipti dėmesį į tai, kad modeliavime praturtinimo vertės yra pateikiamos didesnės dėl daromos prielaidos, kad kūdikis yra išimtinai žindomas, tuo tarpu remiantis vien tik paprastu palyginimu neatsižvelgiama, kad kai kurių individų mityboje jau galėjo būti vartojamas papildomas maistas, o kai kurie individai galėjo būti vis dar išimtinai žindomi tik motinos pienu. Be to,

moterys yra tik spėjamos motinos, kas irgi gali paveikti rezultatus, nes tarp pačių moterų grupės gali būti tam tikra maisto šaltinių variacija, o pritaikius statistiką tokia variacija yra „išlyginama“, todėl apskaičiuojamos didesnės praturtinimo vertės.

Nepriklausomai, ar buvo taikytas statistinis modeliavimas, ar ne, kituose tyrimuose irgi galima pastebėti, kad skirtumai tarp nesuaugusių ir moterų azoto stabiliųjų izotopų santykio verčių gali varijuoti labiau nei nurodyta literatūroje (Tsutaya ir kt., 2014; Smith ir kt., 2017; Tomczyk ir kt., 2021). Pavyzdžiui, Romos imperijos laikais azoto verčių skirtumas tarp šių dviejų grupių buvo 4‰ (Prowse ir kt., 2008). Tuo tarpu viduramžių Jorko mieste skirtumai tarp moterų ir nesuaugusių individų, kurių amžius mirties metu apėmė 5-18 mėn., siekė nuo 2,1 iki 7‰ (Burt, 2013).

Šiame tyrime azoto praturtinimo vertėmis labiausiai skyrėsi dvi vėlyvųjų viduramžių-ankstyvųjų naujųjų laikų populiacijos. XIII-XV a. Vilniaus miesto populiacijoje skirtumas tarp kūdikių ir moterų siekia 2,96‰, o XIV-XVII a. Alytuje – 1,92‰. Abejotina, ar tai reiškia mažesnį žindymo intensyvumą t. y. rečiau žindoma ar žindoma po nedaug. Tokius svyravimus gali lemti įvairūs tarpusavyje susiję veiksniai.

Viena vertus, iki šiol nėra tiksliai ištirta, kaip tam tikros aminorūgštys patenka į motinos pieną, o paskui būna integruojamos į žindomo kūdikio organizmą. Fuller ir kt. tyrimas (2003) parodė, kad motinos pienas yra izotopiškai heterogeniškas. O tuo tarpu aminorūgščių junginių specifinės izotopinės analizės tyrimai patvirtina, kad atskirų aminorūgščių azoto vertės motinos piene nėra vienodos (Tea ir kt., 2013). Romek ir kt. (2013) tyrimas irgi atkreipė dėmesį, kad reikšmingai didesnės kūdikių azoto vertės gali būti ne vien dėl pieno baltymų aminorūgščių sudėties skirtumų, bet ir dėl paties kūdikio azoto metabolizmo ir izotopų frakcionacijos ypatumų (Romek ir kt., 2013). Taigi, fiziologiniai veiksniai gali lemti skirtingas azoto praturtinimo rodiklius žindymo metu.

Kita vertus, negalima atmesti klausimų dėl pasirinktų suaugusių individų reprezentatyvumo šiame tyrime. Tenka sutikti, kad suaugusių moterų imtis nebūtinai atskleidžia vadinamųjų „motinų“ anglies ir azoto stabiliųjų izotopų santykių vertes tirtose populiacijose. Apskritai, iki šiol Lietuvos archeologinėje medžiagoje genetiniais tyrimais nėra patvirtintas nė vienas motinos ir kūdikio biologinis ryšys, todėl yra sunku vertinti, ar taikomos prielaidos atitinka situaciją praeities populiacijose.

Žinoma, pačių žindančių moterų ir nėščiųjų mitybos bruožai daro nemažą įtaką. Jeigu motinos mityba pasižymėjo maisto šaltiniais, kurie buvo praturtinti ^{15}N izotopu (pavyzdžiui, vartojo daug mėsos ar žuvies), tai galėjo

lemti ir didesnes kūdikių $\delta^{15}N$ vertes žindymo metu, o tai lemtų ir didesnį azoto verčių praturtinimą.

Išsamiau nagrinėjant Alytaus populiacijos atvejį, Whitmore ir kt. (2019) tyrimo metu nustatyta, kad anglies ir azoto stabiliųjų izotopų vertės rodo itin homogenišką mitybą – nebuvo rasta reikšmingų skirtumų nei tarp skirtingų amžiaus grupių, nei tarp vyrų ir moterų; mitybos pagrindą sudarė C_3 augalai, didžioji baltymų dalis turėjo būti kilusi iš sausumos gyvūnų mėsos (galvijai, kiaulės) ir jų produktų (pienas, sūriai), o žuvų indėlis mityboje turėjo būti labai nedidelis.

Iš tiesų, apie žuvų vartojimą Alytuje žinoma labai ribotai. Pavyzdžiui, Žygimanto Augusto medžioklės metu (1543-1544) Alytaus dvare buvo apsirūpinama keliais būdais – sūdyta žuvis pristatoma iš Vilniaus, kitas žuvis pristatydavo valdovo dvarų seniūnai, o dalis jų, lydekos ir seliavos, buvo įsigyjamos Alytuje ir jo apylinkėse, o taip pat yra nurodoma, kad aplink Alytų išnuomotose valdovo ežeruose būta lydekų, karšių, meknių, ešerių, lynų, karosų ir kuojų (Dambrauskaitė, 2018). Visgi, lieka neaišku, koks buvo žuvies prieinamumas eiliniams gyventojams Alytuje ir jo apylinkėse. Kai 1581 m. Alytui buvo suteikta savivalda, miesto gyventojams buvo leista užsiimti žvejyba Nemune (Kiaupa, 1989). Tad tikėtina, kad Alytaus populiacijoje žuvies vartojimas galėjo ir padidėti. Tuo tarpu remiantis plačios apimties FRUITS analizės, nagrinėjusios Lietuvos gyventojų mitybos bruožus per paskutinius du tūkstančius metų, rezultatais, apskaičiuota, kad vėlyvaisiais viduramžiais ir ankstyvaisiais naujaisiais laikais tiek kaimo, tiek miesto gyventojų mityboje gėlavandenės žuvys galėjo sudaryti apie 25-31 % visų mitybos šaltinių (Skipitytė, 2022). Tačiau, neaptikus žuvų kaulų ir neišskyrus atskirų kapų horizontų pagal laikotarpius yra sudėtinga įvertinti, ar vyko Alytaus gyventojų mitybos kaita ir, tuo labiau, kokie buvo žuvų vartojimo įpročiai tarp moterų ir vyrų.

Tuo tarpu vėlyvųjų viduramžių Vilniaus populiacijoje azoto verčių praturtinimas tarp jauniausių individų ir moterų yra didžiausias tarp visų populiacijų. Remiantis stabiliųjų izotopų analizės tyrimų rezultatais (Jonaitis ir Kaplūnaitė, 2020; Brindzaitė ir kt., 2025), galima įžvelgti paralelių tarp ankstyvųjų vilniečių ir Alytaus gyventojų mitybos bruožų, t.y., mityboje turėjo vyrauti C_3 augalai, sausumos gyvūnų baltymai su nedideliu žuvų indėliu. Jei tarp Alytaus gyventojų žuvų vartojimas buvo labai nedidelis (Whitmore ir kt., 2019), tai remiantis azoto verčių pasiskirstymu Bokšto g. 6 populiacijoje, žuvų vartojimas turėjo būti dar mažesnis. Taigi, vien suaugusių mitybos skirtumais būtų sunku paaiškinti nesuaugusių individų azoto verčių praturtinimo nevienodumus.

Galiausiai, šio tyrimo apimtyje nustatyti didžiausi kūdikio-moterų $\delta^{15}N$ skirtumai Bokšto g. 6 populiacijoje galėtų būti interpretuojami ir kaip ankstyvas ^{15}N izotopu praturtinto papildomo maisto įvedimas, nors iki šiol nebuvo rasta jokių duomenų, leidžiančių patvirtinti tokių tradicijų buvimą.

Nujunkymo praktikos yra aptariamos kitame poskyryje, tačiau remiantis statistinio modeliavimo apskaičiuotu nujunkymo pradžios laiku (t_1), iš dalies galima aptarti ir paties išimtinio žindymo laikotarpį, t. y., kiek laiko kūdikiai buvo maitinami tik motinos pienu?

Neabejotina, kad realybėje išimtinio žindymo trukmė buvo kur kas įvairesnė, nei, kad vaizduoja surinkti duomenys, nurodantys bendrąsias tendencijas (Lentelė 32).

Lentelė 32 Apskaičiuota išimtinio žindymo trukmė.

Populiacija	**Chronologija**	**Išimtinio žindymo trukmė nuo gimimo**
Bokšto g. 6, Vilnius	XIII-XV a.	5 mėn.
Algirdo g. 12, Vilnius	XVI-XVIII a.	4 mėn.
Panerių g. 12, Vilnius	XVII-XVIII a.	18 mėn.
Alytus	XIV-XVII a.	8 mėn.
Punžionys	XV-XVII a.	11 mėn.

Keturiose populiacijose kūdikių maitinimas tik motinos pienu nesitęsė ilgiau nei vieneri metai po gimimo. Duomenys rodo, kad trumpiausiai, apie keturis mėnesius, žindyti kūdikiai buvo XVI-XVIII a. Vilniuje (Algirdo g. 12), o ilgiausiai, iki pusantrų metų, kitoje, kiek vėlesnėje, Vilniaus populiacijoje (Panerių g. 12).

Visgi tokios bendrosios tendencijos nėra netikėtos. Lyginant su XII-XV a. Portugalijos ir Anglijos populiacijomis, kurios analizuotos taikant tą patį WARN statistinio modeliavimo įrankį, matoma, kad šio tyrimo populiacijose – Bokšto g. 6, Algirdo g. 12, Alytuje ir Punžionyse – apytikslė išimtinio žindymo trukmė iš esmės nesiskiria nuo Vakarų Europos vėlyvųjų viduramžių tendencijų (Britton ir kt., 2018; Toso ir kt., 2025).

Nors rašytiniai šaltinai apie išimtinio žindymo praktikas viduramžių Europoje yra menki ir dažniausiai apsiriboja kilmingųjų sluoksnio vaikų auginimo praktikomis, nuo XVI a. medicininiuose veikaluose pradeda atsirasti vis daugiau nuorodų, padedančių geriau suprasti, kaip buvo

suvokiamas žindymas ir kas buvo rekomenduojama tinkamai kūdikio priežiūrai (Fildes, 1986). Tiesa, pats išimtinio žindymo etapas dažnai nėra aiškiai įvardijamas, bet XVI a. rekomenduojama papildomą maistą pradėti duoti kūdikiams sulaukus 7-9 mėn., o XVII-XVIII a. toks maitinimo pasikeitimas jau skatinamas pirmųjų 2-5 mėnesių laikotarpyje (Fildes, 1986). Apskritai, kūdikio pasiruošimas kitokiam maistui buvo ne vien susijęs su amžiumi, bet ir su kūdikio fizine raida. Vienas iš rodiklių buvo laikomas pieninių dantų dygimas. Kaip nurodo Fildes (1986), ši mintis apie pirmųjų dantų pasirodymą kaip tam tikrą signalą, kad kūdikiui jau galima duoti papildomą maistą, kilo Galenui (129-400 AD), o per Aviceną pasiekė ir viduramžių Europą. Manoma, kad nuo tada šis įsitikimas plačiai paplito ir ilgam prigijo daugelyje regionų (Adamson, 2004b; Sniadeckis, 2026). XIX a. A. Sniadeckis nurodo (2026), kad: „pirmus šešis mėnesius kūdikiui pakanka maisto, kurį jis gauna iš krūties“, o „dantų atsiradimas parodo, kad jau galima vartoti ir kitus tirštesnius ir stipresnius maisto produktus“. Tarpukario Lietuvos kaimuose dauguma vaikų buvo žindomi iki tol, kol pasirodo pirmieji dantys (Birutavičienė, 1937). Kadangi dantų mineralizacija ir dygimas yra genetiškai nulemtas žmogaus raidos bruožas, o egzistuojančios variacijos nesudaro reikšmingų skirtumų tarp populiacijų, galima remtis šiuolaikiniais standartais, kuriuose nurodoma, kad pirmieji pieniniai apatiniai centriniai kandžiai pradeda dygti 6-8 mėn. po gimimo (Buikstra ir Ubelaker, 1994; Stropus ir kt., 2005; AlQahtani ir kt., 2010). Tad tikėtina, kad panašus laikas buvo laikomas orientyru ir praeityje – tiek gydytojų rekomendacijose, tiek kasdieninėse praktikose, perduodamose iš lūpų į lūpas tarp vėlyvųjų viduramžių ir ankstyvųjų naujųjų laikų gyventojų. Šio tyrimo rezultatai, nurodantys išimtinio žindymo pabaigą ir nujunkymo pradžią apie maždaug 4-11 mėn., tokiai galimai praktikai neprieštarauja; galimai, toks „indikatorius“ buvo žinomas ir Lietuvos Didžiosios Kunigaikštystės gyventojams.

Pirmasis kūdikio maistas turi ir papildomą paskirtį – pirmaisiais gyvenimo mėnesiais motinos pienas atlieka imuninės apsaugos funkciją. Dėl savo didelės imuninių medžiagų koncentracijos. Ypatingai ši funkcija priskiriama vadinamajam priešpieniui, kuris kartais įvardijamas ir kaip pirmoji vakcina (Palmquist, 2017). Iki XVIII a. priešpienis, manoma, dėl savo spalvos ir konsistencijos, buvo laikomas netinkamu arba net pavojingu vartoti naujagimiams, todėl buvo ignoruojamas arba net draudžiamas (Fildes, 1986). Tik 1748-aisiais metais buvo suprasta priešpienio reikšmė mekonijaus pašalinimui bei naujagimio virškinamojo traktų ligų prevencijai (Milankov, 2018). Šiuolaikiniuose tyrimuose nustatyta, kad motinos pienu žindomi vaikai pasižymi žemesniu infekcinių ligų sergamumu ir mirtingumu, o taip pat turi

mažiau sąkandžio problemų. Vis labiau daugėja duomenų, kad žindymas turi ilgalaikių pasekmių tolimesnei gyvenimo raidai bei tokių ligų kaip nutukimas ir diabeto išsivystymui (Victora ir kt., 2016). Pasaulio sveikatos organizacijos duomenys nurodo, kad išimtinis žindymas iki 6 mėnesių mažina vaikų iki 5 m. mirtingumą dėl viduriavimo ir plaučių uždegimo (World Health Organization, 2003).

Kokios infekcinės ligos buvo paplitę tarp XIII-XVIII a. LDK miestuose ir kaimuose gyvenusių kūdikių ir vaikų kol kas lieka ateities tyrimų perspektyva. Remiantis duomenimis iš XIX-XX a., labiausiai tarp vaikų buvo paplitusios šios infekcinės ligos: difterija, krupas, skarlatina, tymai ir kokliušas (Miežutavičiūtė, 2001). Parapijų mirties metrikų knygos rodo, kad vaikų iki penkių metų mirtingumas dėl infekcinių ligų buvo vis dar didelis XIX a. antroje pusėje – XX a. pradžioje (Bugienė, 2022). Ankstyvesni duomenys iš XVIII a. Vilniaus ir Žemaičių vyskupijų parapijų knygų nurodo, kad kūdikių ir vaikų iki dviejų metų mirtys sudarė apie trečdalį visų mirčių (Jonaitytė, 2025). Nors ir trūksta istorinių duomenų kūdikių ir vaikų mirtingumui nustatyti, viena aišku – aukštas kūdikių ir vaikų mirtingumas vyravo per visą nagrinėjamą laikotarpį.

Vis dėlto ir archeologiniai duomenys negali padėti įvertinti, koks buvo mirtingumas ir, ar tai buvo susiję su išimtinio žindymo ir nujunkymo praktikomis. Šio tyrimo apimtyje nagrinėtose populiacijose kūdikių iki 1 m. skaičius yra itin nedidelis. Tenka pripažinti, kad duomenys apie amžiaus pasiskirstymą tirtose populiacijose nėra patys reprezentatyviausi, o galimybė, kad jaunesnių nei 1 m. individų turėjo būti kur kas daugiau yra labai tikėtina. Turimi duomenys nesuteikia pagrindo teigti, kad, išskyrus Algirdo g. 12 populiaciją, penkiose populiacijose kūdikių mirtingumas buvo žemas. Panašiau yra tai, kad jauniausių individų iki 1 m. amžiaus tirtose populiacijose trūksta. Tuo tarpu Algirdo g. 12 populiacijoje, trečdalis nesuaugusių individų mirė nesulaukus vienerių metų, kas labiausiai atitiktų istoriniuose šaltiniuose pastebėtas tendencijas. Vaikų trūkumas Lietuvos laidojimo paminkluose pastebėtas ir ankstesniuose laikotarpiuose. Pavyzdžiui, geležies amžiaus Rytų Lietuvos pilkapiuose nustatytas kūdikių iki 1 m. trūkumas (Kurila, 2009). Kiek iš tiesų jauniausių individų turėtų būti? Apskaičiuota, kad vyraujant aukštam mirtingumui, Lietuvos laidojimo paminkluose vaikų iki 5 m. palaidojimai turi sudaryti apie 45 proc. visų palaidojimų (Rösing ir Jankauskas, 1997). Tačiau plačios apimties paleodemografijos studijoje nebuvo rastas nė vienas laidojimo paminklas, atitikęs tokius rodiklius (Jatautis, 2018). Todėl apie vyravusį mirtingumą tarp naujagimių ir kūdikių,

o juo labiau, kaip tai susiję su išimtinio žindymo trukme kol kas neturima patikimų duomenų.

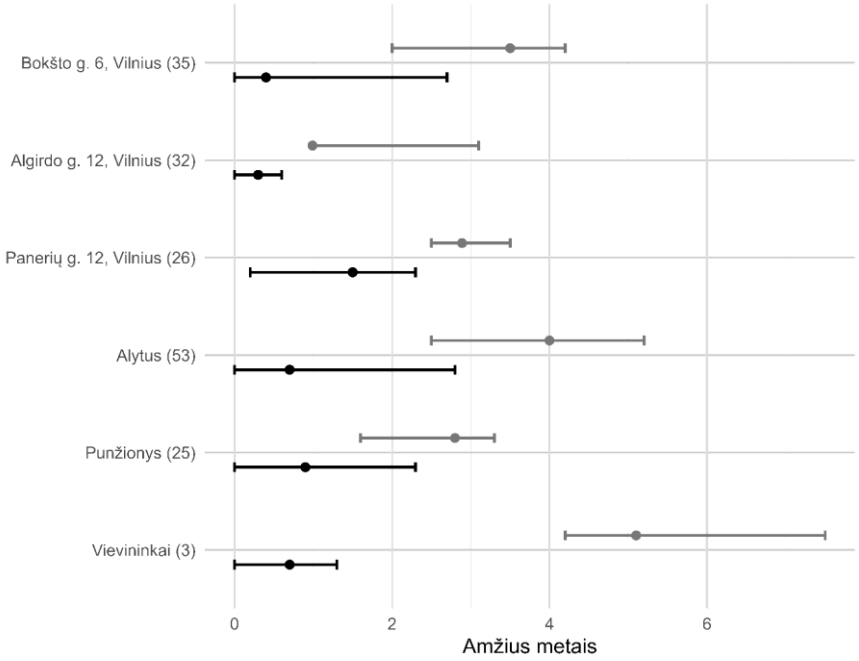
4.2. „Vaikas augo ir buvo nujunkytas“[15]

Nujunkymas bioarcheologiniuose tyrimuose neretai laikomas itin reikšmingu ankstyvosios vaikystės biologiniu lūžiu, atskleidžiančiu ne tik mitybos pokyčius, bet ir platesnius socialinius, kultūrinius bei biologinius procesus populiacijoje. Paprastai, nagrinėjant nujunkymo praktikas, ypatingai svarbiais žymenimis tampa nujunkymo pradžios laikas, pabaiga, papildomo maisto pobūdis ir patologijų pasireiškimas dantyse ir kauluose. Šio tyrimo rezultatai suteikia galimybę aptarti tirtų populiacijų nujunkymo praktikų ypatumus Lietuvoje ir platesniame Europos bioarcheologinių tyrimų kontekste.

Kaip minėta anksčiau, motinos pienas yra svarbus maisto šaltinis ir suteikia įvairių imunologinių pranašumų, visgi, jis negali išlaikyti optimalaus maistingumo. Pavyzdžiui, šiuolaikinėse rekomendacijose nurodama, kad nuo 6 mėnesio yra būtinas papildomo maisto įvedimas (World Health Organization, 2003). Tokia praktika skatinama tam, kad kūdikio mityba būtų kuo pilnavertiškesnė, o tai užtikrintų tinkamą vystymąsi. Motinos pieno sudėtis nėra pastovi ir viso žindymo krūtimi laikotarpiu kinta priklausomai nuo dienos meto, žindymo trukmės ir individualių kūdikio poreikių (Ballard ir Morrow, 2013; Langienė ir kt., 2017). Nepaisant motinos mitybos, ilgainiui motinos piene maisto medžiagų ir mikroelementų kiekiai mažėja, o sparčiam kūdikio augimui reikalingų medžiagų poreikiai žymiai didėja. Vaikui augant ir vystantis, motinos pienas nepajėgia tinkamai aprūpinti sparčiai besivystančio organizmo, todėl neišvengiamai kartu dar pilnai nenutraukus motinos pieno vartojimo, įtraukiami ir papildomi maisto šaltiniai.

Perėjimas nuo motinos pieno prie papildomo maisto yra tas tarpsnis, kai pastebima daugiausia variacijos. Praktikų įvairovė nustatyta ne vien tarp šiuolaikinių, bet ir tarp anksčiau gyvenusių populiacijų. Be to, didžiausia variacija nustatyta individualiame lygmenyje, kurią lemia individualūs kūdikio poreikiai ir kiekvienos šeimos galimybės. Iš vienos pusės, dėl daugelio veiksnių, nujunkymo ryšys su fiziologiniu stresu, sergamumu ir mirtingumu yra labai individualus ir nevienodas. Iš kitos pusės, nujunkymo praktikų bendrieji ypatumai gali būti laikomi ir kaip tam tikri indikatoriai socialinei organizacijai aptarti.

[15] Pradžios knyga 21,8



Pav. 61 Nujunkymo trukmės pasiskirstymas pagal metus tarp XIII-XVIII a. populiacijų. Juodai – nujunkymo pradžia, pilkai – nujunkymo pabaiga. Skliausteliuose nurodomas tirtų individų skaičius.

Remiantis gautais rezultatais, dažniausiai papildomas maistas kūdikių mityboje atsirasdavo nesulaukus vienerių metų (Pav. 61). Pateikti intervalai ir vertės nurodo, kad anksčiausiai kūdikiai galėjo būti pradedami nujunkyti nuo motinos pieno maždaug apie 4 mėn. po gimimo (Algirdo g. 12, Vilnius). Vėliausiai šis procesas galėjo prasidėti apie 1,5 m. po gimimo (Panerių g. 12, Vilnius).

Nustatyti galimi skirtumai, susiję su nujunkymo pradžia tarp Vilniaus ir mažiau urbanizuotų vietovių tyrimo apimtyje. XIII-XV a. ir XVI-XVIII a. Vilniuje kūdikių mityboje papildomi maisto šaltiniai atsiranda maždaug apie 4-5 mėnesį (Bokšto g. 6 ir Algirdo g. 12, Vilnius). Tuo tarpu XIV/XV-XVII a. Alytuje ir Punžionyse nujunkymo pradžia nustatyta vėliau – apie 8-11 mėn. Taigi, Vilniaus mieste kūdikių nujunkymas galėjo prasidėti nuo 3 iki 7 mėn. anksčiau nei kitose vietovėse.

Tokie rezultatai neprieštarauja anksčiau pastebėtoms tendencijoms - urbanizuotose vietovėse egzistavo kitokios kūdikių maitinimo praktikos (Fulminante, 2015). Tyrimai rodo, kad suintensyvėjus urbanizacijai laikas, kai kūdikis maitinamas motinos pienu, sutrumpėja (Clayton ir kt., 2006; Haydock ir kt., 2013; Howcroft, 2013b; Fulminante, 2015). Taigi, pirmiausia, šiame

tyrime nustatyta, kad miesto aplinkoje kūdikių maitinimas vien tik motinos pienu vyko trumpiau, o tai reiškia, kad ir papildomo maisto šaltiniai turėjo būti įvedami anksčiau nei, kad kaimuose ar Alytuje. Lenkijos mieste Radom pastebėta panaši situacija: intensyvėjančios urbanizacijos metu kūdikiai nujunkomi anksčiau, tačiau pats nujunkymo procesas, lyginant su ankstesniu laikotarpiu, trunka ilgiau (Tomczyk ir kt., 2021). O tuo tarpu Škotijos Aberdyno mieste kūdikių nujunkymo praktikos tarp XII-XV a. ir XV-XVIII a. laikotarpių reikšmingai skyrėsi. Vėlyvesniame laikotarpyje kūdikiai pradedami nujunkyti vos keli mėnesiai po gimimo, o pats nujunkymas tęsėsi apie vienerius metus (Britton ir kt., 2018).

Šiame darbe chronologinius skirtumus galima aptarti tik iš dalies. Nė viena tirta populiacija neturi tęstinumo, kuris apimtų penkių šimtų metų laikotarpį ir būtų galima išskirti ankstyvąsias ir vėlyvąsias populiacijos grupes. Pavyzdžiui, plačios chronologijos Punžionių ir Alytaus senkapiuose tik keletui individų yra priskirta siauresnė chronologija (Svetikas, 2003). Vis dėlto, Vilniaus miesto populiacijos galimai rodo tam tikrus chronologinius skirtumus vertinant ne vien tik nujunkymo pradžią, bet ir pačio nujunkymo trukmę. Ankstyvajame Vilniaus mieste etape, XIII-XV a. (Bokšto g. 6 populiacija), nustatyta nujunkymo pabaiga siekia apie 3,5 metus, o vėlesniais amžiais, XVI-XVIII a. (Algirdo g. 12 populiacija), kūdikiai pilnai nujunkomi sulaukus vienerių metų. Taigi, Vilniuje nujunkymo laikotarpis yra kur kas trumpesnis naujaisiais laikais (8 mėnesiai) nei vėlyvaisiais viduramžiais (3 metai). Vadinasi, kad Vilniuje per kelis šimtus metų, kūdikių nujunkymas galėjo sutrumpėti dvejais metais. Šiame tyrime nustatyta kūdikių nujunkymo praktikų kaita primena nustatytas tendencijas kituose XIII-XVIII a. Europos miestuose (Pav. 62).

Trumpas nujunkymo laikotapris gali būti traktuojamas kaip spartesnio reprodukcinio ciklo indikatorius (Tsutaya ir Yoneda, 2015). Demografų darbuose nurodoma, kad nuo XVI a. vidurio iki XVII a. vidurio Lietuvoje vyksta spartus populiacijos augimas (Jatautis, 2018). O XV-XVI amžiai Vilniaus miesto istorijoje laikomi klestėjimo laikotarpiu (Ragauskienė, 2021). Ar trumpesnis nujunkymas Algirdo g. 12 populiacijoje gali nurodyti intensyvėjančią urbanizaciją Vilniaus mieste? Algirdo g. 12 populiacijoje kūdikiai pereina prie suaugusių maisto jau per pirmuosius gyvenimo metus. Atsižvelgus į jų amžiaus pasiskirstymą mirties metu pastebėta, kad vaikų iki 1 m. amžiaus nustatyta daugiausiai iš visų nesuaugusių individų populiacijoje. Dėl patikimų šaltinių trūkumo kol kas galima tik labai ribotai kalbėti apie nujunkymo strategijų ryšį su mirtingumu. Bokšto g. 6 populiacijoje nustatytas visiškai priešingas vaizdas – nujunkymas galėjo trukti apie 3 metus. Tokia

nujunkymo praktika, prasidėjusi apie 5 mėn. ir pasibaigusi apie 3,5 m., rodo ilgą pereinamąjį laikotarpį prie suaugusiųjų maisto XIII-XV a. Vilniuje. Tai galėtų reikšti, kad ankstyvojoje Vilniaus miesto bendruomenėje nujunkymo praktikos buvo mažai paveiktos neigiamos urbanizacijos įtakos – motinos galėjo investuoti daugiau laiko į naujagimį.

Palyginus su miesto populiacijomis, kiek kitokia situacija nustatyta populiacijose iš mažiau urbanizuotų vietovių – Alytaus ir Punžionių. Nors nujunkymas pradedamas nesulaukus pirmųjų metų (kaip ir miesto populiacijose), pati trukmė ilgesnė, dėl to ir nujunkymo pabaiga yra vėlesnė. Plačios chronologijos Punžionių senkapyje palaidotiems vaikams maitinimas motinos pienu ir papildomu maistu truko maždaug apie du metus. Sulaukę trijų metų, vaikai visiškai pereidavo prie suaugusiųjų maisto. XIV-XVII a. Alytuje irgi pastebėtas ilgesnis motinos pieno įtraukimas į vaikų mitybą – nujunkymas trunka apie trejus metus. Pastebėta įvairovė tarp tirtų populiacijų neturėtų stebinti. Kitų šalių tyrimai, nagrinėjantys vaikų nujunkymo ypatumus ir trukmę, irgi susiduria su šių praktikų nevienodumu (Britton ir kt., 2018; Toso ir kt., 2025).

Šiuo metu Baltijos regione yra nedaug ta pačia metodika paremtų tyrimų, kurie nagrinėtų kūdikių ir vaikų mitybos tendencijas. Kol kas atrodo, kad kūdikių nujunkymo praktikos LDK buvo įvairesnės nei kaimyniniuose kraštuose. Estijoje atliktos anglies ir azoto stabiliųjų izotopų analizės rezultatai parodė, kad tarp XII-XVIII a. kaimo ir miesto populiacijų nujunkymo pradžia ir trukmė reikšmingai nesiskyrė – kūdikių nujunkymas prasidėdavo pirmaisiais metais, o baigdavosi apie trečiuosius gyvenimo metus (Morrone ir kt., 2023). Panaši situacijoje ir XVII-XVIII a. Latvijoje, kūdikiai nebuvo pilnai nujunkyti iki 1-2 metų (Petersone-Gordina ir kt., 2020).

Tai pat šiame tyrime gauti rezultatai skatina persvarstyti ar kritiškai įvertinti pirmuosius tyrimus, skirtus vaikų mitybos rekonstrukcijai remiantis stabiliųjų izotopų analizės duomenimis. Prieš kiek daugiau nei dešimtmetį Page (2014) tyrime, nagrinėjusiame vaikų mitybos bruožus Alytuje, teigta, kad (p. 56, vertimas autorės): „Kūdikiai greičiausiai buvo maitinami išimtinai motinos pienu iki maždaug dvejų metų amžiaus, po to motinos piene esantys baltymai buvo papildomi kitu maistu, todėl azoto ir anglies atsargos mažėjo ir artėjo prie tiriamųjų imčių vidurkių. Nujunkymo procesas aptinkamas nesuaugusių individų kaulų mėginiuose po dvejų ir iki penkerių metų amžiaus, o tai rodo, kad Alytus suaugusieji praktikavo vėlyvą ir ilgai trunkantį vaikų nujunkymą“. Visgi šiame darbe pritaikyto statistinio modeliavimo duomenys neleidžia teigti apie ilgą išimtinio žindymo laikotarpį Alytaus populiacijoje. Remiantis WARN statistinio modeliavimo rezultatais, Alytuje apskaičiuota

nujunkymo pradžia - apie 8 mėn., o tai vertinant bendrame kontekste nėra išskirtinai vėlai. Apskritai, Page (2014) nurodytas dviejų metų išimtinio žindymo laikotarpis yra sunkiai įsivaizduojama situacija žmonių populiacijose (Dettwyler, 1995; Kennedy, 2005).

Vis dėlto, šiame tyrime nustatyti ir išskirtinumai, kuriuos verta panagrinėti plačiau. Išskirtinė populiacija nujunkymo aspektu yra XVII-XVIII a. Panerių g. 12, Vilniuje. Šioje populiacijoje nustatytas vėliausias nujunkymo pradžios laikas – 1,5 metai. Iš tiesų, nagrinėjant atskirų individų iki 2 metų azoto vertes iš Panerių g. 12, matomas azoto verčių padidėjimas, kurį gali sukelti motinos pieno vartojimas arba ilgą laiką patirtas stresas. Toks ilgas žindymo periodas yra neįprastas XVII-XVIII a. Tuo metu Europoje pastebėta atvirkštinė tendencija – nujunkymas pradedamas anksčiau ir trunka trumpiau nei vėlyvaisiais viduramžiais. Esant tokiems prieštaringiems rezultatams derėtų įvertinti Panerių g. 12, Vilniuje laidojimo vietos kontekstą. Remiantis duomenimis, pateiktais archeologinių tyrimų ataskaitoje, tai nėra tipinė laidojimo vieta. Aptiktos kapų duobės, kuriose registruoti keliolika individų, tarp kurių ir nesuaugusių individų palaikai (Šležas, 2022).

Daugiau nei trečdalis individų buvo jaunesni nei 18 metų, palaidotųjų skaičiumi išsiskyrė vaikų grupė, kurių amžius mirties metu siekė 6-11 metų. Archeologai šią laidojimo vietą sieja su buvusiomis kapinėmis prie Šv. Stepono bažnyčios. Kapinės funkcionavo apie du šimtus metų, nuo 1660 iki 1865 m. Per šį laikotarpį Vilniaus miesto istorijoje vyko nemažai pasikeitimų: atsinaujinantys marai, kariniai konfliktai bei apylinkių gyventojų atsikėlimas į Vilnių XVIII a. Pati Šv. Stepono bažnyčios vieta mieste įeina į Rūdninkų priemiestį, kuriame jau nuo seno buvo laidojamos maro aukos, o taip pat netoliese veikė ir Šv. Lozoriaus špitolė, skirta vargšams (Jakulis, 2016).

Svarstytina ir kita interpretacija. Ar galėjo taip būti, kad masiniuose kapuose palaidoti vaikai buvo ne Vilniaus miesto jaunieji gyventojai, o Vilniaus apylinkių gyventojai, kurie ieškodami prieglobsčio dėl įvairių negandų, maro ir bado mirė Vilniuje? Tenka pripažinti, kad net ir lyginant vaikų maitinimo ypatumus su kitomis ne Vilniaus populiacijomis (Alytus ir Punžionys), Panerių g. 12 populiacijos situacija išsiskiria. Duomenys rodo, kad net ir mažiau urbanizuotose vietovėse nujunkymas prasidėdavo anksčiau nei, kad Panerių g. 12 populiacijoje.

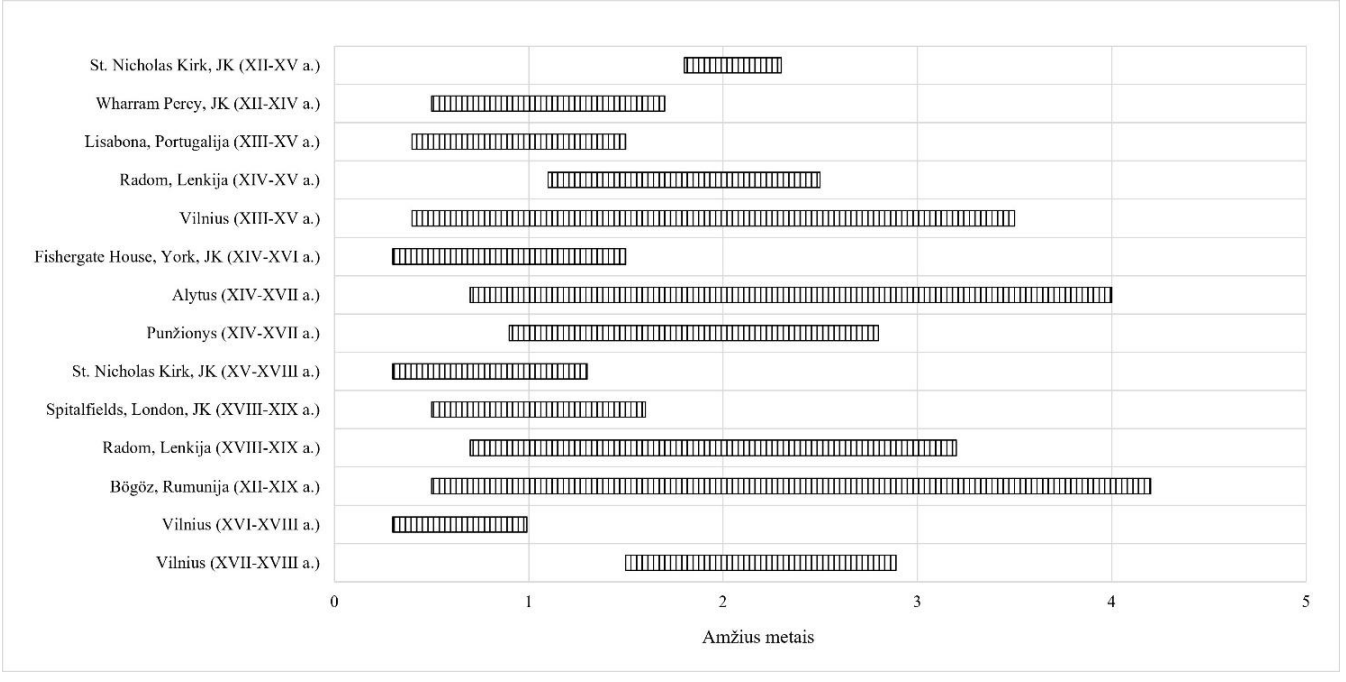
Kol kas nėra aišku, kokie veiksniai galėjo paveikti vaikų, palaidotų Panerių g. 12, Vilniuje, mitybos eigą. Tikėtina, kad WARN statistinis modeliavimas nėra pats tinkamiausias, kai trūksta žinių apie palaidojimo kontekstą. Juo labiau, jei nesuaugę individai buvo rasti masinių palaidojimų kontekste, kas kelia abejonių dėl tokios imties reprezentatyvumo. Masiniuose

kapuose palaidotų individų amžinė struktūra nebūtinai atspindi įprastą tam tikros populiacijos mirtingumo struktūrą. Tai gali būti susiję su konkrečiu įvykiu, socialine grupe ar specifine laidosena (McFadden ir kt., 2022). Pavyzdžiui, prie Rygos Šv. Gertrūdos bažnyčios masiniuose kapuose palaidotų vaikų anglies ir azoto stabiliųjų izotopų santykių profiliai skyrėsi nuo įprastuose kapuose palaidotų individų profilių (Petersone-Gordina ir kt., 2020, 2022). Šie skirtumai buvo susieti su skirtinga palaidotų individų kilme ir gyvenimo sąlygomis, o nustatytos padidėjusios azoto vertės (dentino inkrementų kolagenas) buvo interpretuotos kaip galimo maisto trūkumo požymis (Petersone ir kt., 2020, 2022). Tokie atvejai rodo, kad masiniuose kapuose palaidoti individai nebūtinai reprezentuoja visą populiaciją, todėl jų tyrimų rezultatai gali reikšmingai skirtis.

Kūdikių maitinimo strategijų atkūrime svarbus rodiklis yra nujunkymo trukmė ir nujunkymo pabaigos laikas. Tradiciškai išskiriami du pagrindiniai nujunkymo būdai – laipsniškas ir staigus. Kaip pažymi Fildes (1986, p. 377-382), laipsniškas nujunkymas nebuvo absoliučiai vyraujanti maitinimo motinos pienu nutraukimo praktika, o istoriniuose šaltiniuose minima ir atvejų, kai kūdikiai buvo nujunkomi staigiai. Tai buvo daroma pasitelkiant keletą būdų: krūtų ar spenelių padengimas karčiomis medžiagomis, laikinas motinos ar žindyvės pasitraukimas ir slėpimasis nuo vaiko, vaiko gąsdinimas tariamomis nelaimėmis ar bauginančiais pasakojimais, taip pat neigiamų asociacijų kūrimas pravardžiuojant krūtis. Šiam tyrimui pritaikyta metodologinė prieiga nesuteikia galimybių kalbėti apie staigaus motino pieno nutraukimo praktikas tarp populiacijų. Surinkti duomenys rodo, kad vaikų mitybos pasikeitimas gali būti apibrėžtas ne kaip momentinis įvykis, bet labiau kaip laipsniškas procesas. Kiti tyrimai, taikę tikslesnius metodus vaikų mitybos ypatumams nustatyti (pavyzdžiui, kolageno matavimus iš dentino inkrementų) staigaus nujunkymo atvejų neaptiko. Taigi ir šiame tyrime, duomenys rodo, kad nujunkymas buvo ilgalaikis procesas, kuris vidutiniškai galėjo trukti nuo pusės iki trijų metų.

Šio tyrimo metu gautus duomenis galima palyginti ir su kitų šalių tyrimais, kurie taikė tą patį statistinį modeliavimą (Pav. 62). Nustatyta, kad išimtinio žindymo trukmė ir nujunkymo pradžia turi panašumų su populiacijomis Vakarų ir Pietų Europoje. Papildomas maistas pradedamas įtraukti į kūdikių maitinimą apie 4-8 mėn. po gimimo. Tirtose populiacijose nustatyta, kad nujunkymo procesas užsitęsia gerokai ilgiau (iki 3-4 metų). Tokie skirtumai rodo skirtingas kultūrines praktikas, kai papildomas maistas įvedamas anksti, tačiau motinos pieno vartojimas tęsiamas ilgiau. Tai kartu leidžia teigti, kad išimtinis žindymas yra labiau biologiškai apibrėžtas, o

nujunkymas yra kur lankstesnis ir įvairesnis procesas. Toks bruožas gali būti siejamas su vaikų apsauga nuo infekcinių ligų rizikos, ar maisto atsargų trūkumu, ilgesniais intervalais tarp gimdymų ar konservatyviomis vaikų priežiūros normomis.



Pav. 62 Nujunkymo praktikų palyginimas su kitų šalių tyrimais (WARN modeliavimo rezultatai).

Be motinos pieno, nujunkymo laikotarpyje kūdikių ir vaikų mityboje atsiranda nauji maisto šaltiniai. Tai dažniausiai būdavo įvairios košelės, tyrės ar įvairaus tirštumo skysčiai. Angliškoje literatūroje paprastai įvardijami du pagrindiniai nujunkymo „patiekalai“: *pap* ir *panada. „Pap“* atitikmuo lietuvių kalboje galėtų būti tyrelė, kurią sudarė duona, miltai ar duonos trupinių masė išvirta ar išmirkyta vandenyje. Toks nujunkymo maistas Europoje buvo žinomas nuo XV a. vidurio (Radbill, 1980; Fildes, 1986). Lietuvių kalboje išsireiškimui *„panada“* tiesioginio atitikmens nėra. Manoma, kad tai turėjo būti panašu į košę ar tirštą tyrę, pagamintą iš sultinio, duonos, ankštinių daržovių, kiaušinių ar mėsos bei įvairių prieskonių (Radbill, 1980; Fildes, 1986). Įvairių košelių sudedamosios dalys priklausė nuo prieinamo maisto šaltinių ir individualių mitybos įpročių šeimoje. Nepaisant egzistavusios košių ir tyrelių įvairovės, nujunkymo maisto „patiekalų“ receptai paprastai buvo paremti tais pačiais bendrais principais ir sudėtiniais komponentais (Fildes, 1986):

1) Skystoji dalis – pienas arba sultinys;
2) Kietoji dalis – dribsniai ir grūdai;
3) Įvairūs priedai skoniui arba maistingumui pagerinti: medus, o nuo XVII a. cukrus, kiaušinių tryniai, prieskoniai.

Šiame tyrime anglies stabiliųjų izotopų santykių vertės suteikia apie galimus nujunkymo maisto šaltinius tarp populiacijų. Duomenys, apimantys visus nujunkymo laikotarpiui priskirtus individus (N=71), t. y, antrajai amžiaus grupei (1-5 m.), parodo, kad $\delta^{13}C$ vertės svyruoja nuo -20,81 iki -17,05 ‰, o vidutiniškai siekia apie -19,69‰. Didžioji dalis duomenų atskleidžia, kad nujunkymo maisto pagrindas buvo C_3 augalai (rugiai, miežiai, grikiai ir kt.), kurie nepriklausomai nuo socialinio statuso buvo vartojami ir suaugusių individų mityboje kaip duona ar košės (Dambrauskaitė, 2013, 2020; Laužikas, 2014). Visgi tarp šio amžiaus nesuaugusių individų grupės nustatyta ir viena išskirtis.

Tarp XIII-XV a. Vilniaus miesto gyventojų, palaidotų Bokšto g. 6 senkapyje, išsiskiria kape Nr. 166 palaidotas vienas nesuaugęs individas, kurio amžius mirties metu buvo apie 3 metai. Šio individo šonkaulio kolageno išmatuotos $\delta^{13}C$ vertės yra -17,05‰. Palyginus vertes su C_3 augalams būdingomis vertėmis, ši vertė yra santykinai aukštesnė ir rodo, kad šio individo mityboje egzistavo kitoks augalinio maisto šaltinis, pasižymintis

aukštesnėmis $\delta^{13}C$ vertėmis. Vienas iš galimų paaiškinimų – C_4 fotosintezės augalo, šiame kontekste[16] sorų (*Panicum miliaceum*), vartojimas.

Atsižvelgiant į jauną individo amžių, ši vertė galėtų būti siejama su nujunkymo laikotarpiu arba laikotarpiu po nujunkymu. Trejų metų vaikas šioje populiacijoje jau galėjo vartoti įvairų papildomą maistą, todėl nebūtinai nustatyta $\delta^{13}C$ vertė nurodo vieną konkretų maisto produktą, bet bendrus mitybos ypatumus. Vis dėlto, kiti individų $\delta^{13}C$ vertės rodo vyraujančią C_3 augalų pagrindu paremtą vaikų iki 5 m. mitybą, o kape Nr. 166 nustatyta anglies vertė yra išskirtinai aukšta, todėl tai gali būti vertinama kaip sorų vartojimo vaikų mityboje indikatorius.

Archeobotaniniai duomenys pagrindžia sorų auginimą ir vartojimą XIII-XV a. Vilniuje ir kituose regionuose. Plataus tyrimo autoriai teigia, kad sora buvo svarbus augalas Baltijos regione nuo bronzos amžiaus, o apie 1200-1300 m. laikotarpį vidutiniškai sorų paplitimas įvairiuose kontekstuose galėjo siekti net iki 69% (Abdrakhmanov ir kt., 2025). Todėl teoriškai sorų vartojimas XIII-XV a. Vilniuje yra tikėtinas. Apie sorų vartojimą vaikystėje užsimena vėlyvesniuose laikuose. Lenkų botanikas Sirenijus apibendrina, kad soros XVII a. tarp gyventojų jau neturėjo didelio populiarumo, nebent yra „pripratimas nuo vaikystės jas valgyti taip, kaip įprastai jas valgo lenkai, prancūzai, vokiečiai, lietuviai, rusėnai ir podoliečiai“ (Motuzaitė ir Laužikas, 2023).

Motuzaitės Matuzevičiūtės ir kt. (2026) tyrime nustatyta, kad Bokšto g. 6 suaugusių individų dentino kolageno reikšmės kinta nuo -21,5 iki -17,1 ‰. Labiausiai išsiskyrė vienas vyriškos lyties individas, palaidotas kape Nr. 311, kurio antrojo krūminio danties dentino kolageno (3-8 metai) $\delta^{13}C$ vertė -17,1‰, o tuo tarpu kaulo kolageno (reprezentuoja suaugusio individo mitybos bruožus) -20,78‰. Šie rezultatai yra ypač svarbūs interpretuojant vaikų mitybą ankstyvajame Vilniaus miesto etape. C_4 augalai galėjo būti vartojami būtent vaikystės laikotarpyje, o suaugusiojo mityboje jų indėlis nebebuvo reikšmingas. Toks skirtumas galėjo būti susijęs ir su migracija iš dabartinės Ukrainos ar pietų Lenkijos regionų, kuriuose sorų vartojimas išliko kur kas ilgiau. Ši interpretacija minėtame tyrime pagrindžiama deguonies ir stroncio izotopų analizės rezultatais (Motuzaitė Matuzevičiūtė ir kt., 2026).

Tuo tarpu šio tyrimo rezultatai suteikia duomenų, skatinančių persvarstyti XIII-XV a. migracijos į Vilnių pobūdį ir mastą. Pastarųjų metų tyrimai daro prielaidą, kad atvykėliai iš rytinių teritorijų buvo suaugę vyrai,

[16] Kukurūzai mūsų šalyje pasirodo vėliau, tik apie XVII-XVIII, o vartojimas suintensyvėja tik XX a. viduryje.

kurie per santuoką su vietinėmis moterimis, prisidėjo prie krikščionių bendruomenės formavimosi Vilniuje dar prieš oficialų Lietuvos krikštą (Motuzaitė Matuzevičiūtė ir kt., 2026). Visgi šio tyrimo stabiliųjų izotopų duomenys leidžia kelti klausimus apie migracijos pobūdį. Kai kurių individų vaikystės mityba nurodo sorų vartojimą, kuris nebuvo būdingas suaugusiems Vilniaus gyventojams. Ateityje surinkus deguonies ir stroncio izotopų duomenis, būtų galima užtikrinčiau kalbėti apie sorų vartotojų kilmę ir apie tai, kad migracija galėjo apimti ne tik pavienius suaugusius asmenis, bet ir ištisas šeimas, įskaitant mažamečius vaikus.

Taip pat šiame tyrime azoto stabiliųjų izotopų santykių vertės suteikia apie galimus nujunkymo maisto šaltinius tarp populiacijų. Duomenys, apimantys visus nujunkymo laikotarpiui priskirtus individus (N=71), t.y, antrajai amžiaus grupei (1-5 m.), parodo, kad $\delta^{15}N$ vertės svyruoja nuo 8,52 iki 14,57 ‰, o vidutiniškai siekia apie 11,53‰. Skirtumas siekia net 6‰, kuris parodo, kad nujunkymo maiste baltymai galėjo būti iš itin įvairių šaltinių. Statistinio modeliavimo duomenys rodo, kad nujunkymo maisto azoto vertės populiacijose buvo nevienodas nuo 8,85‰ (Bokšto g. 6) iki 10,44‰ (Alytuje). Neatmetama galimybė, kad vaikai kartu su motinos pienu galėjo vartoti ir gyvūnų pieną. Koks buvo pieno ir pieno produktų vartojimas LDK iki šiol nėra išsamiai ištirtas. Dažniausiai remiamasi pavieniais paminėjimais, nurodančiais gyvūnų pieno vartojimo retumą (Skipitytė ir kt., 2020).

Gyvūnų pieno vartojimo tradicijos pietryčių Baltijos regione aptiktos jau nuo neolito laikų (Heron ir kt., 2015). Atlikta organinių likučių analizė keramikinių indų fragmentuose parodė, kad juose buvo perdirbami atrajotojų (galvijų, avių, ožkų) pieno produktai. Bavarijoje bronzos ir geležies amžiaus kūdikių kapuose rastuose keramikiniuose induose irgi buvo nustatytas atrajotojų pieno produktų vartojimas (Dunne ir kt., 2019). Sparčiai populiarėjantys paleoproteomikos analizės metodai taikomi dantų akmenų tyrimuose taip pat suteikia papildomų duomenų apie pieno vartojimą priešistorinėse populiacijose (Warinner ir kt., 2014; Bleasdale ir kt., 2021). Trūkstant tokių tyrimų mūsų šalyje, kol kas apie gyvūnų pieno vartojimą nujunkymo metu tirtose populiacijose galime kalbėti tik teoriškai.

Tam tikri mitybos ypatumai nujunkymo laikotarpiu gali turėti pasekmių bendrai sveikatos būklei, sergamumui ir vaikų mirtingumui. Fildes (1986) teigia, kad praeityje ilgas vienodo nujunkymo maisto vartojimas galėjo sukelti tam tikrų medžiagų trūkumą vaiko organizme. Pavyzdžiui, vaiką gausiai maitinant košėmis, kurių pagrindas grūdai, ilgainiui gali pradėti trūkti vitamino C. Košėse, kuriose pienas nebuvo viena iš sudedamųjų dalių, tinkamas vitaminų A ir D kiekis nebuvo užtikrinimas. O net ir vartojant pieną,

bet jo nenuvirinus, gali pasireikšti virškinamojo trakto sutrikimai. Todėl neatmetama galimybė, kad nujunkymo maistas galėjo vesti į ilgalaikį vitaminų ir kitų svarbių medžiagų trūkumą vaiko organizme, todėl XVIII a. tokios ligos kaip rachitas, virškinimo sutrikimai ir lėtas augimas buvo priskiriamos prie tipinių „nujunkymo ligų“ (Fildes, 1986).

Neretai nujunkymo laikotarpis yra laikomas vienu iš pavojingiausių gyvenimo tarpsnių. Papildomo maisto įvedimas sukelia padidėjusio sergamumo ir mirtingumo riziką tarp kūdikių, nes imuninei sistemai tenka susidurti su naujais patogenais, o virškinimo sistemai – su neįprastų maisto produktų apdorojimu. Literatūroje tai įvardijama kaip „nujunkymo dilema“[17], kuri nagrinėja du esminius klausimus – kada ir kaip kūdikis turi pereiti nuo motinos pieno prie papildomo maisto, o vėliau ir prie suaugusiems būdingų maisto šaltinių (Kendall ir kt., 2021). Paleopatologinė nesuaugusių individų palaikų analizė gali reikšmingai prisidėti prie „nujunkymo dilemos“ nagrinėjimo.

Daugiausia CO atvejų rasta Bokšto g. 6 populiacijoje. Daugiau nei pusė vaikų turėjo šį mitybos nepakankamumo indikatorių. Remiantis statistinio modeliavimo duomenimis, nujunkymo maisto azoto vertės Bokšto g. 6 populiacijoje turėjo siekti apie 8,85 ‰. Tokios nujunkymo vertės yra vienos žemiausių tarp tirtų populiacijų ir leidžia teigti, kad baltyminio maisto vartojimas vaikų mityboje buvo labai ribotas, o remiantis aukštu CO paplitimu galima būti teigti, kad tam tikrų maisto medžiagų kiekis galėjo būti žymiai nepakankamas.

[17] Ang. *Weanling's dilemma*

4.3. Vaikų mitybos ypatumai po nujunkymo

Visiškai atsisakius motinos pieno ir kūdikiui sėkmingai išgyvenus nujunkymo periodo iššūkius, galutinai užbaigiamas nujunkymo procesas, kas lemia dar vieną mitybos kaitą. Iš anksčiau turėtų dviejų maisto šaltinių – motinos pieno ir papildomo maisto – lieka tik vienas, kuris ir tampa pagrindiniu maisto medžiagų, mikroelementų ir vitaminų šaltiniu. Pasitelkus nustatytą nujunkymo pabaigą bei anglies ir azoto stabiliųjų izotopų vertes, galima daryti preliminarias išvadas apie vaikų mitybos ypatumus vyresniame amžiuje.

Remiantis šio tyrimo rezultatais ir mitybą vertinant pagal pagrindines maisto grupes, po nujunkymo laikotarpio vaikų mityba buvo panaši į populiacijų suaugusių vyrų ir moterų mitybą. Daugumos populiacijų duomenys rodo, kad po nujunkymo vaikai turėjo pradėti maitintis panašiais maisto šaltiniais kaip ir suaugusieji XIII-XVIII a. Tirtose penkiose populiacijose tarp vyrų, moterų ir vaikų statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta. Tai reiškia, kad tiek vyresnių vaikų, tiek suaugusiųjų mitybos pagrindą sudarė C_3 augalai ir baltymai iš sausumos gyvūnų bei jų produktų. Tai leidžia teigti, kad po nujunkymo vaikų maisto racionas tirtose populiacijose nebuvo specialiai atskirtas nuo suaugusiųjų raciono. Vaikas, nors dar fiziškai nepilnai išsivystęs, jau buvo laikomas lygiaverčiu mitybos atžvilgiu – maitinosi taip pačiai kaip ir suaugę šeimos nariai.

Visgi XIII-XV a. Vilniaus miesto gyventojai bendras tendencijas atitinka tik iš dalies. Šioje populiacijoje nustatyti mitybos skirtumai tarp suaugusiųjų ir vyresnių nei 4 m. vaikų. Net ir pašalinus išimtį, kuri aptariama atskirai, populiacijos išskirtinumai išlieka. Nors anglies stabiliųjų izotopų skirtumai tarp suaugusiųjų ir vaikų yra nedideli, t. y. mažesni nei 1 ‰, tačiau statistiškai reikšmingi. Tuo tarpu azoto verčių pasiskirstymas nerodo statistiškai reikšmingų skirtumų. Baltymų šaltiniai populiacijoje greičiausiai turėjo būti panašūs, tačiau vaikų mityboje augalinės kilmės maisto šaltiniai ir jų santykis galėjo skirtis nuo vyrų ir moterų mitybos pasirinkimų. XIII-XV a. LDK gyventojų mityboje vyravo C_3 fotosintezės tipo augalai – nuo seno žinomi rugiai, kviečiai, miežiai, avižos, ankštiniai ir įvairios daržovės bei kaip tik tuo laikotarpiu LDK paplitę grikiai (Grikpėdis, 2021; Minkevičius, 2020; Skipitytė, 2022). Tuomet vienintelis C_4 fotosintezės tipo augalas buvo sora, kurios liekanų, nors ir nedideliais kiekiais, aptikta ir Vilniuje (Buitkutė ir Motuzaitė-Matuzevičiūtė, 2018; Indrulėnaitė-Šimanauskienė ir kt., 2022).

Tradiciškai anglies stabiliųjų izotopų riba, atskirianti C_3 ir C_4 augalų vartojimą, yra laikoma -18 ‰ (Filipović ir kt., 2018; Wang ir kt., 2019; Pospieszny ir kt., 2021). Tai reiškia, kad absoliuti dauguma šios populiacijos anglies verčių, atmetus dvi išskirtis, rodytų C_3 augalų vartojimą, taip pat ir tarp vaikų nuo 4 metų amžiaus. Visgi naujausias tyrimas parodė, kad anglies verčių interpretacija turėtų būti paremta konkretaus regiono ekologinėmis sąlygomis, o ne universalia visai Europai taikoma riba. Priešingu atveju C_4 augalų indėlis mityboje gali būti pernelyg nuvertinamas, ypatingai tai galioja šiauriniams regionams (Depaermentier ir kt., 2025). Plačios apimties tyrime pasiūlytas naujas platesnis verčių intervalas, kurio dėka galima kalbėti apie bent jau minimalų sorų indėlį mityboje. Remiantis pasiūlytomis anglies stabiliųjų izotopų verčių interpretavimo gairėmis, sorų vartojimas tarp Bokšto g. 6 senkapyje palaidotų vaikų galėjo būti dažnesnis. Tiesa, sorų indėlis mityboje tarp atskirų individų turėjo būti labai į įvairus. Ryškiausią sorų vartojimo signalą rodo antroji šiame tyrime nustatyta anglies verčių išskirtis – kapas Nr. 245. Jame palaidotas nenustatytos lyties nesuaugęs individas, miręs 7 m. ± 24 mėn. amžiaus, kurio anglies stabiliojo izotopo vertė siekia -15,62 ‰, o azoto – 10, 28 ‰. Palyginti su kitais dviem individais iš kapų Nr. 166 ir Nr. 311 tikėtina, kad šio individo didžiąją mitybos pagrindą sudarė soros.

Tai iš dalies galėtų paaiškinti, kodėl po nujunkymo, kai vaikų mityba turėtų supanašėti su suaugusiųjų anglies ir azoto vertėmis, Bokšto g. 6 populiacijoje nustatyti statistiškai reikšmingi anglies stabiliųjų izotopų skirtumai tarp suaugusių individų ir vaikų pogrupių. Tad ankstyvosios migracijos Vilniuje mastas ir pobūdis kol kas lieka svarbia ateities tyrimų perspektyva Lietuvos archeologijoje.

Maisto pagrindinių šaltinių tarp suaugusiųjų ir vaikų suvienodėjimas nebūtinai reiškia, kad mityba tapo optimaliai subalansuota sparčiai besivystančiam vaiko organizmui. Būtent pasibaigus nujunkymui, trečiojoje amžiaus grupėje, apimančioje 6-11 metų vaikus, pastebėtas didžiausias CO atvejų paplitimas, kuris gali būti siejamas su tam tikrų medžiagų ir mikroelementų ilgalaikiu trūkumu, kuris suaugusiems vyrams ir moterims galėjo būti minimalus.

IŠVADOS

1. Nesuaugusių pasiskirstymas amžiaus grupėse tirtose populiacijose skiriasi, todėl bendrųjų mirtingumo tendencijų nustatymas yra komplikuotas. Daugumoje populiacijų individų, mirusių per pirmuosius gyvenimo metus, dalis yra nedidelė, o didžiausią nesuaugusių individų dalį sudaro vaikai, mirę nuo vienerių iki penkerių metų amžiaus laikotarpyje. Algirdo g. 12 ir Panerių g. 12, Vilniuje populiacijos išsiskiria kitokiu mirusiųjų pasiskirstymu tarp amžiaus grupių. Toks pasiskirstymas gali rodyti didesnį mirtingumą po kūdikystės. Tačiau rezultatus galėjo lemti palaikų išlikimo veiksniai, skirtingi laidojimo papročiai ar nepilnai ištirtos laidojimo vietos (Vievininkai ir Punžionys). Todėl šiame tyrime pateiktos nesuaugusių individų pasiskirstymas pagal amžių mirties metu neturėtų būti laikomas patikimu pagrindu XIII-XVIII a. kūdikių ir vaikų mirtingumo tendencijų rekonstrukcijai.

2. XIII-XVIII a. tirtų nesuaugusių individų anglies ir azoto stabiliųjų izotopų santykių verčių intervalai ir verčių sklaida yra didesni nei suaugusiųjų. Ypatingai išsiskiria azoto vertės – tiek mažiausia, tiek didžiausia vertė - visoje tyrimo imtyje nustatyta tarp individų, jaunesnių nei 18 m. Didesnė anglies ir azoto verčių sklaida nesuaugusių grupėje rodo didesnę mitybos įvairovę, kuri yra susijusi su amžiumi ir dėl jo kintančios vaikų mitybos, todėl duomenys gauti stabiliųjų izotopų analizės metu leidžia kelti prielaidas apie skirtingus mitybos bruožus ir jų kaitą ankstyvojoje vaikystėje.

3. Stabiliųjų izotopų analizė rodo, kad Rytų Lietuvoje XIII-XVIII a. dauguma kūdikių pirmaisiais gyvenimo mėnesiais buvo beveik išimtinai žindomi: individų iki 1 metų amžiaus $\delta^{15}N$ vertės buvo aukščiausios ir statistiškai reikšmingai skyrėsi nuo likusių nesuaugusių ir suaugusių individų. Tolygus azoto verčių mažėjimas didėjant amžiui atitinka laipsnišką žindymo nutraukimą. Taip pat, skirtumas tarp jauniausių individų ir moterų azoto verčių keturiose populiacijose rodo nesuaugusių individų verčių praturtinimą sunkesniuoju azoto izotopu, kai vartojamas motinos pienas.

4. Nujunkymo praktikos rodo įvairovę tarp populiacijų. Vilniaus mieste kūdikių mityba pradeda keistis per pirmąjį pusmetį po gimimo.

Maždaug apie ketvirtą-penktą mėnesį pradedama palaipsniui įvesti papildomi maisto šaltiniai, o mažiau urbanizuotose vietovėse (Alytuje ir Punžionyse) papildomi maisto šaltiniai kūdikių mityboje atsiranda vėliau – tik apie 8-11 mėn. Vilniuje nustatyti nujunkymo trukmės chronologiniai skirtumai tarp XIII-XV a. ir XVI-XVIII a.: jei ankstyvajame laikotarpyje nujunkymas tęsėsi apie 3 metus, tai vėlyvuoju miesto raidos etapu nujunkymas trunka apie 8 mėnesius ir vienerių metų sulaukusių vaikų mityboje motinos pieno jau nebebuvo. Pasibaigus nujunkymui, pagrindiniai maisto šaltiniai vaikų mityboje mažai kuo skiriasi nuo suaugusiųjų.

5. Daugiausiai akiduobių porėtumo atvejų nustatyta XIII-XV a. Vilniuje, o mažiausiai XVI-XVIII a. Anglies ir azoto stabiliųjų izotopų santykių vertės tarp individų, kuriems akiduobėse buvo registruota šis pakitimas ir individų, kurių akiduobėse pakitimas nebuvo registruotas, iš esmės reikšmingai nesiskyrė. Tarp XIII-XVIII a. individų, jaunesnių nei 18 m. skorbuto paplitimas siekia apie 10%, o rachito – 1%. Vitamino C ir D trūkumas nesuaugusių individų organizme nerodo sąsajos su anglies ir azoto stabiliųjų izotopų vertėmis.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Abdrakhmanov, M., Kempf, M., Karaliutė, R., Guzowski, P., Lauzikas, R., Depaermentier, M. L. C., Poniat, R. ir Matuzeviciute, G. M. (2025). The shifting of buffer crop repertoires in pre-industrial north-eastern Europe. *Scientific Reports*, *15*(1), 3720. https://doi.org/10.1038/s41Pav.8-025-87792-0

2. Adamson, M. Weiss. (2004). *Food in medieval times*. Greenwood Press.

3. Adamson, M. W. (2004a). Baby food in the Middle Ages. R. Hosking (Sud.), *Nurture: Proceeding of the Oxford Symposium on Food* (p. 1–12).

4. Agarwal, S. C. ir Glencross, B. A. (2011). *Social Bioarchaeology* (S. C. Agarwal ir B. A. Glencross, Sud.). Wiley-Blackwell.

5. AlQahtani, S. J., Hector, M. P. ir Liversidge, H. M. (2010). Brief communication: The London atlas of human tooth development and eruption. *American Journal of Physical Anthropology*, *142*(3), 481–490. https://doi.org/10.1002/AJPA.21258

6. Ambrose, S. H. (1990). Preparation and characterization of bone and tooth collagen for isotopic analysis. *Journal of Archaeological Science*, *17*(4), 431–451. https://doi.org/10.1016/0305-4403(90)90007-R

7. Anastasios, Z., Angeliki, G., Elissavet, G., Panagiota, X., Constantina, K. ir Christina, P. (2025). Variations in dietary patterns in the ancient Greek colony of Abdera: insights from isotopic evidence and Bayesian modelling. *Archaeological and Anthropological Sciences*, *17*(7). https://doi.org/10.1007/s12520-025-02242-2

8. Andriulis, V. (2003). *Lietuvos Statutų (1529, 1566, 1588 m.) šeimos teisė : monografija*. Teisinės informacijos centras.

9. Angel, J. L. (1966). Porotic Hyperostosis, Anemias, Malarias, and Marshes in the Prehistoric Eastern Mediterranean. *Science*, *153*(3737), 760–763. https://doi.org/10.1126/science.153.3737.760

10. Antanaitis-Jacobs, I., Richards, M., Daugnora, L., Jankauskas, R. ir Ogrinc, N. (2009). Diet in early Lithuanian prehistory and the new stable isotope evidence. *Archeologia Baltica*, (12), 12–30.

11. Ariès, P. (1996). *Centuries of childhood : a social history of family life* (R. Baldick, Sud.). Pimlico.

12. Avery, L. C., Brickley, M. B., Findlay, S., Chapelain de Seréville-Niel, C. ir Prowse, T. L. (2021). Child and adolescent diet in Late Roman Gaul: An investigation of incremental dietary stable isotopes in tooth dentine. *International Journal of Osteoarchaeology*, *31*(6), 1226–1236. https://doi.org/10.1002/oa.3033

13. Avery, L. C., Brickley, M. B., Findlay, S., Bondioli, L., Sperduti, A., ir Prowse, T. L. (2023). Eating Like Adults: An Investigation of Dietary Change in Childhood and Adolescence at Portus Romae (Italy, First-ourth Centuries CE). *Bioarchaeology International*, *7*(2), 130.

14. Balčiūnienė, I. (1995). XIV-XVII a. Alytaus miesto gyventojų odontologija. *Lietuvos archeologija*, *11*(1), 21–25.

15. Ballard, O. ir Morrow, A. L. (2013). Human Milk Composition. *Pediatric Clinics of North America*, *60*(1), 49–74. https://doi.org/10.1016/j.pcl.2012.10.002

16. Barakauskas, S. (1997). Papers on Anthropology. *Patterns of linear enamel hypoplasia in late medieval Alytus adult population*, 56.

17. Baumgarten, E. (2004). *Mothers and Children. Jewish Family life in Medieval Europe*. Princeton University Press.

18. Baxter, J. E. (2022). The Archaeology of Childhood. *Annual review of anthropology* (2nd leid., T. 38). Rowman ir Littlefield. https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.37.081407.085129)

19. Beaumont, J., Gledhill, A., Lee-Thorp, J. ir Montgomery, J. (2013). *Childhood diet: a closer examination of the evidence from dental tissues using stable isotope analysis of incremental human dentine*. https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.2012.00682.x

20. Beaumont, J., Montgomery, J., Buckberry, J. ir Jay, M. (2015). Infant mortality and isotopic complexity: New approaches to stress, maternal health, and weaning. *American Journal of Physical Anthropology*, *157*(3), 441–457. https://doi.org/10.1002/AJPA.22736

21. Beaumont, J., Atkins, E. C., Buckberry, J., Haydock, H., Horne, P., Howcroft, R., Mackenzie, K. ir Montgomery, J. (2018). Comparing apples and oranges: Why infant bone collagen may not reflect dietary intake in the same way as dentine collagen. *American Journal of Physical Anthropology*, *167*(3), 524–540. https://doi.org/10.1002/AJPA.23682

22. Benedik, E. (2022). Sources of vitamin D for humans. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, *92*(2), 118–125. https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000733

23. Bernie, B. M. (2016). A study of nonspecific skeletal health indicators in two nonadult populations from western Britain. *Antropologia Portuguesa*, (30–31), 53–75. https://doi.org/10.14195/2182-7982_31_3

24. Binford, L. R. (1962). Archaeology as Anthropology. *American Antiquity*, *28*(2), 217–225. https://doi.org/10.2307/278380

25. Birutavičienė, A. (1937). Kaimo vaikų sveikatos sąlygos. *Savivaldybė*, *7*, 206–208.

26. Blaževičius, P., Kozakaitė, J. ir Zarankaitė, T. (2014). Špitolių istorijos atspindžiai Rakaučiznos (Ukmergės r.) senkapio tyrimų duomenimis. *Lituanistika*, *60*(2 (96)), 91–104.

27. Blaževičius, P., Dambrauskaitė, N., Luik, H., Piličiauskienė, G., Rumbutis, S., ir Zarankaitė-Margienė, T. (2018). *Vilniaus pilių fauna nuo kepsnio iki draugo*. Vilniaus universiteto leidykla.

28. Blaževičius, P. (2019). Child labour based on dermatoglyphic research of ceramic objects. *Childhood in the Past*, *12*(1), 6–17. https://doi.org/10.1080/17585716.2019.1587914

29. Bleasdale, M., Richter, K. K., Janzen, A., Brown, S., Scott, A., Zech, J., Wilkin, S., Wang, K., Schiffels, S., Desideri, J., Besse, M., Reinold, J.,

Saad, M., Babiker, H., Power, R. C., Ndiema, E., Ogola, C., Manthi, F. K., Zahir, M., … Boivin, N. (2021). Ancient proteins provide evidence of dairy consumption in eastern Africa. *Nature Communications*, *12*(1), 632. https://doi.org/10.1038/s41467-020-20682-3

30. Bliujienė, A., Skipitytė, R., Garbaras, A., Miliauskienė, Ž., Šapolaitė, J., Ežerinskis, Ž., Čeponkus, J., Masiulienė, I., Simčenka, E., Minkevičius, K. ir Piličiauskienė, G. (2020). The first data on the human diet in Late Roman and Early Migration period western Lithuania: Evidence from stable isotope, archaebotanical and zooarchaeological analyses. *Journal of Archaeological Science: Reports*, *33*. https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102545

31. Bogaard, A., Heaton, T. H. E., Poulton, P. ir Merbach, I. (2007). The impact of manuring on nitrogen isotope ratios in cereals: archaeological implications for reconstruction of diet and crop management practices. *Journal of Archaeological Science*, *34*(3), 335–343. https://doi.org/10.1016/J.JAS.2006.04.009

32. Brickley, M. ir McKinley, J. I. (2004). *Guidelines to the standards for recording human remains*. BABAO, Dept. of Archaeology, University of Southampton ; Institute of Field Archaeologists. Guidelines to the standards for recording human remains.

33. Brickley, M., Ives, R. ir Mays, S. (2020). *The Bioarchaeology of Metabolic Bone Disease*. Academic Press.

34. Brickley, M. ir Morgan, B. (2023). Assessing diagnostic certainty for scurvy and rickets in human skeletal remains. *American Journal of Biological Anthropology*, *181*(4), 637–645. https://doi.org/10.1002/ajpa.24799

35. Brindzaitė, R. (2020). Life Across the River: Exploring the Impact of Urbanisation in 18th–19th Century Panevėžys. *Archaeologia Lituana*, *21*, 117–131. https://doi.org/10.15388/ArchLit.2019.21.7

36. Brindzaitė, R., Motuzaitė Matuzevičiūtė, G., Jonaitis, R., Kaplūnaitė, I., Rudinska, A., Jakaitienė, A. ir Jankauskas, R. (2025). Dietary Tendencies Between Social and Religious Groups in Vilnius During the 13th–18th

Centuries. *International Journal of Osteoarchaeology*. https://doi.org/10.1002/oa.70028

37. British Association for Biological Anthropology and Osteoarchaeology. (2019). *Code of Ethics*. https://babao.org.uk/wp-content/uploads/2024/01/BABAO-Code-of-Ethics.pdf#page=10.13

38. Britton, K., McManus-Fry, E., Cameron, A., Duffy, P., Masson-MacLean, E., Czére, O., Smith, N., Stones, J., Winfield, A. ir Müldner, G. (2018). Isotopes and new norms: Investigating the emergence of early modern U.K. breastfeeding practices at St. Nicholas Kirk, Aberdeen. *International Journal of Osteoarchaeology*, *28*(5), 510–522. https://doi.org/10.1002/oa.2678

39. Brown, K. (2003). Diarrhea and Malnutrition. *The Journal of nutrition* , *133*(1), 328S-332S.

40. Buckberry, J. (2018). Techniques for Identifying the Age and Sex of Children at Death. S. Crawford, D. Hadley ir G. Shepherd (Sud.), *The Oxford Handbook of the Archaeology of Childhood* (p. 55–70).

41. Bugienė, D. (2022). Mortality and Epidemiological Transition of the Lithuanian Population in 1849–1921. *Sociologija. Mintis ir veiksmas*, *1*(48), 71–96. https://doi.org/10.15388/socmintvei.2021.1.32

42. Buikstra, J. E. (2019). *Ortner's identification of pathological conditions in human skeletal remains*. Academic Press.

43. Buikstra, J. E. ir Ubelaker, D. H. (1994). *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Arkansas Archaeological Survey Research Series No 44.

44. Buitkutė, E. ir Motuzaitė-Matuzevičiūtė, G. (2018). Medinio pastato Vilniaus Žemutinės pilies teritorijoje paskirtis ekofaktinių tyrimų duomenimis. *Archaeologia Lituana*, *19*, 194–206. https://doi.org/10.15388/ArchLit.2018.19.11

45. Burrow, J. A. (1988). *The Ages of Man*. Claredon Press.

46. Burt, N. M. (2013). Stable isotope ratio analysis of breastfeeding and weaning practices of children from medieval Fishergate House York, UK. *American Journal of Physical Anthropology*, *152*(3), 407–416. https://doi.org/10.1002/ajpa.22370

47. Cameron, N. ir Bogin, B. (2012). *Human growth and development* (N. Cameron ir B. Bogin, Sud.; 2nd ed.). Elsevier/Academic Press.

48. Campisi, S. C., Carducci, B., Söder, O. ir Bhutta, Z. A. (2018). *The Intricate Relationship between Chronic Undernutrition, Impaired Linear Growth and Delayed Puberty*. https://www.un-ilibrary.org/content/papers/25206796/161/read

49. Carpenter, E. (1942). Iroquoian Figurines. *American Antiquity*, *8*(1), 105–113.

50. Carpenter, T. O., Shaw, N. J., Portale, A. A., Ward, L. M., Abrams, S. A. ir Pettifor, J. M. (2017). Rickets. *Nature Reviews Disease Primers*, *3*(1), 17101. https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.101

51. Castagna, M., Giuffra, V., Fattori, S., Vitiello, A., Caramella, D., Giustini, D. ir Fornaciari, G. (2014). Rickets at the Medici Court of Florence: the case of Don Filipino (1577-1582). *Medicina nei secoli*, *26*(3), 779–792.

52. Childe, V. G. (1936). *Man makes himself*. Watts, London.

53. Chinique de Armas, Y., Roksandic, M., Nikitović, D., Smith, D., Kanik, N., Garcia Jorda, D. ir Buhay, W. (2017). Isotopic reconstruction of the weaning process in the archaeological population of Canimar Abajo, Cuba: A Bayesian probability mixing model approach. *PLoS ONE*, *12*(5). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176065

54. Chinique de Armas, Y., Mavridou, A. M., Domínguez, J. G., Hanson, K. ir Laffoon, J. (2022). Tracking breastfeeding and weaning practices in ancient populations by combining carbon, nitrogen and oxygen stable isotopes from multiple non-adult tissues. *PLoS ONE*, *17*(2 February). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262435

55. Clayton, F., Sealy, J. ir Pfeiffer, S. (2006). Weaning age among foragers at Matjes river rock shelter, South Africa, from stable nitrogen and carbon isotope analyses. *American Journal of Physical Anthropology*, *129*(2), 311–317. https://doi.org/10.1002/ajpa.20248

56. Clark, G. A., Hall, N. R., Armelagos, G. J., Borkan, G. A., Panjabi, M. M. ir Wetzel, F. T. (1986). Poor growth prior to early childhood: Decreased health and life-span in the adult. *American Journal of Physical Anthropology*, *70*(2), 145–160. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330700202

57. Cocozza, C., Fernandes, R., Ughi, A., Groß, M. ir Alexander, M. M. (2021). Investigating infant feeding strategies at Roman Bainesse through Bayesian modelling of incremental dentine isotopic data. *International Journal of Osteoarchaeology*, *31*(3), 429–439. https://doi.org/10.1002/oa.2962

58. Cohn, M. (1983). Evidence of Children at Revolutionary War Sites. *Northeast Historical Archaeology*, *12*(1), 40–42. https://doi.org/10.22191/neha/vol12/iss1/8

59. Cook D.C, (1979). Subsistence base and health in prehistoric Illinois Valley: evidence from the human skeleton. Med. Anthropol. 4:109-124.

60. Cook, D. C. ir Buikstra, J. E. (1979). Health and differential survival in prehistoric populations: Prenatal dental defects. *American Journal of Physical Anthropology*, *51*(4), 649–664. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330510415

61. Corruccini, R. S., Handler, J. S. ir Jacobi, K. P. (1985). Chronological Distribution of Enamel Hypoplasias and Weaning in a Caribbean Slave Population. *Human Biology*, *57*(4), 699.

62. Crawford, S. (1991). When do Anglo-Saxon children count? *Journal of Theoretical Archaeology*, *2*, 17–24.

63. Crawford, S. (2000). Children, grave goods and social status in Early Anglo-Saxon England. J. Sofaer (Sud.), *Children and material culture* (p. 169–179).

64. Crawford, Sally., Hadley, D. M. . ir Shepherd, Gillian. (2018). *The Oxford handbook of the archaeology of childhood*. 751.

65. Cunningham, C., Scheuer, L. ir Black, S. (2016). *Developmental Juvenile Osteology (Second Edition)*. Academic Press. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-382106-5.00002-5

66. Czermak, A., Fernández-Crespo, T., Ditchfield, P. W. ir Lee-Thorp, J. A. (2020). A guide for an anatomically sensitive dentine microsampling and age-alignment approach for human teeth isotopic sequences. *American Journal of Physical Anthropology*, *173*(4), 776–783. https://doi.org/10.1002/ajpa.24126

67. Česnys, G. ir Balčiūnienė, I. (1988). *Senųjų Lietuvos gyventojų antropologija*. Mokslas.

68. Česnys, G. ir Jankauskas, R. (1995). Viduramžių Alytiškių antropologija (daugiamatės analizės duomenys). *Lietuvos archeologija*, *11*(1), 26–33.

69. Dambrauskaitė, N. (2013). Lietuvos Didžiosios Kunigaikštystės bajorų virtuvė XVI amžiuje. *Lietuvos Istorijos Studijos*, *31*, 67–78.

70. Dambrauskaitė, N. (2017). *Bajorų namų ūkis Lietuvo sDidžiojoje Kunigaikštystėje XVI a. - XVII a. I pusėje*.

71. Dambrauskaitė, N. (2018). Valdovo pasninkas: žuvies vartojimas Lietuvos didžiojo kunigaikščio Žygimanto Augusto virtuvėje (1544–1572 m.). *Lituanistica*, *64*(3 (113)), 169–178. https://doi.org/10.6001/lituanistica.v64i3.3844

72. Dambrauskaitė, N. (2019). *Lietuvos Didžiosios Kunigaikštystės bajorų namai XVI a.-XVII a. pirmoje pusėje*. Vilniaus universiteto leidykla.

73. Dambrauskaitė, N. (2020). Lietuvos Didžiosios Kunigaikštystės valstiečių kasdienio gyvenimo detalės XVI amžiuje–XVII amžiaus pirmoje pusėje. *Lietuvos istorijos studijos*, (46), 25–42.

74. Dambrauskaitė-Martinkėnė, N. (2025). *Valdovai valgo: Lenkijos karalių ir Lietuvos didžiųjų kunigaikščių virtuvė XVI-XVII a. I pusėje ; nuo Žygimanto Augusto iki Vladislovo Vazos*. Aukso žuvys.

75. Dean, M. C. ir Scandrett, A. E. (1995). Rates of dentine mineralization in permanent human teeth. *International Journal of Osteoarchaeology*, *5*(4), 349–358. https://doi.org/10.1002/oa.1390050405

76. DeNiro, M. J. ir Epstein, S. (1981). Influence of diet on the distribution of nitrogen isotopes in animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, *45*(3), 341–351. https://doi.org/10.1016/0016-7037(81)90244-1

77. DeNiro, M. J. (1985). Postmortem preservation and alteration of in vivo bone collagen isotope ratios in relation to palaeodietary reconstruction. *nature*, *317*(6040), 806-809.

78. DeNiro, M. J. (1987). Stable isotopy and archaeology. *American scientist*, *75*(2), 182-191.

79. Depaermentier, M. L. C., Kempf, M. ir Motuzaitė Matuzevičiūtė, G. (2025). Environmentally adjusted δ13C thresholds for accurate detection of C4 plant consumption in Europe. *Communications Earth ir Environment*, *6*(1), 1021. https://doi.org/10.1038/s43247-025-03031-4

80. Dettwyler, K. (1995). Beauty and the beast: The cultural context of breastfeeding. K. Dettwyler ir P. Stuart-Macadam (Sud.), *Breastfeeding: biocultural perspectives* (p. 167–215).

81. DeWitte, S. N. ir Stojanowski, C. M. (2015). The Osteological Paradox 20 Years Later: Past Perspectives, Future Directions. *Journal of Archaeological Research*, *23*(4), 397–450. https://doi.org/10.1007/s10814-015-9084-1

82. Dewitte, S. N., Beaumont, J., Walter, B. S., Towers, J. R. ir Brennan, E. J. (2025). Childhood nutritional stress and later-life health outcomes in medieval England: Evidence from incremental dentine analysis. *Science Advances*, *11*, 1–17. https://www.science.org

83. Dietler, M. (2001). Theorizing the feast: Rituals of consumption, commensal politics, and power in African contexts. M. Dietler ir B. Hayden (Sud.), *Feasts: Archaeological and Ethnographic Perspectives on Food, Politics, and Powe* (p. 64–114).

84. Dietler, M. ir Hayden, B. (2001). *Feasts : archaeological and ethnographic perspectives on food, politics, and power*. Smithsonian Institution Press.

85. Dittmann, K. ir Grupe, G. (2000). Biochemical and Palaeopathological Investigations on Weaning and Infant Mortality in the Early Middle Ages. *Anthropologischer Anzeiger*, *58*(4), 345–355.

86. Dunne, J., Rebay-Salisbury, K., Salisbury, R. B., Frisch, A., Walton-Doyle, C. ir Evershed, R. P. (2019). Milk of ruminants in ceramic baby bottles from prehistoric child graves. *Nature*, *574*(7777), 246–248. https://doi.org/10.1038/s41586-019-1572-x

87. Eerkens, J. W., Berget, A. G. ir Bartelink, E. J. (2011). Estimating weaning and early childhood diet from serial micro-samples of dentin collagen. *Journal of Archaeological Science*, *38*(11), 3101–3111. https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.07.010

88. Ehrlich, F., Piličiauskienė, G. ir Blaževičius, P. (2023). Bird remains from Vilnius Lower Castle, Lithuania (13th–19th centuries) reveal changes in social status and unusual bird pathologies. *International Journal of Osteoarchaeology*, *33*(4), 731–741. https://doi.org/10.1002/oa.3193

89. Elamin, F. ir Liversidge, H. M. (2013). Malnutrition Has No Effect on the Timing of Human Tooth Formation. *PLoS ONE*, *8*(8). https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0072274

90. Eleazer, C. D. ir Jankauskas, R. (2016). Mechanical and metabolic interactions in cortical bone development. *American Journal of Physical Anthropology*, *160*(2), 317–333. https://doi.org/10.1002/ajpa.22967

91. Elenberg, Y. ir Shaoul, R. (2014). The Role of Infant Nutrition in the Prevention of Future Disease. *Frontiers in Pediatrics*, *2*. https://doi.org/10.3389/fped.2014.00073

92. Fairgrieve, S. I. ir Molto, J. E. (2000). Cribra orbitalia in two temporally disjunct population samples from the Dakhleh Oasis, Egypt. *American Journal of Physical Anthropology*, *111*(3), 319–331. https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-8644(200003)111:3<319::AID-AJPA3>3.0.CO;2-N

93. Fildes, V. (1986). *Breasts, bottles and babies.* Edinburgh University Press.

94. Filipović, D., Gašić, U., Stevanović, N., Dabić Zagorac, D., Fotirić Akšić, M. ir Natić, M. (2018). Carbon stable isotope composition of modern and archaeological Cornelian cherry fruit stones: a pilot study. *Isotopes in Environmental and Health Studies*, *54*(4), 337–351. https://doi.org/10.1080/10256016.2017.1392516

95. Fogel, M. (1989). *Nitrogen Isotope Tracers of Human Lactation in Modern and Archaeological Populations Isotope Queen-Biogeochemistry Memoir View project Residual Dry Matter measurements in grazed grasslands in Merced, California View project*. https://www.researchgate.net/publication/240138540

96. Forster, G. (1988). *Georgo Forsterio laiškai iš Vilniaus* (J. Kilius, R. Baublys, D. Kaunas, J. Kubilius, R. Misiūnas ir H. Zabulis, Sud.). Mokslas.

97. Fry, B. (2006). Stable Isotope Ecology. *Stable Isotope Ecology*. https://doi.org/10.1007/0-387-33745-8

98. Fuller, B. T. (2003). *Isotopic investigation of pregnancy and breastfeeding in modern and archaeological populations* (daktaro disertacija, University of Oxford).

99. Fuller, B. T., Richards, M. P. ir Mays, S. A. (2003). Stable carbon and nitrogen isotope variations in tooth dentine serial sections from Wharram

Percy. *Journal of Archaeological Science*, *30*(12), 1673–1684. https://doi.org/10.1016/S0305-4403(03)00073-6

100. Fuller, B. T., Fuller, J. L., Harris, D. A. ir Hedges, R. E. M. (2006). Detection of breastfeeding and weaning in modern human infants with carbon and nitrogen stable isotope ratios. *American Journal of Physical Anthropology*, *129*(2), 279–293. https://doi.org/10.1002/ajpa.20249

101. Fulminante, F. (2015). Infant feeding practices in Europe and the Mediterranean from prehistory to the middle ages: A comparison between the historical sources and bioarchaeology. *Childhood in the Past*, *8*(1), 24–47. https://doi.org/10.1179/1758571615Z.00000000026

102. Gamble, J. A., Spicer, V., Hunter, M., Lao, Y., Hoppa, R. D., Pedersen, D. D., Wilkins, J. A. ir Zahedi, R. P. (2024). Advancing sex estimation from amelogenin: Applications to archaeological, deciduous, and fragmentary dental enamel. *Journal of Archaeological Science: Reports*, *54*, 104430. https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2024.104430

103. Ganiatsou, E., Souleles, A. ir Papageorgopoulou, C. (2023). WEaning Age FiNder (WEAN): a tool for estimating weaning age from stable isotope ratios of dentinal collagen. *Archaeological and Anthropological Sciences*, *15*(4), 50. https://doi.org/10.1007/s12520-023-01741-4

104. Gardner, K. S., Bartelink, E. J., Martinez, A., Leventhal, A. ir Cambra, R. (2018). Breastfeeding and weaning practices of the ancestral Ohlone Indians of California: A case study using stable isotope analysis of bone collagen. *International Journal of Osteoarchaeology*, *28*(5), 523–534. https://doi.org/10.1002/oa.2681

105. Garliauskas, V. (2012). Lietuvos katalikų bažnyčių metrikų knygų tyrimo gairės. *Bibliotheca Lituana*, *2*, 66–105.

106. Gerhards, G. (2025). Secular variations in the body stature of the inhabitants of Latvia (7th millennium BC – 20th c. AD). *Acta Medica Lituana*, *1*, 33–39.

107. Giuffra, V. ir Fornaciari, G. (2013). Breastfeeding and Weaning in Renaissance Italy: The Medici Children. *Breastfeeding Medicine*, *8*(3), 257–262. https://doi.org/10.1089/bfm.2012.0060

108. Goodman, A. H., Armelagos, G. J. ir Rose, J. C. (1984). The chronological distribution of enamel hypoplasias from prehistoric dickson mounds populations. *American Journal of Physical Anthropology*, *65*(3), 259–266. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330650305

109. Goodman, A. H., Allen, L. H., Hernandez, G. P., Amador, A., Arriola, L. V., Chávez, A. ir Pelto, G. H. (1987). Prevalence and age at development of enamel hypoplasias in Mexican children. *American Journal of Physical Anthropology*, *72*(1), 7–19. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330720103

110. Gordon, C. C. ir Buikstra, J. E. (1981). Soil pH, Bone Preservation, and Sampling Bias at Mortuary Sites. *American Antiquity*, *46*(3), 566–571. https://doi.org/10.2307/280601

111. Gowland, R. (2006). Ageing the past: examining age identity from funerary evidence. R. Gowland ir C. Knüsel (Sud.), *Social archaeology of funerary remains* (p. 143–154).

112. Gowland, R. ir Knusel, C. (2009). *The Social Archaeology of Funerary Remains* (1-asis leid., T. 1). Oxbow Books.

113. Gowland, R. (2015). Entangled lives: Implications of the developmental origins of health and disease hypothesis for bioarchaeology and the life course. *American Journal of Physical Anthropology*, *158*(4), 530–540. https://doi.org/10.1002/ajpa.22820

114. Gowland, R. ir Halcrow, S. E. (2020). *The Mother-Infant Nexus in Anthropology* (R. Gowland ir S. Halcrow, Sud.). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-27393-4

115. Grikpėdis, M. ir Matuzevičiūtė, G. M. (2016). The beginnings of rye (*Secale cereale*) cultivation in the East Baltics. *Veget Hist Archaeobot* **25**, 601–610. https://doi.org/10.1007/s00334-016-0587-6

116. Grikpėdis, M. (2021). *Kultūrinių augalų kilmė Lietuvoje Rytų Baltijos regiono kontekste (archeobotanikos duomenimis iki XIV a.)* [Vilnius University]. https://doi.org/10.15388/vu.thesis.255

117. Guy, H., Masset, C. ir Baud, C.-A. (1997). Infant taphonomy. *International Journal of Osteoarchaeology*, *7*(3), 221–229. https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1212(199705)7:3<221::AID-OA338>3.0.CO;2-Z

118. Haydock, H., Clarke, L., Craig-Atkins, E., Howcroft, R. ir Buckberry, J. (2013). Weaning at Anglo-Saxon raunds: Implications for changing breastfeeding practice in britain over two millennia. *American Journal of Physical Anthropology*, *151*(4), 604–612. https://doi.org/10.1002/AJPA.22316

119. Halcrow, S. E. ir Tayles, N. (2008). The bioarchaeological investigation of childhood and social age: Problems and prospects. *Journal of Archaeological Method and Theory*, *15*(2), 190–215. https://doi.org/10.1007/s10816-008-9052-x

120. Halcrow, S., King, C., Millard, A., Snoddy, A. M., Scott, R. M., Elliott, G., Grocke, D., Buckley, H., Standen, V. ir Arriaza, B. (2017). Out of the mouth of babes and sucklings: Breastfeeding and weaning in the past. *Breastfeeding*, 155–169.

121. Halcrow, S., Miller, M., Pechenkina, K., Dong, Y. ir Fan, W. (2021). The Bioarchaeology of Infant Feeding. S. Han ir C. Tomori (Sud.), *THE ROUTLEDGE HANDBOOK OF ANTHROPOLOGY AND REPRODUCTION* (p. 541–558). https://www.routledge.com/Routledge-Anthropology-Handbooks/book-series/RANTHBK

122. Hall, O., Forbes, S. L. ir Szpak, P. (2026). Variation in Human Bone Collagen Turnover Among Skeletal Elements. *American Journal of Biological Anthropology*, *189*(1). https://doi.org/10.1002/ajpa.70199

123. Hammond, G. ir Hammond, N. (1981). Child's Play: A Distorting Factor in Archaeological Distribution. *American Antiquity*, *46*(3), 634–636. https://doi.org/10.2307/280608

124. Hanawalt, B. (1988). *The ties that bound : peasant families in medieval England*.

125. Hatun, S., Ozkan, B., Orbak, Z., Doneray, H., Cizmecioglu, F., Toprak, D. ir Calikoglu, A. S. (2005). Vitamin D Deficiency in Early Infancy. *The Journal of Nutrition*, *135*(2), 279–282. https://doi.org/10.1093/jn/135.2.279

126. Henderson, R. C., Lee-Thorp, J. ir Loe, L. (2014). Early life histories of the London poor using δ13C and δ15N stable isotope incremental dentine sampling. *American Journal of Physical Anthropology*, *154*(4), 585–593. https://doi.org/10.1002/AJPA.22554

127. Henderson, R. (2015). *Early life histories: a study of past childhood diet and health using stable isotopes and enamel hypoplasia*. Oxford University.

128. Heron, C., Craig, O. E., Luquin, A., Steele, V. J., Thompson, A. ir Piličiauskas, G. (2015). Cooking fish and drinking milk? Patterns in pottery use in the southeastern Baltic, 3300–2400 cal BC. *Journal of Archaeological Science*, *63*, 33–43. https://doi.org/10.1016/j.jas.2015.08.002

129. Herring, D. A., Saunders, S. R. ir Katzenberg, M. A. (1998). Investigating the weaning process in past populations. *American Journal of Physical Anthropology*, *105*(4), 425–439. https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-8644(199804)105:4<425::AID-AJPA3>3.0.CO;2-N

130. Hillson, S. (1996). *Dental Anthropology*. Cambridge University Press.

131. Holder, S., Dupras, T. L., Jankauskas, R., Williams, L. ir Schultz, J. (2017). Reconstructing diet in Napoleon's Grand Army using stable carbon

and nitrogen isotope analysis. *American Journal of Physical Anthropology*, *163*(1), 53–63. https://doi.org/10.1002/ajpa.23184

132. Holman, D. J. ir Dolinski, C. J. (2026). Assessing Biological Mortality Bias From Deciduous Tooth Emergence. *American Journal of Biological Anthropology*, *189*(1). https://doi.org/10.1002/ajpa.70202

133. Hoppa, R. D. (1992). Evaluating human skeletal growth: An Anglo-Saxon example. *International Journal of Osteoarchaeology*, *2*(4), 275–288. https://doi.org/10.1002/OA.1390020403

134. Howcroft, Rachel. (2013). *Weaned upon a time : studies of the infant diet in prehistory*. Stockholm University.

135. Indrulėnaitė-Šimanauskienė, V., Girlevičius, L. ir Motuzaitė Matuzevičiūtė, G. (2022). Population Diet and Palaeoenvironment in the 16th–18th c Rusų str. 5 Vilnius: Insights from the Archeobotanical Analysis and Historical Sources. *Archaeologia Lituana*, *23*, 218–236. https://doi.org/10.15388/ArchLit.2022.23.13

136. Jakulis, M. (2016). *Špitolės Vilniuje XVI-XVIII a.* . Vilniaus Universitetas.

137. Jakulis, M. (2024). „Našlaičiams vaikams reikalinga pagalba“: pamestinukų žindyvės Vilniuje XVIII amžiaus antrojoje pusėje. *Vilnius University Open Series*, 356–374. https://doi.org/10.15388/mpis.2024.15

138. Jankauskas, R. (1992). Osteometry of the 14th-17th cc. children’s skeletons in Lithuanian paleoosteological materials. *Papers on Antropology*, *V*, 36–46.

139. Jankauskas, R. (1995). Vėlyvųjų viduramžių Alytaus antropoekologija. *Lietuvos Archeologija*, *11*, 34–46.

140. Jankauskas, R. (1998). History of human tuberculosis in Lithuania: possibilities and limitations of paleoosteological evidences. *Bulletins et Mémoires de la Société d’anthropologie de Paris*, *10*(3), 357–374. https://doi.org/10.3406/bmsap.1998.2524

141. Jankauskas, R. ir Bartminaitė, I. (2009). Kapų Trakų Švč. Mergelės Marijos Apsilankymo bažnyčios šventoriuje bioarcheologinė charakteristika. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje*, 544–549.

142. Jankauskas, R. ir Gerhards, G. (2012). History of Paleopathology in Lithuania, Latvia, and Estonia. J. Buiksta ir C. A. Roberts (Sud.), *The Global History of Paleopathology* (T. 1, p. 470–475). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/acprof:osobl/9780195389807.003.0050

143. Jankauskas, R. ir Schultz, M. (1995). Meningeal reactions in a late medieval-early modern child population from Alytus, Lithu ania. *Journal of Paleopathology*, 106.

144. Jankauskas, R. ir Schultz, M. (1999). Infant diseases in Eastern Europe during the Late Middle Ages and Early Modern Times. *American Journal of Physical Anthropology*, 160–161.

145. Jatautis, Š. (2018). *Lietuvos paleodemografija (remiantis osteologiniais duomenimis)*.

146. Jatautis, Š. ir Mitokaitė, I. (2013). Senojo Panevėžio gyventojai XVI-XVII a.: bioarcheologinė analizė. *Lietuvos Archeologija*, (39), 97–120.

147. Jatautis, Š., Mitokaite, I. ir Jankauskas, R. (2011). Analysis of cribra orbitalia in the earliest inhabitants of medieval Vilnius. *Anthropological Review*, *74*(1), 57–68. https://doi.org/10.2478/v10044-010-0006-z

148. Jelliffe, D. B. ir Blackman, V. (1962). Bahima disease. *The Journal of Pediatrics*, *61*(5), 774–779. https://doi.org/10.1016/S0022-3476(62)80354-0

149. Jonaitis, R. (2013). *Civitas Rutenica Vilniuje XIII-XV a.* (daktaro disertacija, Klaipėdos universitetas, Lietuvos istorijos institutas)

150. Jonaitis, R. ir Kaplūnaitė, I. (2020). *Senkapis Vilniuje, Bokšto gatvėje : XIII-XV a. laidosenos Lietuvoje bruožai*. Lietuvos istorijos institutas.

151. Jonatis, R. (2024). Christians in a Pagan Environment. Medieval Urban Cemeteries in Lithuania in the 13th and Early 15th Centuries. *From*

Paganism to Christianity Burial Rites During the Transition Period (p. 17–29). Lietuvos istorijos institutas. https://doi.org/10.33918/978609831447203

152. Jonaitytė, U. (2025). *Nesantuokiniai vaikai Vilniaus ir Žemaičių vyskupijose XVIII a.* [Vilniaus universitetas]. https://doi.org/10.33918/H005-20250930

153. Jouanna, J. (2012). The Legacy of the Hippocratic Treatise The Nature of Man: The Theory of the Four Humours. *Greek Medicine from Hippocrates to Galen* (p. 335–359). BRILL. https://doi.org/10.1163/9789004232549_017

154. Kamp, K. A. (2001). Where Have All the Children Gone?: The Archaeology of Childhood. *Journal of Archaeological Method and Theory*, *8*(1), 1–34. https://doi.org/10.1023/A:1009562531188

155. Karg, S. (2007). *Medieval food traditions in Northern Europe*. Nationalmuseet.

156. Katona, P. ir Katona-Apte, J. (2008). The Interaction between Nutrition and Infection. *Clinical Infectious Diseases*, *46*(10), 1582–1588. https://doi.org/10.1086/587658

157. Katzenberg, M. A., Saunders, S. R. ir Fitzgerald, W. R. (1993). Age differences in stable carbon and nitrogen isotope ratios in a population of prehistoric maize horticulturists. *American Journal of Physical Anthropology*, *90*(3), 267–281. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330900302

158. Katzenberg, A., Herring, A. ir Saunders, S. (1996). Weaning and infant mortality: Evaluating the skeletal evidence. *American Journal of Physical Anthropology*, *101*(S23), 177–199. https://doi.org/10.1002/(sici)1096-8644(1996)23+<177::aid-ajpa7>3.0.co;2-2

159. Katzenberg, A. ir Waters-Rist, A. (2018). Stable isotope analysis: a tool for studying past diet, demography, and life history. *Biological anthropology of the human skeleton 467-504* (p. 467–504).

160. Kelmelis, S. ir DeWitte, S. N. (2026). Developmental stress and the urban-rural health spectrum in medieval Denmark. *International Journal of Paleopathology*, *53*, 47–64. https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2026.03.002

161. Kendall, E., Millard, A. ir Beaumont, J. (2021). The "weanling's dilemma" revisited: Evolving bodies of evidence and the problem of infant paleodietary interpretation. *American Journal of Physical Anthropology*, *175*(S72), 57–78. https://doi.org/10.1002/ajpa.24207

162. Kenyon, D. ir Arnold, C. D. (1985). Toys as indicators of socialization in Thule culture. *Status, structure and stratification: Current archaeological reconstructions* (p. 347–353).

163. Kennedy, G. E. (2005). From the ape's dilemma to the weanling's dilemma: Early weaning and its evolutionary context. *Journal of Human Evolution*, *48*(2), 123–145. https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2004.09.005

164. Kiaupa, Z. (1989). XVI a. Alytus: miestelis ir miestas. Autorių kolektyvas (Sud.), *Alytaus miesto ir apylinkių istorijos bruožai* (p. 44–55). Mokslas.

165. King, C. L., Millard, A. R., Gröcke, D. R., Standen, V. G., Arriaza, B. T. ir Halcrow, S. E. (2017). A comparison of using bulk and incremental isotopic analyses to establish weaning practices in the past. *Science and Technology of Archaeological Research*, *3*(1), 126–134. https://doi.org/10.1080/20548923.2018.1443548

166. Kiple, K. F. ir Ornelas, K. C. (2000). *Cambridge world history of food* (T. 1). Cambridge University Press.

167. Knol, E. (1987). Knucklebones in urns: playful grave-goods in early medieval Friesland. *Helinium*, *27*, 280–288.

168. Kozakaitė, J. ir Jankauskas, R. (2013). Ilgųjų kaulų lūžiai ir išnirimai XIV-XVII a. Alytuje. *Lietuvos archeologija*, *39*, 73–96.

169. Kozakaitė, J., Girčius, R., Dementavičienė, J., Jankauskas, R. ir Piombino-Mascali, D. (2018). Four cases of beheading from 14th–17th

century Lithuania. *Anthropologischer Anzeiger*, *75*(3), 243–249. https://doi.org/10.1127/anthranz/2018/0864

170. Kozakaitė, J., Piombino-Mascali, D., Miliauskienė, Ž., Girčius, R., Dementavičienė, J. ir Jankauskas, R. (2018a). A rare case of child abuse from early modern Lithuania. *International Journal of Paleopathology, 22*, 189–197. https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2018.06.008

171. Kozakaitė, J. (2018b). *Traumos XIII-XVIII a. Lietuvoje bioarcheologiniais duomenimis*. Vilnius University.

172. Kozakaitė, J., Brindzaitė, R., Miliauskienė, Ž. ir Jankauskas, R. (2020). XIII-XV a. senųjų vilniečių kasdienybės bruožai bioarcheologiniais duomenimis. R. Jonaitis ir I. Kaplūnaitė (Sud.), *Senkapis Vilniuje, Bokšto gatvėje: XIII-XV a. laidosenos Lietuvoje bruožai / Rytis Jonaitis irma Kaplūnaitė ; Lietuvos istorijos institutas.* (p. 494–546). Lietuvos istorijos institutas.

173. Kozakaitė, J., Miliauskienė, Ž. ir Brindzaitė, R. (2019). Hidden, unwanted or simply forgotten? A bioarchaeological profile of the subačius street 41 population. *Archaeologia Lituana*, *20*, 116–138. https://doi.org/10.15388/ArchLit.2019.20.5

174. Kozakaitė, J., Brindzaitė, R., Miliauskienė, Ž., Žalnora, A. ir Jankauskas, R. (2020). The Human Osteological Collection of Vilnius University. *Archaeologia Lituana*, *21*, 142–154. https://doi.org/10.15388/ArchLit.2020.21.9

175. Krenz-Niedbała. (2017). Growth and health status of children and adolescents in medieval Central Europe. *Anthropological Review*, *80*(1), 1–36.

176. Kurila, L. V. (2009). *Socialinė organizacija rytų Lietuvoje III-XII a. (laidojimo paminklų duomenimis)*. Vilniaus Universitetas.

177. Kviklys, B. (1989). Vievio apylinkės. *Mūsų Lietuva* (T. 1, p. 512).

178. Kvizikevičius, L. ir Sarcevičius, S. (2006). Žvalgomieji tyrimai Bokšto g. 6 . *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2005*, 350–353.

179. Langienė, V., Drejerienė, V. ir Kinčinienė, O. (2017). Žindymo reikšmė naujagimiui ir motinai. Veiksniai, turintys įtakos žindymui. Literatūros apžvalga. *Medicinos teorija ir praktika*, *22*(4), 281–286. https://doi.org/10.15591/mtp.2016.046

180. Lanphear, K. M. (1990). Frequency and distribution of enamel hypoplasias in a historic skeletal sample. *American Journal of Physical Anthropology*, *81*(1), 35–43. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330810106

181. Larsen, C. S. (2015). Bioarchaeology: Interpreting behavior from the human skeleton, second edition. *Bioarchaeology: Interpreting Behavior from the Human Skeleton, Second Edition*, 1–608. https://doi.org/10.1017/CBO9781139020398

182. Larsen, C. S. (2018). The Bioarchaeology of Health Crisis: Infectious Disease in the Past. *Annual Review of Anthropology*, 295–313. https://doi.org/10.1146/annurev-anthro-102116

183. Larsen, C. S. ir Crespo, F. (2022). Paleosyndemics: A Bioarchaeological and Biosocial Approach to Study Infectious Diseases in the Past. *Centaurus*, *64*(1), 181–196. https://doi.org/10.1484/J.CNT.5.130031

184. Laužikas, R. (2014). *Istorinė Lietuvos virtuvė : maistas ir gėrimai Lietuvos Didžiojoje Kunigaikštystėje*. Briedis.

185. Leonavičiūtė-Gecevičienė, R. (2023). Lenkijos karalių ir Lietuvos didžiųjų kunigaikščių vaikystė: tarp pareigų ir pramogų. R. Lelekauskaitė-Karlienė (Sud.), *NErūpestingas amžius. Vaikystė Lietuvos Didžiojoje Kunigaikštystėje* (p. 76–88). Nacionalinis muziejus Lietuvos Didžiosios Kunigaikštystės valdovų rūmai.

186. Leskovar, T., Beaumont, J., Lisić, N. ir McGalliard, S. (2019). Auditory ossicles: a potential biomarker for maternal and infant health in utero. *Annals of Human Biology*, *46*(5), 367–377. https://doi.org/10.1080/03014460.2019.1639824

187. Lewis, M. (2002). *Urbanisation and Child Health in Medieval and Post-Medieval England: An assessment of the morbidity and mortality of non-*

adult skeletons from the cemetries of two urban and two rural sites in England (AD 850-1859). University of Michigan Press. https://doi.org/10.30861/9781841714462

188. Lewis, M. (2006). *The Bioarchaeology of Children* (1-asis leid., T. 50). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511542473

189. Lewis, M. E. (2013). Children of the Golden Minster: St. Oswald's Priory and the Impact of Industrialisation on Child Health. *Journal of Anthropology*, *2013*, 11. https://doi.org/10.1155/2013/959472

190. Lewis, M. (2016). Work and the Adolescent in Medieval England ad 900–1550: The Osteological Evidence. *Medieval Archaeology*, *60*(1), 138–171. https://doi.org/10.1080/00766097.2016.1147787

191. Lewis, M. (2017). *Paleopathology of Children* (1-asis leid.). Elsevier Science ir Technology.

192. Liebe-Harkort, C. (2012). Cribra orbitalia, sinusitis and linear enamel hypoplasia in Swedish Roman Iron Age adults and subadults. *International Journal of Osteoarchaeology*, *22*(4), 387–397. https://doi.org/10.1002/oa.1209

193. Lillehammer, G. (1989). A child is born. The child's world in an archaeological perspective. *Norwegian Archaeological Review*, *22*(2), 89–105. https://doi.org/10.1080/00293652.1989.9965496

194. Lillehammer, G. (2015). 25 years with the 'child' and the archaeology of childhood. *Childhood in the Past*, *8*(2), 78–86. https://doi.org/10.1179/1758571615Z.00000000030

195. Liversidge, H. M. (2015). Tooth Eruption and Timing. *A Companion to Dental Anthropology* (p. 159–171). Wiley. https://doi.org/10.1002/9781118845486.ch12

196. Longin, R. (1971). New Method of Collagen Extraction for Radiocarbon Dating. *Nature 1971 230:5291*, *230*(5291), 241–242. https://doi.org/10.1038/230241a0

197. Luchtanas, A. (2017). Maistas ir mityba Lietuvos geografinėje aplinkoje nuo ankstyviausių laikų iki XIV a. *Eksperimentinė archeologija*, *I tomas*.

198. Lukauskas, K. (1996). *Pamokslai* (J. Karaciejus, Sud.). Mokslo ir enciklopedijų leidykla.

199. Mays, S. (2014). The palaeopathology of scurvy in Europe. *International Journal of Paleopathology*, *5*, 55–62. https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2013.09.001

200. Mays, S., Brickley, M. ir Ives, R. (2008). Growth in an English population from the Industrial Revolution. *American Journal of Physical Anthropology*, *136*(1), 85–92. https://doi.org/10.1002/AJPA.20780

201. Mays, S., Gowland, R., Halcrow, S. ir Murphy, E. (2017). Child Bioarchaeology: Perspectives on the Past 10 Years. *Childhood in the Past*, *10*(1), 38–56. https://doi.org/10.1080/17585716.2017.1301066

202. Mays, S. (2021). *The archaeology of human bones*. Routledge.

203. Manifold, B. M. (2010). The Representation of Non-adult Skeletal Elements Recovered from British Archaeological Sites. *Childhood in the Past*, *3*(1), 43–62. https://doi.org/10.1179/cip.2010.3.1.43

204. Marcinkonytė, N. (2021). A Working Woman in Eighteenth-Century Vilnius: Possibilities and The Character of Work. *Vilnius University Open Series*, 36–63. https://doi.org/10.15388/VUIFSMD.2022.2

205. Martinoia, V., Saccheri, P., Borzacconi, A., Travan, L. ir Richards, M. (2025). Anthropological, Palaeopathological, and Stable Isotope Analyses of the Early Medieval Population of Corte Romana (Cividale, NE Italy) During the Period of Langobard Rule (6th–7th centuries ad). *International Journal of Osteoarchaeology*, *35*(2). https://doi.org/10.1002/oa.3397

206. McFadden, C. ir Oxenham, M. F. (2020). A paleoepidemiological approach to the osteological paradox: Investigating stress, frailty and resilience through cribra orbitalia. *American Journal of Physical Anthropology*, *173*(2), 205–217. https://doi.org/10.1002/ajpa.24091

207. McFadden, C., Muir, B. ir Oxenham, M. F. (2022). Determinants of infant mortality and representation in bioarchaeological samples: A review. *American Journal of Biological Anthropology*, *177*(2), 196–206. https://doi.org/10.1002/ajpa.24406

208. Mekota, A., Grupe, G., Ufer, S. ir Cuntz, U. (2006). Serial analysis of stable nitrogen and carbon isotopes in hair: monitoring starvation and recovery phases of patients suffering from anorexia nervosa. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, *20*(10), 1604–1610. https://doi.org/10.1002/rcm.2477

209. Mensforth, R. P., Lovejoy, C. O., Lallo, J. W. ir Armelagos, G. J. (1978). Part Two: The role of constitutional factors, diet, and infectious disease in the etiology of porotic hyperostosis and periosteal reactions in prehistoric infants and children. *Medical Anthropology*, *2*(1), 1–59. https://doi.org/10.1080/01459740.1978.9986939

210. Miežutavičiūtė, V. (2001). *Vilniaus medicinos draugija ir jos kova su infekcinėmis ligomis (1805–1939): mokomoji knygelė studentams*. Vilniaus Universiteto leidykla.

211. Mikšík, I., Morvan, M. ir Brůžek, J. (2023). Peptide analysis of tooth enamel – A sex estimation tool for archaeological, anthropological, or forensic research. *Journal of Separation Science*, *46*(15). https://doi.org/10.1002/jssc.202300183

212. Milankov, O. (2018). Breastfeeding through the centuries. *Medicinski pregled*, *71*(5–6), 151–156. https://doi.org/10.2298/MPNS1806151M

213. Miller, M. J., Dong, Y., Pechenkina, K., Fan, W. ir Halcrow, S. E. (2020). Raising girls and boys in early China: Stable isotope data reveal sex differences in weaning and childhood diets during the eastern Zhou era. *American Journal of Physical Anthropology*, *172*(4), 567–585. https://doi.org/10.1002/ajpa.24033

214. Minkevičius, K. (2020). *Žemdirbystės raida ir gyvenviečių dinamika Lietuvoje XI a. pr. Kr. – XII a. (archeobotaninių tyrimų duomenimis)* [Vilnius University]. https://doi.org/10.15388/vu.thesis.62

215. Minkevičius, K., Piličiauskienė, G., Podėnas, V., Micelicaitė, V., Kontrimas, D., Šapolaitė, J., Ežerinskis, Ž., Garbaras, A., Čivilytė, A., Luik, H. ir Tamulynas, L. (2023). New insights into the subsistence economy of the Late Bronze Age (1100–400 cal BC) communities in the southeastern Baltic. *Archaeologia Baltica*, *30*, 58–79. https://doi.org/10.15181/ab.v30i0.2564

216. Moggi-Cecchi, J., Pacciani, E. ir Pinto-Cisternas, J. (1994). Enamel hypoplasia and age at weaning in 19th-century Florence, Italy. *American Journal of Physical Anthropology*, *93*(3), 299–306. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330930303

217. Montgomery, H. (2009). *An Introduction to Childhood: Anthropological Perspectives on Children's Lives*. Wiley-Blackwell.

218. Morrone, A. (2020). Giving a voice to the little ones: The bioarchaeology of children in the baltics. *Archaeologia Lituana*, *21*, 97–116. https://doi.org/10.15388/ArchLit.2019.21.6

219. Morrone, A., Tõrv, M., Piombino-Mascali, D., Saupe, T., Sepp, H., Valk, H., Malve, M. ir Oras, E. (2023). Children of the grave: Investigating non-adult feeding practices in medieval and early modern Estonia through stable isotope analysis. *PLoS ONE*, *18*(1 January). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0279546

220. Morrone, A., Piombino-Mascali, D., Saupe, T., Sepp, H., Valk, H., Oras, E. ir Tõrv, M. (2025). Reconstructing infant feeding practices through stable isotope analysis: applying intrabone sampling to a medieval–early modern Estonian dataset. *Journal of Archaeological Science: Reports*, *66*, 105305. https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2025.105305

221. Motuzaitė Matuzevičiūtė, G. ir Laužikas, R. (2023). A Brief History of Broomcorn Millet Cultivation in Lithuania. *Agronomy*, *13*(8). https://doi.org/10.3390/agronomy13082171

222. Motuzaitė Matuzevičiūtė, G., Jonaitis, R., Kaplūnaitė, I., Brindzaitė, R., Morvan, M., Snoeck, C. ir Jankauskas, R. (2026). Multiproxy analysis reveals migration and potential origins of the first Christians in medieval Vilnius. *Antiquity*, 1–17. https://doi.org/10.15184/aqy.2026.10389

223. Muthu, M., Vandana, S., Akila, G., Anusha, M., Kandaswamy, D. ir Aswath Narayanan, M. (2024). Global variations in eruption chronology of primary teeth: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Oral Biology*, *158*, 105857. https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2023.105857

224. Nair, R. ir Maseeh, A. (2012). Vitamin D: The sunshine vitamin. *Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics*, *3*(2), 118–126. https://doi.org/10.4103/0976-500X.95506

225. Newman, S. L. ir Gowland, R. L. (2015). The use of non-adult vertebral dimensions as indicators of growth disruption and non-specific health stress in skeletal populations. *American Journal of Physical Anthropology*, *158*(1), 155–164. https://doi.org/10.1002/ajpa.22770

226. Newman, S. L. ir Gowland, R. L. (2017). Dedicated Followers of Fashion? Bioarchaeological Perspectives on Socio-Economic Status, Inequality, and Health in Urban Children from the Industrial Revolution (18th–19th C), England. *International Journal of Osteoarchaeology*, *27*(2), 217–229. https://doi.org/10.1002/oa.2531

227. Nowell, A. (2021). *Growing up in the Ice Age: Fossil and archaeological evidence of the lived lives of Plio-Pleistocene children*. Oxbow Books.

228. O'Donoghue, R., Walker, D. ir Beaumont, J. (2021). Children of the abyss: Investigating the association between isotopic physiological stress and skeletal pathology in London during the Industrial Revolution. *International Journal of Paleopathology*, *35*, 61–80. https://doi.org/10.1016/J.IJPP.2021.10.002

229. O'Donoghue, R. (2023). *Seen but not heard: Reconstructing the early life history of the Industrial child through carbon and nitrogen stable isotope analysis of dentine collagen.* (daktaro disertacija, University of Bradford)

230. O'Leary, M. H. (1981). Carbon isotope fractionation in plants. *Phytochemistry*, *20*(4), 553–567. https://doi.org/10.1016/0031-9422(81)85134-5

231. O'Leary, M. H. (1988). Carbon Isotopes in Photosynthesis. *BioScience*, *38*(5), 328–336. https://doi.org/10.2307/1310735

232. Olizarovijus, A. A. (2003). *Apie politinę žmonių sąjungą* (J. Sarcevičienė, Vert.). Aidai.

233. Omran, A. R. (2005). The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiology of Population Change. *The Milbank Quarterly*, *83*(4), 731–757. https://doi.org/10.1111/j.1468-0009.2005.00398.x

234. Orme, N. (2001). *Medieval children*. Yale University Press.

235. Orme, N. (2008). Medieval Childhood: Challenge, Change and Achievement. *Childhood in the Past*, *1*(1), 106–119. https://doi.org/10.1179/cip.2009.1.1.106

236. Orme, N. (2017). Perceptions of children in medieval England . *Childhood in History* (p. 318–333). Routledge.

237. Ortner, D. J. ir Ericksen, M. F. (1997). Bone changes in the human skull probably resulting from scurvy in infancy and childhood. *International Journal of Osteoarchaeology*, *7*(3), 212–220. https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1212(199705)7:3<212::AID-OA346>3.0.CO;2-5

238. Oxenham, M. F. ir Cavill, I. (2011). Porotic hyperostosis and cribra orbitalia: The erythropoietic response to iron-deficiency anaemia. *Anthropological Science*, *118*(3), 199–200. https://doi.org/10.1537/ase.100302

239. Page, K. (2014). *Bioarchaeological assessment of diet and changes in femoral and Bioarchaeological assessment of diet and changes in femoral*

and humeral stable isotopic values among subadults at Medieval Alytus, Lithuania. http://purl.fcla.edu/fcla/etd/CFE0005679

240. Paknys, Mindaugas. (2008). *Mirtis LDK kultūroje XVI-XVII a*. Aidai.

241. Palacios, C. (2006). The role of nutrients in bone health, from A to Z. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *46*(8), 621–628. https://doi.org/10.1080/10408390500466174

242. Paliulytė, E. (2024). Application of Frailty Index in Anthropological Material: Two 17th-18th Century Vilnius Cases. *Vilnius University Open Series*, 5–24. https://doi.org/10.15388/vuifsmd.2024.1

243. Palmquist, A. E. L. (2017). Milk sharing and the social life of passive immunity. C. Tomori, A. Palmquist ir E. Quinn (Sud.), *Breastfeeding: New anthropo-logical approaches* (p. 40–54).

244. Palubeckaitė, Ž. ir Jankauskas, R. (2000). Inter-population differences on linear enamel hypoplasias in two Lithuanian and Dan ish medieval and early modern samples. *Papers on Anthropology*, 133–141.

245. Palubeckaitė, Ž., Jankauskas, R. ir Boldsen, J. (2002). Enamel hypoplasia in Danish and Lithuanian Late Medieval/Early Modern samples: a possible reflection of child morbidity and mortality patterns. *International Journal of Osteoarchaeology*, *12*(3), 189–201. https://doi.org/10.1002/oa.607

246. Panzer, S., Tamošiūnas, A. E., Valančius, R., Jankauskas, R. ir PiombinoMascali, D. (2013). Radiological evidence of rickets in a Lithuanian child mummy. *RöFo : Fortschritte Auf Dem Gebiet Der Röntgenstrahlen Und Der Bildgebenden Verfahren.* https://doi.org/10.1055/s-0033-1335266

247. Parker, G. J., Yip, J. M., Eerkens, J. W., Salemi, M., Durbin-Johnson, B., Kiesow, C., Haas, R., Buikstra, J. E., Klaus, H., Regan, L. A., Rocke, D. M. ir Phinney, B. S. (2019). Sex estimation using sexually dimorphic amelogenin protein fragments in human enamel. *Journal of Archaeological Science*, *101*, 169–180. https://doi.org/10.1016/J.JAS.2018.08.011

248. Pearson, J. A., Hedges, R. E. M., Molleson, T. I. ir Özbek, M. (2010). Exploring the relationship between weaning and infant mortality: An isotope

case study from Aşikli Höyük and Çayönü Tepesi. *American Journal of Physical Anthropology*, *143*(3), 448–457. https://doi.org/10.1002/ajpa.21335

249. Pearson, K. L. (1997). *Nutrition and the Early-Medieval Diet* (T. 72, Numeris 1). https://www.jstor.org/stable/2865862?seq=1ir cid=pdf-

250. Petersone-Gordina, E., Gerhards, G. ir Jakob, T. (2013). Nutrition-related health problems in a wealthy 17–18th century German community in Jelgava, Latvia. *International Journal of Paleopathology*, *3*(1), 30–38. https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2013.01.002

251. Petersone-Gordina, E., Roberts, C., Millard, A. R., Montgomery, J. ir Gerhards, G. (2018). Dental disease and dietary isotopes of individuals from St Gertrude Church cemetery, Riga, Latvia. *PLoS ONE*, *13*(1). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191757

252. Petersone-Gordina, E., Montgomery, J., Millard, A. R., Roberts, C., Gröcke, D. R. ir Gerhards, G. (2020). Investigating the dietary life histories and mobility of children buried in St Gertrude Church cemetery, Riga, Latvia, 15th–17th centuries ad*. *Archaeometry*, *62*(S1), 3–18. https://doi.org/10.1111/arcm.12520

253. Petersone-Gordina, E., Montgomery, J., Millard, A. R., Nowell, G., Peterkin, J., Roberts, C. A., Gerhards, G. ir Zelčs, V. (2022). Strontium isotope identification of possible rural immigrants in 17th century mass graves at St. Gertrude Church cemetery in Riga, Latvia. *Archaeometry*, *64*(4), 1028–1043. https://doi.org/10.1111/arcm.12759

254. Pezo-Lanfranco, L., Crispin, A., Machacuay, M., Novoa, P. ir Shady, R. (2020). Isotopic Evidence of Weaning Behaviors from Farming Communities of the Peruvian North-Central Coast: Insights into the Demography of the Transition from the Middle to the Late Formative Periods (500-400 B.C.). *Bioarchaeology International*, *4*, 191+. https://link.gale.com/apps/doc/A687666669/AONE?u=anon~d1cce456ir amp

255. Piličiauskas, G., Jankauskas, R., Piličiauskienė, G., Craig, O. E., Charlton, S. ir Dupras, T. (2017). The transition from foraging to farming (7000–500 cal BC) in the SE Baltic: A re-evaluation of chronological and palaeodietary evidence from human remains. *Journal of Archaeological Science: Reports, 14*, 530–542. https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.06.004

256. Piličiauskas, G., Jankauskas, R., Piličiauskienė, G. ir Dupras, T. (2017a). Reconstructing Subneolithic and Neolithic diets of the inhabitants of the SE Baltic coast (3100–2500 cal BC) using stable isotope analysis. *Archaeological and Anthropological Sciences*, *9*, 1421–1437. https://doi.org/10.1007/S12520-017-0463-Z/FIGURES/6

257. Piličiauskas, G., Jankauskas, R., Piličiauskienė, G. ir Dupras, T. (2017b). Reconstructing Subneolithic and Neolithic diets of the inhabitants of the SE Baltic coast (3100–2500 cal BC) using stable isotope analysis. *Archaeological and Anthropological Sciences*, *9*(7), 1421–1437. https://doi.org/10.1007/s12520-017-0463-z

258. Piličiauskas, G., Asheichyk, V., Osipowicz, G., Skipitytė, R., Varul, L., Kozakaitė, J., Kryvaltsevich, M., Vaitovich, A., Lakiza, V., Šapolaitė, J., Ežerinskis, Ž., Pamazanau, M., Lucquin, A., Craig, O. E. ir Robson, H. K. (2018). The Corded Ware culture in the Eastern Baltic: New evidence on chronology, diet, beaker, bone and flint tool function. *Journal of Archaeological Science: Reports*, *21*, 538–552. https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.08.023

259. Piličiauskienė, G. ir Blaževičius, P. (2019). Archaeoichthyological and historical data on fish consumption in Vilnius Lower Castle during the 14th–17th c. *Estonian journal of archaeology.*, *23*(1), 39-51.

260. Piličiauskienė, G. ir Micelicaitė, V. (2021). *Spread of Foreign Cattle in Lithuania in the Late Medieval and Early Modern Periods* (p. 95–104). https://doi.org/10.1007/978-3-030-68744-1_9

261. Pinhasi, R., Teschler-Nicola, M., Knaus, A. ir Shaw, P. (2005). Cross-population analysis of the growth of long bones and the os coxae of

three Early Medieval Austrian populations. *American Journal of Human Biology*, *17*(4), 470–488. https://doi.org/10.1002/AJHB.20406

262. Pollock, L. (1983). *Forgotten Children: Parent-Child Relations from 1500-1900*. Cambridge University Press.

263. Pospieszny, Ł., Makarowicz, P., Lewis, J., Górski, J., Taras, H., Włodarczak, P., Szczepanek, A., Ilchyshyn, V., Jagodinska, M. O., Czebreszuk, J., Muzolf, P., Nowak, M., Polańska, M., Juras, A., Chyleński, M., Wójcik, I., Lasota-Kuś, A., Romaniszyn, J., Tunia, K., … Goslar, T. (2021). Isotopic evidence of millet consumption in the Middle Bronze Age of East-Central Europe. *Journal of Archaeological Science*, *126*, 105292. https://doi.org/10.1016/j.jas.2020.105292

264. Powell, L. (2014). *Childhood Health and Diet in Roman London: The Palaeodemographic, Palaeopathological and Isotopic Evidence* [Durham University]. http://etheses.dur.ac.uk/11140/

265. Pozzi, L. ir Fariñas, D. R. (2015). Infant and child mortality in the past. *Annales de démographie historique*, 55–75. https://www.cairn.info/revue-annales

266. Pranckėnaitė, E., Masiulienė, I., ir Žilinskaitė, A. (2022). Algirdo gatvė 12. In Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2021 metais (No. 2022). Vilnius: Lietuvos archeologijos draugija.

267. Prowse, T. L., Saunders, S. R., Schwarcz, H. P., Garnsey, P., Macchiarelli, R. ir Bondioli, L. (2008). Isotopic and dental evidence for infant and young child feeding practices in an imperial Roman skeletal sample. *American Journal of Physical Anthropology*, *137*(3), 294–308. https://doi.org/10.1002/ajpa.20870

268. Rábai, K. (2017). An educated Jagiellonian prince. *Studia Historica Nitriensia*, *21*(1), 87–106. https://doi.org/10.17846/shn.2017.21.1.87-106

269. Račas, J. (2019). *Punžionių kapinyno (u. k. 42914) (Švenčionių r. sav., Magūnų sen., Punžionių k.), žvalgomųjų archeologinių tyrimų ir*

archeologinių žvalgymų 2017 metais ataskaita. Lietuvos istorijos institutas, f.1. b. 10800.

270. Račas, J. (2024). The Excavations of the 15th to 17th-Century Punžionys Burial Site in 2017 and 2018. *From Paganism to Christianity Burial Rites During the Transition Period* (p. 253–273). Lietuvos istorijos institutas. https://doi.org/10.33918/978609831447213

271. Radbill, S. X. (1980). Infant Feeding through the Ages. *Clinical Pediatrics*, 613–621.

272. Ragauskienė, R. (2014). Models applied upbringing children of upper nobility of the Grand Duchy of Lithuania in the 16th – the middle of the 17th centuries. *Pedagogika*, *116*(4), 6–22. https://doi.org/10.15823/p.2014.044

273. Ragauskienė, R. (2021). *Vilniaus „aukso amžius“: miesto gyventojai ir svečiai XVI a. 6-7-ajame deš. : (Vilniaus vietininko teismo knygų duomenimis)*. Lietuvos istorijos institutas.

274. Rebay-Salisbury, K., Bortel, P., Janker, L., Bas, M., Pany-Kucera, D., Salisbury, R. B., Gerner, C. ir Kanz, F. (2022). Gendered burial practices of early Bronze Age children align with peptide-based sex identification: A case study from Franzhausen I, Austria. *Journal of Archaeological Science*, *139*, 105549. https://doi.org/10.1016/j.jas.2022.105549

275. Rebay-Salisbury, K., Waltenberger, L., Fritzl, M., Skerjanz, H., Verdianu, D., Quade, L., Spannagl-Steiner, M., Wolf, M., Kanz, F., Frère, A. ir Snoeck, C. (2026). Diet, mobility and gendered violence: Integrating multi-isotope analysis with proteomic sex identification at the bi-ritual Early Iron Age cemetery of Statzendorf, lower Austria. *Journal of Archaeological Science: Reports*, *72*, 105740. https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2026.105740

276. Reid, D. J. ir Dean, M. C. (2006). Variation in modern human enamel formation times. *Journal of Human Evolution*, *50*(3), 329–346. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2005.09.003

277. Reitsema, L., Kozłowski, T., Jankauskas, R., Drążkowska, A. ir Krajewska, M. (2015). *Dieta przedstawicieli elit społecznych*

Rzeczypospolitej na podstawie analizy stabilnych izotopów węgla i azotu w szczątkach szkieletowych. (A. Drążkowska, Sud.; p. 230–246).

278. Renfrew, C. ir Bahn, P. G. (2008). *Archaeology : theories, methods and practice*. Thames ir Hudson.

279. Ribot, I. ir Roberts, C. (1996). A study of non-specific stress indicators and skeletal growth in two mediaeval subadult populations. *Journal of Archaeological Science*, *23*(1), 67–79. https://doi.org/10.1006/JASC.1996.0006

280. Riccomi, G., Simonit, R., Maudet, S., Scott, E., Lucas, M., Giuffra, V. ir Roberts, P. (2024). Diets, stress, and disease in the Etruscan society: Isotope analysis and infantile skeletal palaeopathology from Pontecagnano (Campania, southern Italy, 730–580 BCE). *PLOS ONE*, *19*(5), e0302334. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0302334

281. Richards, M. P., Mays, S. ir Fuller, B. T. (2002). Stable carbon and nitrogen isotope values of bone and teeth reflect weaning age at the Medieval Wharram Percy site, Yorkshire, UK. *American Journal of Physical Anthropology*, *119*(3), 205–210. https://doi.org/10.1002/AJPA.10124

282. Richards, M. P. (2019). Isotope Analysis for Diet Studies. *Archaeological Science* (p. 125–144). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781139013826.006

283. Roberts, C. ir Manchester, K. (2012). *The Archaeology of Disease*. The History Press.

284. Rohnbogner, A. (2022). *Dying Young: A Bioarchaeological Analysis of Child Health in Roman Britain*. BAR Publishing. https://doi.org/10.30861/9781407359595

285. Romek, K. M., Julien, M., Frasquet-Darrieux, M., Tea, I., Antheaume, I., Hankard, R. ir Robins, R. J. (2013). Human baby hair amino acid natural abundance 15N-isotope values are not related to the 15N-isotope values of amino acids in mother's breast milk protein. *Amino Acids*, *45*(6), 1365–1372. https://doi.org/10.1007/s00726-013-1597-7

286. Rose, J. C., Armelagos, G. J. ir Lallo, J. W. (1978). Histological enamel indicator of childhood stress in prehistoric skeletal samples. *American Journal of Physical Anthropology*, *49*(4), 511–516. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330490411

287. Roveland, B. (2001). Archaeological Approaches to the Study of Prehistoric Children Past Trends and Future Directions. H. B. Schwartzman (Sud.), *Children and Antropology: Perspectives for the 21st Century* (p. 39–56). Berginir Garvey.

288. Rösing, F. ir Jankauskas, R. (1997). Infant deficit in pre-modern burial sites. *The 8th Tartu international anthropological conference.*, 50–52.

289. Saarinen, U. M. (1978). Need for iron supplementation in infants on prolonged breast feeding. *The Journal of Pediatrics*, *93*(2), 177–180. https://doi.org/10.1016/S0022-3476(78)80490-9

290. Sarcevičienė, J. (2003). Vaikas XVI-XVII a. Lietuvos Didžiosios Kunigaikštystės visuomenėje: galimi auklėjimo ir socializacijos modeliai. *Menotyra*, *2*(31), 4–10.

291. Saunders, S. R. ir Hoppa, R. D. (1993). Growth deficit in survivors and non-survivors: Biological mortality bias in subadult skeletal samples. *American Journal of Physical Anthropology*, *36*(17 S), 127–151. https://doi.org/10.1002/AJPA.1330360608

292. Schattmann, A., Bertrand, B., Vatteoni, S. ir Brickley, M. (2016). Approaches to co-occurrence: Scurvy and rickets in infants and young children of 16–18th century Douai, France. *International Journal of Paleopathology*, *12*, 63–75. https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2015.12.002

293. Schmidt, J., Kwok, C. ir Keenleyside, A. (2016). Infant feeding practices and childhood diet at Apollonia Pontica: Isotopic and dental evidence. *American Journal of Physical Anthropology*, *159*(2), 284–299. https://doi.org/10.1002/ajpa.22874

294. Schoeninger, M. J. ir DeNiro, M. J. (1984). Nitrogen and carbon isotopic composition of bone collagen from marine and terrestrial animals.

Geochimica et Cosmochimica Acta, *48*(4), 625–639. https://doi.org/10.1016/0016-7037(84)90091-7

295. Schotten, K. (2015). *The Crypt People from the Cathedral Basilica of Saints Stanislaus and Vladislaus, Vilnius, Lithuania: Reconstruction of Life Histories Using Stable Isotope Analysis* [University of Central Florida]. https://stars.library.ucf.edu/etd/5024

296. Scrimshaw, N. ir SanGiovanni, J. (1997). Synergism of nutrition, infection, and immunity: an overview. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *66*(2), 464S-477S. https://doi.org/10.1093/ajcn/66.2.464S

297. Sharp, Z. (2017). Principles of Stable Isotope Geochemistry, 2nd Edition. *Open Textbooks*. https://doi.org/ https://doi.org/10.25844/h9q1-0p82

298. Simčenka, E., Jakulis, M., Kozakaitė, J., Piličiauskienė, G. ir Lidén, K. (2020). Isotopic dietary patterns of monks: results from stable isotope analyses of a seventeenth–eighteenth century Basilian monastic community in Vilnius, Lithuania. *Archaeological and Anthropological Sciences*, *12*(5). https://doi.org/10.1007/s12520-020-01063-9

299. Simčenka, E., Kozakaitė, J., Piličiauskienė, G., Gaižauskas, L. ir Piličiauskas, G. (2022). Human diet during the Stone Age and Early Metal perios (7000-1 CAL BC) in Lithuania: an update. *Radiocarbon*, *64*(5), 1171–1189. https://doi.org/10.1017/RDC.2022.41

300. Simčenka, E., Kurila, L., Kozakaitė, J. ir Piličiauskienė, G. (2023). Human diet in Lithuania during the Late Roman and Migration periods (ca. 200–700 AD) based on stable carbon and nitrogen isotope data. *Archaeologia Baltica*, *30*, 80–115. https://doi.org/10.15181/ab.v30i0.2565

301. Sioda, T. ir Krawczyński, M. (2012). Wet nurse and her role in evolution of infant feeding methods. Part II. *Pediatria Polska*, *87*(2), 212–219. https://doi.org/10.1016/S0031-3939(12)70619-4

302. Skipitytė, R., Lidén, K., Eriksson, G., Kozakaitė, J., Laužikas, R., Piličiauskienė, G. ir Jankauskas, R. (2020). Diet patterns in medieval to early

modern (14th–early 20th c.) coastal communities in lithuania. *Anthropologischer Anzeiger*, *77*(4), 299–312. https://doi.org/10.1127/anthranz/2020/1092

303. Skipitytė, R. (2022). *Žmonių ir gyvūnų paleoekologija mitybos aspektu: stabiliųjų izotopų tyrimai* [Vilnius University]. https://doi.org/10.15388/vu.thesis.379

304. Smith, B. N. ir Epstein, S. (1971). Two Categories of $^{13}C/^{12}C$ Ratios for Higher Plants. *Plant Physiology*, *47*(3), 380–384. https://doi.org/10.1104/pp.47.3.380

305. Smith, E. K., Pestle, W. J., Clarot, A. ir Gallardo, F. (2017). Modeling Breastfeeding and Weaning Practices (BWP) on the Coast of Northern Chile's Atacama Desert During the Formative Period. *Journal of Island and Coastal Archaeology*, *12*(4), 558–571. https://doi.org/10.1080/15564894.2016.1253047

306. Sniadeckis, A. (2026). *Apie vaikų fizinį lavinimą* (11th leid.).

307. Snoddy, A. M. E., Buckley, H. R., Elliott, G. E., Standen, V. G., Arriaza, B. T. ir Halcrow, S. E. (2018). Macroscopic features of scurvy in human skeletal remains: A literature synthesis and diagnostic guide. *American Journal of Physical Anthropology*, *167*(4), 876–895. https://doi.org/10.1002/ajpa.23699

308. Sofaer Derevenski, J. (1996). Where are the children? Accessing children in the past. *Archaeological Review from Cambridge*, *13*(2), 7–20.

309. Sofaer Derevenski, J. (2001). *Children and Material Culture*.

310. Soliman, A., De Sanctis, V. ir Elalaily, R. (2014). Nutrition and pubertal development. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, *18*, S39–S47. https://doi.org/10.4103/2230-8210.145073

311. Stančikaitė, M., Bliujienė, A., Kisielienė, D., Mažeika, J., Taraškevičius, R., Messal, S., Szwarczewski, P., Kusiak, J. ir Stakėnienė, R. (2013). Population history and palaeoenvironment in the Skomantai archaeological site, West Lithuania: Two thousand years. *Quaternary*

International, *308–309*, 190–204. https://doi.org/10.1016/J.QUAINT.2012.08.2108

312. Stančikaite, M., Šinkunas, P., Risberg, J., Šeirienė, V., Blažauskas, N., Jarockis, R., Karlsson, S. ir Miller, U. (2009). Human activity and the environment during the Late Iron Age and Middle Ages at the Impiltis archaeological site, NW Lithuania. *Quaternary International*, *203*(1–2), 74–90. https://doi.org/10.1016/J.QUAINT.2008.04.018

313. Stantis, C., Schutkowski, H. ir Sołtysiak, A. (2020). Reconstructing breastfeeding and weaning practices in the Bronze Age Near East using stable nitrogen isotopes. *American Journal of Physical Anthropology*, *172*(1), 58–69. https://doi.org/10.1002/ajpa.23980

314. Stojanowski, C. M., Seidemann, R. M. ir Doran, G. H. (2002). Differential skeletal preservation at Windover Pond: Causes and consequences. *American Journal of Physical Anthropology*, *119*(1), 15–26. https://doi.org/10.1002/ajpa.10101

315. Stone, L. (1977). *The Family, Sex and Marriage in England, 1500-1800*.

316. Stropus, R., Tamašauskas, K. A. ir Paužienė, N. (2005). *Žmogaus anatomija*.

317. Stuart-Macadam, P. (1985). Porotic hyperostosis: Representative of a childhood condition. *American Journal of Physical Anthropology*, *66*(4), 391–398. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330660407

318. Stuart-Macadam, P. (1987). Porotic hyperostosis: New evidence to support the anemia theory. *American Journal of Physical Anthropology*, *74*(4), 521–526. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330740410

319. Stuart-Macadam, P. (1991). Anaemia in Roman Britain: Poundbury Camp. H. Bush ir M. Zvelebil (Sud.), *Health in Past Societies – Biocultural Interpretations of Human Skeletal Remains in Archaeological Contexts* (p. 101–113). Tempus Reparatum.

320. Sutton, M. Q., Sobolik, K. D. ir Gardner, J. K. (2019). *Paleonutrition*. University of Arizona Press. https://doi.org/10.2458/azu_uapress_9780816539222

321. Svetikas, E. (2000). Mirusiųjų pinigai Lietuvoje XIV a. pabaigoje - XVIII a. pradžioje: krikščioniškas laidojimo paprotys ir jo semantika. *Lietuvos Istorijos Metraštis*, 26–48.

322. Svetikas, E. (2003). *Alytaus kapinynas: christianizacijos šaltiniai* (Lietuvos istorijos institutas., Sud.). Diemedis.

323. Svetikas, E. (2007). XIV a. antrosios - XV a. pirmosios pusės žiedinės segės reljefiniu paviršiumi Lietuvos Didžiojoje Kunigaikštystėje ir Livonijoje. *Lietuvos Archeologija*, (32), 71–104.

324. Svetikas, E. (2008). XIV a. pabaigos - XV a. amuletai iš apkaustyto lokio nago Lietuvos Didžiojoje Kunigaikštystėje ir kaimyniniuose kraštuose. *Lietuvos archeologija*, *34*, 171–210.

325. Svetikas, E. (2009). Ietigalių tipologija ir chronologija iš LDK Vilniaus ir Medininkų vyskupijos XIV a. pabaigos - XV a. kapų. *Lietuvos Archeologija*, (35), 199–240.

326. Swiny, S. (1980). *Bronze Age gaming stones from Cyprus*.

327. Szulc, P., Seeman, E. ir Delmas, P. D. (2000). Biochemical measurements of bone turnover in children and adolescents. *Osteoporosis International*, *11*(4), 281–294. https://doi.org/10.1007/S001980070116/METRICS

328. Šereikienė, I. ir Jankauskas, R. (2002). Late Medieval Lithuanian Children Growth (according to palaeoosteological material of 14th-17th cc. Alytus burial ground. *Anthropologie*, *40*(2), 157–163. https://doi.org/10.2307/26292607

329. Šereikienė, I. (2004). *Skeleto augimo ypatumai Lietuvos paleoosteologinės medžiagos duomenimis* (daktaro disertacija , Vilniaus Universitetas).

330. Širvydaitė-Šliupienė, S. (2022). *Punžionių kapinyno (Švenčionių r., Magūnų sen., Punžionių k.) 2018 m. detaliųjų archeologinių tyrimų ataskaita*. Lietuvos istorijos institutas, f.1. b. 10850.

331. Šležas, A. (2022). *Vilniaus senojo miesto ir priemiesčių archeologinės vietovės (25504), Vilniaus miesto istorinės dalies, vad. Naujamiesčiu (33653), Vilniaus Šv. Stepono bažnyčios (1042) teritorijos Panerių g. 12, 2021 m. detaliųjų archeologinių tyrimų ataskaita*. Lietuvos istorijos institutas, f.1. b. 10864.

332. Tea, I., Le Guennec, A., Frasquet-Darrieux, M., Julien, M., Romek, K., Antheaume, I., Hankard, R. ir Robins, R. J. (2013). Simultaneous determination of natural-abundance δ15N values and quantities of individual amino acids in proteins from milk of lactating women and from infant hair using gas chromatography/isotope ratio mass spectrometry. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, *27*(12), 1345–1353. https://doi.org/10.1002/rcm.6582

333. Tomczyk, J., Szostek, K., Lisowska-Gaczorek, A., Jelec, P., Trzeciecki, M., Zalewska, M. ir Olczak-Kowalczyk, D. (2021b). Dental caries and breastfeeding in early childhood in the late Medieval and Modern populations from Radom, Poland. *International Journal of Osteoarchaeology*, *31*(6), 1169–1179. https://doi.org/10.1002/oa.3028

334. Toso, A., Casimiro, S., Oxborough, C., Schifano, S., García-Collado, M. I., Cardoso, F. A., Soares, J., Valente, M. J., Santos, R., Filipe, V., da Silva Gonçalves, M. J., Neto, N., Rebelo, P., da Silva, R. B., de Castro Filipe, A. N. ir Alexander, M. (2025). Child-mother relationships and childhood dietary patterns in the Iberian Peninsula uncovered by Bayesian isotopic approaches. *Scientific Reports*, *15*(1). https://doi.org/10.1038/s41598-025-97967-4

335. Tsutaya, T. ir Yoneda, M. (2013). Quantitative Reconstruction of Weaning Ages in Archaeological Human Populations Using Bone Collagen Nitrogen Isotope Ratios and Approximate Bayesian Computation. *PLoS ONE*, *8*(8). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072327

336. Tsutaya, T. ir Yoneda, M. (2013b). *WARN: an R package for quantitative reconstruction of weaning ages in archaeological populations using bone collagen nitrogen isotope ratios*. http://arxiv.org/abs/1304.2468

337. Tsutaya, T., Nagaoka, T., Sawada, J., Hirata, K. ir Yoneda, M. (2014). Stable isotopic reconstructions of adult diets and infant feeding practices during urbanization of the city of Edo in 17th century Japan. *American Journal of Physical Anthropology*, *153*(4), 559–569. https://doi.org/10.1002/ajpa.22454

338. Tsutaya, T., Shimomi, A., Nagaoka, T., Sawada, J., Hirata, K. ir Yoneda, M. (2015). Infant feeding practice in medieval Japan: Stable carbon and nitrogen isotope analysis of human skeletons from Yuigahama-Minami. *American Journal of Physical Anthropology*, *156*(2), 241–251. https://doi.org/10.1002/ajpa.22643

339. Tsutaya, T. ir Yoneda, M. (2015a). Reconstruction of breastfeeding and weaning practices using stable isotope and trace element analyses: A review. *American Journal of Physical Anthropology* (T. 156, Numeris S59, p. 2–21). Wiley-Liss Inc. https://doi.org/10.1002/ajpa.22657

340. Tsutaya, T. (2020). Blurred time resolution of tooth dentin serial sections. *American Journal of Physical Anthropology*, *173*(4), 748–759. https://doi.org/10.1002/ajpa.24113

341. Twiss, K. C. (2019). *The archaeology of food. Identity, Politics, and Ideology in the Prehistoric and Historic Past*. Stony Brook University.

342. Valentin, J. (2003). *Basic Anatomical and Physiological Data for Use in Radiological Protection: Reference Values*.

343. Valotkienė, Š. (2017). Maža moterėlė visą svietą dengia: simbolinės ir mitinės adatos reikšmės. *Liaudies kultūra*, *173*(2), 76–87.

344. Van Der Merwe, N. J. (1982). Carbon Isotopes, Photosynthesis, and Archaeology: Different pathways of photosynthesis cause characteristic changes in carbon isotope ratios that make possible the study of prehistoric human diets. *Scientist*, *70*(6), 596–606. https://about.jstor.org/terms

345. Van Gelder, L. (2015). The role of children in the creation of finger flutings in Koonalda Cave, South Australia. *Childhood in the Past*, *8*(2), 149–160. https://doi.org/10.1179/1758571615Z.00000000036

346. Van Klinken, G. J. (1999). Bone Collagen Quality Indicators for Palaeodietary and Radiocarbon Measurements. *Journal of Archaeological Science*, *26*(6), 687–695. https://doi.org/10.1006/JASC.1998.0385

347. Vann, R. T. (1982). The Youth of Centuries of Childhood. *History and Theory :Studies in the Philosophy of History*, *21*(2), 279–297. https://doi.org/10.2307/2505249

348. Vaškevičiūtė, I. (2016). *Vievininkų kapinyno (30764), Vievininkų k., Vievio sen., Elektrėnų sav., detaliųjų archeologinių tyrinėjimų 2015 m. ataskaita.* Lietuvos istorijos institutas, f.1. b. 10116.

349. Vaškevičiūtė, I. (2017). *Vievininkų kapinyno (30764), Vievininkų k., Vievio sen., Elektrėnų sav., detaliųjų archeologinių tyrinėjimų 2016 m. ataskaita*. Lietuvos istorijos institutas, f.1. b. 10127.

350. Verlinden, P. ir Lewis, M. E. (2015). Childhood trauma: Methods for the identification of physeal fractures in nonadult skeletal remains. *American Journal of Physical Anthropology*, *157*(3), 411–420. https://doi.org/10.1002/ajpa.22732

351. Veselka, B., Hoogland, M. L. P. ir Waters-Rist, A. L. (2015). Rural Rickets: Vitamin D Deficiency in a Post-Medieval Farming Community from the Netherlands. *International Journal of Osteoarchaeology*, *25*(5), 665–675. https://doi.org/10.1002/oa.2329

352. Victora, C. G., Bahl, R., Barros, A. J. D., França, G. V. A., Horton, S., Krasevec, J., Murch, S., Sankar, M. J., Walker, N. ir Rollins, N. C. (2016). Breastfeeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *The Lancet*, *387*(10017), 475–490. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01024-7

353. Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas (2025). *Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Anatomijos, histologijos ir antropologijos*

katedros bioarcheologinės medžiagos specializuotos saugyklos nuostatai. https://www.mf.vu.lt/images/VU_MF_ANATOMIJOS_HISTOLOGIJOS_IR_ANTROPOLOGIJOS_KATEDROS_BIOARCHEOLOGIN%C4%96S_MED%C5%BDIAGOS_SPECIALIZUOTOS_SAUGYKLOS_NUOSTATAI.pdf#page=3.41

354. Vilumets, L., Aguraiuja-Lätti, Ü. ir Lewis, M. (2024). Growing up in the suburbs: Growth faltering and disease burden in the children from 16th to 18th century Tallinn, Estonia. *International Journal of Osteoarchaeology*, *34*(1). https://doi.org/10.1002/oa.3270

355. Voas, M. R., Killgrove, K., Tykot, R. H., Nyárádi, Z., Gonciar, A. ir Bethard, J. D. (2021). Childhood in the Carpathians: An isotopic analysis of childhood diet and weaning in a medieval and Early Modern Transylvanian village. *Journal of Archaeological Science: Reports*, *38*. https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2021.103046

356. Walker, P. L., Bathurst, R. R., Richman, R., Gjerdrum, T. ir Andrushko, V. A. (2009). The causes of porotic hyperostosis and cribra orbitalia: A reappraisal of the iron-deficiency-anemia hypothesis. *American Journal of Physical Anthropology* (T. 139, Numeris 2, p. 109–125). https://doi.org/10.1002/ajpa.21031

357. Walter, B. S. ir DeWitte, S. N. (2017). Urban and rural mortality and survival in Medieval England. *Annals of Human Biology*, *44*(4), 338–348. https://doi.org/10.1080/03014460.2016.1275792

358. Wang, S., Tang, H., Xia, Q., Jiang, Y., Tan, J. ir Guo, Y. (2019). Modelling and simulation of photosynthetic activities in C3 plants as affected by CO_2. *IET Systems Biology*, *13*(3), 101–108. https://doi.org/10.1049/iet-syb.2018.5064

359. Wapler, U., Crubézy, E. ir Schultz, M. (2004). Is Cribra Orbitalia Synonymous with Anemia? Analysis and Interpretation of Cranial Pathology in Sudan. *American Journal of Physical Anthropology*, *123*(4), 333–339. https://doi.org/10.1002/ajpa.10321

360. Warinner, C., Hendy, J., Speller, C., Cappellini, E., Fischer, R., Trachsel, C., Arneborg, J., Lynnerup, N., Craig, O. E., Swallow, D. M., Fotakis, A., Christensen, R. J., Olsen, J. V., Liebert, A., Montalva, N., Fiddyment, S., Charlton, S., Mackie, M., Canci, A., … Collins, M. J. (2014). Direct evidence of milk consumption from ancient human dental calculus. *Scientific Reports*, *4*(1), 7104. https://doi.org/10.1038/srep07104

361. Waters-Rist, A. L., Bazaliiskii, V. I., Weber, A. W. ir Katzenberg, M. A. (2011). Infant and child diet in Neolithic hunter-fisher-gatherers from cis-baikal, Siberia: Intra-long bone stable nitrogen and carbon isotope ratios. *American Journal of Physical Anthropology*, *146*(2), 225–241. https://doi.org/10.1002/ajpa.21568

362. Waters-Rist, A. L., de Groot, K. ir Hoogland, M. L. P. (2022). Isotopic reconstruction of short to absent breastfeeding in a 19th century rural Dutch community. *PLOS ONE*, *17*(4), e0265821. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265821

363. Watts, R. (2011). Non-specific indicators of stress and their association with age at death in Medieval York: Using stature and vertebral neural canal size to examine the effects of stress occurring during different periods of development. *International Journal of Osteoarchaeology*, *21*(5), 568–576. https://doi.org/10.1002/oa.1158

364. Watts, R. (2013). Lumbar vertebral canal size in adults and children: Observations from a skeletal sample from London, England. *HOMO*, *64*(2), 120–128. https://doi.org/10.1016/j.jchb.2013.01.002

365. Whitmore, K. M., Dupras, T. L., Williams, L. J., Skipitytė, R., Schultz, J. J. ir Jankauskas, R. (2019). Stable carbon and nitrogen isotope inter- and intra-individual dietary reconstruction from the late 14th to early 18th century site of Alytus, Lithuania. *American Journal of Physical Anthropology*, *168*(2), 279–291. https://doi.org/10.1002/ajpa.23742

366. Whittlesey, S. (2002). The cradle of death: mortuary practices, bioarchaeology, and the children of Grasshopper pueblo. *Children in the Prehistoric Puebloan Southwest* (p. 152–168). University of Utah Press.

367. Wilk, R. ir Schiffer, M. B. (1979). The Archaeology of Vacant Lots in Tucson, Arizona. *American Antiquity*, *44*(3), 530–536. https://doi.org/10.2307/279551

368. Wood, J. W., Milner, G. R., Harpending, H. C., Weiss, K. M., Cohen, M. N., Eisenberg, L. E., Hutchinson, D. L., Jankauskas, R., Cesnys, G., Katzenberg, M. A., Lukacs, J. R., McGrath, J. W., Roth, E. A., Ubelaker, D. H. ir Wilkinson, R. G. (1992). The Osteological Paradox: Problems of Inferring Prehistoric Health from Skeletal Samples [and Comments and Reply]. *Current Anthropology*, *33*(4), 343–370. https://doi.org/10.1086/204084

369. World Health Organization, (2003). *Global strategy for infant and young child feeding*. World Health Organization.

370. Ziegler, E. E., Nelson, S. E. ir Jeter, J. M. (2009). Iron status of breastfed infants is improved equally by medicinal iron and iron-fortified cereal. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *90*(1), 76–87. https://doi.org/10.3945/ajcn.2008.27350

371. Žilinskaitė, A., Masiulienė, I. ir Pranckėnaitė, E. (2025). Kapinės Vilniuje, sklype Algirdo gatvėje 12. *Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2024 metais*, 140–144.

PRIEDAI

Priedas Nr. 1 Nesuaugusių individų pasiskirstymas pagal keturias amžiaus grupes tarp šešių populiacijų (N=909). Amžiaus grupės: 1 – nuo 0 iki 1 m.; 2 – nuo 1 iki 5 m.; 3 – nuo 6 iki 11 m.; 4 – nuo 12 iki 18 metų. Populiacijos: 1 – Bokšto g. 6, Vilnius; 2 – Algirdo g. 12, Vilnius; 3 – Panerių g. 12, Vilnius; 4 – Alytus; 5 – Punžionys; 6 – Vievininkai. Nn – nenustatytas amžius. V – bendras individų skaičius.

		Amžiaus grupė					
		1	2	3	4	Nn	V
Populiacija	1	16 (10%)	54 (33%)	58 (35%)	37 (22%)	0	165
	2	43 (31%)	34 (24%)	28 (20%)	34 (24%)	0	139
	3	2 (4%)	12 (24%)	22 (44%)	14 (28%)	0	50
	4	85 (19%)	181 (39%)	116 (25%)	72 (16%)	6 (1%)	460
	5	1 (1%)	27 (40%)	22 (33%)	17 (25%)	0	67
	6	5 (18%)	9 (32%)	8 (29%)	6 (21%)	0	28
	V	152	317	254	180	6	909

Priedas Nr. 2 Individų pasiskirstymas (%) pagal amžių remiantis dantų išsivystymu (N=737). Populiacijos: 1 – Bokšto g. 6, Vilnius; 2 – Algirdo g. 12, Vilnius; 3 – Panerių g. 12, Vilnius; 4 – Alytus; 5 – Punžionys; 6 – Vievininkai. V – bendras individų skaičius.

	Populiacija						
	1	2	3	4	5	6	V
0 ± 2 mėn.	3 (2%)	16 (14%)	1 (3%)	27 (7%)	0	2 (10%)	49 (7%)
6 mėn. ± 3 mėn.	5 (4%)	8 (7%)	0	27 (7%)	0	1 (5%)	41 (6%)
9 mėn. ± 3 mėn.	1 (1%)	12 (11%)	0	13 (3%)	0	1 (5%)	27 (4%)
1 m. ± 4 mėn.	4 (3%)	8 (7%)	3 (8%)	12 (3%)	2 (4%)	1 (5%)	30 (4%)
1,5 m. ± 6 mėn.	5 (4%)	0	0	31 (8%)	2 (4%)	2 (10%)	40 (5%)
2 m. ± 8 mėn.	10 (8%)	4 (4%)	1 (3%)	27 (7%)	3 (6%)	1 (5%)	46 (6%)
3 m. ± 12 mėn.	8 (6%)	5 (5%)	1 (3%)	45 (12%)	4 (8%)	1 (5%)	64 (9%)
4 m. ± 12 mėn.	11 (9%)	9 (8%)	3 (8%)	36 (9%)	5 (10%)	2 (10%)	66 (9%)
5 m. ± 18 mėn.	7 (6%)	4 (4%)	5 (13%)	21 (5%)	3 (6%)	0	40 (5%)
6 m. ± 24 mėn.	12 (10%)	5 (5%)	4 (10%)	25 (6%)	2 (4%)	0	48 (7%)
7 m. ± 24 mėn.	11 (9%)	3 (3%)	3 (8%)	23 (6%)	8 (16%)	2 (10%)	50 (7%)
8 m. ± 24 mėn.	8 (6%)	5 (5%)	2 (5%)	15 (4%)	3 (6%)	0	33 (4%)
9 m. ± 36 mėn.	8 (6%)	4 (4%)	3 (8%)	17 (4%)	1 (2%)	1 (5%)	34 (5%)
10 m. ± 30 mėn.	4 (3%)	4 (4%)	4 (10%)	16 (4%)	2 (4%)	3 (14%)	33 (4%)

11 m. ± 30 mėn.	2 (2%)	3 (3%)	2 (5%)	9 (2%)	7 (14%)	0	23 (3%)
12 m. ± 30 mėn.	16 (13%)	9 (8%)	2 (5%)	23 (6%)	2 (4%)	1 (5%)	53 (7%)
15 m. ± 36 mėn.	11 (9%)	12 (11%)	5 (13%)	24 (6%)	5 (10%)	3 (14%)	60 (8%)

Priedas Nr. 3 Šonkaulių kolageno nesuaugusių individų stabiliųjų $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ izotopų vertės (mėginių paruošimas ir matavimai atlikti VU BTC ir FTMC). P (populiacijos): 1 – Bokšto g. 6, Vilnius; 2 – Algirdo g. 12, Vilnius; 3 – Panerių g. 12, Vilnius;5 – Punžionys. K – kapo numeris. ID – mėginio numeris. KI – kolageno išeiga (%).

Nr.	**P**	**K**	**ID**	**KI**	**$\delta^{13}C$**	**$\delta^{15}N$**	**C%**	**N%**	**C:N**
1	1	9	BOK009	21	-19,64	9,46	38,5	14,6	3,08
2	1	18	BOK018	22	-20,25	8,81	41,6	15,8	3,06
3	1	27	BOK027	15	-20,08	10,34	38,5	14,6	3,08
4	1	32	BOK032	20	-19,05	13,46	40,9	15,4	3,09
5	1	50	BOK050	22	-19,75	7,92	43,7	16,5	3,09
6	1	53	BOK053	23	-19,33	11,25	41,1	15,6	3,08
7	1	61	BOK061	19	-19,66	11,37	43,4	16.0	3,17
8	1	84	BOK084	18	-20,05	9,24	41,5	15,6	3,11
9	1	93	BOK093	17	-19,21	9,51	42,6	15,9	3,12
10	1	99	BOK099	17	-19,52	9,23	42,1	15,9	3,09
11	1	120	BOK120	15	-19,11	11,69	39,5	14,7	3,13
12	1	124	BOK124	18	-20,26	8,38	42,7	15,9	3,13
13	1	131	BOK131	12	-19,1	12,12	41,4	15.0	3,22
14	1	134	BOK134	15	-19,87	8,55	42,5	15,7	3,15
15	1	151	BOK151	21	-19,84	8,04	42,5	16,1	3,08
16	1	166	BOK166	23	-17,05	10,76	46,1	17,4	3,09
17	1	181	BOK181	11	-19,99	8,75	42,6	16,2	3,06
18	1	200	BOK200	19	-19,06	11,63	41,8	15,4	3,16
19	1	245	BOK245	22	-15,95	10,28	41,2	15,6	3,07
20	1	271	BOK271	21	-19,97	8,63	45.0	17.0	3,08
21	1	275	BOK275	20	-19,57	10,14	44,5	16,9	3,07
22	1	281	BOK281	23	-19,54	11,93	43,7	16,5	3,09
23	1	285	BOK285	19	-20,03	12,35	44,6	16,8	3,11
24	1	301	BOK301	13	-18,78	12,76	43,5	16,5	3,08
25	1	304	BOK304	17	-19,4	11,81	42,1	15,9	3,09
26	1	307	BOK307	22	-20,01	9,17	45,7	17,1	3,12
27	1	317	BOK317	20	-19,59	8,91	43,2	16,4	3,09

28	1	335	BOK335	8	-19,9	8,52	43,6	16,7	3,04
29	1	350	BOK350	8	-18,98	12,1	36,9	13,9	3,09
30	1	363	BOK363	20	-20,16	8,93	42,8	15,8	3,17
31	1	380	BOK380	18	-19,88	8,74	43,9	16,5	3,11
32	1	389	BOK389	23	-19,84	8,47	43,2	16,3	3,09
33	1	404	BOK404	21	-19,39	11,84	42,5	16,1	3,09
34	1	405	BOK405	18	-18,87	12,45	39,8	15.0	3,1
35	1	412	BOK412	13	-19,97	9,18	40,1	15,4	3,11
36	1	415	BOK415	8	-18,48	12,88	35,6	13,5	3,08
37	1	423	BOK423	18	-20,19	8,28	44,7	16,7	3,13
38	1	434	BOK434	9	-19,19	12,23	34,8	13.0	3,12
39	1	446	BOK446	14	-19,31	12,5	35,4	12,6	3,29
40	2	17.2	ALG017.2	13	-19,58	10,47	45.0	17.0	3,08
41	2	23	ALG023	14	-20,05	10,51	24,8	9,2	3,15
42	2	25.1	ALG025.1	6	-19,98	10,34	38,2	14.0	3,2
43	2	26.2	ALG026.2	9	-19,73	9,51	33,2	12,5	3,09
44	2	31	ALG031	16	-19,91	9,67	41,9	15,5	3,15
45	2	33	ALG033	15	-20,02	10,44	45,6	16,9	3,14
46	2	36	ALG036	5	-20,08	10,46	37,6	13,7	3,21
47	2	48.3	ALG048.3	4	-19,75	11,16	39,6	14,7	3,15
48	2	58.2	ALG058.2	9	-19,78	10,61	42,7	15,9	3,13
49	2	64.2	ALG064.2	9	-20,26	12,05	37,0	13,6	3,18
50	2	76.1	ALG076.1	6	-19,61	10,77	36,2	13,3	3,17
51	2	77	ALG077	16	-18,81	13,9	43,8	16,4	3,12
52	2	80	ALG080	8	-18,92	11,88	41,3	15,6	3,09
53	2	82	ALG082	13	-19,31	9,87	42,9	15,8	3,16
54	2	84	ALG084	8	-19,62	11,46	37,3	13,5	3,22
55	2	89	ALG089	18	-18,56	13,78	42,1	15,6	3,15
56	2	91.2	ALG091.2	9	-19,97	11,51	38,8	14,1	3,21
57	2	93	ALG093	8	-19,78	10,67	34,9	12,7	3,2
58	2	94.1	ALG94.1	15	-19,42	12,43	38,0	13,8	3,22
59	2	94.2	ALG094.2	9	-19,51	11,53	41,8	15,6	3,12

60	2	95	ALG095	14	-19,62	11,87	39,9	14,8	3,15
61	2	102	ALG102	13	-18,97	12,39	44,4	16,2	3,2
62	2	111.3	ALG111.3	12	-19,47	13,7	42,1	15,7	3,13
63	2	115.1	ALG115.1	8	-19,47	10,4	44,7	16,9	3,08
64	2	138.1	ALG138.1	5	-20,18	9,26	27,6	10,0	3,22
65	2	141	ALG141	8	-20,58	9,9	44,4	16,1	3,22
66	2	144.4	ALG144.4	11	-19,85	9,98	40,7	15,0	3,17
67	2	145	ALG145	8	-19,04	11,82	38,1	14,0	3,18
68	2	168.1	ALG168.1	7	-19,28	12,41	29,4	10,6	3,24
69	2	185	ALG185	10	-19,9	10,24	44,0	16,2	3,17
70	2	188	ALG188	10	-19,54	9,6	42,7	15,5	3,2
71	2	199	ALG199	11	-18,99	13,18	43.0	15,8	3,17
72	2	223	ALG223	15	-19,81	11,03	45,3	16,5	3,2
73	2	232.2	ALG232.2	13	-18,52	14,99	42,2	15,6	3,16
74	2	235	ALG235	4	-19,46	14,73	31,7	11,0	3,35
75	2	237	ALG237	6	-19,85	12,46	33,5	12,1	3,22
76	2	245	ALG245	17	-19,77	9,94	41,8	15,7	3,1
77	2	257	ALG257	18	-19,53	10,23	44,9	17,2	3,04
78	2	265.1	ALG265.1	9	-19,88	12,51	43,1	16,1	3,12
79	3	3.3	PNR3.3	8	-19,67	9,9	40,6	15,4	3,08
80	3	3.4	PNR3.4	16	-18,96	13,3	42.0	15,9	3,08
81	3	8.2	PNR8.2	13	-19,89	9,42	32,4	12,3	3,07
82	3	9.1	PNR9.1	18	-19,64	10,01	42,3	16,2	3,05
83	3	10.3	PNR10.3	22	-19,78	10,58	41,9	15,7	3,12
84	3	11.1	PNR11.1	16	-19,86	9,81	40,4	15,4	3,06
85	3	11.2	PNR11.2	23	-19,79	8,98	43,5	16,4	3,1
86	3	11.3	PNR11.3	14	-20,08	10,1	36,7	14,0	3,05
87	3	14.1	PNR14.1	14	-19,47	10,17	42,2	16,0	3,07
88	3	15.2	PNR15.2	16	-19,8	11,05	37,9	14,0	3,16
89	3	16.5	PNR16.5	10	-20,3	8,23	36,0	13,6	3,1
90	3	19.14	PNR19.14	7	-20,05	8,91	40,8	15,8	3,02
91	3	19.21	PNR19.21	19	-19,74	10,78	40,2	15,4	3,05

92	3	19.9	PNR19.9	13	-19,23	13,25	30,4	11,4	3,12
93	3	21.1	PNR21.10	12	-19,71	9,94	40,8	15,5	3,08
94	3	21.11	PNR21.11	23	-19,66	9,56	43,6	16,7	3,05
95	3	21.14	PNR21.14	22	-19,19	12,55	40,8	15,4	3,1
96	3	21.15	PNR21.15	23	-19,78	10,35	42,2	16,0	3,07
97	3	21.16	PNR21.16	20	-19,54	9,98	39,2	15,0	3,05
98	3	21.2	PNR21.2	24	-19,86	9,89	41,2	15,8	3,04
99	3	21.27	PNR21.27	22	-20,11	7,44	42,9	16,1	3,1
100	3	21.3	PNR21.30	24	-18,87	13,35	42,1	15,9	3,09
101	3	21.31	PNR21.31	27	-19,65	9,95	42,8	16,4	3,05
102	3	21.33	PNR21.33	17	-19,81	9,21	40,7	15,8	3,01
103	3	21.46	PNR21.46	11	-19,36	12,31	30,6	11,1	3,2
104	3	21.5	PNR21.5	20	-19,76	10,21	39,3	15,1	3,04
105	3	22.13	PNR22.13	21	-20,16	8,6	38,7	14,6	3,09
106	3	22.14	PNR22.14	19	-19,38	10,65	42,7	16,2	3,08
107	3	22.16	PNR22.16	15	-19,48	10,62	38,9	14,9	3,05
108	3	22.18	PNR22.18	14	-20,03	9,06	41,2	15,6	3,08
109	3	22.24	PNR22.24	13	-19,59	12,46	37,2	13,9	3,12
110	3	22.8	PNR22.8	20	-19,52	11,69	43,5	16,6	3,07
111	3	23.1	PNR23.1	15	-19,95	9,91	36,5	13,9	3,06
112	3	23.2	PNR23.2	14	-19,66	9,43	39,1	14,9	3,05
113	3	23.3	PNR23.3	23	-20,17	9,42	39,2	14,9	3,07
114	5	5	PUN005	6	-20,25	10,55	36,5	13,3	3,19
115	5	12	PUN012	13	-19,94	10	43,2	16,3	3,08
116	5	14	PUN014	15	-20,12	10,1	44,8	16,9	3,09
117	5	22	PUN022	6	-19,92	9,91	33,3	12,4	3,12
118	5	30	PUN030	20	-19,97	10,61	41,1	15,3	3,14
119	5	38	PUN038	17	-19,86	10,56	40,9	15,5	3,08
120	5	56	PUN056	10	-20,09	10	42,6	15,8	3,15
121	5	65	PUN065	12	-19,78	12,68	44,9	16,9	3,11
122	5	69	PUN069	18	-20,35	10,52	45,8	17,2	3,11
123	5	71	PUN071	16	-19,41	13,91	44,2	16,7	3,08

124	5	72	PUN072	21	-18,63	14,17	38,9	14,6	3,12
125	5	84	PUN084	11	-19,13	13,13	42,0	15,9	3,09
126	5	86	PUN086	16	-20,18	10,31	44,2	16,5	3,12
127	5	89	PUN089	16	-20,39	10,78	42,7	16,2	3,08
128	5	113	PUN113	17	-20,16	10,28	42,7	16,1	3,11
129	5	120	PUN120	15	-19,85	11,17	42,1	16,0	3,06
130	5	128	PUN128	24	-19,12	14,23	42,2	15,8	3,12
131	5	130	PUN130	21	-20,15	11,2	44,1	16,3	3,16
132	5	135	PUN135	15	-18,78	14,57	43,1	16,1	3,13
133	5	157	PUN157	20	-20,03	8,57	42,7	16,3	3,06
134	5	158	PUN158	12	-19,68	12,73	41,5	15,4	3,14
135	5	159	PUN159	16	-19,79	10,32	41,3	15,7	3,06
136	5	174	PUN174	14	-19,89	10,54	42,5	15,9	3,11
137	5	175	PUN175	9	-20,41	10,11	40,5	15,2	3,12
138	5	183	PUN183	7	-19,83	11,31	38,5	14,2	3,18
139	5	186	PUN186	16	-20,17	10,61	42,7	16,1	3,1
140	5	213	PUN213	8	-19,89	9,74	40,1	15,2	3,09
141	5	217	PUN217	6	-19,97	8,78	32,7	12,0	3,18
142	5	236	PUN236	4	-20,2	10,78	31,7	11,6	3,2
143	5	249	PUN249	18	-19,6	9,36	41,8	15,9	3,07
144	5	250	PUN250	16	-19,88	11,31	44,5	16,8	3,1
145	5	255	PUN255	11	-19,55	9,25	41,7	15,7	3,11

Priedas Nr. 4 Šonkaulių kolageno suaugusių individų stabiliųjų $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ izotopų vertės (mėginių paruošimas ir matavimai atlikti VU BTC ir FTMC). P (populiacija): 2 – Algirdo g. 12, Vilnius; 3 – Panerių g. 12, Vilnius; 5 – Punžionys. K – kapo numeris. L (lytis): M – moteris, V – vyras. A – amžius metais. KI – kolageno išeiga (%).

Nr.	P	K	L	A	KI	$\delta^{13}C$	$\delta^{15}N$	C%	N%	C:N
1	2	24.2	M	20-29	21	-20,37	9,52	39,5	14,4	3,19
2	2	28	M	20-29	22	-20,36	9,78	40,1	15,1	3,16
3	2	31	M	30-39	19	-20,18	9,46	38,7	14	3,22
4	2	38	M	30-39	6	-20,06	11,08	36,1	12,6	3,34
5	2	71	V	20-29	5	-19,6	11,47	40,5	14,6	3,23
6	2	78	M	45-55	4	-20,12	10,56	40,6	14,9	3,18
7	2	112	V	30-39	2	-19,88	10,48	27,9	9,9	3,29
8	2	135	V	40-49	14	-20,02	9,25	37,7	13,9	3,16
9	2	219	M	>50	12	-19,41	11,12	43,1	15,8	3,18
10	3	3.1	V	20-29	2	-20,36	10,05	46	15,9	3,37
11	3	4.1	V	>50	15	-18,98	12,68	33,9	12,5	3,15
12	3	8.1	M	18-25	7	-20,32	10,09	24	8,8	3,18
13	3	10.2	M	>50	16	-19,55	10,67	41,1	15,4	3,11
14	3	15.1	V	35-45	11	-19,58	10,89	27,1	9,9	3,17
15	3	19.6	M	20-25	23	-19,64	9,98	39,6	14,8	3,11
16	3	21.3	M	30-39	13	-19,83	9,2	42	15,8	3,1
17	3	21.29	M	30-39	16	-20,31	9,22	40,9	15,3	3,1
18	5	15	M	>50	11	-19,97	10,46	42,8	15,9	3,13
19	5	143	M	30-39	5	-20,26	9,59	34,7	12,6	3,21
20	5	57	M	30-39	9	-19,74	9,94	39,5	14,6	3,15
21	5	77	M	20-29	26	-19,74	10,63	40,9	15,2	3,14
22	5	1	M	40-49	6	-20,13	9,7	40,2	14,9	3,15
23	5	24	M	20-29	19	-20,11	10,1	40,9	15,1	3,17
24	5	63	V	30-39	18	-19,63	11,11	44	16,2	3,17
25	5	75	V	20-29	20	-20,31	10,38	42,1	15,8	3,1
26	5	115	V	30-39	15	-20	11,14	42,9	15,9	3,14

Priedas Nr. 5 Šonkaulių kolageno stabiliųjų $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ izotopų vertės Vievininkų populiacijoje (mėginių paruošimas ir matavimai atlikti Jorko Universiteto laboratorijose). K – kapo numeris. L – lytis: M – moteris, V – vyras, n – nesuaugęs individas. A – amžius metais. ID – mėginio numeris. KI – kolageno išeiga (%).

K	**L**	**A**	**ID**	**KI**	**$\delta^{13}C$**	**$\delta^{15}N$**	**%C**	**%N**	**C:N**
1	M	20-29	S3	13,5	-20,16	10,24	41,93	15,22	3,21
6	M	40-45	S5	21	-19,92	11,00	43,18	15,74	3,20
82	M	>50	S8	22	-19,85	9,93	43,22	15,70	3,21
48	M	30-39	S9	23,5	-19,88	10,49	42,25	15,18	3,25
47	M	>50	S11	22	-20,20	10,16	41,66	15,11	3,22
38	M	30-39	S12	19,1	-19,78	10,53	41,96	15,03	3,26
57	M	25-35	S15	20	-20,52	10,05	43,07	15,38	3,27
70	M	20-29	S17	17,8	-20,48	9,63	43,11	15,47	3,25
28	M	35-40	S19	22,8	-20,32	10,27	42,38	15,30	3,23
65	M	>40	S20	22,5	-21,47	10,70	46,88	10,35	3,32
3	V	30-39	S1	14	-19,75	9,67	43,05	15,65	3,21
7	V	>50	S2	20,1	-20,52	9,52	41,63	14,92	3,26
9	V	30-39	S4	21,1	-19,92	11,00	43,18	15,74	3,23
56	V	35-45	S6	20,4	-19,83	10,20	43,46	15,66	3,22
62	V	45-50	S7	21,8	-19,85	9,93	43,22	15,70	3,24
59	V	18-20	S10	20,8	-19,99	10,30	44,54	16,05	3,24
67	V	30-39	S13	16,6	-19,65	9,83	41,94	14,95	3,27
33	V	30-39	S14	21	-20,21	10,17	42,05	15,46	3,17
23	V	40-49	S16	19,8	-20,44	10,92	43,39	15,70	3,22
77	V	30-39	S18	20,5	-20,28	9,24	41,82	15,08	3,24
5	V	30-39	S21	>1	-20,13	11,04	42,81	15,58	3,21
72	n	15,5	S2VR	>1	-20,42	8,95	40,86	14,96	3,19
81	n	15,5	S4VR	>1	-20,41	8,89	44,39	16,02	3,23
42	n	10,5	S6VR	>1	-20,14	10,56	43,84	15,90	3,22
40	n	10,5	S8VR	>1	-20,44	9,58	44,90	16,23	3,23
46	n	15,5	S9VR	>1	-20,94	9,28	42,97	15,01	3,34
64	n	11,5	S10VR	>1	-20,24	9,74	43,61	15,81	3,22

Priedas Nr. 6 Suaugusių individų $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ izotopų vertės Bokšto g. 6 populiacijoje. Publikuoti duomenys. K – kapo numeris. L – lytis: M – moteris, V – vyras. A – amžius metais. N – nuoroda: 1 – Jonaitis ir Kaplūnaitė, 2020; 2 – Brindzaitė ir kt., 2025.

K	**L**	**A**	**$\delta^{13}C$**	**$\delta^{15}N$**	**C%**	**N%**	**C:N**	**N**
8	V	25-35	-20,22	9,86	41,8	14,87	3,28	2
35	M	>20	-20,84	8,81	14,19	4,72	3,51	1
42	V	35-45	-20,58	8,37	45,59	16,06	3,31	2
48	V	25-30	-20,5	8,41	38,89	13,88	3,27	2
52	V	20-29	-20,46	8,83	45,78	15,81	3,38	2
58	M	>20	-19,49	10,27	15,96	5,39	3,45	1
62	M	50+	-20,83	9,62	42,5	14,97	3,31	2
69	V	25-30	-19,87	7,96	14,71	4,89	3,51	1
74	M	40-49	-20,48	8,8	19,27	6,41	3,51	1
75	M	30-35	-20,74	8,48	43,31	15,24	3,32	2
76	M	30-39	-20,12	9,22	43,45	15,33	3,31	2
101	M	20-29	-20,23	8,42	26,71	8,83	3,53	1
106	M	40-49	-19,89	9,72	28,32	9,5	3,48	1
208	M	18-20	-21,26	8,17	48,44	17,47	3,23	2
214	V	30-39	-19,74	9,98	41,61	14,98	3,24	2
215	M	30-39	-20,58	9,19	44,02	15,49	3,32	2
222	M	50+	-20,79	9,2	45,16	16,02	3,29	2
226	V	40-49	-20,66	9,08	26,25	8,65	3,54	1
239	V	40-49	-20,82	8,38	22,25	7,41	3,5	1
291	V	35-44	-20,23	9,16	41,11	14,77	3,25	2
309	M	>20	-20,72	9,74	21,73	7,15	3,55	1
312	M	20-29	-18,97	9,19	44,6	16,12	3,23	2
315	M	>20	-20,59	8,4	26,1	8,7	3,5	1
334	V	25-34	-21,33	9,1	31,16	10,29	3,53	1
336	V	>50	-20,3	9,22	16,88	5,56	3,54	1
407	V	40-45	-20,41	9,05	55,51	19,8	3,27	2
428	M	>20	-19,78	9,62	17,6	5,79	3,55	1
432	M	35-44	-20,82	8,7	16,55	5,42	3,56	1
463	M	35-45	-20,45	8,96	39,4	14,51	3,17	2
471	M	40-45	-19,99	8,8	42,39	15,11	3,27	2
2A	V	30-35	-21,29	10,61	33,64	11,21	3,5	1

Priedas Nr. 1 Suaugusių ir nesaugusių individų $\delta^{13}C$ ir $\delta^{15}N$ izotopų vertės Alytaus populiacijoje. Publikuoti duomenys. K – kapo numeris. L – lytis: M – moteris, V – vyras, n – nesuaugęs individas. A - amžius. N (nuoroda): 1 – Page, 2014; 2 – Whitmore ir kt. 2019.

K	L	$\delta^{13}C$	$\delta^{15}N$	C%	N%	C:N	Nuoroda
13	n	-20,21	8,74	43,23	15,75	3,2	1
80	n	-19,85	10,96	35,41	12,68	3,26	1
81 A	n	-20,26	10,9	42,97	15,62	3,21	1
118	n	-20,49	10	43,89	15,71	3,26	1
121	n	-20,08	10,3	44,25	16,18	3,19	1
186	n	-19,92	12,55	44,03	16	3,21	1
194	n	-20,1	10,34	44,14	15,86	3,24	1
212	n	-19,51	13,4	43,47	15,79	3,21	1
231	n	-20,15	9,65	38,79	13,72	3,3	1
243	n	-19,35	12,36	41,26	14,85	3,24	1
254	n	-19,83	11,77	43,02	15,55	3,23	1
280	n	-20,02	11,77	43,11	15,44	3,26	1
291	n	-20,03	9,93	41,1	14,85	3,23	1
309 A	n	-20,81	10,21	41,1	15,02	3,2	1
387	n	-20,09	12,41	45,63	16,34	3,26	1
444	n	-19,88	10,53	43,95	15,9	3,22	1
461	n	-20,05	11,05	43,34	15,88	3,19	1
482	n	-20,38	11,9	43,69	15,74	3,24	1
487 A	n	-19,71	10,72	45,93	16,49	3,26	1
519	n	-20,24	11,69	43,57	15,71	3,23	1
542 B	n	-20,17	10,8	43,52	15,83	3,21	1
546	n	-19,38	13,28	45,77	16,67	3,2	1
561	n	-19,39	12,32	44,4	16,03	3,23	1
572	n	-20,39	10,36	38,49	14,02	3,21	1
573	n	-20,12	10,57	42,07	15,3	3,21	1
604	n	-19,9	10,44	44,8	16,32	3,2	1
613	n	-19,28	12,67	45,45	16,48	3,22	1
650	n	-18,85	14,17	41,9	14,96	3,27	1
652	n	-20,07	12,05	43,16	15,63	3,22	1
659	n	-20,68	10,42	36,88	13,22	3,26	1
671	n	-19,76	10,89	44,51	16,3	3,19	1
672 A	n	-20,19	10,64	35,35	12,96	3,19	1
682 B	n	-20,28	9,97	42,6	15,51	3,21	1
688	n	-20,34	10,32	45,72	16,36	3,26	1
712	n	-20,61	10,47	46,03	16,43	3,27	1

713	n	-19,99	12,74	45,11	16,14	3,26	1
719	n	-20,37	10,27	44,26	15,89	3,25	1
721	n	-19,44	11,83	43,07	15,77	3,19	1
729	n	-20,1	11,1	45,86	16,36	3,27	1
745 B	n	-20,15	10,45	43,61	16,01	3,17	1
745 C	n	-19,99	10,73	39,61	14,64	3,15	1
755	n	-19,43	13,24	43,38	15,7	3,22	1
757	n	-20,25	11,95	45,91	16,49	3,25	1
813	n	-20,16	12,56	43,86	16,15	3,16	1
823	n	-19,89	9,88	42,3	15,31	3,22	1
841	n	-20,26	9,47	45,72	16,46	3,24	1
850	n	-20,25	11,3	43,96	16,07	3,2	1
879	n	-19,17	11,88	44,29	16,22	3,19	1
886	n	-19,89	11,36	43,54	15,84	3,21	1
896	n	-19,68	12,01	43,75	15,82	3,23	1
904 B	n	-19,63	11,57	43,84	15,68	3,26	1
907	n	-20,05	11,28	45,01	16,24	3,23	1
971	n	-20,28	11,27	43,98	15,94	3,22	1
976	n	-20,11	9,32	45,79	16,47	3,24	1
994	n	-19,65	13,4	41,68	14,8	3,28	1
1001	n	-20,5	11,06	42,93	15,37	3,26	1
1040	n	-20,14	11,98	44,3	15,98	3,23	1
1055 A	n	-20,2	9,92	44,22	16,23	3,17	1
1055 C	n	-20,16	10,4	45,05	16,27	3,23	1
1055 E	n	-19,99	11,48	44,73	16,06	3,25	1
1066	n	-20,87	9,57	45,2	16,25	3,24	1
1075	n	-19,68	11,93	45,61	16,36	3,25	1
1090 C	n	-19,8	10,85	45,96	16,78	3,2	1
1090 D	n	-20,46	11,06	42,79	15,32	3,26	1
1112	n	-20,41	9,62	44,91	16,03	3,27	1
1119	n	-20,57	9,99	45,1	16,44	3,2	1
1121	n	-20,87	9,11	44,9	16,21	3,23	1
10	M	-20.02	8,81	44,57	16,09	3,23	2
1009	V	-19.79	9,88	40,07	14,59	3,2	2
1010	V	-19.99	10,48	38,64	14,02	3,21	2
1030	M	-19.98	9,57	41,25	15	3,21	2
1049	V	-19.96	10,85	43,64	16,01	3,18	2
1080	V	-20.04	10,8	44,01	16	3,21	2
1087	M	-20.32	9,17	42,91	15,65	3,2	2
1090 B	V	-20.09	10,47	42,99	15,38	3,26	2
1115	M	-20.03	10,41	39,04	14,22	3,2	2

1127	V	-19.66	11,25	41,77	15,22	3,2	2
1150	M	-20.28	10,28	43,86	15,97	3,2	2
1152	V	-20.58	10,14	44,45	15,97	3,25	2
155	M	-19.96	10,65	40,81	14,7	3,24	2
156	M	-20.59	8,85	42,9	15,45	3,24	2
214 A	M	-20	10,64	42,79	15,44	3,23	2
269	M	-20.41	9,31	42,82	15,34	3,26	2
428	V	-20.28	9,94	41,93	15,11	3,24	2
523	V	-20.32	9,72	42,4	15,26	3,24	2
543	V	-20.13	10,54	39,58	14,09	3,28	2
563	V	-20.11	11,35	41,01	14,76	3,24	2
617	M	-20.07	10,89	40,38	14,51	3,25	2
622	V	-19.91	10,16	41,63	14,99	3,24	2
706	V	-20.34	9,84	45,53	16,41	3,24	2
770	V	-19.96	10,5	43,31	15,61	3,24	2
785	V	-19.99	10,59	38,9	13,89	3,27	2
833	M	-20.23	8,78	43,88	15,83	3,23	2
849	V	-19.87	11,95	42,84	15,47	3,23	2
862	V	-19.54	11,71	41,98	15,03	3,26	2
863	V	-20.5	8,92	41,69	14,92	3,26	2
867	V	-19.9	10,74	43,87	15,96	3,21	2
888	V	-19.59	12,15	39,6	14,41	3,21	2
933	V	-20.31	8,69	43,11	15,75	3,19	2
934	M	-20.18	10,43	43,24	15,85	3,18	2
940	V	-19.76	10,02	40,05	14,41	3,24	2
1149	M	-20.02	11,56	44,37	16,23	3,19	2

Priedas Nr. 8 Mėginiai, neatitikę kokybės indikatorių. P (populiacijos): 1 – Bokšto g. 6, Vilnius; 2 – Algirdo g. 12, Vilnius; 5 – Punžionys. K – kapo numeris. L – lytis: M – moteris, n – nesuaugęs individas. KI – kolageno išeiga (%).

P	**K**	**L**	**KI**	**$\delta^{13}C$**	**$\delta^{15}N$**	**C%**	**N%**	**C:N**
1	100	n	20	-19,50	9,00	80,43	31,74	2,96
2	51.1	n	13	-19,21	12,90	50,39	18,58	3,16
5	2	M	11	-19,95	9,58	48,47	18,27	3,10
5	3	n	13	-19,97	10,84	62,80	24,07	3,04
5	6	n	18	-21,22	10,08	53,53	17,22	3,63
5	1	n	18	-20,23	13,19	55,85	21,01	3,10

Priedas Nr. 9 Shapiro-Wilk testo rezultatai duomenų normalumui patikrinti. P (populiacijos): 1 – Bokšto g. 6, Vilnius; 2 – Algirdo g. 12, Vilnius; 3 – Panerių g. 12, Vilnius; 4 – Alytus; 5 – Punžionys; 6 – Vievininkai. V – visi nesuaugę individai. N – imties dydis.

		$\delta^{13}C$		**$\delta^{15}N$**	
P	**N**	***W***	***p***	***W***	***p***
1	39	0,745686	0,761	0,904851	0,003048
2	39	0,960773	0,1892	0,930268	0,018329
3	35	0,968404	0,4009	0,928905	0,02596
4	32	0,882879	0,2248	0,98189	0,4369
5	67	0,976148	0,002335	0,88531	0,002673
6	6	0,857219	0,1798	0,914731	0,4682
V	218	0,833	< 0,001	0,817	< 0,001

Priedas Nr. 10 Shapiro-Wilk testas normalumui patikrinti. N – imties dydis.

		$\delta^{13}C$		**$\delta^{15}N$**	
Amžiaus grupė	**N**	***W***	***p***	***W***	***p***
1 (iki 1 m.)	35	0,9647	0,3147	0,94083	0,05932
2 (1-5 m.)	71	0,9136	0,0001251	0,98814	0,7455
3 (6-11 m.)	71	0,59119	0,000000000000929	0,97416	0,1504
4 (12-18 m.)	41	0,96142	0,1764	0,9789	0,634

*Priedas Nr. 11 Cribra orbitalia paplitimas Bokšto g. 6 populiacijoje. n – cribra orbitalia atvejų skaičius amžiaus grupėje; *n – cribra orbitalia atvejų skaičius pagal metus.*

Bokšto g. 6, Vilnius	**Amžiaus grupė**	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	0-1 m.	0	0 ± 2 mėn.	0	0	0	0
			6 mėn. ± 3 mėn.	0	0	0	0
			9 mėn. ± 3 mėn.	0	0	0	0
				Viso:	0	0	0
	Amžiaus grupė	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	1-5 m.	22	1 m. ± 4 mėn.	2	1	1	0
			1,5 m. ± 6 mėn.	1	1	0	0
			2 m. ± 8 mėn.	4	3	1	0
			3 m. ± 12 mėn.	**7**	6	1	0
			4 m. ± 12 mėn.	3	2	1	0
			5 m. ± 18 mėn.	5	4	1	0
				Viso:	17	5	0
	Amžiaus grupė	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	6-11 m.	25	6 m. ± 24 mėn.	6	4	1	1
			7 m. ± 24 mėn.	6	6	0	0
			8 m. ± 24 mėn.	**7**	5	2	0
			9 m. ± 36 mėn.	4	1	2	1
			10 m. ± 30 mėn.	2	1	1	0
			11 m. ± 30 mėn.	0	0	0	0
				Viso:	17	6	2
	Amžiaus grupė	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	12-18 m.	17	12 m. ± 30 mėn.	**12**	9	2	1
			15 m. ± 36 mėn.	5	3	2	0
				Viso:	12	4	1

*Priedas Nr. 12 Cribra orbitalia paplitimas Algirdo g. 12 populiacijoje. n – cribra orbitalia atvejų skaičius amžiaus grupėje; *n – cribra orbitalia atvejų skaičius pagal metus.*

Algirdo g. 12, Vilnius	**Amžiaus grupė**	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	0-1 m.	2	0 ± 2 mėn.	0	0	0	0
			6 mėn. ± 3 mėn.	0	0	0	0
			9 mėn. ± 3 mėn.	2	1	1	0
				Viso:	1	1	0
	Amžiaus grupė	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	1-5 m.	2	1 m. ± 4 mėn.	0	0	0	0
			1,5 m. ± 6 mėn.	0	0	0	0
			2 m. ± 8 mėn.	0	0	0	0
			3 m. ± 12 mėn.	0	0	0	0
			4 m. ± 12 mėn.	1	1	0	0
			5 m. ± 18 mėn.	1	1	0	0
				Viso:	2	0	0
	Amžiaus grupė	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	6-11 m.	4	6 m. ± 24 mėn.	2	1	1	0
			7 m. ± 24 mėn.	0	0	0	0
			8 m. ± 24 mėn.	0	0	0	0
			9 m. ± 36 mėn.	1	0	1	0
			10 m. ± 30 mėn.	1	1	0	0
			11 m. ± 30 mėn.	0	0	0	0
				Viso:	2	2	0
	Amžiaus grupė	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	12-18 m.	4	12 m. ± 30 mėn.	0	0	0	0
			15 m. ± 36 mėn.	4	4	0	0
				Viso:	4	0	0

*Priedas Nr. 13 Cribra orbitalia paplitimas Panerių g. 12 populiacijoje. n – cribra orbitalia atvejų skaičius amžiaus grupėje; *n – cribra orbitalia atvejų skaičius pagal metus.*

Panerių g. 12, Vilnius	**Amžiaus grupė**	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	0-1 m.	0	0 ± 2 mėn.	0	0	0	0
			6 mėn. ± 3 mėn.	0	0	0	0
			9 mėn. ± 3 mėn.	0	0	0	0
			Viso:		0	0	0
	Amžiaus grupė	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	1-5 m.	3	1 m. ± 4 mėn.	0	0	0	0
			1,5 m. ± 6 mėn.	0	0	0	0
			2 m. ± 8 mėn.	0	0	0	0
			3 m. ± 12 mėn.	0	0	0	0
			4 m. ± 12 mėn.	1	1	0	0
			5 m. ± 18 mėn.	2	2	0	0
			Viso:		3	0	0
	Amžiaus grupė	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	6-11 m.	7	6 m. ± 24 mėn.	2	2	0	0
			7 m. ± 24 mėn.	0	0	0	0
			8 m. ± 24 mėn.	0	0	0	0
			9 m. ± 36 mėn.	1	1	0	0
			10 m. ± 30 mėn.	2	2	0	0
			11 m. ± 30 mėn.	2	2	0	0
			Viso:		7	0	0
	Amžiaus grupė	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	12-18 m.	4	12 m. ± 30 mėn.	2	1	1	0
			15 m. ± 36 mėn.	2	2	0	0
			Viso:		3	1	0

*Priedas Nr. 14 Cribra orbitalia paplitimas Alytaus populiacijoje. n – cribra orbitalia atvejų skaičius amžiaus grupėje; *n – cribra orbitalia atvejų skaičius pagal metus.*

	Amžiaus grupė	n	Amžius metais	*n	CO1	CO2	CO3
Alytus	0-1 m.	5	0 ± 2 mėn.	0	0	0	0
			6 mėn. ± 3 mėn.	2	2	0	0
			9 mėn. ± 3 mėn.	3	1	1	1
				Viso:	3	1	1
	Amžiaus grupė	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	1-5 m.	67	1 m. ± 4 mėn.	3	3	0	0
			1,5 m. ± 6 mėn.	8	5	1	2
			2 m. ± 8 mėn.	12	10	2	0
			3 m. ± 12 mėn.	**19**	13	4	2
			4 m. ± 12 mėn.	12	9	3	0
			5 m. ± 18 mėn.	13	8	4	1
				Viso:	48	14	5
	Amžiaus grupė	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	6-11 m.	51	6 m. ± 24 mėn.	10	7	3	0
			7 m. ± 24 mėn.	8	8	0	0
			8 m. ± 24 mėn.	8	4	2	2
			9 m. ± 36 mėn.	11	7	1	3
			10 m. ± 30 mėn.	11	7	3	1
			11 m. ± 30 mėn.	3	2	0	1
				Viso:	35	9	7
	Amžiaus grupė	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	12-18 m.	25	12 m. ± 30 mėn.	10	4	6	0
			15 m. ± 36 mėn.	15	6	5	4
				Viso:	10	11	4

*Priedas Nr. 15 Cribra orbitalia paplitimas Punžionių populiacijoje. n – cribra orbitalia atvejų skaičius amžiaus grupėje; *n – cribra orbitalia atvejų skaičius pagal metus.*

	Amžiaus grupė	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
Punžionys	0-1 m.	0	0 ± 2 mėn.	0	0	0	0
			6 mėn. ± 3 mėn.	0	0	0	0
			9 mėn. ± 3 mėn.	0	0	0	0
				Viso:	0	0	0
	Amžiaus grupė	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	1-5 m.	10	1 m. ± 4 mėn.	2	2	0	0
			1,5 m. ± 6 mėn.	1	1	0	0
			2 m. ± 8 mėn.	1	1	0	0
			3 m. ± 12 mėn.	2	2	0	0
			4 m. ± 12 mėn.	2	2	0	0
			5 m. ± 18 mėn.	2	2	0	0
				Viso:	10	0	0
	Amžiaus grupė	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	6-11 m.	5	6 m. ± 24 mėn.	0	0	0	0
			7 m. ± 24 mėn.	1	1	0	0
			8 m. ± 24 mėn.	2	2	0	0
			9 m. ± 36 mėn.	0	0	0	0
			10 m. ± 30 mėn.	1	1	0	0
			11 m. ± 30 mėn.	1	0	1	0
				Viso:	4	1	0
	Amžiaus grupė	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	12-18 m.	1	12 m. ± 30 mėn.	1	1	0	0
			15 m. ± 36 mėn.	0	0	0	0
				Viso:	1	0	0

*Priedas Nr. 16 Cribra orbitalia paplitimas Vievininkų populiacijoje. n – cribra orbitalia atvejų skaičius amžiaus grupėje; *n – cribra orbitalia atvejų skaičius pagal metus.*

Vievininkai	**Amžiaus grupė**	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	0-1 m.	0	0 ± 2 mėn.	0	0	0	0
			6 mėn. ± 3 mėn.	0	0	0	0
			9 mėn. ± 3 mėn.	0	0	0	0
				Viso:	0	0	0
	Amžiaus grupė	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	1-5 m.	2	1 m. ± 4 mėn.	0	0	0	0
			1,5 m. ± 6 mėn.	0	0	0	0
			2 m. ± 8 mėn.	0	0	0	0
			3 m. ± 12 mėn.	1	1	0	0
			4 m. ± 12 mėn.	1	0	1	0
			5 m. ± 18 mėn.	0	0	0	0
				Viso:	1	1	0
	Amžiaus grupė	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	6-11 m.	4	6 m. ± 24 mėn.	0	0	0	0
			7 m. ± 24 mėn.	1	1	0	0
			8 m. ± 24 mėn.	0	0	0	0
			9 m. ± 36 mėn.	1	0	0	1
			10 m. ± 30 mėn.	2	0	1	1
			11 m. ± 30 mėn.	0	0	0	0
				Viso:	1	1	2
	Amžiaus grupė	**n**	**Amžius metais**	***n**	**CO1**	**CO2**	**CO3**
	12-18 m.	3	12 m. ± 30 mėn.	0	0	0	0
			15 m. ± 36 mėn.	3	3	0	0
				Viso:	3	0	0

Priedas Nr. 17 Cribra orbitalia paplitimo palyginimas tarp populiacijų. Statistiškai reikšmingi skirtumai paryškinti juodai.

Porų palyginimas	Bokšto g. 6, Vilnius	Algirdo g. 12, Vilnius	Panerių g. 12, Vilnius	Punžionys	Alytus
Algirdo g. 12, Vilnius	**0,000018**	-	-	-	-
Panerių g. 12, Vilnius	0,3146	1	-	-	-
Punžionys	1	0,092	1	-	-
Alytus	0,2069	**0,0048**	1	1	-
Vievininkai	1	0,2572	1	1	1

SUMMARY

Dietary practices are among the most extensively studied topics in contemporary archaeology. From the very beginning of human history, food consumption has been not only a biological necessity but also a cultural phenomenon. Consequently, dietary reconstruction provides valuable insights into the culinary traditions and practices of past populations, their health, adaptations to living conditions, and broader environmental changes over time. In recent decades, increasing attention in bioarchaeology has also been devoted to childhood diet (Mays et al., 2017). Children, as one of the most sensitive and vulnerable groups within society, are particularly dependent on decisions made by adults and on the conditions of their living environment. Therefore, bioarchaeological studies of their remains can reveal social and cultural processes that are otherwise invisible, shaping both family life and society as a whole. Consequently, the study of childhood diet cannot be separated from the complex interactions between diet, health, and demographic processes: dietary characteristics during childhood are associated with the overall health and survival of a population, while prevailing social and cultural factors, in turn, shape childhood dietary practices, the prevalence of particular diseases, and children's chances of survival.

Problem. For a long time, dietary reconstructions based on both direct and indirect evidence primarily focused on food procurement, processing, and subsistence strategies (Sutton et al., 2019). Much less attention was paid to the actual "consumer". At the same time, social and cultural aspects, particularly those related to dietary characteristics across different age groups, including children, were often overlooked. This situation is not entirely surprising, as both childhood and children themselves remained largely "invisible" in archaeology until the late twentieth century (Crawford, 1991; Kamp, 2001; Lillehammer, 1989, 2015; Sofaer Derevenski, 1996). Only with the changing paradigms of history and archaeology did childhood increasingly emerge as an independent field of research, and children came to be recognised as a numerous and equally important segment of the population (Crawford et al., 2018; Lewis, 2006; Baxter, 2022). Nevertheless, although the field of research has expanded, methodological limitations have also become increasingly evident: the reconstruction of childhood as both a biological and a socio-cultural phenomenon remains constrained by highly fragmented data.

The state of knowledge is hardly improved by the available written sources. References to children are often one-sided, addressing primarily the lives of children belonging to a very small segment of society, namely the elite. At the same time, children from less privileged social backgrounds are only occasionally encountered in individual historical sources. Moreover, written documents can reveal only adult perspectives on children—sometimes the individual views of the author, and sometimes broader social norms. Theoretical treatises on childcare also include observations on children's diets, while the humoral theory of bodily fluids, which was widespread during the Middle Ages, assigned children to a "neutral state" characterised by particular dietary requirements (Adamson, 2004). Nevertheless, such recommendations concerning infant and childcare records only reflect "how things should have been" rather than necessarily "how things actually were". This inevitably raises issues of biased representation and limitations.

In the context of historical research on the Grand Duchy of Lithuania (GDL), historian Raimonda Ragauskienė (2021) argues that "In Lithuania, the topic of childhood has not yet emerged as an independent field of research". It is therefore unsurprising that children, and particularly questions concerning childhood diet, appear only sporadically in studies of historical sources. Research on the upbringing of elite children indicates that their diet and health were discussed in private correspondence among members of the nobility (Sarcevičienė, 2003; Ragauskienė, 2014). Some aspects of the diet of unfree children have been revealed through sixteenth- and seventeenth-century inventories of noble estates in the GDL (Dambrauskaitė, 2020). The importance of breastfeeding has also been examined in studies of wet nurses in Vilnius during the second half of the eighteenth century (Marcinkonytė, 2021; Jakulis, 2024). Nevertheless, such fragmentary evidence does not permit a comprehensive discussion of childhood dietary practices, let alone the development of broader questions concerning breastfeeding and weaning practices in the GDL. To date, these issues have been most extensively analysed using evidence from Western Europe. Studies indicate that during the early modern period, the duration of exclusive breastfeeding and weaning in Europe began to decrease, a trend interpreted as a consequence of intensified urbanisation (Fildes, 1986; Fulminante, 2015). However, whether similar processes occurred in the more eastern regions of Europe, whose socioeconomic and cultural circumstances were equally distinctive, remains unclear. To solve this issue, bioarchaeological research into childhood diet can

provide substantial direct evidence not only on the dietary characteristics of infants, children, and adolescents but also on the impact of diet on health.

Over the past two decades, only a small number of bioarchaeological studies published in Lithuania have briefly addressed childhood diet based on carbon and nitrogen stable isotope analyses (Antanaitis-Jacobs et al., 2009; Page, 2014; Piličiauskas et al., 2017; Whitmore et al., 2019; Skipitytė et al., 2020; Bliujienė et al., 2020; Jonaitis and Kaplūnaitė, 2020). In most cases, when an adult diet was analysed, younger individuals were included only incidentally. Furthermore, only a few dedicated studies were conducted on historical periods, when the influence of social status on diet was more pronounced than in earlier periods (Page, 2014; Whitmore et al., 2019). Page (2014) demonstrated that in fourteenth- to seventeenth-century Alytus, exclusive breastfeeding continued until approximately two years of age, while weaning may have been completed as late as the fourth or fifth year of life. Whitmore ir kt. (2019) indicated that, regardless of sex, the diets of post-weaning children and adults in Alytus were similar. However, data from a single population cannot represent the socially and culturally diverse society of the Late Medieval and Early Modern GDL. Furthermore, the impact of diet on children's health has not yet been assessed. The prevalence of diseases associated with nutritional deficiencies, such as anaemia, scurvy, and rickets, among the youngest individuals has not been determined. Even less is known about the relationship between nitrogen and carbon stable isotope values, which represent aspects of diet, and skeletal manifestations of metabolic diseases recorded in children's remains.

The latest archaeological investigations enable a much more detailed examination of childhood diet in the GDL. The dietary tendencies, changes, and differences among children are investigated through combined paleopathological and stable isotope analyses of archaeological skeletal remains dated to the thirteenth to eighteenth centuries. The study includes individuals whose dental and/or skeletal development indicates incomplete maturation, i.e. individuals who have not yet reached physical maturity and are under 18 years of age. In bioarchaeological research, such individuals are commonly described using the established general term “non-adults”. Although the use of this term has been discussed thoroughly (Gowland, 2006; Halcrow and Tayles, 2008), in this study, it refers to individuals considered biologically immature based on overall skeletal development. The term “children” is used to refer collectively to all non-adults, regardless of their

exact age. When particular age groups need to be distinguished, categories such as newborn, infant, child, and adolescent are used in association with specific age ranges.

This study aims to reconstruct childhood dietary tendencies in Eastern Lithuania from the 13th to the 18th century. To achieve this aim, the following objectives were formulated:

1. To conduct standardised age estimation of non-adults and palaeopathological analysis of the skeletons of non-adults.
2. To measure carbon and nitrogen stable isotope ratios in the bone collagen of non-adults.
3. To compare the stable isotope ratios of non-adults with those of adult males and females.
4. To analyse breastfeeding and weaning practices using statistical modelling.
5. To assess the relationship between the occurrence of metabolic bone diseases and stable isotope values.

Materials and methods. Childhood diet is investigated using an integrated approach combining paleopathological analysis of skeletal remains with carbon and nitrogen stable isotope analysis of bone collagen. The material comprised human remains held in the Repository of the Faculty of Medicine, Vilnius University, as well as remains no longer retained in the repository (Panerių Street 12 and Algirdo Street 12, Vilnius), which the author analysed between 2021 and 2025. Research involving human remains was conducted in accordance with relevant ethical principles and guidelines (Brickley and McKinley, 2004; British Association for Biological Anthropology and Osteoarchaeology, 2019; Faculty of Medicine, Vilnius University, 2025). Established methods for age estimation and the assessment of paleopathological changes were applied. To preserve the integrity of the remains, the smallest possible bone samples were collected for carbon and nitrogen stable isotope analysis, which consisted of two stages: (i) rib collagen extraction and (ii) measurement of stable isotope ratios. Data analysis and visualization were conducted using WARN statistical modelling in RStudio.

The study presents newly generated carbon and nitrogen stable isotope data from the rib collagen of 151 non-adults – representing five populations – and from the rib collagen of 47 adults – representing four populations. The

compiled stable isotope dataset, supplemented with published data, includes 218 non-adult individuals from the total sample of 909 non-adults. In addition, stable isotope values from 113 adults were included to provide a dietary baseline for comparison.

The chronological framework was primarily determined by the preservation of the primary research material – the skeletal remains of children – which was strongly influenced by multiple factors. During the period under study, the practice of cremation gradually disappeared, and inhumation became established in accordance with newly adopted Christian burial traditions. Today, this provides an opportunity to systematically investigate the remains of non-adults uncovered during archaeological excavations. Furthermore, the thirteenth to eighteenth centuries are of particular interest as they witnessed considerable transformations in the GDL: urban and rural communities emerged, accompanied by the differentiation of population groups such as townspeople, peasants, and nobles; demographic instability was observed alongside an increase in life expectancy (Jatautis, 2018); agricultural strategies changed following the Volok Reform. Dietary practices also changed: fasting became a rule, new cereal crops such as buckwheat were introduced, and food itself increasingly functioned as an indicator of social status. Another decisive factor in sample selection was the way in which human remains assemblages had been formed (Kozakaitė ir kt., 2020). Consequently, not all populations currently within these assemblages were available for inclusion in the present study. Differences in preservation further constrained the geographical scope of the study, which encompassed parts of the Trakai and Vilnius Voivodeships, and the cities of Alytus and Vilnius.

Several factors determine the relevance and significance of this study. From a historical perspective, increasing attention paid to the history of everyday life encourages more detailed consideration of dietary practices. Since diet is an integral aspect of human life that can reveal social relationships and cultural processes, the study of childhood diet contributes to a better understanding of particular traditions and trends in the social life of the GDL. The study is also relevant to the development of childhood studies in Lithuania. Given the scarcity of such research in Lithuania, this work substantially expands our understanding not only of childcare practices and norms in the past but also of children's position within society. Finally, the results may be relevant to researchers interested in the history of motherhood.

Compared with previously published studies, the examination of breastfeeding and weaning contributes to the limited representation of Eastern and Northeastern Europe within the broader research context on this topic. Furthermore, this study is the first to assess the applicability of WARN statistical modelling in the Lithuanian context. The resulting data provide an opportunity to evaluate relationships between dietary characteristics and health disturbances, including vitamin and nutrient deficiencies and infections, and to contribute to a broader understanding of the patterns and causes of high childhood mortality. An inadequate or imbalanced diet constitutes an important factor influencing subsequent growth programming and the development of metabolic diseases in adulthood (Gowland, 2015; DeWitte et al., 2025).

The novelty of the study is multidimensional and is reflected in its research subject, selected source of evidence, methods, and research questions. Attention is devoted to non-adults – a population group within the GDL about whom very limited information is currently available in both archaeology and history. This study is the first comprehensive investigation of childhood diet in the GDL, as the topic has received limited attention in Lithuanian archaeology and has previously been explored primarily through analyses of a single population or a single source of evidence. For the first time, carbon and nitrogen stable isotope analysis is systematically applied specifically to the investigation of childhood dietary practices. This approach provides new insights into dietary sources and trends among different populations. Moreover, this is the first study to investigate childhood dietary practices by combining stable isotope analysis with skeletal pathological changes associated with diet. This enables the reconstruction of dietary characteristics and the assessment of their relationship with disease and health. Finally, breastfeeding and weaning practices in the GDL are analysed in detail for the first time in Lithuanian archaeology. Statistical modelling is also used to identify patterns in the phenomena under investigation and to enhance analytical robustness.

Results. The age distribution of non-adults varies across populations from different burial sites, making it difficult to establish general mortality patterns. In most populations, individuals who died during the first year of life constitute a relatively small proportion, whereas children who died between one and five years of age account for the largest proportion of non-adults. The populations from Algirdo Street 12 and Panerių Street 12 in Vilnius differ

from the other populations in the distribution of individuals across age groups. This pattern may indicate higher mortality after infancy; however, archaeological data cannot be directly linked to infant and child mortality patterns. The results may instead be influenced by factors affecting skeletal preservation, by differences in burial practices, or by the incomplete investigation of some burial sites (Vievininkai and Punžionys). Therefore, the age-at-death distribution of non-adults identified in this study should not be regarded as a reliable basis for reconstructing infant and child mortality patterns in the thirteenth to eighteenth centuries.

The ranges and distribution of carbon and nitrogen stable isotope values among the non-adults investigated are greater than those observed among adults. Nitrogen isotope values are particularly striking: both the lowest and the highest $\delta^{15}N$ values in the entire study sample were recorded among individuals younger than 18 years. The greater distribution of carbon and nitrogen isotope values among non-adults indicates greater dietary variability associated with age-related changes in childhood diet. Thus, the stable isotope data provide a basis for identifying differences in dietary characteristics and fluctuations – especially during early childhood.

Stable isotope analysis indicates that most infants in the research area were breastfed during the first months of life. The mean $\delta^{15}N$ value of individuals younger than one year was 12.37‰. Nitrogen isotope values in this age group were the highest and differed statistically significantly from those of the remaining non-adult and adult individuals. The gradual decrease in $\delta^{15}N$ values with increasing age is consistent with the gradual cessation of breastfeeding. Furthermore, across four populations, the difference in $\delta^{15}N$ values between the youngest individuals and adult females was 2.52‰, indicating an enrichment of non-adult body tissues in the heavier nitrogen isotope associated with maternal milk consumption.

Weaning practices varied among the investigated populations. Pronounced differences in the onset of weaning were identified between Vilnius and less urbanised locations. In thirteenth- to eighteenth-century Vilnius, infants' diets began to change during the first six months of life, with additional food sources being introduced gradually at approximately 4–5 months of age. In less urbanised areas, namely Alytus and Punžionys, additional food sources were introduced later: the contribution of maternal milk to infants' diets began to decrease at approximately 8–11 months of age. Thus, the onset of the

weaning process in Vilnius occurred approximately 3–7 months earlier than in Alytus and Punžionys.

Chronological differences in weaning duration were identified in Vilnius between the thirteenth–fifteenth and sixteenth–eighteenth centuries**.** During the earlier stage of the city's development, the weaning process lasted approximately three years. By around 3.5 years of age, children were fully weaned, and their dietary sources were already similar to those of adults. During the later stage of the city's development, the weaning process lasted approximately eight months. By 1 year of age, maternal milk was no longer part of children diet.

Following the completion of weaning, the principal dietary sources of children differed little from those of adults. Children diet consisted predominantly of C_3 plant foods, supplemented by limited amounts of terrestrial animal protein. During the early stage of Vilnius's urban development, greater diversity in the consumption of plant foods was observed among children, particularly among the population at Bokšto Street 6. The $\delta^{13}C$ values of two children indicate the consumption of C_4 plants, most likely millet (graves No. 166 and 245).

Cribra orbitalia (CO), scurvy, and rickets were identified among the non-adults. CO was most frequently observed in the 6–11-year age group (60%), followed by the 1–5-year (51%) and 12–18-year (47%) age groups. The highest number of CO cases was identified in the thirteenth–fifteenth-century Vilnius population, while the lowest number was recorded in the sixteenth–eighteenth-century population. Carbon and nitrogen stable isotope values did not differ statistically significantly between individuals with CO recorded in the orbital cavities and those without evidence of CO. Among individuals younger than 18 years, the prevalence of scurvy was approximately 10%, whereas that of rickets was approximately 1%. Evidence of vitamin C and vitamin D deficiency among non-adults showed no statistically significant association with carbon and nitrogen stable isotope values.

Overall, the results demonstrate that childhood diet in the thirteenth to eighteenth centuries was a dynamic process closely associated with age, breastfeeding and weaning practices, and differences in living environments. Stable isotope analysis and statistical modelling not only enabled the reconstruction of major changes in childhood diet but also of variations in weaning practices between populations and across chronological periods. At

the same time, the comparison of paleopathological and stable-isotope data did not reveal a clear direct association between the identified dietary patterns and the investigated nutritional deficiency conditions.

GYVENIMO APRAŠYMAS

Rūta Brindzaitė

Research gate: https://www.researchgate.net/profile/Ruta-Brindzaite-2
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0897-1456

Išsilavinimas:

2021-2026 m.

- Doktorantūros studijos Vilniaus Universitete.

2017-2018 m.

- Magistro studijos Durham University, Jungtinė Karalystė. Paleopatologijos studijų programa.

2012-2016 m.

- Bakalauro studijos Vilniaus Universitete. Archeologijos studijų programa.

Darbinė patirtis:

2020 – dabar

Vilniaus Universiteto Medicinos fakulteto Transliacinių sveikatos tyrimų institutas Žmogaus bioarcheologijos ir paleogenetikos centras – specialistė.

Darbas moksliniuose projektuose:

- ArcheoPro XY: paleoproteomika vaikų lyties nustatymui archeologijoje, 2024-2026, vad. dokt. R. Brindzaitė
- XIII-XVIIII a. Vilniaus gyventojų bioarcheologinė charakteristika ir jos raida, 2023-2026, vad. prof. R. Jankauskas
- Osteologinė medžiaga kaip lituanistinių tyrimų šaltinis: pažinimas, sisteminimas ir prieiga, 2018–2020, vad. doc. dr. Žydrūnė Miliauskienė.

Narystė mokslinėse draugijose:

- Lietuvos archeologų draugija
- European Association of Archaeologists
- Paleopathology Association
- The Society for the Study of Childhood in the Past
- Baltic Biomolecular Archaeology Group

Dalyvavimas konferencijose 2021-2026 m.:

1. 2022 m. lapkričio 28-29 d. Kulice-Szczecin, Lenkija. Žodinis pranešimas „Childhood diet and health in the 13th – 18th centuries: bioarchaeological perspective" Ščecino universiteto (Lenkija) organizuotame tarptautiniame doktorantų forume „International Baltic Forum for PhD students of Archaeology".

2. 2022 m. gruodžio 8 d. Istorijų namai, Vilnius. Žodinis pranešimas „Valstietiška vaikystė XVI-XVII a." penktojoje Žaislų muziejaus mokslinėje konferencijoje „Vaikas suaugusiojo akimis: kūrėjas ir dalyvis".

3. 2023 m. rugpjūčio mėn. 30 – rugsėjo mėn. 2 d. Belfast, Šiaurės Airija, Jungtinė Karalystė. Žodinis pranešimas „Dietary aspects of rural children in the Lithuania Propria (16th-17th centuries)" tarptautinėje kasmetinėje Europos archeologų asociacijos konferencijoje „EAA 2023: Weaving narratives"

4. 2023 m. lapkričio mėn. 28-29 d. Vilnius, Lietuva. Stendinis pranešimas „Dietary peculiarities of Vilnius nobility and common townspeople based on bioarchaeological data" Lietuvos istorijos instituto organizuota konferencija, skirta Vilniaus 700-ajam jubiliejui.

5. 2024 m. rugpjūčio mėn. 21 d. Leiden, Nyderlandai. Žodinis pranešimas „Early childhood caries in the14th-17th century Alytus, Lithuania" Europos paleopatologų asociacijos konferencijoje.

6. 2024 m. spalio mėn. 4–5 d. Istorijos fakultetas, Vilnius. Žodinis pranešimas „Vaikai – nebylūs LDK kasdienybės metraštininkai" Istorijos fakulteto organizuojamame akademiniame renginyje

„Seimelis. Aplinka ir žmogus: patyrimas, prisitaikymas, kūryba“.

7. 2024 m. gruodžio mėn. 12 d. Istorijų namai, Vilnius. Žodinis pranešimas „Prieš pradedant žaisti: specifinių karieso pažeidimų pieniniuose dantyse galimos priežastys“ šeštoje Žaislų muziejaus mokslinėje konferencijoje „Žaismas ir žaidimas žmonijos istorijoje“.

8. 2025 m. lapkričio mėn. 7 d. Klaipėdos Universitetas, Klaipėda. Žodinis pranešimas „Tęstinumas ir kaita: XIII–XVIII a. vilniečių mitybos ypatumai stabiliųjų izotopų analizės duomenimis“ Mokslinių konferencijų ciklas Archaeologia Urbana IV „Stalo kultūra: nuo maisto paruošimo iki socialinio ritualo“.

9. 2026 m. rugpjūčio mėn. 3-6 d. Berlynas, Vokietija. Stendinis pranešimas „Abnormal bone porosity in the commingled non-adult remains from the 17th-18th century” Europos paleopatologų asociacijos konferencijoje.

10. 2026 m. rugpjūčio mėn. 26-29 d. Atėnai, Graikija. Žodinis pranešimas „Elucidating Childhood in Late Medieval Vilnius: Diet, Sex, and Identity” tarptautinėje kasmetinėje Europos archeologų asociacijos konferencijoje „EAA 2026: Resonant Pasts“.

PUBLIKACIJŲ SĄRAŠAS

1. Keen, Giedrė; Jonaitis, Rytis; Kaplūnaitė Irma; **Brindzaitė, Rūta**; Morvan, Marine Stephanie; Snoeck, Christophe; Jankauskas, Rimantas. Multiproxy analysis reveals migration and potential origins of the first Christians in medieval Vilnius // Antiquity. Cambridge : Cambridge University Press on behalf of Antiquity Publications Ltd. ISSN 0003-598X. eISSN 1745-1744. **2026**, First View, p. [1-17]. DOI: 10.15184/aqy.2026.10389.

2. **Brindzaitė, Rūta**; Keen, Giedrė; Jonaitis, Rytis; Kaplūnaitė irma; Rudinska, Agnieška; Jakaitienė, Audronė; Jankauskas, Rimantas. Dietary tendencies between social and religious groups in Vilnius during the 13th–18th centuries // International journal of osteoarchaeology. Hoboken : John Wiley ir Sons Ltd. ISSN 1047-482X. eISSN 1099-1212. **2025**, vol. 35, iss. 5, p. 326-340. DOI: 10.1002/oa.70028.

3. **Brindzaitė, Rūta**; Kozakaitė, Justina. Nematoma minia: suardyti palaidojimai Kėdainių Evangelikų Reformatų bažnyčios kriptose // Kam skambino varpai? Bažnyčių ir šventorių tyrimai Lietuvoje / sud. R. Nabažaitė. Klaipėda : Klaipėdos universiteto leidykla. **2023**, p. 117-135.

4. Kozakaitė, Justina; **Brindzaitė, Rūta**. Žvilgsnis į vaikystę kitu kampu: vaikai ir bioarcheologija // NErūpestingas amžius. Vaikystė Lietuvos Didžiojoje Kunigaikštystėje : tarptautinės parodos katalogas, 2022 10 13–2023 01 15 [Vilnius] = An UNtroubled age. Childhood in the Grand Duchy of Lithuania. Vilnius: Nacionalinis muziejus Lietuvos Didžiosios Kunigaikštystės valdovų rūmai, **2023**. ISBN 9786098061864. p. 58-75.

UŽRAŠAMS

UŽRAŠAMS

Vilniaus universiteto leidykla
Saulėtekio al. 9, III rūmai, LT-10222 Vilnius
El. p. info@leidykla.vu.lt, www.leidykla.vu.lt
bookshop.vu.lt, journals.vu.lt
Tiražas 12 egz.