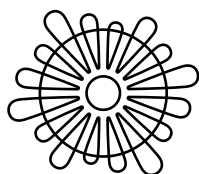


ARCHAEOLOGIA

adriatica



Sveučilište u Zadru
Universitas Studiorum
Jadertina | 1396 | 2002 |

SVEUČILIŠTE U ZADRU / UNIVERSITAS STUDIORUM JADERTINA / UNIVERSITY OF ZADAR
ODJEL ZA ARHEOLOGIJU / DEPARTMENT OF ARCHAEOLOGY

UDK 902/904

ARCHAEOL. ADRIAT.

ISSN 1846-4807

ARCHAEOLOGIA adriatica

IZDAVAČ / *Publisher*
Sveučilište u Zadru / *University of Zadar*
Mihovila Pavlinovića 1, 23000 Zadar, Hrvatska

POVJERENSTVO ZA IZDAVAČKU DJELATNOST / *Publishing Committee*
Josip Faričić (predsjednik / *Chair*)

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK / *Editor in Chief*
Ante Uglešić

TAJNICA / *Secretary*
Josipa Baraka Perica

UREDNIŠTVO / *Editorial Board*
Brunislav Marijanović (professor emeritus Sveučilišta u Zadru), Igor Borzić (Sveučilište u Zadru),
Martina Čelhar (Sveučilište u Zadru), Tomislav Fabijanić (Sveučilište u Zadru),
Mirja Jarak (Sveučilište u Zagrebu), Marko Dizdar (Institut za arheologiju, Zagreb),
Biba Teržan (Univerza v Ljubljani), Gian Pietro Brogiolo (Università degli Studi di Padova)

ADRESA UREDNIŠTVA / *Address of the Editorial Board*
Archaeologia Adriatica
Sveučilište u Zadru, Odjel za arheologiju
Obala kralja Petra Krešimira IV., 2
23000 Zadar, Hrvatska / Croatia
Tel. +385(0)23 200 522
E-mail: archaeologia.adriatica@unizd.hr

ARCHAEOLOGICA ADRIATICA REFERIRA SE U / *Archaeologia Adriatica is abstracted and indexed in*
- Ulrich's international periodicals directory
- DYABOLA. Sachkatalog der Bibliothek – Römisch-
Germanische Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts

DOSTUPNO NA / *Available at*
Hrčak. Portal znanstvenih časopisa Republike Hrvatske (hrcak.srce.hr)
Morepress (morepress.unizd.hr)

ČASOPIS IZLAZI JEDNOM GODIŠNJE / *Published annually*
ISSN 1846-4807 (Tisak)
ISSN 1848-9281 (Online)
DOI 10.15291/archo

NASLOVNICA / *Cover Page*
Foto / *Photo*: S. Govorčin

SADRŽAJ / CONTENTS

MARTINA ČELHAR O životu i djelu profesorice Sineve Kukoč <i>On the Life and Work of Professor Sineva Kukoč</i>	11
MARTINA ČELHAR Bibliografija prof. dr. sc. Sineve Kukoč <i>Bibliography of Professor Sineva Kukoč</i>	21
BRUNISLAV MARIJANOVIĆ Novi nalaz žrtvenika na neolitičkom naselju u Smilčiću (Izvorni znanstveni članak) <i>New Find of an Altar from the Neolithic Settlement of Smilčić (Original scientific paper)</i>	31
KRISTINA HORVAT OŠTRIĆ Prilog poznavanju duhovne kulture neolitičkih zajednica istočnog Jadrana (Izvorni znanstveni članak) <i>A Contribution to Understanding Spiritual Culture of the Neolithic Communities of the Eastern Adriatic (Original scientific paper)</i>	47
STAŠO FORENBAHER Početak sezonskog stočarstva u Dalmaciji (Izvorni znanstveni članak) <i>The Beginning of Seasonal Pastoralism in Dalmatia (Original scientific paper)</i>	73
GIULIA RECCHIA, ALBERTO CAZZELLA The Guardian Ancestors. Burials at Bronze Age fortified Sites in the Adriatic Area: Coppa Nevigata and the Istrian Hillforts (Original scientific paper) <i>Predci-čuvari. Ukopi na brončanodobnim utvrđenim lokalitetima na Jadraniu: Coppa Nevigata i istarske gradine (Izvorni znanstveni članak)</i>	87
MAJA GRGURIĆ SRZENTIĆ Stočarstvo i ritual na gradini Vrčevo u brončano i željezno doba (Izvorni znanstveni članak) <i>Animal Husbandry and Ritual at Vrčevo Hillfort in the Bronze and Iron Ages (Original scientific paper)</i>	113
PIO DOMINES PETER, MATE PARICA Podvodno nalazište Sveti Juraj – Lisac i proizvodnja soli krajem brončanog doba (Izvorni znanstveni članak) <i>Sveti Juraj – Lisac Underwater Site and Salt Production at the end of the Bronze Age (Original scientific paper)</i>	133

BIBA TERŽAN

- Liburni and the Caput Adriae Region in the Early First Millenium BC –
Discussing the Liburnian two-part bow Fibulae (Original scientific paper)
Liburni i regija Caput Adriae početkom prvog tisućljeća pr. Kr. –
Razmatranje liburnskih dvodijelnih lučnih fibula (Izvorni znanstveni članak) 177

ANDREJ PRELOŽNIK

- Japodski i liburnski antropomorfni privjesci (Izvorni znanstveni članak)
Iapodian and Liburnian Antropomorphic Pendants (Original scientific paper) 201

IVAN DRNIĆ, ANA ĐUKIĆ, SLAĐANA LATINVIĆ

- Pojasna kopča s figuralnim prikazom iz Prozora (Izvorni znanstveni članak)
Belt Buckle with Figural Scene from Prozor (Original scientific paper) 241

TISA N. LOEWEN, KENNETH C. NYSTROM, MARTINA ČELHAR

- Bioarchaeological Analysis of Skeletal Remains from
Nadin Necropolis (Original scientific paper)
Bioarheološka analiza osteološkog materijala
s nekropole u Nadinu (Izvorni znanstveni članak) 259

MARTINA ČELHAR, MARINA UGARKOVIĆ

- Pojasne kopče tipa Nadin (Izvorni znanstveni članak)
Belt Buckles of the Nadin Type (Original scientific paper) 293

IGOR BORZIĆ, DINKO RADIĆ

- Rezultati rekognosciranja gradinskog naselja Brdo-Stine
kod Žrnova na otoku Korčuli (Prethodno priopćenje)
The Hillfort Settlement Brdo-Stine near Žrnovo on the Island
of Korčula – Results of a Field Survey (Preliminary communication) 341

JURE ŠUĆUR, ZRINKA SERVENTI

- Istraživanja tumula u Dobropoljcima 1960. godine
u svjetlu novijih spoznaja (Izvorni znanstveni članak)
Tumuli research in Dobropoljci in 1960 in the Light
of Recent Discoveries (Original scientific paper) 371

TONI BRAJKOVIĆ

- Rimskodobna ogledala s Velike Mrdakovice (Izvorni znanstveni članak)
Roman-Era Mirrors from Velika Mrdakovica (Original scientific paper) 423

ALKA STARAC

- Kameje iz Arheološkog muzeja Istre (Stručni članak)
Cameos from the Archaeological Museum of Istria (Professional paper) 449

IVANA JADRIĆ-KUČAN, IVANA BANOVAČ O kultu i poštivanju rimskih carica i princeza na tlu provincije Dalmacije (Pregledni članak) <i>On the Cult and Veneration of the Roman Empresses and Princesses in the Province of Dalmatia (Review paper)</i>	465
LUCIANO BOSIO, GUIDO ROSADA La fonte nella fonte L'Italia fisica nella descrizione <i>Tabula Peutingeriana</i> 4. L'idrografia 4.3. I Fiumi a settentrione del Padus. Dal Cleusis al Tiliabinte (Sintesi) Izvor u izvoru <i>Fizička geografija Italije u opisu Tabulae Peutingerianae</i> 4. <i>Hidrografija</i> 4.3. <i>Rijeke sjeverno od Padusa. Od Cleusisa do Tiliabinte (Pregledni članak)</i>	503
JOSIPA BARAKA PERICA, ANTE UGLEŠIĆ Ulomak pogrebne mense s lokaliteta Galovac – Crkvina (Izvorni znanstveni članak) <i>Fragment of a Funerary Mensa from the Site of Galovac – Crkvina (Original scientific paper)</i>	521
TONČI BURIĆ Stomorija – Miri (Kaštel Novi), primjer prostornih relacija unutar naselja u kasnoj antici i srednjem vijeku (Izvorni znanstveni članak) <i>Stomorija – Miri (Kaštel Novi), an Example of Spatial Relations within Settlements in Late Antiquity and the Middle Ages (Original scientific paper)</i>	541
MATO ILKIĆ, DEJAN FILIPČIĆ Numizmatička svjedočanstva mongolske najezde na šire područje Splita iz ožujka 1242. godine (Izvorni znanstveni članak) <i>The Numismatic Evidence of the Mongol Invasion in the wider Split Region in March, 1242 (Original scientific paper)</i>	559
KARLA GUSAR, DARIO VUJEVIĆ Vjerske medaljice iz sv. Dominika u Zadru (Izvorni znanstveni članak) <i>Devotional Medals from St Dominic in Zadar (Original scientific paper)</i>	571
NEDA KULENOVIĆ, VEDRANA GLAVAŠ, IGOR KULENOVIĆ Zračna arheologija kao metoda identifikacije formacije krškog kulturnog krajolika (Izvorni znanstveni članak) <i>Aerial Archaeology as a Method of Identifying the formation of Cultural Landscape in the Karst Area (Original scientific paper)</i>	611
<i>Upute suradnicima / Manuscript Guidelines</i>	645

BIOARCHAEOLOGICAL ANALYSIS OF SKELETAL REMAINS FROM NADIN NECROPOLIS

BIOARHEOLOŠKA ANALIZA OSTEOLOŠKOG MATERIJALA S NEKROPOLE U NADINU

TISA N. LOEWEN

School of Human Evolution and Social Change
Arizona State University
900 S. Cady Mall
USA-Tempe, AZ 85281
tnloewen@asu.edu

KENNETH C. NYSTROM

Department of Anthropology
State University of New York at New Paltz
1 Hawk Drive
USA-New Paltz, NY 12561
nystromk@newpaltz.edu

MARTINA ČELHAR

University of Zadar, Department of Archaeology
Sveučilište u Zadru, Odjel za arheologiju
Obala kralja Petra Krešimira IV., 2
HR-23000 Zadar
celhar.martina@gmail.com

UDK: 903.5:572>(497.5Nadin)“638“

DOI: 10.15291/archo.3589

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER / IZVORNI ZNANSTVENI ČLANAK

Primljeno / Received: 2020-10-11

KEY WORDS:

anthropology, bioarchaeology, Iron Age, Liburnians, Nadin, Northern Dalmatia

This contribution presents the results of the bioarchaeological analysis of human skeletal remains from excavations at the Nadin necropolis, focusing on the reconstruction of population demographics and pathological conditions. This site has represented a methodological challenge for traditional individual-level skeletal analyses because the primary architectural unit in the necropolis, parcela, contain commingled and fragmentary elements with evidence of repeated use, multiple inhumations, and cremations. Therefore, landmark-based methods for the determination of MNI have been applied in the analysis of skeletal remains from the 2013 and 2015 excavations. This allowed a more accurate construction of the demographic profile for the site in combination with estimates from previous reports. The minimum number of individuals for the Nadin necropolis, combined with the previously published MNI from within the space delineated as parcela (“cela”) 1 (n=45), is estimated to be 196. These data also show a higher count of subadult remains (51%, n=99), compared to reports for other Iron Age sites in the region. Based on paleodemographic evaluations of the connections among younger age cohorts in skeletal collections, fertility, and population size, high infant and child mortality suggest population growth.

KLJUČNE RIJEČI:

antropologija, bioarheologija, željezno doba, Liburni, Nadin, sjeverna Dalmacija

U prilogu se donose rezultati bioarheološke analize ljudskih osteoloških ostataka s iskopavanja nekropole u Nadinu, s naglaskom na rekonstrukciji demografskih karakteristika populacije i analizi patoloških promjena. Ovo je nalazište bilo poseban izazov u metodološkom smislu za tradicionalne analize kostiju po pojedinim slojevima jer je primarna arheološka jedinica na nekropoli, parcela, sadržavala izmiješane i fragmentarne elemente koji su upućivali na ponovnu upotrebu, višestruke inhumacije i paljevinske ukope. Stoga je primijenjena metoda temeljena na karakterističnim elementima da bi se odredio najmanji broj jedinki (MNI – Minimal Number of Individuals) u analizi kostiju otkrivenih u iskopavanjima od 2013. do 2015. što je omogućilo točniju rekonstrukciju demografskog profila nalazišta u kombinaciji s procjenama iz

prethodnih izvješća. Najmanji broj jedinki s nadinske nekropole, zajedno s prethodno objavljenim najmanjim brojem jedinki za prostor koji je označen kao parcela („cela”) 1 (n = 45) procijenjen je na 196. Ovi podatci također upućuju na veći udio ostataka subadultne grupe (51 %, n = 99), u usporedbi s drugim željeznodobnim nalazištima iz ovog područja. Paleodemografska procjena veza između udjela mlade populacije u bioarheološkom uzorku sa stopom rađanja i veličinom populacije, te visokom smrtnošću novorođenčadi i djece upućuje na rast populacije.

INTRODUCTION

Within the flatlands of Ravni Kotari, between the Velebit Mountains and the Adriatic Sea, lies the archaeological site of Nadin (Fig. 1). The site, which covers 32 hectares, consists of a hill-top settlement enclosed by a fortification wall of megalithic lime-stone blocks, quarries and features on the slope, and a necropolis near the foot of the hill.¹ The entire Nadin-Gradina archaeological site consists of multiple occupations that span from the Late Bronze/Early Iron Age to the 17th century, making it an important site in the reconstruction of Croatian prehistory and history.² Excavations on the site have been conducted as part of the international *Nadin-Gradina Archaeological Project* with research design centered on millennium-scale urbanization, landscape change, and climate in the eastern Adriatic.³ Although the project's recent research is predominantly based on excavation inside the settlement, the necropolis has also been examined on multiple occasions (in 2005, 2009, 2013 and 2015).⁴

Nadin's complex occupational history is reflected in the variety of mortuary architecture and burial treatments. Within a few hundred meters north-east of the hill are multiple Late Bronze Age and/or Early Iron Age circular burial tumuli. These include the 9th- 6th century BCE Mound 13, which contained flexed and extended inhumations, and ceramic urns with cremains.⁵ Excavations at Mound 13,

¹ Š. BATOVIĆ, J. CHAPMAN, 1987; Š. BATOVIĆ, J. CHAPMAN, 1987a; J. CHAPMAN, R. SHIEL, Š. BATOVIĆ, 1996, 116-125, 231-252; S. KUKOČ, 2009; A. BATOVIĆ, Š. BATOVIĆ, 2013; G. ZARO, M. ČELHAR, 2018, 54-55; S. KUKOČ, M. ČELHAR, 2019.

² Š. BATOVIĆ, J. CHAPMAN, 1987; Š. BATOVIĆ, J. CHAPMAN, 1987a; J. CHAPMAN, R. SHIEL, Š. BATOVIĆ, 1996, 116; G. ZARO, K. GUSAR, M. ČELHAR, 2020, 188-208, Fig. 1.

³ G. ZARO, M. ČELHAR, 2018, 49-67.

⁴ Continued excavation of the necropolis occurred in 2018 and 2019, but the analyses of these remains are not included here. S. KUKOČ, 2006; S. KUKOČ, Š. BATOVIĆ, 2006; S. KUKOČ, 2009; S. KUKOČ, M. ČELHAR, 2010; S. KUKOČ, M. ČELHAR, 2019.

⁵ S. KUKOČ, 2004; S. KUKOČ, Š. BATOVIĆ, 2005, 58-63; P. ŠIKANJIĆ, 2006; S. KUKOČ, 2009.

UVOD

Arheološko nalazište Nadin smješteno je unutar zaravni Ravnih kotara, između Velebita i Jadranskog mora (Sl. 1). Nalazište se pruža na 32 ha, a sastoji se od gradinskog naselja ograđenog zidom od megalitskih vapnenačkih blokova, kamenoloma i arheoloških formacija na padini, te nekropole u podnožju brda.¹ Nalazište Nadin-Gradina sastoji se od naseobinskih slojeva koji datiraju od kasnog brončanog i ranog željeznog doba do 17. stoljeća zbog čega je ovaj lokalitet posebno važan u rekonstrukciji hrvatske prapovijesti i povijesti.² Provedena iskopavanja bila su dio međunarodnog projekta (*Nadin-Gradina Archaeological Project*) koji je bio usmjeren na istraživanje tisućljetne urbanizacije, te promjena u krajoliku i klimi na istočnom Jadranu.³ Iako su recentna istraživanja uglavnom provedena u naseobinskom dijelu, nekropola je istraživana u nekoliko navrata (2005., 2009., 2013. i 2015.).⁴

Složena povijest naseljavanja Nadina odražava se u raznolikoj pogrebnoj arhitekturi i načinu pokapanja. Samo nekoliko stotina metara od brda su kružni humci s višestrukim ukopima iz kasnog brončanog doba i/ili ranog željeznog doba uključujući i tumul 13, datiran od 9. do 6. stoljeća, a koji je sadržavao inhumacije u zgrčenom i ispruženom položaju, ali i keramičke urne s paljevinskim ostatcima.⁵ Istraživanja tumula 13, kao i ne-

¹ Š. BATOVIĆ, J. CHAPMAN, 1987; Š. BATOVIĆ, J. CHAPMAN, 1987a; J. CHAPMAN, R. SHIEL, Š. BATOVIĆ, 1996, 116-125, 231-252; S. KUKOČ, 2009; A. BATOVIĆ, Š. BATOVIĆ, 2013; G. ZARO, M. ČELHAR, 2018, 54-55; S. KUKOČ, M. ČELHAR, 2019.

² Š. BATOVIĆ, J. CHAPMAN, 1987; Š. BATOVIĆ, J. CHAPMAN, 1987a; J. CHAPMAN, R. SHIEL, Š. BATOVIĆ, 1996, 116; G. ZARO, K. GUSAR, M. ČELHAR, 2020, 188-208, Fig. 1.

³ G. ZARO, M. ČELHAR, 2018, 49-67.

⁴ Istraživanja nekropole nastavila su se 2018. i 2019., ali analize tih nalaza nisu prezentirane u ovom radu. S. KUKOČ, 2006; S. KUKOČ, Š. BATOVIĆ, 2006; S. KUKOČ, 2009; S. KUKOČ, M. ČELHAR, 2010; S. KUKOČ, M. ČELHAR, 2019.

⁵ S. KUKOČ, 2004; S. KUKOČ, Š. BATOVIĆ, 2005, 58-63; P. ŠIKANJIĆ, 2006; S. KUKOČ, 2009.



FIGURE 1 Map of northern Dalmatia with the marked location of Nadin

SLIKA 1. Karta sjeverne Dalmacije s označenim položajem Nadina

together with recently published data from other Liburnian sites, testify that our knowledge on burial practice in this area is changing considerably showing a wider variety of burial customs than previously known.⁶ Still, flexed burials are the most common type found thus far in Liburnian territory, with some locally specific deviations.⁷ The Nadin flat necropolis, used from the Early Iron Age (7th century BCE) through the Roman periods (2nd century CE), similarly includes these mixed burial styles,⁸ as well as Roman inhumations and cremations.⁹ However, the necropolis is flat, meaning that it does not contain tumuli. During the 1st century CE, the architecturally complex and unique organization of the Nadin Iron Age flat necropolis was remodeled into a local form resembling the typical Ro-

davno objavljeni podaci s drugih liburnskih nalazišta, upućuju na nove spoznaje o načinima pokapanja u ovom kraju.⁶ Ipak, i dalje su pokopi u zgrčenom položaju najčešći na liburnskom području, s određenim lokalnim specifičnostima.⁷ Nekropola na ravnom u Nadinu, korištena od ranog željeznog doba (7. stoljeće prije Krista) i tijekom rimskog razdoblja (2. stoljeće poslije Krista), također sadrži ovakve kombinirane načine pokapanja,⁸ kao i rimske inhumacije i paljevinske ukope.⁹ Ipak, nekropola je na ravnom što znači da ne sadrži tumule. U 1. stoljeću poslije Krista, složena i jedinstvena arhitekturna organizacija nadin-ske željeznodobne nekropole preoblikovana je u lokalnu formu nalik na tipična rimska groblja uz cestu s pravokutnim parcelama.¹⁰ Sa-

⁶ Z. BRUSIĆ, 2000; S. KUKOČ, 2009a; S. KUKOČ, 2011; B. MARIJANOVIĆ, 2011.

⁷ Š. BATOVIĆ, 1965, 57; Š. BATOVIĆ, 1987, 355; Z. BRUSIĆ, 2000, 12-13; M. BLEČIĆ KAVUR, E. PODRUG, 2014, 85.

⁸ However, in the flat necropolis there are no cremations dated to the Iron Age.

⁹ S. KUKOČ, M. ČELHAR 2019, 16.

⁶ Z. BRUSIĆ, 2000; S. KUKOČ, 2009a; S. KUKOČ, 2011; B. MARIJANOVIĆ, 2011.

⁷ Š. BATOVIĆ, 1965, 57; Š. BATOVIĆ, 1987, 355; Z. BRUSIĆ, 2000, 12-13; M. BLEČIĆ KAVUR, E. PODRUG, 2014, 85.

⁸ U nekropoli na ravnom nisu zastupljeni paljevinski ukopi iz željeznog doba.

⁹ S. KUKOČ, M. ČELHAR, 2019, 16.

¹⁰ S. KUKOČ, M. ČELHAR, 2019.

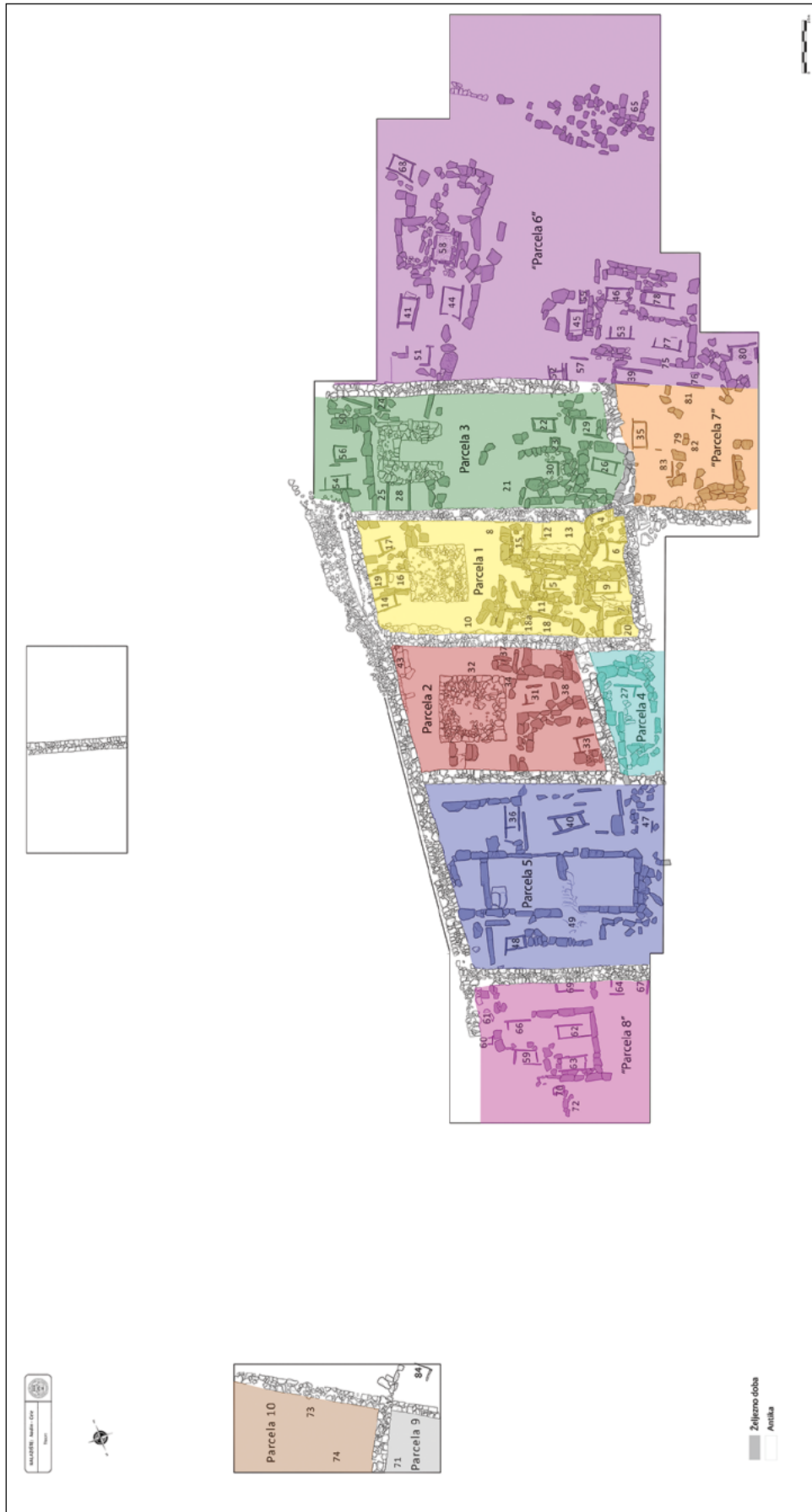


FIGURE 2 Ground plan of the Nadin-Gradina necropolis (excavation between 2005-2015) with Roman grave parcels indicated (original plan by D. Vujević)
SLIKA 2. Tlocrt nekropole Nadin-Gradina (iskopavanja 2005.-2015.) s označenim rimskim grobnim parcelama (izvorni tlocrt: D. Vujević)

man “roadside” necropolis with linear plots.¹⁰ It consists of a grid of rectangular Roman grave plots or walled parcels of land,¹¹ hereon referred to as *parcelle*, enclosed in stone architecture (Fig. 2). In several rows, these plots spread out from both sides of the road that pass through the necropolis.¹²

The depth of occupational history and changes in mortuary behavior has resulted in a complex skeletal record that is extensively commingled, fragmented, and disrupted. These interments were multi-generational, reopened, and reused throughout the site’s occupation, likely both within and between cultural phases. The Roman style enclosures indicate large scale remodeling of the planimetry of the site and may be responsible for much of the fragmentation.¹³ This creates a challenge for bioarchaeologists seeking to establish past population structure and history. The ability for researchers to reconstruct demographic data, such as population parameters, is central to discussing broader scale diachronic questions (e.g., the impact of Roman influence, sex-based differences in diet/mobility etc.).

The goal of this paper, therefore, is to present the results of the bioarchaeological analysis of the human skeletal remains from the Nadin necropolis that were excavated between 2013-2015. With collections as fragmentary and commingled as this, it is difficult to provide individualized biological profiles (age, sex etc.). However, by using methods for estimation of the minimum number of individuals with fragmentary remains, alongside markers of age, sex, and pathology, we can make general inferences about the population. The primary focus of this research was to establish

stoji se od mreže pravokutnih rimskih grobnih parcela ili parcela ograđenih kamenom arhitekturom koje će se u daljnjem tekstu nazivati *parcelle* (Sl. 2).¹¹ Ove se *parcelle* šire u nekoliko redova na obje strane ceste koja prolazi kroz nekropolu.¹²

Duga povijest naseljavanja i promjene u načinu pokapanja rezultirali su bioarheološkim materijalom koji je pomiješan, usitnjen i u poremećenom položaju. Ukapalo se više generacija, grobovi su otvarani i ponovno korišteni dok god je naselje trajalo, vjerojatno unutar, ali i između kulturnih faza. Rimski ograđeni prostori upućuju na velike promjene u planimetriji nalazišta i možda se mogu dovesti u vezu s naglašenom usitjenošću materijala,¹³ što je izazov za bioarheološka istraživanja u kojima se nastoji uspostaviti veza između populacijske strukture i povijesti. Rekonstrukcija demografskih podataka kao što su populacijski parametri ključna je u razmatranju širih dijakronijskih pitanja (naprimjer posljedice rimskih utjecaja, razlike među spolovima u prehrani ili mobilnosti i dr.).

Cilj je ovog rada prikazati rezultate bioarheološke analize ostataka ljudskih kostiju s nekropole Nadin s iskopavanja provedenih od 2013. do 2015. Kada je materijal izmiješan i usitnjen kao što je ovdje slučaj, teško je definirati individualne biološke karakteristike (dob, spol itd.). Ipak, metodom procjene najmanjeg broja jedinki prema fragmentarnim ostatcima, uz pokazatelje dobi, spola i patoloških promjena, možemo steći generalni uvid u populaciju. Osnovni cilj ovog istraživanja bilo je utvrđivanje najmanjeg broja jedinki (MNI) na osnovi metode temeljene na karakterističnim elementima. Zatim smo razmotrili strukturu populacije i biološke pokazatelje sistemskog stresa ili aktivnosti u

¹⁰ S. KUKOČ, M. ČELHAR, 2019.

¹¹ Walled enclosures, outlining graves and *postaments* or pedestals. These overlap previous Liburnian walled grave plots. Since they represent the most recent remodeling of the site’s architecture, and are very prominent visual features, they are the main organizing marker of the necropolis’ boundaries (Fig. 2).

¹² S. KUKOČ, M. ČELHAR, 2019.

¹³ S. KUKOČ, 2009.

¹¹ Obzidani prostori koji označavaju grobove i postamente ili postolja te preslojavaju prethodne liburnske ograđene grobne *parcelle*. Budući da predstavljaju najrecentnije preinake arhitekture na nalazištu, i istaknuti su vizualni orijentiri, glavni su marker granica nekropole (Sl. 2).

¹² S. KUKOČ, M. ČELHAR, 2019.

¹³ S. KUKOČ, 2009.

the minimum number of individuals (MNI), using a landmark based method. Then, we considered in their historical framework, the population structure and biological markers of systemic stress or activity. In this case, the paleopathological and demographic data support documented influences of urbanization, such as population growth, on the Liburnian people and their physical remains.

METHODS AND DATA RECORDING PROTOCOLS

We developed a project specific data recording protocol that would allow us to estimate MNI and record biological data and pathological conditions when applicable. Two of the authors (TL and KN), collected data between 2016 and 2019 from 61 graves from 9 different *parcele* (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, and 10).¹⁴ Previously published data from *parcela* 1 and Nadin Mound 13, a nearby Liburnian burial mound, will be considered with our results.¹⁵ The following data was recorded for every identifiable human bone fragment larger than ~5 mm²: context (e.g., grave, SU, etc.),¹⁶ element, side, landmarks (anatomical features), estimation of age and sex, evidence of cremation, mineral staining, evidence of trauma or pathological conditions, and level of fusion. We also recorded more general information for unidentifiable fragments (i.e., context, evidence of cremation, mineral staining, level of epiphyseal fusion, size based on a 50 mm threshold, and presence or absence of pathological conditions if any).¹⁷

¹⁴ During excavations, the Roman grave plots were successively numbered. However, since the remains of fence walls were not discovered around parts of *parcele* 6, 7, and 8, there is some question as to whether these were as architecturally defined as the remaining plots. Nevertheless, we used this designation for relative internal spatial organization.

¹⁵ P. ŠIKANJIĆ, 2006; I. ANTERIĆ et al., 2011, 145-154.

¹⁶ Contexts are organized using by grave, quadrants (a unit of horizontal stratigraphy), probe (a Harris matrix based numbering system), and SU (stratigraphic unit).

¹⁷ A grave here is an archaeological context that may include

povijesnom okviru. Ovdje su paleopatološki i demografski podaci u skladu s dokumentiranim utjecajima urbanizacije (poput populacijskog rasta) na liburnsku populaciju i njihove fizičke ostatke.

METODE I OBRASCI BILJEŽENJA PODATAKA

Razvili smo poseban obrazac za bilježenje podataka samo za ovaj projekt koji nam je omogućio procjenu MNI i bilježenje bioloških podataka i patoloških stanja, ako ih je bilo. Dvoje autora (T. L. i K. N.) prikupili su podatke između 2016. i 2019. iz 61 groba iz 9 različitih parcela (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 i 10).¹⁴ Prethodno objavljeni podatci za parcelu 1 i nadinski tumul 13, obližnji liburnski tumul, bit će razmotreni zajedno s našim rezultatima.¹⁵ Sljedeći su podatci zabilježeni za svaki prepoznatljivi fragment ljudske kosti veći od ~5 mm²: kontekst (npr. grob, SJ itd.),¹⁶ element, strana, karakteristični element (anatomske značajke), procjena dobi i spola, tragovi spaljivanja, promjena boje uslijed djelovanja minerala, tragovi trauma ili patoloških stanja i stupanj srastanja. Također smo zabilježili opće podatke za neprepoznatljive ulomke (npr. kontekst, tragovi spaljivanja, promjena boje uslijed djelovanja minerala, stupanj srastanja epifize, veličina prema omjeru od 50 mm i prisutnost patoloških promjena).¹⁷

¹⁴ Tijekom iskopavanja rimske grobne parcele su označene brojevima. Ipak, budući da ostatci ogradnih zidova nisu otkriveni oko parcela 6, 7 i 8, pitanje je jesu li one bile jednako arhitekturno definirane kao i ostale parcele. Bez obzira na to, koristili smo se ovim oznakama za relativnu unutarnju prostornu organizaciju.

¹⁵ P. ŠIKANJIĆ, 2006; I. ANTERIĆ et al., 2011, 145-154.

¹⁶ Konteksti su definirani grobovima, kvadrantima (jedinica horizontalne stratigrafije), sondama (sustav označavanja temeljen na Harrisovoj matrici) i stratigrafskim jedinicama (SJ).

¹⁷ Grob je ovdje arheološki kontekst koji može sadržavati više od jednog ukopa, ili nijedan; može biti od kamenih ploča, ili u ograđenom prostoru, s kamenom poklopnicom ili bez nje, ili bez ikakve formalne grobne arhitekture.

MNI ESTIMATION

There are three main methods for analyzing fragmentary skeletal remains and deriving MNI. For whole bone, MNI is calculated by separating the skeletal elements into right and left sides (or dividing by two if side is unknown) and using the highest number present. When dealing with fragmentary remains the traditional technique is similar, but involves recording the percentage of observed completeness of each fragment, and using those to estimate the number of elements present.¹⁸ The zonation method developed by Knüsel & Outram¹⁹ determines MNI by recording fragments by 'zones' in order to estimate the number of elements present. This method avoids a limitation of the previous methods where the observer mistakenly underestimates the total number of elements (and therefore individuals) by counting as one complete element, two fragments of a bone that clearly preserve the same zonal features. These features, when examined, indicate that they belong to two different individuals even though their percentage of representation may only indicate one. Finally, the feature based system is similar to the zonal MNI method, but allows more precision as the recorder identifies specific anatomical landmarks rather than just zones of each bone.²⁰ These landmarks are used to assess MNI and can reveal differences in preservation, level of fragmentation, and even mortuary customs.²¹

In this research, we estimated MNI using a modified version of the feature based method developed by Osterholtz and colleagues.²² The

more than one interment or none at all and may be in a stone burial cist or stone enclosure, with or without a stone lid, or without any formal grave architecture.

¹⁸ J. BUIKSTRA, D. UBELAKER, 1994, 9; D. UBELAKER, 2014.

¹⁹ C. KNÜSEL, A. OUTRAM, 2004, 85-98.

²⁰ N. LAMBACHER et al., 2016, 674-683; E. SUSSMAN, 2017.

²¹ A. J. OSTERHOLTZ et al., 2014; N. HERRMANN, J. DEVLIN, J. STANTON, 2014, 51-66.

²² A. STODDER, A. J. OSTERHOLTZ, 2010, 243-278; A. J. OSTERHOLTZ et al., 2014, 35-50.

PROCJENA MNI

Tri su osnovne metode za analizu fragmentarnih ostataka kostiju i izračunavanje MNI. Za cijele kosti, MNI se izračunava odvajanjem kostiju na desnu i lijevu stranu (ili dijeljenjem sa dva ako je strana nepoznata), rabi se najveći zastupljeni broj. Kad je riječ o fragmentarnim ostacima, tradicionalna tehnika je slična, ali uključuje bilježenje postotka uočene cjelovitosti svakog fragmenta, koji se rabi za procjenu broja zastupljenih elemenata.¹⁸ Metoda zonacije koju su razvili Knüsel i Outram¹⁹ određuje MNI na osnovi bilježenja fragmenta po zonama kako bi se procijenio broj zastupljenih elemenata. Ova metoda uspješno izbjegava ograničenja prije spomenute metode u kojoj istraživač može greškom podcijeniti ukupan broj elemenata (i time jedinki) ako broji kao jedan cjeloviti element dva fragmenta kosti koji očito imaju iste zonalne karakteristike. Ove karakteristike, kad se pobliže ispituju, upućuju na pripadnost dvama pojedincima iako postotak njihove zastupljenosti indicira samo jednu osobu. Konačno sustav temeljen na značajkama sličan je zonalnoj MNI metodi, ali omogućava veću preciznost jer istraživač bilježi specifične anatomske značajke, a ne samo zone za svaku kost.²⁰ Ovi se elementi upotrebljavaju za procjenu MNI i mogu otkriti razlike u očuvanju, stupnju fragmentiranosti, čak i u pogrebnim običajima.²¹

U ovom istraživanju procijenili smo MNI koristeći se modificiranom verzijom metode temeljene na značajkama (*feature based method*) koju su razvili Osterholtz i suradnici.²² Osnovni cilj ove modificirane metode temeljene na karakterističnim elementima jest utvrđivanje naj-

¹⁸ J. BUIKSTRA, D. UBELAKER, 1994, 9; D. UBELAKER, 2014.

¹⁹ C. KNÜSEL, A. OUTRAM, 2004, 85-98.

²⁰ N. LAMBACHER et al., 2016, 674-683; E. SUSSMAN, 2017.

²¹ A. J. OSTERHOLTZ et al., 2014; N. HERRMANN, J. DEVLIN, J. STANTON, 2014, 51-66.

²² A. STODDER, A. J. OSTERHOLTZ, 2010, 243-278; A. J. OSTERHOLTZ et al., 2014, 35-50.

primary goal of this modified landmark method was to determine the most probable minimum number of individuals (MNI) in the cemetery, the minimum number of elements (MNE), the number of independent specimens (NISP) and assess the effects of bone density on the level of fragmentation and representation at the necropolis.²³ We utilized this method to estimate the MNI by context at different levels, and made adjustments to more accurately reflect the likely number of individuals based on visual observation of different age and size elements in the same contexts where landmarks did not overlap. This avoids underestimation of MNI when age and size clearly indicate that there is more than one individual present. In some cases, we were able to refit conjoining elements (particularly broken long bones), assisting in the interpretation.

POPULATION PARAMETERS AND PALEOPATHOLOGY

Sex and age estimates are essential components of the analysis of human skeletal remains;²⁴ and combined with MNI, can guide further directions of research. It is difficult, though not impossible, to generate these estimates from commingled and fragmentary remains. Conservative approaches are required, and estimates should be considered tentative, as cautioned by numerous authors working with similar collections.²⁵ Additionally, methodologies developed using skeletal remains representing modern U.S. populations on both archaeological and modern European populations have been the subject of concern,²⁶ so researchers have stressed using methods developed from a sample population similar to

vjerojatnijeg najmanjeg broja jedinki (MNI) na grobljima, najmanjeg broja elemenata (MNE), najmanjeg broja odredivih uzoraka (NISP) i procjena utjecaja gustoće kostiju na razinu fragmentacije i zastupljenost na nekropoli.²³ Koristili smo se ovom metodom da bismo procijenili MNI po kontekstima na različitim razinama, te smo napravili prilagodbe da bi točnije predstavili vjerojatan broj pojedinaca na osnovi vizualnog opažanja raznih elemenata dobi i spola u istim kontekstima gdje se karakteristični elementi nisu preklapali. Na ovaj se način izbjegava preniska procjena MNI kada dob i veličina jasno upućuju na to da je riječ o više pokojnika. U određenim slučajevima uspjeli smo spojiti elemente (osobito slomljene kosti nogu), što je olakšalo interpretaciju.

POPULACIJSKI PARAMETRI I PALEOPATOLOGIJA

Procjene spola i dobi osnovne su komponente analize ostataka ljudskih kostiju,²⁴ i u kombinaciji s MNI, mogu usmjeriti daljnja istraživanja. Teško je, iako ne i nemoguće, izvući te podatke iz izmiješanih i fragmentarnih ostataka. Zahtijevaju se konzervativni pristupi, a procjene bi se trebale uzimati s oprezom, kao što upozoravaju mnogi autori koji se bave ovom tematikom.²⁵ Usto, problematična je primjena metodologija razvijenih za skeletne ostatke suvremenih populacija iz SAD-a na arheološkim i suvremenim europskim populacijama,²⁶ pa bi se stoga istraživači trebali koristiti metodama korištenim na uzorku populacija sličnih onima koje se analiziraju.²⁷

Za subadultnu grupu, procjena dobi temelji se na stupnju srastanja epifiza i fetalnom/perinatalnom rastu i razvoju.²⁸ Kada je to bilo

²³ T. LOEWEN, K. NYSTROM, M. ČELHAR, manuscript in preparation.

²⁴ A. J. OSTERHOLTZ, 2018.

²⁵ S. NAJI et al., 2014, 33-56.

²⁶ E. H. KIMMERLE, A. ROSS, D. SLICE, 2008.

²³ T. LOEWEN, K. NYSTROM, M. ČELHAR, u pripremi.

²⁴ A. J. OSTERHOLTZ, 2018.

²⁵ S. NAJI et al., 2014, 33-56.

²⁶ E. H. KIMMERLE, A. ROSS, D. SLICE, 2008.

²⁷ J. BUIKSTRA, L. KONIGSBERG, 1985, 54-57; L. WRIGHT, C. YODER, 2003, 43-70.

²⁸ I. FAZEKAS, F. KÓSA, 1978; B. BAKER, T. DUPRAS,

the population under study.²⁷

For subadult remains, age estimates are based on epiphyseal union and fetal/perinatal growth and development.²⁸ When possible, age and sex estimations were based on methods developed on Eastern European skeletal collections or those most often cited in Croatian anthropological literature since these provide a methodological baseline for comparison. Due to the fragmentary nature of the collection, we had to use broad age categories that reflect growth and development patterns similar to those used by previous authors working in Liburnian contexts.²⁹ The following age categories were used: perinate (prenatal to 24 months); juvenile (about 2 to 12 years old); adolescent (about 12 to 20 years old); young adult (about 21 to 35 years old); adult (showing signs of complete union, but not degeneration); and degenerating adult (adult showing signs of age related skeletal degeneration). Sex estimation was based on pelvic and cranial morphology³⁰ and femoral subtrochanteric sagittal and transverse diameter measurements.³¹

Population parameters (average age at death, life expectancy at birth) were estimated using age estimates and are limited by the accuracy of these methods and the representativeness of the skeletal collection.³² Should one of these change, population level inferences would be affected and require reevaluation. Average age at death is an arithmetic mean of each age cohort's size weighted medians that are averaged together. This was calculated with the sexes pooled. Life expectancy at birth (e_x), also utilizing pooled sexes, was determined using sta-

moguće, procjene dobi i spola temeljene su na metodama razvijenim za istočnoeuropske uzorke kostiju ili su u skladu s metodama koje su najčešće citirane u hrvatskoj antropološkoj literaturi jer pružaju metodološku osnovu za usporedbu. Zbog fragmentarne prirode uzorka, morali smo se koristiti okvirnim dobnim grupama koje odražavaju rast i razvojne obrasce slične onima kojim su se koristili autori koji su se bavili liburnskim kontekstima.²⁹ Korištene su sljedeće dobne grupe: perinatalna (prenatalni period do 24 mjeseca); juvenilna (ca od 2. do 12. godine); adolescentska (ca od 12. do 20. godine); mlađa odrasla (ca od 21. do 35. godine); odrasla (vidljivi znakovi potpunog srastanja, ali ne degeneracije) i degenerativna odrasla (odrasli s dobno uvjetovanim degenerativnim promjenama na kostima). Procjena spola temeljila se na morfologiji zdjelice i kranija³⁰ te mjerenjima femoralnog subtrohanterijskog, sagitalnog i poprečnog promjera.³¹

Populacijski parametri (prosječna dob u trenutku smrti, očekivano trajanje života pri rođenju) procijenjeni su na osnovi procjena dobi, a ograničeni su točnošću ovih metoda i reprezentativnošću uzorka kostiju.³² Ako bi se jedna od ovih stavki promijenila, to bi utjecalo na zaključke o populacijskim značajkama te bi bila potrebna reevaluacija. Prosječna je dob u trenutku smrti aritmetička sredina medijana za svaku dobnu kohortu. Spolovi nisu odvajani pri ovom izračunu, kao ni pri određivanju očekivanog trajanja života pri rođenju (e_x), gdje je korištena statistika za tablice mortaliteta prema dobnim grupama.³³

Konačno, zabilježili smo patološke promjene na pojedinim ostatcima. Normalno stanje kosti karakterizira uravnotežena osteoplastična (izgradnja) i osteoklastična (razgradnja) aktivnost.

²⁷ J. BUIKSTRA, L. KONIGSBERG, 1985, 54-57; L. WRIGHT, C. YODER, 2003, 43-70.

²⁸ I. FAZEKAS, F. KÓSA, 1978; B. BAKER, T. DUPRAS, M. TOCHERI, 2005; M. SCHAEFER, 2008, 536-545; M. SCHAEFER, S. BLACK, L. SCHEUER, 2009.

²⁹ I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011.

³⁰ G. ACSÁDI, J. NEMESKÉRI, 1970; J. BUIKSTRA, D. UBELAKER, 1994.

³¹ I. JERKOVIĆ et al., 2016, 59-67.

³² R. HOPPA, S. SAUNDERS, 1998, 1-14.

M. TOCHERI, 2005; M. SCHAEFER, 2008, 536-545; M. SCHAEFER, S. BLACK, L. SCHEUER, 2009.

²⁹ I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011.

³⁰ G. ACSÁDI, J. NEMESKÉRI, 1970; J. BUIKSTRA, D. UBELAKER, 1994.

³¹ I. JERKOVIĆ et al., 2016, 59-67.

³² R. HOPPA, S. SAUNDERS, 1998, 1-14.

³³ T. GAGE, S. DEWITTE, J. WOOD, 2012, 695-755.

tistics developed for abridged life tables.³³

Finally, we recorded pathological expressions on isolated remains. Normal states of bone are characterized by balanced osteoblastic (building), and osteoclastic (cleaving) activity. Pathological stimuli create an imbalance in this process, resulting in expressions of new woven or lamellar bone,³⁴ which may be expressed as osteophytic responses, such as osteoarthritis, marginal lipping, bone spurs, and robusticity at fibrous and cartilaginous joints. They can also result in nonspecific inflammatory responses, like periosteal, alveolar, or appositional bone growth, and osteolytic activity, such as Schmorl's nodes, macroporosity, and necroses. We recorded observance of osteophytic or osteolytic growth, as well as non-specific appositional periosteal growth lesions. Lastly, we observed responses that can arise from infectious, metabolic, and other disease states, as well as responses to traumatic injury, resulting in microporosity (cribra orbitalia, porotic hyperostosis) or eburnation. Many of these conditions were observed in remains at the site and are presented by the minimum number of elements (MNE) they affected per context or by the minimum number of individuals those occurrences reflect; however, they could not be individuated.

RESULTS

NISP and MNI

In total, 9,022 skeletal fragments were recorded. Of these, 4,049 fragments (44.8%) were identifiable based on observable landmarks. After refits were made for adjoining skeletal fragments, the total number of identifiable and refit fragments (NISP) was 3,873 (Table 1).

Based on landmarks alone, without any allowances for obvious differences in bone development and size that clearly differentiate individuals, the MNI for the Nadin necropolis

Patološki poticaji stvaraju neravnotežu u ovom procesu što rezultira novim tkanim ili lamelarnim kostima,³⁴ koje se mogu pojaviti u vidu osteofitskih formacija kao što je osteoarthritis, koštani izdanci oko rubova zglobnih ploština, koštani trnovi i robustnost na vlaknastim i hrskavičnim zglobovima. Također se mogu manifestirati u nespecifičnim upalnim reakcijama, kao što su periostealni, alveolarni ili apozicijski rast kosti i osteolitskim pojavama kao što su Schmorlovi defekti, makroporoznost i nekroze. Zabilježili smo osteofitske i osteolitske tvorbe, kao i nespecifične lezije apozicijskog periostealnog rasta. Konačno, uočili smo reakcije koje mogu biti posljedica infekcija, metaboličkih i drugih bolesti, kao i reakcije na traumatske ozljede koje rezultiraju mikroporoznošću (cribra orbitalia, porotična hiperostoza) ili eburnacijom. Mnoga od ovih stanja primijećena su na ostacima s ovog lokaliteta i predstavljena su najmanjim brojem elemenata (MNE) na kojima se pojavljuju po kontekstu ili najmanjim brojem jedinki kod kojih se ove pojave javljaju; svejedno nisu mogle biti individualizirane.

REZULTATI

NISP i MNI

Ukupno je zabilježeno 9022 koštanih fragmenata od kojih je 4049 fragmenata (44,8 %) identificirano na osnovi prepoznatljivih karakterističnih elemenata. Nakon što su spojeni odgovarajući fragmenti, ukupan broj prepoznatljivih i spojenih fragmenata (NISP) bio je 3.873 (Tablica 1).

Ako razmotrimo samo karakteristične elemente, bez obzira na očite razlike u razvoju kosti i veličini koje jasno diferenciraju pojedince, MNI za parcele 2–10 s nadinske nekropole iznosi 138. Parcela 9 nije sadržavala ljudske ostatke koji bi bili obrađeni u ovoj studiji, ali je u istom kontekstu pronađena amfora s

³³ T. GAGE, S. DEWITTE, J. WOOD, 2012, 695-755.

³⁴ C. ROBERTS, K. MANCHESTER, 2007.

³⁴ C. ROBERTS, K. MANCHESTER, 2007.

TABLE 1 MNE of elements by parcela, after refits
TABLICA 1. MNE (najmanji broj elemenata) po parceli, nakon spajanja ulomaka

Element/ Bones Element / Kostii	NISP Bones before refits NISP kosti prije spajanja ulomaka	Refit MNE Site Total MNE (spojeni ulomci) na lokalitetu ukupno	MNE Outside Parcele* MNE izvan parcela	MNE Parcele Total MNE u parcelama (ukupno)	2	3	4	5	6	7	8	10
Cranial Lubanja	610	601	10	591	0	21	2	23	315	73	66	7
Clavicula / Scapula / Ribs												
Ključna kost / lopatica / rebra	860	846	4	842	2	8	0	137	490	75	123	4
Arm Ruka	480	447	8	439	0	0	2	43	266	37	57	10
Hand Šaka	387	385	8	377	0	13	0	45	236	55	25	5
Vertebral Kralježnica	516	492	3	489	0	3	1	62	272	40	106	9
Os Coxa Os Coxa	160	132	3	129	0	3	1	18	91	10	21	4
Leg Noga	510	453	8	445	0	35	1	27	283	41	45	14
Feet Stopalo	519	510	12	498	0	43	0	37	327	34	52	5
Total Ukupno	4049	3873	56	3817	2	126	7	392	2280	365	495	58

* Unprovenienced; fragments found aggregated in the soil or on the surface outside of delineated parcel boundaries.
 * Bez konkretnog mjesta nalaza; ulomci pronađeni u sloju ili na površini izvan određenih granica parcela.

parcela 2-10 came to 138. *Parcela* 9 had no human skeletal remains recorded in this analysis, however, the context contained a burial amphora.³⁵ When landmark data and judgements based on visual observations of different individuals by context are considered, the MNI is adjusted to 151. Finally, when combined with the previously published MNI for *parcela* 1 (n=45),³⁶ there is a total minimum number of individuals of 196. These are detailed by age and sex in Tables 2 and 3.

Percent of Completeness and Population Parameters

Preliminary results from initial analyses in the summer of 2016 revealed the limits of the methods we could use for age, sex, and stature determination by identifying the most complete bones in the context. In order to evaluate how element fragmentation would impact our ability to derive key demographic data such as age, sex, and stature estimation, we calculated the “percent of completeness” (%C).³⁷ Low values of %C indicate that fragmentation will negatively impact our ability to derive data. For instance, the majority of equations used in stature estimation require complete, or nearly complete, long bones. At Nadin, the %C of bones typically used for stature estimation, such as femora and humeri were low; 15% and 22% respectively. Although other long bones had higher completeness rates, (ulnae: n=194, %C=37%; radii: n=166, %C=43%), these results indicated that total length dependent stature estimation would be impractical.

In contrast, both age and sex estimation rely upon morphological features of the cranium and pelvis, and diagnostic features of these bones can remain intact and observable despite the level of fragmentation present at

ukupom.³⁵ Kad se uzmu u obzir podaci o karakterističnim elementima i procjene temeljene na vizualnim prepoznavanjima jedinki po kontekstima, MNI je prilagođen na 151. Konačno, u kombinaciji s prethodno objavljenim MNI za parcelu 1 (n = 45),³⁶ ukupni najmanji broj jedinki je 196. U tablicama 2 i 3 navedeni su detaljni podatci o spolu i dobi.

Postotak cjelovitosti i populacijski parametri

Preliminarni rezultati početnih analiza u ljeto 2016. otkrili su ograničenja metode kojom smo se koristili za određivanje dobi, spola i visine prepoznavanjem najcjelovitijih kostiju u uzorku. Da bismo procijenili kako fragmentacija elemenata utječe na mogućnost dobivanja ključnih demografskih podataka kao što su dob, spol i visina, izračunali smo postotak cjelovitosti (%C).³⁷ Niske razine %C pokazuju da će fragmentacija negativno utjecati na našu sposobnost dobivanja podataka. Primjerice, većina jednadžbi korištenih u procjeni visine zahtijeva cjelovite ili uglavnom cjelovite duge kosti. U Nadinu, %C kostiju koje se obično rabe za procjenu visine, kao što su bedrena i nadlaktična kost, bio je nizak: 15 % i 22 %. Iako su ostale duge kosti imale veći postotak cjelovitosti (lakatne kosti: n = 194, % C = 37 %; palčane kosti: n = 166, %C = 43 %), ovi su rezultati pokazali da bi bilo nepraktično temeljiti procjenu visine isključivo na ukupnoj dužini.

Nasuprot tomu, procjene dobi i spola oslanjaju se na morfološke karakteristike kranija i zdjelice, a dijagnostička svojstva ovih kostiju mogu ostati uočljiva i netaknuta unatoč stupnju fragmentacije zastupljenom u Nadinu. Spomenute metričke metode određivanja spola također se mogu primijeniti na fragmen-

³⁵ The amphora contained a small amount of unanalyzed cremains.

³⁶ I. ANTERIĆ et al., 2011, 145-154.

³⁷ J. E. MACK et al., 2015, 524-536; N. LAMBACHER et al., 2016, 674-683.

³⁵ Amfora je sadržavala manju količinu spaljenih ostataka koji nisu analizirani.

³⁶ I. ANTERIĆ et al., 2011, 145-154.

³⁷ J. E. MACK et al., 2015, 524-536; N. LAMBACHER et al., 2016, 674-683.

TABLE 2 Number and percentage of individuals within each parcela by osteological sex estimation; including totals from previous studies for comparison**TABLICA 2.** Broj i postotak jedinki u svakoj parceli prema osteološkoj procjeni spola uključujući ukupne brojeve iz prijašnjih analiza radi usporedbe

Nadin Parcela Nadin Parcela	Female Žena	Male Muškarac	Indeterminate - Adult Neodređeno - odrasli	All Adult Sve, Odrasli	Indeterminate - All Subadult Neodređeno - subadultno	Study Literatura	Totals Ukupno
Mound 13 Tumul 13	9 (24%)	9 (24%)	12 (32%)	30 (81%)	7 (19%)	P. Šikanjić 2006	37
Parcela 1	5	9	9	23 (51%)	22 (49%)	I. Anterić et al. 2011	45
Parcela 2	0	1	4	5 (42%)	7 (58%)		12
Parcela 3	2	3	10	15 (47%)	17 (53%)		32
Parcela 4	0	1	0	1 (50%)	1 (50%)		2
Parcela 5	0	1	7	8 (73%)	3 (27%)		11
Parcela 6	6	8	11	25 (53%)	22 (47%)		47
Parcela 7	0	2	7	9 (41%)	13 (59%)		22
Parcela 8	2	2	4	8 (38%)	13 (62%)		21
Parcela 10	0	2	1	3 (75%)	1 (25%)		4
Parcele 2-10	10	20	44	74 (49%)	77 (51%)		151
Necropolis Total Nekropola ukupno	15 (8%)	29 (15%)	53 (27%)	97 (49%)	99 (51%)		196
Necropolis Total & Mound 13 Nekropola ukupno i tumul 13	24 (10%)	38 (16%)	65 (28%)	127 (55%)	106 (45%)		233

Nadin. Metric based methods for estimating sex (discussed above) are also estimable from fragmentary remains and provided additional demographic data.³⁸ Since age is estimable, population parameters are as well.

Sex and age data are presented in Tables 2 and 3. Although there is no distinct patterning in the sex estimation data, there are observable

tarnim ostacima i poslužiti za otkrivanje dodatnih demografskih podataka.³⁸ Budući da se dob može odrediti, isto vrijedi i za populacijske parametre.

Podaci o spolu i dobi predstavljeni su u tablicama 2 i 3. U slučaju određivanja podataka o spolu nema prepoznatljivih obrazaca, što ne vrijedi za dob. U nadinskoj parceli 1,³⁹ 48,9 %

³⁸ I. JERKOVIĆ et al., 2016, 59-67.

³⁸ I. JERKOVIĆ et al., 2016, 59-67.

³⁹ I. ANTERIĆ et al., 2011, 145-154.

TABLE 3 Number and percentage of individuals within parcels by age category

TABLICA 3. Broj i postotak jedinki u svakoj parceli prema dobi

Parcela <i>Parcela</i>	Perinate <i>Perinatalni</i>	Juvenile <i>Juvenilni</i>	Adolescent <i>Adolescenti</i>	Unknown Subadult <i>Nepoznati subadultni</i>	Young Adult <i>Mlađi odrasli</i>	Adult <i>Odrasli</i>	Older Adult <i>Stariji odrasli</i>	Total <i>Ukupno</i>
2	1 (8%) ⁹	4 (33%)	0	2 (17%)	0	5 (42%)	0	12 (8%)
3	4 (12.5%)	4 (12.5%)	2 (6%)	7 (22%)	0	15 (47%)	0	32 (21%)
4	0	1 (50%)	0	0	0	1 (50%)	0	2 (1%)
5	1 (9%)	1 (9%)	1 (9%)	0	1 (9%)	4 (36%)	3 (27%)	11 (7%)
6	4 (9%)	8 (17%)	6 (13%)	4 (9%)	3 (6%)	18 (38%)	4 (9%)	47 (31%)
7	7 (32%)	4 (18%)	1 (5%)	1 (5%)	1 (5%)	6 (27%)	2 (9%)	22 (15%)
8	6 (29%)	3 (14%)	3 (14%)	1 (5%)	0	7 (33%)	1 (5%)	21 (14%)
10	0	1 (25%)	0	0	1 (25%)	2 (50%)	0	4 (3%)
Total <i>Ukupno</i>	23 (15%)	26 (17%)	13 (9%)	15 (10%)	6 (4%)	58 (39%)	10 (7%)	151

* All ages ranges suggest typical biological ages based on growth and development patterns and are not definitive. Percentages are rounded to nearest tenth.

* Svi rasponi u dobi upućuju na tipičnu biološku dob baziranu na rastu i obrascima razvoja te nisu definitivni. Postotci su zaokruženi na najbližu desetinu.

patterns in age. For Nadin's *parcela* 1,³⁹ 48.9% of recorded remains (n=22⁴⁰) belonged to subadults. Similarly, for *parcele* 2 through 10, 51% (n=77) of individuals were identified as subadults. The combined subadult totals show that 51% of the individuals buried at Nadin's necropolis were < 20 years old when they died (n=99). The combined totals for *parcele* 1-10 show that 8% of the adults were female (n=15), 15% male (n=29), and 27% were adults of indeterminate sex, making a total of 49% adults (n=97). Mean age at death was estimated at 23 years of age, while life expectancy at birth was estimated to be 24 years old. When subadults were removed, this raises to 40 years of age.

³⁹ I. ANTERIĆ et al., 2011, 145-154.

⁴⁰ The authors recorded the total subadult remains in *parcela* 1 differently on two occasions: as 21, I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011, 82, and later as 22, I. ANTERIĆ et al., 2011, 145-154. We use the results from the later report.

analiziranih ostataka (n=22⁴⁰) pripadalo je djeci. Slično tomu djece je u parcelama 2–10 bilo 10,51% (n=77). Ukupni kombinirani brojevi za subadultnu populaciju pokazuju da je 51% pojedinaca sahranjenih na nekropoli u Nadinu bilo < 20 godina u trenutku smrti (n=99). Ukupni kombinirani brojevi za *parcele* 1-10 pokazuju da je 8% odraslih bilo ženskog spola (n=15), 15% muškog (n=29), a za 27% odraslih spol nije bilo moguće odrediti, što čini ukupno 49% odraslih (n=97). Prosječna dob u trenutku smrti procijenjena je na 23 godine, dok je očekivano trajanje života pri rođenju procijenjeno na 24 godine. Ako se ne računaju djeca, ova se dob diže na 40 godina.

⁴⁰ Autori su zabilježili različit broj dječjih ostataka iz *parcele* 1 u dvama radovima: prvo 21, I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011, 82, i zatim 22, I. ANTERIĆ et al., 2011, 145-154. Koristili smo se podatcima iz kasnijeg izvješća.

Paleopathology

Traditionally, pathological data is presented as a percentage of the total number of individuals identified in a skeletal collection. Given the nature of the Nadin collection, we simply cannot report that type of individual level results. There are instances, however, where we can discuss the observation of a specific pathology on presumed "individuals" when that pathology is observed on multi-

Paleopatologija

Podatci o patološkim promjenama obično se prikazuju kao postotak u ukupnom broju pojedinaca prepoznatih u bioarheološkom uzorku. S obzirom na prirodu nadinskog uzorka, ti su nam podatci nedostupni. Ipak, u pojedinim slučajevima možemo obratiti pozornost na specifične patološke promjene na pretpostavljenim „pojedincima“ kad su te promjene uočene na dijelovima istog elementa (recimo

TABLE 4 MNI with pathological occurrences by grave

TABLICA 4. MNI (najmanji broj jedinki) s patološkim promjenama po grobu

Grave Grob	Vert O.A. Alone <i>Samo vert. osteoartritis</i>	O.A. & O.Phytic Activity <i>Osteoartritis i osteofitske tvorbe</i>	Schmorl's Nodes <i>Schmorlovi defekti</i>	Appositional growth/ periostitis <i>Apozicijski rast / periostitis</i>	Other O.Lytic Activity <i>Ostale osteolitičke tvorbe</i>	Porotic H.O. & C.O. <i>Porotična hiperostoza i cribra orbitalia</i>	Trauma <i>Trauma</i>
34						1	
39	1	1					
41					1		
42				1			
43						1	
44	1	1					
47						1	
48	1	1			1	1	1
49	1	1					
51	1	1	1	2	1		
58	1	1	1				1
62/63	2	2					
64/67	2	2	1			1	
68		1		1		2	
73		1					
77	1	1					
78				1			
79	1	1				1	1
80			1			1	1
83						1	
Other*		4	3				6
NISP†	39	71	9	19	3	19	10
MNI Total	12	14	4	5	3	10	4

* Unprovenienced, not included in MNI

* Bez konkretnog mjesta nalaza; nije uključeno u MNI

† Includes remains from unprovenienced contexts, those outside of graves or parcele

† Uključuje ostatke iz nekonkretnog konteksta, tj. one pronađene izvan grobova ili parcela

ples of the same element (e.g. right humerus) within a given context (e.g. grave 34). Therefore, we report how many fragments and how many graves exhibited pathological changes. Out of the total number of identifiable, refit fragments (n=3,873), evidence of pathological activity was observed on 215 elements (~6%). Individuals (n=105) from defined grave contexts were used to estimate the minimum number of individuals with pathological or traumatic skeletal stress markers. Although fragments found outside of graves with identifiable pathological markers were not counted towards the estimate of individual persons with those markers, they were included in the total NISP (Table 4). Of the 61 graves contexts, one-third (n=20) contained at least 1 individual that had expressions of trauma or pathology. A total of 15 (14%) potential individuals stood out as having complex age and activity related expressions, such as osteoarthritis.

We noted both osteophytic activity and degenerative osteoarthritis in vertebral joints (Fig. 3, 4, 5). Vertebral joint manifestations can be indicative of certain metabolic conditions, such as DISH, but are more likely to be associated with genetic, body mass, and age related concerns.⁴¹ Vertebral osteophytosis, included under the umbrella of age-related osteoarthritis, was the most prevalent pathological expression on vertebrae. Osteoarthritis (OA) is typified by three major markers, osteophytes (bone spurs or marginal lipping), porosity of the joint surface, and eburnation.⁴² All three of these were observed throughout the collection, both isolated and co-occurring. OA was found in 9 cervical vertebrae and 30 thoracic vertebrae. These were spread among graves 39, 44, 48, 49, 51, 58, 62/63 (two separate individuals), 64/67 (two sep-

desnog humerusa) u danom kontekstu (npr. grob 34). Stoga ćemo navesti koliko je fragmenata imalo patološke promjene i u koliko se grobova takvi fragmenti pojavljuju. Od ukupnog broja prepoznatljivih, spojenih elemenata (n=3,873), patološke su promjene uočene na 215 elemenata (~6 %). Pojedinci (n=105) iz definiranih grobnih konteksta korišteni su za određivanje najmanjeg broja jedinki s patološkim promjenama ili pokazateljima traumatskog stresa na kostima. Iako fragmenti s patološkim markerima koji su nađeni izvan grobova nisu bili uzeti u obzir u izračunavanju broja pojedinaca s takvim markerima, uključeni su u ukupni NISP (Tablica 4). Od 61 grobnog konteksta, jedna trećina (n=20) sadržavala je bar jednog pojedinca koji je imao neki znak traume ili patološku promjenu. Ukupno 15 (14 %) potencijalnih pojedinaca se izdvaja u uzorku po kompleksnim promjenama kao što je osteoarthritis, a u vezi s dobi ili aktivnostima.

Uočili smo i osteofite i degenerativni osteoarthritis na vertebralnim zglobovima (Sl. 3, 4, 5). Promjene na vertebralnim zglobovima mogu upućivati na određene metaboličke poremećaje, kao DISH (difuzna idiopatska skeletna hiperostoza), ali su češće u vezi s genetskom predispozicijom, tjelesnom masom ili dobi.⁴¹ Vertebralna osteofitoza koja se dovodi u vezu s osteoarthritisom povezanim sa starošću, bila je najčešća patološka promjena na kralješcima. Osteoarthritis je zastupljen s trima glavnim predstavnicima: osteofiti (koštani trnovi i koštani izdanci oko rubova zglobnih ploština), poroznost zglobnih ploština i eburnacija.⁴² Sve tri pojave primijećene su u cijelom uzorku, izolirane ili u kombinaciji. Osteoarthritis je potvrđen na 9 cervikalnih i 30 torakalnih kralježaka, iz grobova 39, 44, 48, 49, 51, 58, 62/63 (dva zasebna pojedinca), 64/67 (dva zasebna pojedinca), 77 i 79. Pojavljuje se kod

⁴¹ E. WEISS, R. JURMAIN, 2007; B. QUISPE, F. L'ENGLE WILLIAMS, 2019.

⁴² J. BUIKSTRA, D. UBELAKER, 1994; J. BUIKSTRA, 2000; D. J. ORTNER, 2003; R. JURMAIN et al., 2012, 531-552; T. WALDRON, 2012.

⁴¹ E. WEISS, R. JURMAIN, 2007; B. QUISPE, F. L'ENGLE WILLIAMS, 2019.

⁴² J. BUIKSTRA, D. UBELAKER, 1994; J. BUIKSTRA, 2000; D. J. ORTNER, 2003; R. JURMAIN et al., 2012, 531-552; T. WALDRON, 2012.

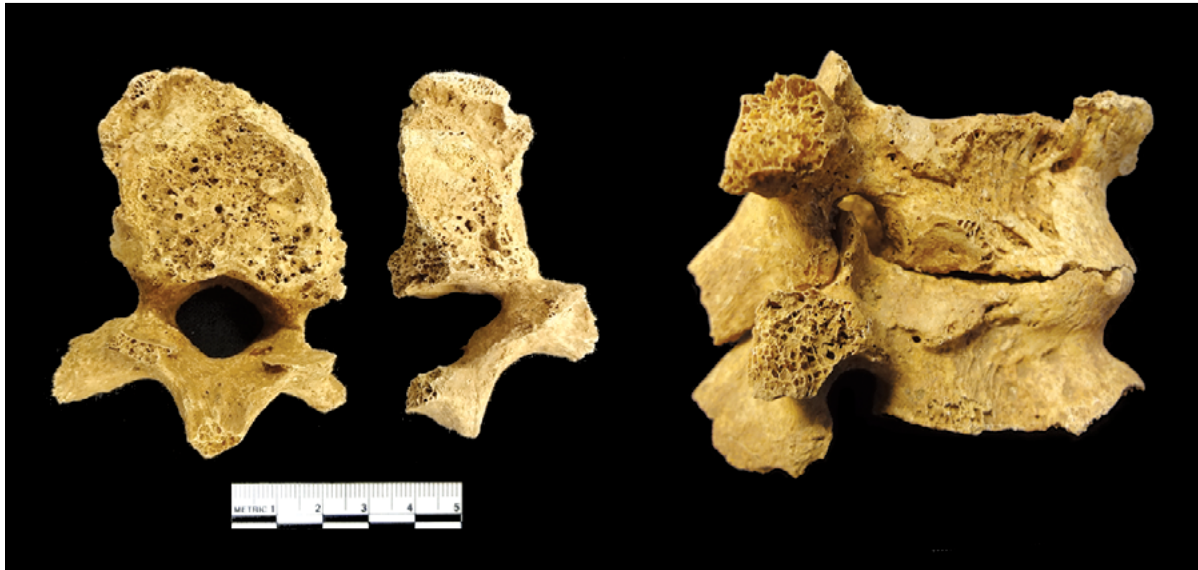


FIGURE 3 *Pathological vertebrae from Nadin, parcela 8 grave 67. Left: inferior view of thoracic vertebrae with osteolytic and osteophytic activity; right: articulating. Scale in cm (photo by T. Loewen)*

SLIKA 3. *Kralješci s patološkim promjenama iz Nadina; parcela 8, grob 67. Lijevo: donja strana torakalnih kralježaka s osteolitičkim i osteofitskim tvorbama; desno: artikulacija. Mjerilo u cm (foto: T. Loewen)*



FIGURE 4 *Pathological vertebrae from Nadin, parcela 8 grave 67. Left and center: superior and right lateral view of upper thoracic vertebra. Pathological vertebrae from Nadin, parcela 6. Right: posterior view of axis cervical vertebra (photo by T. Loewen)*

SLIKA 4. *Kralješci s patološkim promjenama iz Nadina; parcela 8, grob 67. Lijevo i u sredini: gornja i desna strana gornjih torakalnih kralježaka. Kralješci s patološkim promjenama iz Nadina, parcela 6. Desno: stražnja strana drugog cervikalnog kralješka (os) (foto: T. Loewen)*

arate individuals), 77, and 79, occurring in presumably 12 individuals, 8 of whom were afflicted in the upper cervical spine. Other vertebral changes included Schmorl's nodes which were found on 9 thoracic or lumbar vertebral bodies, 2 each in graves 51 and 58, one in 80 and 67, and 3 others in non-grave contexts.

Osteoarthritis was also observed elsewhere

vjerojatno 12 pojedinaca, od kojih je 8 imalo promjene na gornjem cervikalnom dijelu kralježnice. Ostale promjene na kralježnici uključuju Schmorlove defekte koji su nađeni na 9 torakalnih ili lumbalnih kralježaka, po dva u grobovima 51 i 58, jedan u grobovima 80 i 67, te još tri u drugim kontekstima izvan grobova.

Osteoarthritis je primijećen i na drugim dijelovima tijela na još 32 fragmentarna elementa

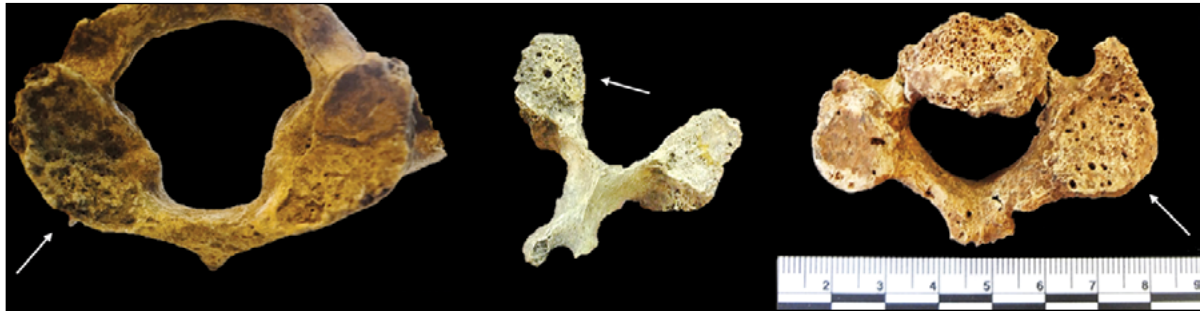


FIGURE 5 Pathological vertebrae from Nadin, parcela 5 grave 48. Left: superior view of atlas cervical vertebra. Pathological vertebrae from Nadin. Center: posterior view of thoracic vertebra; right: inferior view of cervical vertebra. Notice the pathological lesion's non-bilateral occurrence (photo by T. Loewen)

SLIKA 5. Kralješci s patološkim promjenama iz Nadina; parcela 5, grob 48. Lijevo: gornja strana prvog cervikalnog kralješka (atlas). Kralješci s patološkim promjenama iz Nadina. U sredini: stražnja strana torakalnog kralješka; desno: donja strana cervikalnog kralješka. Primjetna je jednostrana pojava patološke lezije (foto: T. Loewen)

in the body in an additional 32 fragmentary elements throughout the site (Table 4). These 32 include: extensive (over 30% of the articular surface) macroporosity of the glenoid fossa of the scapula; pseudarthrosis of a second metatarsal; proximal eburnation of the radius, and thinning with eburnation of the acetabular margin. In total, it is likely that a minimum of

na nalazištu (Tablica 4) koji uključuju sljedeće manifestacije: ekstenzivna (više od 30% artikularne površine) makroporoznost glenoidne šupljine lopatice; pseudoartroza druge metatarsalne kosti; proksimalna eburnacija palčane kosti i stanjivanje acetabularne margine s eburnacijom. Sveukupno, čini se da je bar 14 pojedinaca imalo osteoarthritis, uz potencijalno



FIGURE 6 Pathological femoral shafts from Nadin, western part of parcela 6. Left: anterior and posterior views of femur with osteophytic growth. Pathological femoral head from Nadin, parcela 6 grave 51. Right: posterior view of femoral head with lytic activity (photo by T. Loewen)

SLIKA 6. Patološke promjene na srednjem dijelu femura iz Nadina, zapadni dio parcele 6. Lijevo: prednji i stražnji dio femura s osteofitskim tvorbama. Glava femura s patološkim promjenama iz Nadina; parcela 6, grob 51. Desno: stražnja strana glave femura s litičkim tvorbama (foto: T. Loewen)

14 individuals were affected by OA, with potentially numerous others from commingled and cremated contexts (particularly in *parcela 6*). There were also numerous non-vertebral examples of synovial degeneration in acetabular-femoral, humero-glenoid, and foot bone joints.

Other reoccurring patterns of interest were enthesal robusticity and lipping or deepening of the femoral fovea capitis. Though not necessarily pathological, sacralized last lumbar vertebrae and supraorbital foramen were also two distinct and recurring morphological variants. Additionally, one large myositis ossificans on the lateral anterior aspect of an adult femur in *parcela 6*, and one mushroomed and collapsed necrotic proximal femur were also observed (Fig. 6). Porotic hyperostosis, often attributed to nutritional anemia,⁴³ was seen in only slight to moderate forms (0-30% coverage) in 10 individuals.

DISCUSSION

This study builds on previous research which aimed to understand how Liburnians lived experiences affected their bodies and health.⁴⁴ Prior studies have considered mortality, age at death, and disease, and our results contribute to those reconstructions.

Paleodemographics

Average age at death has commonly been used as a point of comparison for changes in population mortality, particularly for analyses of the Agricultural Revolution.⁴⁵ It has predominantly been replaced by first life tables, and more recently hazard models. However, its one-time ubiquity makes it a more accessible parameter

mnogo veći broj iz izmiješanih i spaljenih ostataka (posebno u parceli 6). Brojni su i primjeri sinovijalne degeneracije u acetabularno-femoralnim i humero-glenoidnim zonama te na zglobovima stopala.

Druge zanimljive patološke promjene su robusnost enteza i okoštavanje ili produbljivanje femoralne udubine (*fovea capitis*). Sakralizacija zadnjeg lumbalnog kralješka i supraorbitalni usjek dvije su izrazite morfološke varijante koje se češće pojavljuju, iako nisu nužno patološke. Zastupljen je i jedan primjer osificirajućeg miozitisa na lateralno-anteriornoj strani femura odrasle osobe iz parcele 6, i jedan gljivoliki i urušeni nekrotični proksimalni femur (Sl. 6). Porotična hiperostoza koja se često pripisuje slabokrvnosti zbog loše prehrane⁴³ primijećena je samo u blagim ili umjerenim oblicima (pokrivenost 0–30 %) kod 10 pojedinaca.

RASPRAVA

Ova se studija oslanja na prethodna istraživanja koja su bila usmjerena na razumijevanje utjecaja načina života Liburna na njihova tijela i zdravlje.⁴⁴ Dosadašnje su studije uzimale u obzir mortalitet, dob u trenutku smrti, i bolesti, a naši će rezultati pridonijeti ovim rekonstrukcijama.

Paleodemografija

Prosječna dob u trenutku smrti obično se rabila za usporedbu promjena u mortalitetu populacije, posebno u analizama neolitičke revolucije.⁴⁵ Zamjenjuje se prvo tablicama mortaliteta, a u posljednje vrijeme i modelima hazarda. Ipak, njezina nekadašnja sveprisutnost čini je primjenjivijim parametrom za kontekste kao što je na-

⁴³ A. GOODMAN, D. MARTIN, 2002, 11–60.

⁴⁴ P. ŠIKANJIĆ, 2006; I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011.

⁴⁵ M. COHEN, G. ARMELAGOS, 1984; S. R. JOHANSSON, S. HOROWITZ, 1986; D. DUMOND, 1990.

⁴³ A. GOODMAN, D. MARTIN, 2002, 11–60.

⁴⁴ P. ŠIKANJIĆ, 2006; I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011.

⁴⁵ M. COHEN, G. ARMELAGOS, 1984; S. R. JOHANSSON, S. HOROWITZ, 1986; D. DUMOND, 1990.

for contexts such as those at Nadin. One problem with average age at death, as well as other demographic parameters like age specific mortality, is that they are easily influenced by subadults in the collection, driving mean age down.⁴⁶ Average age at death is neither a good indicator of morbidity nor mortality;⁴⁷ however, the effect of subadults on the parameters can be revealing of population changes related to fertility and growth. Studies have found that mean age at death is the outcome of increased fertility and birth rate, such that when the average age at death is low, that this is indicative of population growth.⁴⁸ Since a higher population increases the proportional representation of all younger people, their representation among the dead will also be higher. Therefore, we can infer the inverse of the above statements, that higher numbers of subadults in skeletal series, particularly perinates, will result in lower mean age at death and life expectancy at birth scores.⁴⁹ Additionally, since increased fertility is a sign of a dynamic population, a higher proportion of younger age individuals indicates that a population is growing.⁵⁰ So, if we identify lower than expected average ages at death and life expectancy at birth in a population that clearly demonstrates an increased representation of young individuals, we might infer that the population is experiencing growth due to a change in fertility.⁵¹

Life expectancy at birth for Iron Age, Greco-Romans and Mediterranean populations has been estimated between 25-30 years of age.⁵² Such a low age specific mortality was not un-

dinski. Problem s dobi u trenutku smrti, kao i s drugim demografskim parametrima kao što je dobno specifična stopa mortaliteta, jest utjecaj subadultne grupe u uzorku, koji ruši srednju vrijednost.⁴⁶ Prosječna dob u trenutku smrti nije dobar pokazatelj ni morbiditeta ni mortaliteta,⁴⁷ ali utjecaj subdultnog segmenta na parametre može otkriti populacijske promjene u vezi s fertilitetom i rastom. Studije su pokazale da je prosječna dob u trenutku smrti rezultat povećanog fertiliteta i stope rađanja, pa se tako niska prosječna dob u trenutku smrti dovodi u vezu s rastom populacije.⁴⁸ Budući da veća populacija povećava i proporcionalni udio svih mlađih ljudi, njihova će zastupljenost među umrlima također biti veća. Dakle, možemo zaključiti obrnuto od gore spomenutog, veći broj subadultnih pojedinaca (posebno perinatalne dobi) u skeletnom uzorku, rezultirat će nižim stopama prosječne dobi u trenutku smrti i očekivanog trajanja života pri rođenju.⁴⁹ Nadalje, budući da je rast fertiliteta znak dinamične populacije, veći udio mlađih pojedinaca pokazuje da populacija raste.⁵⁰ Stoga, ako su prosječne dobi u trenutku smrti i očekivano trajanje života pri rođenju niže od očekivanih u populaciji koja jasno pokazuje povećanu zastupljenost mladih pojedinaca, možemo zaključiti da ta populacija raste zbog promjene fertiliteta.⁵¹

Očekivano trajanje života pri rođenju za željeznodobne, grčko-rimske i mediteranske populacije procijenjeno je na 25 do 30 godina.⁵² Tako niska dobno specifična stopa mortaliteta nije neuobičajena u predindustrijskim društvi-

⁴⁶ A. COALE, 1956, 79-114; L. SATTENSPIEL, H. HARPENDING, 1983, 493; S. HOROWITZ, G. ARMELAGOS, K. WACHTER, 1988, 190.

⁴⁷ L. SATTENSPIEL, H. HARPENDING, 1983; J. WOOD et al., 1992.

⁴⁸ A. COALE, 1956, 79-114; L. SATTENSPIEL, H. HARPENDING, 1983, 489-498; S. R. JOHANSSON, S. HOROWITZ, 1986, 238-241.

⁴⁹ S. R. JOHANSSON, S. HOROWITZ, 1986, 238-241.

⁵⁰ S. HOROWITZ, G. ARMELAGOS, K. WACHTER, 1988, 190.

⁵¹ S. DEWITTE, 2018.

⁵² B. FRIER, 1982, 213-251; A. ALESAN, A. MALGOSA, C. SIMÓ, 1999, 285-301; W. SCHEIDEL, I. MORRIS, R. SALLER, 2007; T. PARKIN, 2013, 40-61.

⁴⁶ A. COALE, 1956, 79-114; L. SATTENSPIEL, H. HARPENDING, 1983, 493; S. HOROWITZ, G. ARMELAGOS, K. WACHTER, 1988, 190.

⁴⁷ L. SATTENSPIEL, H. HARPENDING, 1983; J. WOOD et al., 1992.

⁴⁸ A. COALE, 1956, 79-114; L. SATTENSPIEL, H. HARPENDING, 1983, 489-498; S. R. JOHANSSON, S. HOROWITZ, 1986, 238-241.

⁴⁹ S. R. JOHANSSON, S. HOROWITZ, 1986, 238-241.

⁵⁰ S. HOROWITZ, G. ARMELAGOS, K. WACHTER, 1988, 190.

⁵¹ S. DEWITTE, 2018.

⁵² B. FRIER, 1982, 213-251; A. ALESAN, A. MALGOSA, C. SIMÓ, 1999, 285-301; W. SCHEIDEL, I. MORRIS, R. SALLER, 2007; T. PARKIN, 2013, 40-61.

characteristic for preindustrial societies.⁵³ If an individual survived till adulthood however, the average age of Roman populations was 35 years old while the total life expectancy was estimated to be 47 years old.⁵⁴ Among Liburnian Iron Age populations, mean age at death for adults (not to be confused with life expectancy), ranged from 33 to 44 years depending on sex.⁵⁵ At the Nadin necropolis, mean age at death (23 years) and life expectancy at birth (24 years) were markedly lower than either would be expected for the region and time period. When subadults were removed from the mean age at death calculation, the adult estimate of 40 years accords with the previous analysis of adults from the Nadin necropolis *parcela* 1 (36-46 years),⁵⁶ as well as the rest of the region and Roman populations. The differences remain only between the population parameters that include subadults.

These data demonstrate that the age specific (at birth) mortality and the lower mean age at death at Nadin differs from the rest of the region due to the influence of the high number of subadults (51%, n=99). This stands in contrast to the number of subadults observed at regional Iron Age sites such as *Ljubač*, (24%) and Nadin Mound 13, (23%)⁵⁷ which are all consistent with Veljanovska and others⁵⁸ expectation that subadults generally make up one-third of the population. This estimate of one-third aligns with the results of Anterić, Bašić, and Anđelinović⁵⁹ who found that the pooled representation of sub-adults at Liburnian sites was 27.06%. Their preliminary results of only the first *parcela* at Nadin⁶⁰ foreshadowed what we

ma.⁵³ Ako je pojedinac uopće doživio odraslu dob, prosječna starost u rimsko doba bila je 35 godina dok je ukupna očekivana dob bila 47 godina.⁵⁴ Među liburnskim željeznodobnim populacijama, prosječna dob u trenutku smrti za odrasle (ne treba je miješati s očekivanim trajanjem života), varirala je između 33 i 44 godine, ovisno o spolu.⁵⁵ Na nadinskoj nekropoli, prosječna dob u trenutku smrti (23 godine) i očekivano trajanje života pri rođenju (24 godine) bili su znatno niži nego što bi se očekivalo s obzirom na prostorne i vremenske relacije. Kada se subadultni pojedinci uklone iz izračuna prosječne dobi u trenutku smrti, procjena od 40 godina za odrasle odgovara prethodnim analizama za odrasle iz parcele 1 s nekropole u Nadinu (36–46 godina),⁵⁶ kao i za veći dio regije i rimskih populacija. Razlike ostaju samo za populacijske parametre koji uključuju subadultnu kohortu.

Ovi podatci pokazuju da se dobnog specifičnog mortalitet (pri rođenju) i niža prosječna dob u trenutku smrti za Nadin razlikuju od okolnog područja zbog utjecaja visokog broja djece (51%, n=99) što je u suprotnosti s ovim brojem na drugim željeznodobnim nalazištima na ovom području, kao što su *Ljubač* (24%) i nadinski tumul 13 (23%)⁵⁷ koji odgovaraju očekivanjima Veljanovske i drugih⁵⁸ da subadultna grupa čini trećinu populacije. Ova je procjena u skladu s rezultatima koje su dobili Anterić, Bašić i Anđelinović⁵⁹ koji su utvrdili da je zajednička zastupljenost subadultne grupe na liburnskim nalazištima 27.06%. Njihovi preliminarni rezultati samo prve parcele u Nadinu⁶⁰ nagovijestili su ono što ćemo mi naknadno otkriti, veći suba-

⁵³ T. GAGE, S. DEWITTE, J. WOOD, 2012, 695-755.

⁵⁴ B. FRIER, 1982, 213-251.

⁵⁵ M. ŠLAUS, 2002; I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011, 89.

⁵⁶ I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011, 82-89.

⁵⁷ P. ŠIKANJIĆ, 2006; I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011, 91.

⁵⁸ F. VELJANOVSKA, 1990, 233-255; T. PARKIN, 2013, 40-61.

⁵⁹ P. ŠIKANJIĆ, 2006; I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011, 90.

⁶⁰ They only examined the bones from the graves, not commingled bones around graves.

⁵³ T. GAGE, S. DEWITTE, J. WOOD, 2012, 695-755.

⁵⁴ B. FRIER, 1982, 213-251.

⁵⁵ M. ŠLAUS, 2002; I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011, 89.

⁵⁶ I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011, 82-89.

⁵⁷ P. ŠIKANJIĆ, 2006; I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011, 91.

⁵⁸ F. VELJANOVSKA, 1990, 233-255; T. PARKIN, 2013, 40-61.

⁵⁹ P. ŠIKANJIĆ, 2006; I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011, 90.

⁶⁰ Analizirali su samo kosti iz grobova, ali ne i izmiješane kosti oko grobova.

would later find, a higher count of subadults, 22 out of 45 individuals (48%). At the necropolis, all *parcelle* contained sub-adult remains, with 6 of the 8 containing perinate remains (n=23, 15%), and we identified a much higher percentage than one-third.

There may be multiple explanations for the distinct demographic make-up of this sample. These results may be influenced by the nature of the sample itself, resulting in methodological constraints. The limited sample size of sexed individuals is small and incorporates a number of age-at-death methods and age-at-death categories that may cause fragments from the same individual to be aged differently. The pattern could also reflect differential burial practices, where subadult burials are concentrated in specific areas and we have yet to excavate the remaining adults. While age specific practices have been observed at other sites,⁶¹ and excavation at Nadin's necropolis are ongoing, there is no evidence that points to preferential burial of subadults in specific locations, and since all ages and sexes have been represented, it seems unlikely incomplete excavation is the issue. Excepting these issues, the necropolis may in fact simply have a higher frequency of subadult remains for the region and time period.

Paleopathology

Given the nature of the skeletal collection from Nadin, we have to approach interpretation of the pathological evidence with caution. Studies have supported that repeated activity is related to changes in patterns of joint disease.⁶² For example, cervical arthritis, similar to that observed at Nadin, has been associated with repeated carrying of heavy loads on the head, such as those slung around the forehead.⁶³ Specific occupational activities cannot be indicated by just pathological lesions in either individuals

dultni udio, 22 od 45 pojedinaca (48%). Na nekropoli su u svim parcelama nađeni subadultni ostatci, a u čak 6 od 8 dokumentirani su perinatalni ostatci (n=23, 15%), dok smo mi odredili postotak mnogo veći od jedne trećine.

Poseban sastav ovog uzorka mogao bi se objasniti na više načina. Rezultati bi mogli biti u vezi s prirodom samog uzorka, koja može uzrokovati metodološka ograničenja. Veličina uzorka s pojedincima određenih spolova je mala i uključuje metode i kategorije dobi u trenutku smrti koje mogu odrediti ostatke istog pojedinca u različite dobne grupe. Ovaj bi uzorak isto tako mogao odražavati različite načine pokapanja, gdje su subadultni pokopi koncentrirani u specifičnim područjima, a tek trebamo iskopati preostale odrasle. Dok su na drugim nalazištima uočene posebnosti u pokapanju različitih dobnih grupa,⁶¹ a iskopavanje nadinske nekropole još traje, nema dokaza koji bi upućivali na poseban pristup pokapanju subadultne grupe na određenim lokacijama, a s obzirom na to da su zastupljene razne dobi i oba spola, ne čini se da je razlog tomu nedovršeno iskopavanje. Moguće je da su na ovoj nekropoli jednostavno bolje zastupljeni subadultni ostaci nego na ostalim istovremenim nalazištima iz ovog područja.

Paleopatologija

S obzirom na prirodu bioarheološkog uzorka iz Nadina, moramo pristupiti interpretaciji patoloških nalaza s dozom opreza. Studije pokazuju da su repetitivne radnje povezane s promjenama koje upućuju na bolesti zglobova.⁶² Primjerice, cervikalni artritis, poput onog zabilježenog u Nadinu, povezuje se s čestim nošenjem teškog tereta na glavi, koji je mogao biti pričvršćen za čelo.⁶³ Specifične aktivnosti povezane s određenim zvanjem ne mogu se prepoznati samo iz patoloških lezija na ostacima po-

⁶¹ L. DERN, 2019.

⁶² C. ROBERTS, K. MANCHESTER, 2007.

⁶³ P. SAGER, 1969; P. BRIDGES, 1992, 67-91; N. LOVELL, 1994, 161.

⁶¹ L. DERN, 2019.

⁶² C. ROBERTS, K. MANCHESTER, 2007.

⁶³ P. SAGER, 1969; P. BRIDGES, 1992, 67-91; N. LOVELL, 1994, 161.

or populations,⁶⁴ and some authors claim there is no support that OA derives directly from specific habitual activity.⁶⁵ Waldron similarly recommends avoiding speculations about the occupations of individual skeletons,⁶⁶ however, comparing distributions of OA as a whole may be useful, and careful surveys of the literature support this.⁶⁷ Functional stress and time are understood to be major contributing factors in vertebral osteophytosis and osteoarthritis,⁶⁸ and may account better for its etiology than prescriptions of morbidity, even though disease states do contribute to OA. Without the ability to individuate each traumatic and pathological expression at Nadin our interpretations of stress markers will remain general. Nevertheless, due to the established association, we consider the evidence of pathology and OA in relation to what is known about the effects of lifelong mechanical stress.

Stress related markers found on Nadin's skeletal remains support an interpretation of intense activity, perhaps related to agriculture or some other general habitual activity. High mortality in older subadults, is also suggestive of agricultural changes, as children are needed in labor-intensive tasks which result in more work-related trauma.⁶⁹ Anterić, Bašić, and Anđelinović⁷⁰ noted generalized active periostitis, a sign of stress, on the skeleton of a subadult from grave 5. Similarly, we identified an incomplete T12 vertebra in grave 39, along with similar remains indicating an older juvenile or adolescent who had microporosity and eburnation on the right costal facet. Furthermore, our data shows evidence of periosteal lesions and pathological responses associated with stress in early life (e.g. linear enamel hypoplasia) as well as evidence of pathological elements related to osteological degeneration.

jedinaca ili populacija,⁶⁴ a određeni autori tvrde da se osteoartritis ne može dovesti u izravnu vezu sa specifičnim uobičajenim aktivnostima.⁶⁵ U istom tonu Waldron preporučuje izbjegavanje pretpostavki o zanimanjima pojedinaca na osnovi kostura,⁶⁶ ali usporedbe opće zastupljenosti osteoartritisa mogu biti od koristi, što je potvrđeno i u literaturi.⁶⁷ Funkcionalni stres i dob smatraju se vodećim faktorima utjecaja na pojavu vertebralne osteofitoze i osteoartritisa,⁶⁸ i mogu bolje objasniti etiologiju ove bolesti od drugih morbiditeta, iako i druga bolesna stanja mogu utjecati na osteoartritis. Budući da ne možemo pristupiti individualno svakoj traumatskoj ili patološkoj pojavi u Nadinu, naša će interpretacija pokazatelja stresa ostati na općoj razini. Pored toga, zbog utvrđene povezanosti, razmotrit ćemo tragove patologije i osteoartritisa u odnosu na poznate podatke o utjecaju cjeloživotnog mehaničkog stresa.

Pokazatelji stresa na nadinskim koštanim ostatcima u skladu su s interpretacijom o intenzivnoj aktivnosti, možda u vezi s poljoprivredom ili nekom drugom svakodnevnim aktivnošću. Visoka smrtnost starije djece također upućuje na promjene u poljoprivrednim aktivnostima jer su djeca radila teže poslove koji rezultiraju češćim traumama.⁶⁹ Anterić, Bašić i Anđelinović⁷⁰ uočili su nespecifični aktivni periostitis, kao pokazatelj stresa na dječjem kosturu iz groba 5. Slično tomu, našli smo nepotpun kralježak T12 u grobu 39, sa sličnim ostacima koji je mogao pripadati starijem maloljetniku ili adolescentu na čijoj se desnoj rebrenoj jami (*fovea costalis*) nalazi mikroporoznost i eburnacija. Nadalje, naši podatci upućuju na prisutnost periostealnih lezija i patoloških reakcija u vezi sa stresom tijekom djetinjstva (npr. linearna hipoplazija zubne cakline) kao i na tragove patoloških elemenata u

⁶⁴ S. VILLOTTE et al., 2010, 224-234; S. VILLOTTE, C. KNÜSEL, 2013, 135-146.

⁶⁵ R. JURMAIN et al., 2012, 531-552.

⁶⁶ T. WALDRON, 2012.

⁶⁷ N. BURT et al., 2013, 13; E. WEISS, 2017.

⁶⁸ E. WEISS, R. JURMAIN, 2007, 437-450; E. WEISS, 2017.

⁶⁹ J. BECK, 2016, 47-73.

⁷⁰ I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011, 102.

⁶⁴ S. VILLOTTE et al., 2010, 224-234; S. VILLOTTE, C. KNÜSEL, 2013, 135-146.

⁶⁵ R. JURMAIN et al., 2012, 531-552.

⁶⁶ T. WALDRON, 2012.

⁶⁷ N. BURT et al., 2013, 13; E. WEISS, 2017.

⁶⁸ E. WEISS, R. JURMAIN, 2007, 437-450; E. WEISS, 2017.

⁶⁹ J. BECK, 2016, 47-73.

⁷⁰ I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011, 102.

While degeneration accompanies physically demanding activities,⁷¹ it is also closely associated with older age. Typically, osteoarthritis affects the more active synovial joints.⁷² However, osteophytosis is brought on by age as well as repeated activity and in one modern study was indicated in all individuals over 50 years of age.⁷³ Osteoarthritis on cervical vertebrae C3-C7, as manifested by marginal lipping and porosity, has been shown to be related to the aging process, increasing in severity with age.⁷⁴ As mentioned, age-related arthritis in the form of vertebral osteophytosis was the predominant pathological expression on vertebrae in the sample. The neural canal spurs are likely associated with spinal stenosis, causing narrowing of the neural canal, potentially resulting in impediment on the spinal cord and nerves, pain, and limited mobility.⁷⁵

Joint disease, along with dental responses, are the most commonly occurring pathological expressions in both modern and archaeological populations, assuming a sample represents a general population of all sexes and ages.⁷⁶ This encompasses both degenerative and osteophytic activity (e.g. marginal lipping). The evidence on the prevalence of osteoarthritis in persons 60 years of age or older suggests that we would expect to see OA in at least half of the older aged individuals in a collection.⁷⁷ Anterić and colleagues⁷⁸ included tables indicating that no individuals in Mound 13 showed signs of osteoarthritis, although it was observed on 38.1% of individuals at the 6 Liburnian sites they surveyed. Anterić, Bašić and Anđelinović,⁷⁹ state that *parcela* 1, contained 11 individuals (50% of all adults with preserved articular surfaces) with visible signs of osteoarthritis. This number

vezi s osteološkom degeneracijom.

Degeneracija upućuje na fizički zahtjevne aktivnosti,⁷¹ ali je isto tako usko povezana sa starenjem. Osteoarthritis uglavnom pogađa aktivnije sinovijalne zglobove.⁷² Ipak, osteoarthritis je povezan sa starenjem kao i s dugotrajnim repetitivnim radnjama pa je tako u jednoj suvremenoj studiji pronađen kod svih pojedinaca starijih od 50 godina.⁷³ Pokazalo se da je osteoarthritis na cervikalnim kralješcima C3–C7, vidljiv iz osteofita na rubnim zglobnim površinama i poroznosti, povezan sa starenjem, i to na način da je jače izražen kod starijih pojedinaca.⁷⁴ Kao što je već spomenuto, artritis povezan sa starošću u obliku vertebralne osteofitoze dominantna je patološka pojava na kralješcima u uzorku. Izdanci na spinalnom kanalu vjerojatno su povezani sa spinalnom stenozom, što uzrokuje sužavanje spinalnog kanala, a može za posljedicu imati smetnje u leđnoj moždini i živcima, bol i ograničenu pokretljivost.⁷⁵

Bolesti zglobova i promjene na zubima najčešće su patološke pojave u suvremenim i arheološkim populacijama, pod pretpostavkom da je uzorak reprezentativan i da predstavlja opću populaciju svih dobnih grupa i spolova.⁷⁶ Tu spadaju i degenerativne i osteofitske promjene (npr. koštani trnovi oko rubova zglobnih ploština). Očekivali bismo osteoarthritis kod bar pola svih starijih osoba u uzorku prema podacima o učestalosti prisutnosti ovog stanja kod osoba starijih od 60 godina.⁷⁷ Anterić i suradnici⁷⁸ donose tablice prema kojima nije bilo znakova osteoartritisa kod pokojnika iz tumula 13, iako je uočen kod 38,1% pojedinaca sa šest liburnskih nalazišta koja su analizirali. Prema Anterić, Bašić i Anđelinović,⁷⁹ *parcela* 1 je sadržavala 11

⁷¹ N. LOVELL, 1994, 149-164.

⁷² T. WALDRON, 2008, 515.

⁷³ H. NATHAN, 1962, 243-268.

⁷⁴ B. QUISPE, F. L'ENGLE WILLIAMS, 2019.

⁷⁵ S. WALDMAN, 2019, 324-327.

⁷⁶ H. NATHAN, 1962, 243-268; T. WALDRON, 2008.

⁷⁷ H. NATHAN, 1962, 243-268.

⁷⁸ P. ŠIKANJIĆ, 2006; I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011, 86.

⁷⁹ P. ŠIKANJIĆ, 2006; I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011, 87.

⁷¹ N. LOVELL, 1994, 149-164.

⁷² T. WALDRON, 2008, 515.

⁷³ H. NATHAN, 1962, 243-268.

⁷⁴ B. QUISPE, F. L'ENGLE WILLIAMS, 2019.

⁷⁵ S. WALDMAN, 2019, 324-327.

⁷⁶ H. NATHAN 1962, 243-268; T. WALDRON, 2008.

⁷⁷ H. NATHAN 1962, 243-268.

⁷⁸ P. ŠIKANJIĆ, 2006; I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011, 86.

⁷⁹ P. ŠIKANJIĆ, 2006; I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011, 87.

seems high compared to our findings, but *parcela* 1 contained 8 intact burials out of 18, despite much of the other remains being as disrupted as the rest of the necropolis. These better-preserved individuals may have allowed them to cross reference data from the entire skeleton and not just vertebral OA, which we have primarily relied upon. Still, this high expression of OA is consistent with our findings since we noted far more occurrences of OA (14%) than identified older individuals (7%).

Nevertheless, it is clear that not all who were afflicted with arthritis were simply subject to the typical aging processes. This is evidenced by the aforementioned T12 vertebra in grave 39 that lacks a fused annular ring and displays micro-porosity and eburnation on the right costal facet. The arthritic nature of at least two separate individuals' glenohumeral joints were additionally notable because this area is less frequently affected by OA.⁸⁰ These, combined with other marked instances of healed and active infections, necroses, and traumatic injuries, suggest that numerous individuals from the sample would have experienced daily physical pain or in some way were biomechanically altered. There is no reason to suggest that their lived experiences would have been very different from others in their community, however we can clearly see that their bodies were dealing with stress related imbalances that caused reactions prolonged enough to leave permanent marks.

CONCLUSIONS

Previous researchers have attributed the high proportion of subadult remains at Nadin-Gradina's necropolis as being indicative of elevated infant mortality stemming from inadequate health care, poor quality of life, and disease.⁸¹ This interpretation is supported by studies that

pokojnika (50 % svih odraslih sa sačuvanim artikularnim površinama) s vidljivim znakovima osteoartritisa. Ovaj se broj čini velikim u odnosu na naše nalaze, ali od 18 ukopa u parceli 1, osam je bilo intaktnih, iako je ostatak uzorka bio u jednako lošem stanju kao i ostatak nekropole. Moguće je da su na osnovi ovih bolje sačuvanih pokojnika mogli dobiti podatke o osteoartritisu za cijeli kostur, a ne samo za kralješke, na što smo se mi uglavnom oslanjali. Svedjedno je visoka pojavnost osteoartritisa u skladu s našim nalazima jer smo primijetili mnogo češću zastupljenost osteoartritisa (14 %) od udjela starijih pojedinaca (7 %).

Ipak, jasno je da nisu svi koji su bolovali od osteoartritisa bili u poodmakloj dobi kao što je vidljivo iz spomenutog kralješka T12 iz groba 39 kojem nedostaje srasli prsten, a pokazuje mikroporoznost i eburnaciju na desnoj rebrenoj jami (*fovea costalis*). Bar dva zasebna primjera artritčnih glenohumeralnih zglobova su zanimljiva jer je ovo područje rjeđe zahvaćeno osteoartritisom.⁸⁰ Ova pojava, zajedno s drugim primjerima izliječenih ili aktivnih infekcija, nekroza i traumatskih ozljeda, pokazuje da su brojni pojedinci iz ovog uzorka osjećali bol svakodnevno, ili su imali određena biomehanička ograničenja. Nema razloga sumnjati da su njihova iskustva bila drukčija od ostatka njihove zajednice, ali ono što možemo jasno uočiti jest da su njihova tijela bila izložena stresu dovoljno dugo da to ostavi traga.

ZAKLJUČCI

Prethodni istraživači pripisali su visok udio subadultnih skeletnih ostataka na nekropoli Nadin Gradina povećanoj smrtnosti dojenčadi zbog neprimjerene zdravstvene skrbi, loše kvalitete života i bolesti.⁸¹ Ove interpretacije utemeljenje nalaze u studijama koje pokazuju da

⁸⁰ T. WALDRON, 2012.

⁸¹ I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011, 90; I. ANTERIĆ et al., 2011, 145-154.

⁸⁰ T. WALDRON, 2012.

⁸¹ I. ANTERIĆ, Ž. BAŠIĆ, Š. ANĐELINOVIĆ, 2011, 90; I. ANTERIĆ et al., 2011, 145-154.

show subadult mortality, perinate mortality, and life-course morbidity are correlated with maternal health factors, early poor nutrition, early weaning, and general childhood stress, likely increasing infant deaths and stillbirths.⁸² Even though subadult mortality may be suggestive of nutritional and health related changes in the young and therefore the wider population, the relationship between mortality, health, and diet is complex.⁸³ Goodman and Armelagos⁸⁴ have noted that changes in morbidity in infants and children provide “one of the first signs of changes in environment and culture.” This is likely what we are observing in Iron Age Liburnia.

A lower mean age-at-death functions better as an indicator of changing fertility and birth rates than as a marker of mortality;⁸⁵ in this case, suggesting population growth because of the higher proportion of subadult remains. This could be true even if adults were living into older ages. This interpretation is supported by our findings here, the higher amount of subadults, the low life expectancy at birth, and the lower mean age at death. Additionally, increasing population growth is supported by Chapman and colleagues⁸⁶ who concluded, based on the labor needs and rate of growth of architectural elements at Nadin’s settlement site, that there was an expansion in occupation of the hill by the Early Roman period. However, a population growth explanation does not contradict prior suppositions about childhood health and morbidity. In fact, fertility and population changes can have immense impacts on parents and children’s health.⁸⁷ The data on

su subadultni mortalitet, perinatalni mortalitet i morbiditeti kroz život u korelaciji sa zdravstvenim stanjem majke, slabom prehranom u ranoj dobi, ranim prestankom dojenja, i općenito stresom u djetinjstvu, što sve povećava vjerojatnost rađanja mrtvorodenčadi i smrti dojenčadi.⁸² Iako dječji mortalitet može upućivati na promjene u prehrani ili zdravstvenom stanju mladih, a time i u široj populaciji, odnos između mortaliteta, zdravlja i prehrane je vrlo kompleksan.⁸³ Goodman i Armelagos⁸⁴ primijetili su da su promjene u morbiditetu kod dojenčadi i djece „jedan od prvih znakova promjena u okolišu i kulturi.“ Vjerojatno upravo tomu svjedočimo u željeznodobnoj Liburniji.

Niža prosječna dob u trenutku smrti bolji je pokazatelj mijenjanja fertiliteta i stope rađanja nego mortaliteta;⁸⁵ u ovom slučaju, upućuje na populacijski rast zbog većeg udjela dječjih ostataka što bi moglo biti točno čak i ako su odrasli doživljavali stariju dob. Naši rezultati podržavaju ovu interpretaciju, s većim udjelom djece, nižim očekivanim trajanjem života pri rođenju i nižom prosječnom dobi u trenutku smrti. K tomu, uzlazni trend populacijskog rasta potvrđuju i istraživanja Chapmana i suradnika,⁸⁶ koji su zaključili, prema potrebama radne snage i stopi rasta ostataka arhitekture u naseobinskom djelu lokaliteta u Nadinu, da je došlo do porasta naseljavanja u ranom rimskom periodu. Ipak teorija o populacijskom rastu nije u opreci s prethodnim pretpostavkama o dječjem zdravlju i morbiditetu. Zapravo fertilitet i populacijske promjene mogu snažno utjecati na zdravlje roditelja i djece.⁸⁷ Podatci o preva-

⁸² A. GOODMAN, G. ARMELAGOS, J. ROSE, 1984, 259-266; D. DUMOND, 1990, 179-187; H. GILMORE, S. HALCROW, 2014, 123-138; P. BEAUCHESNE, S. AGARWAL, 2018.

⁸³ A. GOODMAN, G. ARMELAGOS, 1989, 225-243; J. WOOD et al., 1992; A. GOODMAN, D. MARTIN, 2002, 11-60.

⁸⁴ A. GOODMAN, G. ARMELAGOS, 1989, 239.

⁸⁵ S. R. JOHANSSON, S. HOROWITZ, 1986, 238-241; L. KONIGSBERG, S. FRANKENBERG, 1994, 92-105.

⁸⁶ J. CHAPMAN, R. SHIEL, Š. BATOVIĆ, 1996, 250.

⁸⁷ A. GOODMAN, G. ARMELAGOS, 1989, 225-243; L. RANKIN-HILL et al., 2000, 259; P. BEAUCHESNE, S. AGARWAL, 2018.

⁸² A. GOODMAN, G. ARMELAGOS, J. ROSE, 1984, 259-266; D. DUMOND, 1990, 179-187; H. GILMORE, S. HALCROW, 2014, 123-138; P. BEAUCHESNE, S. AGARWAL, 2018.

⁸³ A. GOODMAN, G. ARMELAGOS, 1989, 225-243; J. WOOD et al., 1992; A. GOODMAN, D. MARTIN, 2002, 11-60.

⁸⁴ A. GOODMAN, G. ARMELAGOS, 1989, 239.

⁸⁵ S. R. JOHANSSON, S. HOROWITZ, 1986, 238-241; L. KONIGSBERG, S. FRANKENBERG, 1994, 92-105.

⁸⁶ J. CHAPMAN, R. SHIEL, Š. BATOVIĆ, 1996, 250.

⁸⁷ A. GOODMAN, G. ARMELAGOS, 1989, 225-243; L. RANKIN-HILL et al., 2000, 259; P. BEAUCHESNE, S. AGARWAL, 2018.

the prevalence of stress indicators presented here support this supposition. These conclusions contribute to a more complete understanding of Liburnia lives despite the difficult challenges in analysis of the commingled and fragmentary skeletal remains. Additional detailed analyses of the subadult pathology and adult cervical arthritis are suggested as telling next steps in the study of the lives and health of the people from the Nadin necropolis.

ACKNOWLEDGEMENTS/ FUNDERS

Osteological analysis of the complete bone materials from the necropolis, analysis of stable isotopes, and radiocarbon dating of individual grave units were conducted as part of a research project of the Croatian Science Foundation (IP-2016-06-5832) entitled "Ravni Kotari: urbanization and change in the landscape of northern Dalmatia". Fieldwork was funded in part by grants from Lambda Alpha National Anthropology Honor Society, the Antonina S. Ranieri International Scholars Fund of the NYU Center for Ancient Studies, and the NYU Department of Anthropology. The first author is grateful to Drs. Scott Williams and Susan Antón for advising through preliminary versions of this data for a master's thesis and Dr. Anna Osterholtz for her assistance with developing a plan to record commingled remains. We thank colleagues Dr. Brunislav Marijanović and Dr. Dario Vujević from University of Zadar for all their help, cooperation, advice and discussions, and Dr. Gregory Zaro from the University of Maine for his contributions. Additional thanks to Zoran Bakić, Dr. Mario Novak, and Jamie Countryman for their kindness and hospitality. To conclude we wish to express our sincerest gratitude and thanks to Dr. Sineva Kukoč who began the excavations at Nadin necropolis and to whom we dedicate this paper.

lenciji pokazatelja stresa koje smo prezentirali podržavaju ovu pretpostavku. Ovi zaključci pridonose potpunijem razumijevanju života u Liburniji usprkos zahtjevnoj analizi pomiješanog i fragmentarnog skeletnog materijala. Dodatne detaljne analize subadultne patologije i cervikalnog artritisa kod odraslih idući su koraci u proučavanju života i zdravlja ljudi pokopanih na nadinskoj nekropoli.

ZAHVALE

Osteološka analiza cjelokupnog koštanog materijala s nekropole, analiza stabilnih izotopa i datiranje metodom ^{14}C zasebnih grobnih cjelina provedeni su u sklopu istraživačkog projekta Hrvatske zaklade za znanost (IP-2016-06-5832) pod nazivom „Ravni kotari: urbanizacija i promjene krajolika u sjevernoj Dalmaciji.“ Terenski radovi financirani su donacijama Lambda Alpha National Anthropology Honor Society, zatim Antonina S. Ranieri International Scholars Fund of the NYU Center for Ancient Studies i NYU Department of Anthropology. Prvopotpisana autorica zahvalna je dr. sc. Scottu Williamsu i dr. sc. Susan Antón na savjetima za preliminarne verzije podataka za magisterij i dr. sc. Anni Osterholtz na njezinoj pomoći u osmišljavanju načina bilježenja izmiješanih ostataka. Zahvaljujemo i kolegama prof. dr. sc. Brunislavu Marijanoviću i izv. prof. dr. sc. Dariju Vujeviću sa Sveučilišta u Zadru na pomoći, suradnji, savjetima i raspravama, kao i dr. sc. Gregoryju Zaru sa Sveučilišta u Maineu na njegovu doprinosu. Zahvale dugujemo i Zoranu Bakiću, izv. prof. dr. sc. Mariju Novaku i Jamieu Countrymanu na njihovoj gostoljubivosti i ljubaznosti. Konačno, najdublju zahvalnost dugujemo profesorici Sinevi Kukoč koja je otpočela iskapanja na nekropoli u Nadinu i kojoj i posvećujemo ovaj rad.

Prijevod: Marija Kostić

REFERENCES / LITERATURA

- ACSÁDI, G., NEMESKÉRI, J., 1970. – György Acsádi, János Nemeskéri, *History of Human Life Span and Mortality*, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- ALESAN, A., MALGOSA, A., SIMÓ, C., 1999. – Alicia Alesan, Assumpció Malgosa, Carles Simó, Looking into the Demography of an Iron Age Population in the Western Mediterranean. I. Mortality, *American Journal of Physical Anthropology*, 110, 3, 285–301.
- ANTERIĆ, I., BAŠIĆ, Ž., ANĐELINOVIĆ, Š., 2011. – Ivana Anterić, Željana Bašić, Šimun Anđelinović, Nadin - rezultati antropološke analize liburnske populacije / Nadin – Results of the Anthropological Analysis of the Liburnian Population, *Asseria*, 9, Zadar, 75–112.
- ANTERIĆ, I. et al., 2011. – Ivana Anterić, Željana Bašić, Ela Škorić, Šimun Anđelinović, Nadin–Nekropola na ravnom, *Histria Antiqua*, 20, Pula, 145–154.
- BAKER, B. J., DUPRAS, T., TOCHERI, M., 2005. – Brenda J. Baker, Tosha L. Dupras, Matthew W. Tocheri, *The Osteology of Infants and Children*, Texas A&M University Press, College Station (TX).
- BATOVIĆ, A., BATOVIĆ, Š., 2013. – Ante Batović, Šime Batović, *Helenistički grobovi iz Nadina u okviru V. (zadnje) faze liburnske kulture, Građa za povijest Liburna, IV.-I. st. pr. Kr.*, Arheološki muzej Zadar, Zadar.
- BATOVIĆ, Š., CHAPMAN, J., 1987. – Šime Batović, John Chapman, Istraživanje Gradine u Nadinu., *Obavijesti Hrvatskog arheološkog društva*, XIX, 2, Zagreb, 28–32.
- BATOVIĆ, Š., CHAPMAN, J., 1987a – Šime Batović, John Chapman, Nadin/Gradina, Naselje od starijeg željeznog doba do 17. st., *Arheološki pregled*, 27, Ljubljana, 72–74.
- BEAUCHESNE, P., AGARWAL, S., 2018. – Patrick Beauchesne, Sabrina C. Agarwal, *Children and Childhood in Bioarchaeology*, University Press of Florida, Gainesville (FL).
- BECK, J., 2016. – Jess Beck, Part of the Family: Age, Identity, and Burial in Copper Age Iberia, *Theoretical Approaches to Analysis and Interpretation of Commingled Human Remains* (ed. Iur.: A. Osterholtz), Springer, 47–73.
- BRIDGES, P., 1992. – Patricia S. Bridges, Prehistoric Arthritis in the Americas, *Annual Review of Anthropology*, 21, 1, 67-91.
- BUIKSTRA, J., KONIGSBERG L., 1985. – Jane E. Buikstra, Lyle W. Konigsberg, Paleodemography: Critiques and Controversies, *American Anthropologist*, 87, 2, 316–333.
- BUIKSTRA, J., UBELAKER, D., 1994. – Jane E. Buikstra, Douglas H. Ubelaker, *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*, Arkansas archaeological survey research series 44, Fayetteville (AR).
- BUIKSTRA, J., 2000. – Jane E. Buikstra, *Never Anything so Solemn: An Archeological, Biological, and Historical Investigation of the Nineteenth-Century Grafton Cemetery*, Center for American Archeology, Kampsville (IL).
- BURT, N. et al., 2013. – Nicole M. Burt, Dyan Semple, Kathryn Waterhouse, Nancy Lovell, *Identification and Interpretation of Joint Disease in Paleopathology and Forensic Anthropology*, Charles C Thomas Publisher, Springfield (IL).
- CHAPMAN, J., SHIEL, R., BATOVIĆ, Š., 1996. – John Chapman, Robert Shiel, Šime Batović, *The Changing Face of Dalmatia: Archaeological and Ecological Studies in a Mediterranean Landscape*, 54, Leicester University Press – The Society of Antiquaries of London, London.
- COALE, A., 1956. – Ansley J. Coale, The Effects of Changes in Mortality and Fertility on Age Composition, *The Milbank Memorial Fund Quarterly*, 34, 1, New York (NY), 79–114.
- COHEN, M., ARMELAGOS, G., 1984. – Mark N. Cohen, George J. Armelagos, Paleopathology

- gy at the Origins of Agriculture: Editor's Summation, *Paleopathology at the Origins of Agriculture* (eds./ur.: M. N. Cohen, G. J. Armelagos), Academic Press New York, New York (NY), 585–601.
- DERN, L., 2019. – Laresa Dern, *Infanticide Or Demographic Expectation? The Curious Abundance Of Children's Remains In The Iron Age Necropolis At Kopila Hillfort, Korčula, Croatia*, PhD Thesis/ doktorska disertacija, Colorado State University, Fort Collins (CO).
- DEWITTE, S., 2018. – Sharon N. DeWitte, Demographic Anthropology, *American Journal of Physical Anthropology*, 165, 4, 893–903.
- DUMOND, D., 1990. – Don E. Dumond, Fertility, Mortality, and the Mean Age at Death: A Model of a Population under Stress, *American Anthropologist*, 92, 1, 179–187.
- FAZEKAS, I. G., KÓSA, F., 1978. – István Gyula Fazekas, Ferenc Kósa, *Forensic Fetal Osteology*, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- FRIER, B., 1982. – Bruce Frier, Roman Life Expectancy: Ulpian's Evidence, *Harvard Studies in Classical Philology*, 86, Cambridge (MA), 213–251.
- GAGE, T., DEWITTE, S., WOOD, J., 2012. – Timothy B. Gage, Sharon DeWitte, James W. Wood, Demography Part 1: Mortality and Migration, *Human Biology: An Evolutionary and Biocultural Perspective* (eds./ur.: S. Stinson, B. Bogin, D. H. O'Rourke), Hoboken (NJ), 695–755.
- GILMORE, H. F., HALCROW, S. E., 2014. – Helen F. Gilmore, Siân E. Halcrow, Sense or Sensationalism? Approaches to Explaining High Perinatal Mortality in the Past, *Tracing Childhood. Bioarchaeological Investigations of Early Lives in Antiquity* (eds./ur.: J. L. Thompson, M. P. Alfonso-Durruty, J. J. Crandall), University Press of Florida, Gainesville (FL), 123–138.
- GOODMAN, A., ARMELAGOS, G., ROSE, J., 1984. – Alan H. Goodman, George J. Armelagos, Jerome C. Rose, The Chronological Distribution of Enamel Hypoplasias from Prehistoric Dickson Mounds Populations, *American Journal of Physical Anthropology*, 65, 3, 259–266.
- GOODMAN, A., ARMELAGOS, G., 1989. – Alan H. Goodman, George J. Armelagos, Infant and Childhood Morbidity and Mortality Risks in Archaeological Populations, *World Archaeology*, 21, 2, 225–243.
- GOODMAN, A., MARTIN, D., 2002. – Alan H. Goodman, Debra L. Martin, Reconstructing Health Profiles from Skeletal Remains, *The Backbone of History* (eds./ur.: R. H. Steckel, J. C. Rose), Cambridge University Press, Cambridge UK, 11–60.
- HERRMANN, N., DEVLIN, J., STANTON, J., 2014. – Nicholas P. Herrmann, Joanne B. Devlin, Jessica C. Stanton, Assessment of Commingled Human Remains Using a GIS-Based and Osteological Landmark Approach, *Commingled Human Remains* (eds./ur.: B. J. Adams, J. E. Byrd), Academic Press, 221–237.
- HOPPA, R., SAUNDERS, S., 1998. – Robert Hoppa, Shelley Saunders, The MAD Legacy: How Meaningful Is Mean Age-at-Death in Skeletal Samples, *Human Evolution*, 13, 1, 1–14.
- HOROWITZ, S., ARMELAGOS, G., WACHTER, K., 1988. – Sheryl Horowitz, George Armelagos, Ken Wachter, On Generating Birth Rates from Skeletal Populations, *American Journal of Physical Anthropology*, 76, 2, 189–196.
- JERKOVIĆ, I. et al., 2016. – Ivan Jerković, Željana Bašić, Ivana Kružić, Šimun Anđelinović, Sex Determination from Femora in Late Antique Sample from Eastern Adriatic Coast (Salona Necropolis), *Anthropological Review*, 79, 1, 59–67.
- JOHANSSON, S. R., HOROWITZ, S., 1986. – S. Ryan Johansson, Sheryl Horowitz, Estimating Mortality in Skeletal Populations: Influence of the Growth Rate on the Interpretation of Levels and Trends during the Transition to Agriculture, *American Journal of Physical Anthropology*, 71, 2, 233–250.
- JURMAIN, R. et al., 2012. – Robert Jurmain, Francisca Alves Cardoso, Charlotte Henderson,

- Sébastien Villotte, Bioarchaeology's Holy Grail: The Reconstruction of Activity, *A Companion to Paleopathology* (ed./ur.: A. L. Grauer), John Wiley & Sons, 531–552.
- KIMMERLE, E., ROSS, A., SLICE, D., 2008. – Erin H. Kimmerle, Ann Ross, Dennis Slice, Sexual Dimorphism in America: Geometric Morphometric Analysis of the Craniofacial Region, *Journal of Forensic Sciences*, 53, 1, 54–57.
- KNÜSEL, C., OUTRAM, A., 2004. – Chris J. Knüsel, Alan K. Outram, Fragmentation: The Zonation Method Applied to Fragmented Human Remains from Archaeological and Forensic Contexts, *Environmental Archaeology*, 9, 1, 85–98.
- KONIGSBERG, L., FRANKENBERG, S., 1994. – Lyle W. Konigsberg, Susan R. Frankenberg, Paleodemography: 'Not Quite Dead', *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 3, 3, 92–105.
- KUKOČ, S., 2004. – Sineva Kukoč, Nadin – humak 13, *Hrvatski arheološki godišnjak*, 1, Zagreb, 192–194.
- KUKOČ, S., 2006. – Sineva Kukoč, Nadin - Nekropola na SZ padini Gradine, *Hrvatski arheološki godišnjak*, 2, Zagreb, 307–309.
- KUKOČ, S., 2009. – Sineva Kukoč, Nadin - Liburnski kult mrtvih. Istraživanja 2004.-2006., 2009., *Asseria*, 7, Zadar, 11–80.
- KUKOČ, S., 2011. – Sineva Kukoč, Liburnska nekropola u prirodnom i kulturnom okolišu, *Histria Antiqua*, 20, Pula, 189–220.
- KUKOČ, S., BATOVIĆ, Š., 2005. – Sineva Kukoč, Šime Batović, Istraživanje grobnog humka iz željeznog doba u Nadinu, *Obavijesti Hrvatskog arheološkog društva*, XXXVII, 1, Zagreb, 58–63.
- KUKOČ, S., BATOVIĆ, Š., 2006. – Sineva Kukoč, Šime Batović, Iskapanje nekropole na sjeverozapadnoj padini Gradine u Nadinu, *Obavijesti Hrvatskog arheološkog društva* XXXVIII, 2, Zagreb, 65–72.
- KUKOČ, S., ČELHAR, M., 2010. – Sineva Kukoč, Martina Čelhar, Iskapanje nekropole na sjeverozapadnoj padini Gradine u Nadinu godine 2009, *Obavijesti Hrvatskog arheološkog društva*, XLII, 1, Zagreb, 34–42.
- KUKOČ, S., ČELHAR, M., 2019. – Sineva Kukoč, Martina Čelhar, Nadin (Nedinum): Prostorna koncepcija nekropole kod Liburna, *Vjesnik za arheologiju i historiju dalmatinsku*, 112, Split, 9–31.
- LAMBACHER, N. et al., 2016. – Nicole Lambacher, Karina Gerda-Radonic, Emma Bonthorne, Francisco José Valle de Tarazaga Montero, Evaluating Three Methods to Estimate the Number of Individuals from a Commingled Context, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 674–683.
- LOVELL, N., 1994. – Nancy C. Lovell, Spinal Arthritis and Physical Stress at Bronze Age Harappa, *American Journal of Physical Anthropology*, 93, 2, 149–164.
- MACK, J. et al., 2015. – Jennifer E. Mack, Anna J. Waterman, Ana-Monica Racila, Joe A. Artz, Katina T. Lillios, Applying Zooarchaeological Methods to Interpret Mortuary Behaviour and Taphonomy in Commingled Burials: The Case Study of the Late Neolithic Site of Bolores, Portugal, *International Journal of Osteoarchaeology*, 26, 524–536.
- NAJI, S. et al., 2014. – Stephan Naji, Camille de Becdelievre, Sélim Djouad, Henri Duday, Aurélie André, Stéphane Rottier, Recovery Methods for Cremated Commingled Remains: Analysis and Interpretation of Small Fragments Using a Bioarchaeological Approach, *Commingled Human Remains* (eds./ur.: B. J. Adams, J. E. Byrd), Academic Press, 33–56.
- NATHAN, H., 1962. – Hilel Nathan, Osteophytes of the Vertebral Column: An Anatomical Study of Their Development According to Age, Race, and Sex with Considerations as to Their Etiology and Significance, *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 44, 2, 243–268.

- ORTNER, D., 2003. – Donald J. Ortner, *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*, 2nd Edition, Academic Press.
- OSTERHOLTZ, A. et al., 2014. – Anna J. Osterholtz, Kathryn M. Baustian, Debra L. Martin, Daniel T. Potts, *Commingled Human Skeletal Assemblages: Integrative Techniques in Determination of the MNI/MNE*, *Commingled and Disarticulated Human Remains* (eds./ur.: A. J. Osterholtz, K. M. Baustian, D. L. Martin), Springer, 35–50.
- OSTERHOLTZ, A., 2018. – Anna J. Osterholtz, *Commingled Human Remains*, *The Encyclopedia of Archaeological Sciences*, vol. 1–3, John Wiley & Sons.
- PARKIN, T., 2013. – Tim Parkin, *The Demography of Infancy and Early Childhood*, *The Oxford handbook of childhood and education in the classical world* (eds./ur.: J. Evans Grubbs, T. Parkin), Oxford University Press, Oxford, 40–61.
- QUISPE, B., L'ENGLE WILLIAMSM, F., 2019. – Breidy I. Quispe, Frank L'Engle Williams, *Cervical Arthritis, C3-C7, from an Identified Osteological Collection*, *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 21.
- RANKIN-HILL, L. et al., 2000. – Lesley M. Rankin-Hill, Michael L. Blakey, Selwyn H. H. Carrington, Jean E. Howson, *Political Economy of Fertility and Population Growth among Enslaved Africans in Colonial New York*, *American Journal of Physical Anthropology*, New York, NY, 259–259.
- ROBERTS, C., MANCHESTER, R., 2007. – Charlotte A. Roberts, Keith Manchester, *The Archaeology of Disease*, Cornell University Press, Ithaca (NY).
- SAGER, P., 1969. – Philip Sager, *Spondylosis Cervicalis: A Pathological and Osteoarchaeological Study of Osteochondrosis Intervertebralis Cervicalis, Arthrosis Uncovertebralis, and Spondylarthrosis Cervicalis*, Munksgaard, Copenhagen.
- SATTENSPIEL, L., HARPENDING, H., 1983. – Lisa Sattenspiel, Henry Harpending, *Stable Populations and Skeletal Age*, *American Antiquity*, 48, 3, 489–498.
- SCHAEFER, M., BLACK, S., SCHEUER, L., 2009. – Maureen Schaefer, Sue M. Black, Louise Scheuer, *Juvenile Osteology: A Laboratory and Field Manual*, Academic Press, San Diego (CA).
- SCHAEFER, M., 2008. – Maureen C. Schaefer, *A Summary of Epiphyseal Union Timings in Bosnian Males*, *International Journal of Osteoarchaeology*, 18, 5, 536–545.
- SCHEIDEL, W., MORRIS, I., SALLER, R., 2007. – Walter Scheidel, Ian Morris, Richard P. Saller, *The Cambridge Economic History of the Greco-Roman World*, Cambridge University Press, Cambridge UK.
- STODDER, A., OSTERHOLTZ, A., 2010. – Ann L. Stodder, Anna J. Osterholtz, *Analysis of the Processed Human Remains from the Sacred Ridge Site: Methods and Data Collection Protocol*, Animas-La Plata Project: XV-Bioarchaeology, 243–278.
- SUSSMAN, E., 2017. – Emily Sussman, *Comparing Methodologies for Documenting Commingled and Fragmentary Human Remains*, PhD Thesis/doktorska disertacija, East Carolina University.
- ŠIKANJIĆ, P., 2006. – Petra Rajić Šikanjić, *Analysis of Human Skeletal Remains from Nadin Iron Age Burial Mound*, *Collegium Antropologicum*, 30, 4, Zagreb, 795–799.
- ŠLAUS, M., 2002. – Mario Šlaus, *The Bioarchaeology of Continental Croatia: An Analysis of Human Skeletal Remains from the Prehistoric to Post-Medieval Periods*, BAR international series 1021, Archaeopress, Oxford.
- UBELAKER, D., 2014. – Douglas H. Ubelaker, *Commingling Analysis: Historical and Methodological Perspectives*, *Commingled Human Remains* (eds./ur.: B. J. Adams, J. E. Byrd), Academic Press, 1–6.
- VELJANOVSKA, F., 1990. – Fanica Veljanovska, *Srednjovjekovni skeleti sa zapadne nekropole*

- Salone, *Vjesnik za arheologiju i historiju dalmatinsku*, 83, Split, 233–255.
- VILLOTTE, S., KNÜSEL, C., 2013. – Sébastien Villotte, Chris J. Knüsel, Understanding Enthesal Changes: Definition and Life Course Changes, *International Journal of Osteoarchaeology*, 23, 2, 135–146.
- VILLOTTE, S. et al., 2010. – Sébastien Villotte, Dominique Castex, Vincent Couallier, Olivier Dutour, Chris J. Knüsel, Dominique Henry-Gambier, Enthesopathies as Occupational Stress Markers: Evidence from the Upper Limb, *American Journal of Physical Anthropology*, 142, 2, 224–234.
- WALDMAN, S. D., 2019. – Steven D. Waldman, Chapter 84 - Spinal Stenosis, S. D. Waldman (ed./ur.), *Atlas of Common Pain Syndromes* (4th Edition), Philadelphia, 324–327.
- WALDRON, T., 2008. – Tony Waldron, *Palaeopathology*, Cambridge University Press, Cambridge UK.
- WALDRON, T., 2012. – Tony Waldron, Joint Disease, A. L. Grauer (ed./ur.), *A Companion to Paleopathology*, John Wiley & Sons.
- WEISS, E., JURMAIN, R., 2007. – Elizabeth Weiss, Robert Jurmain, Osteoarthritis Revisited: A Contemporary Review of Aetiology, *International Journal of Osteoarchaeology*, 17, 5, 437–450.
- WEISS, E., 2017. – Elizabeth Weiss, *Reading the Bones: Activity, Biology, and Culture*. University Press of Florida, Gainesville (FL).
- WOOD, J. et al., 1992. – James W. Wood, George R. Milner, Henry C. Harpending, Kenneth M. Weiss, The Osteological Paradox: Problems of Inferring Prehistoric Health from Skeletal Samples [with Comments and Reply], *Current Anthropology*, 33, 4, 343–370.
- WRIGHT, L., YODER, C., 2003. – Lori E. Wright, Cassady J. Yoder, Recent Progress in Bioarchaeology: Approaches to the Osteological Paradox, *Journal of Archaeological Research*, 11, 1, 43–70.
- ZARO, G., ČELHAR, M., 2018. – Gregory Zaro, Martina Čelhar, Landscape as Legacy in Northern Dalmatia, *Landscape in Southeastern Europe (Studies on South East Europe)* (eds./ur.: L. Mirošević, G. Zaro, M. Katić, D. Birt), LIT Verlag, Münster, 49–67.
- ZARO, G., GUSAR, K., ČELHAR, M., 2020. – Gregory Zaro, Karla Gusar, Martina Čelhar, On the Edge of Empires: Exploring an Ottoman Legacy on the Venetian Frontier, *Journal of Field Archaeology*, 45, 3, 188–208.

