

O etici istraživanja DNA iz ljudskih ostataka: pet svjetski primjenjivih smjernica

Songül Alpaslan-Roodenberg^{1,2}, David Anthony^{3,4}, Hiba Babiker⁵, Eszter Bánffy⁶, Thomas Booth⁷, Patricia Capone⁸, Arati Deshpande-Mukherjee⁹, Stefanie Eisenmann^{5,10}, Lars Fehren-Schmitz^{11,12}, Michael Frachetti¹³, Ricardo Fujita¹⁴, Catherine J. Frieman¹⁵, Qiaomei Fu¹⁶, Victoria Gibbon¹⁷, Wolfgang Haak⁵, Mateja Hajdinjak⁷, Kerstin P. Hofmann⁶, Brian Holguin¹⁸, Takeshi Inomata¹⁹, Hideaki Kanzawa-Kiriyama²⁰, William Keegan²¹, Janet Kelso¹⁰, Johannes Krause¹⁰, Ganesan Kumaresan²², Chapurukha Kusimba²³, Sibel Kusimba²³, Carles Lalueza-Fox²⁴, Bastien Llamas^{25,26}, Scott MacEachern²⁷, Swapan Mallick^{1,28,29}, Hirofumi Matsumura³⁰, Ana Y. Morales-Arce³¹, Giedre Motuzaite Matuzeviciute³², Veena Mushrif-Tripathy⁹, Nathan Nakatsuka¹, Rodrigo Nores³³, Christine Ogola³⁴, Mercedes Okumura³⁵, Nick Patterson^{4,29}, Ron Pinhasi², Samayamantri P.R. Prasad³⁶, Mary E. Prendergast³⁷, Jose Luis Punzo³⁸, David Reich^{1,4,28,29}, Rikai Sawafuji³⁹, Elizabeth Sawchuk^{40,41}, Stephan Schiffels^{5,10}, Jakob Sedig^{1,4}, Svetlana Shnaider⁴², Kendra Sirak^{1,4}, Pontus Skoglund⁷, Viviane Slon^{43,44}, Meradeth Snow⁴⁵, Marie Soressi⁴⁶, Matthew Spriggs^{15,47}, Philipp W. Stockhammer^{10,48}, Anna Szécsényi-Nagy⁴⁹, Kumarasamy Thangaraj^{36,50}, Vera Tiesler⁵¹, Ray Tobler^{23,25}, Chuan-Chao Wang^{52,53}, Christina Warinner^{10,54}, Surangi Yasawardene⁵⁵, Muhammad Zahir^{5,56}

Hrvatski prijevod: Mateja Hajdinjak⁷

- 1: Department of Genetics, Harvard Medical School, Boston, MA, USA
- 2: Department of Evolutionary Anthropology, University of Vienna, Austria
- 3: Department of Anthropology, Hartwick College, Oneonta, NY, USA
- 4: Department of Human Evolutionary Biology, Harvard University, Cambridge, MA, USA
- 5: Max Planck Institute for the Science of Human History, Jena, Germany
- 6: Romano-Germanic Commission of the German Archaeological Institute, Frankfurt am Main, Germany
- 7: Francis Crick Institute, London, UK
- 8: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, MA, USA
- 9: Department of Ancient Indian History Culture and Archaeology, Deccan College Post Graduate and Research Institute, Pune, India
- 10: Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Leipzig, Germany
- 11: Department of Anthropology, University of California, Santa Cruz, CA, USA
- 12: UCSC Genomics Institute, University of California, Santa Cruz, CA, USA
- 13: Department of Anthropology, Washington University in St. Louis, St. Louis, MO, USA
- 14: Centro de Genética y Biología Molecular, Facultad de Medicina, Universidad de San Martín de Porres, Lima, Peru
- 15: School of Archaeology and Anthropology, The Australian National University, Canberra, Australia
- 16: Key Laboratory of Vertebrate Evolution and Human Origins, Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Center for Excellence in Life and Paleoenvironment, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China
- 17: Division of Clinical Anatomy and Biological Anthropology, Department of Human Biology, University of Cape Town, Cape Town, South Africa
- 18: Department of Anthropology, University of California, Santa Barbara, CA, USA
- 19: School of Anthropology, University of Arizona, Tucson, AZ, USA
- 20: National Museum of Nature and Science, Ibaraki, Japan
- 21: Florida Museum of Natural History, Gainesville, FL, USA
- 22: Department of Genetics, School of Biological Sciences, Madurai Kamaraj University, Tamil Nadu, India
- 23: Department of Anthropology, University of South Florida, Tampa, FL, USA
- 24: Institute of Evolutionary Biology (CSIC-UPF), Barcelona, Spain

- 25: Australian Centre for Ancient DNA, School of Biological Sciences and The Environment Institute, University of Adelaide, Adelaide, SA, Australia
- 26: ARC Centre of Excellence for Australian Biodiversity and Heritage, University of Adelaide, Adelaide, SA 5005, Australia
- 27: Office of the Chancellors, Duke Kunshan University, Jiangsu, China
- 28: Howard Hughes Medical Institute, Boston, MA, USA
- 29: Broad Institute of MIT and Harvard, Cambridge, MA, USA
- 30: School of Health Science, Sapporo Medical University, Sapporo, Hokkaidō, Japan
- 31: Institute of Ecology and Evolution, University of Bern, Bern, Switzerland
- 32: Lithuanian Institute of History and Department of Archaeology, History Faculty, Vilnius University, Vilnius, Lithuania
- 33: Departamento de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Instituto de Antropología de Córdoba (IDACOR), CONICET, Córdoba, Argentina
- 34: Earth Sciences Department, National Museums of Kenya, Nairobi, Kenya
- 35: Department of Genetics and Evolutionary Biology, University of São Paulo, São Paulo, Brazil
- 36: DBT-Centre for DNA Fingerprinting and Diagnostics, Hyderabad, India
- 37: Department of Anthropology, Rice University, Houston, TX, USA
- 38: Instituto Nacional de Antropología e Historia, Michoacán, Mexico
- 39: School of Advanced Sciences, The Graduate University for Advanced Studies (SOKENDAI), Hayama, Kanagawa, Japan
- 40: Department of Anthropology, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada
- 41: Department of Anthropology, Stony Brook University, Stony Brook, NY, USA
- 42: ArchaeoZOOlogy in Siberia and Central Asia – ZooSCAn, CNRS – IAET SB RAS International Research Laboratory, Novosibirsk, Russia
- 43: Department of Anatomy and Anthropology and Department of Human Molecular Genetics and Biochemistry, Sackler Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel
- 44: The Dan David Center for Human Evolution and Biohistory Research, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel
- 45: Anthropology Department, University of Montana, Missoula, MO, USA
- 46: Faculty of Archaeology, Leiden University, Leiden, Netherlands
- 47: Vanuatu Cultural Centre, Port Vila, Vanuatu
- 48: Institute for Pre- and Protohistoric Archaeology and Archaeology of the Roman Provinces, Ludwig Maximilian University, Munich, Germany
- 49: Institute of Archaeogenomics, Research Centre for the Humanities, Eötvös Loránd Research Network, Budapest, Hungary
- 50: CSIR-Centre for Cellular and Molecular Biology, Hyderabad, India
- 51: School of Anthropological Sciences, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Mexico
- 52: Department of Anthropology and Ethnology, Institute of Anthropology, School of Sociology and Anthropology, and State Key Laboratory of Cellular Stress Biology, School of Life Sciences, Xiamen University, Xiamen, China
- 53: School of Basic Medical Sciences, Zhejiang University School of Medicine, and Institute of Asian Civilizations, Zhejiang University, Hangzhou, China
- 54: Department of Anthropology, Harvard University, Cambridge, MA, USA
- 55: Department of Anatomy, University of Sri Jayewardenepura, Nugegoda, Sri Lanka
- 56: Department of Archaeology, Hazara University, Mansehra, Pakistan

Za korespondenciju o članku obratite se sljedećim koautorima: Lars Fehren-Schmitz (lfehrens@ucsc.edu), Mateja Hajdinjak (mateja.hajdinjak@crick.ac.uk), Mary Prendergast (mary@rice.edu), David Reich (reich@genetics.med.harvard.edu), Jakob Sedig (Jakob_Sedig@hms.harvard.edu), Kendra Sirak (Kendra_Sirak@hms.harvard.edu), Philipp Stockhammer (philipp.stockhammer@lmu.de)

Sažetak

Mi smo skupina arheologa, antropologa, kustosa i genetičara koja predstavlja različite zajednice svijeta i 31 državu. Sastali smo se tijekom virtualne radionice posvećene etici u istraživanjima drevne DNA u studenome 2020. Javila se sveprisutna suglasnost o nužnosti postojanja etičkih smjernica koje su primjenjive širom svijeta, ali da nedavne preporuke, utemeljene na diskusiji o istraživanjima ljudskih ostataka iz sjeverne Amerike, nisu uvijek primjenjive u drugim dijelovima svijeta. Stoga predlažemo naredne smjernice koje su primjenjive diljem svijeta, uzimajući u obzir različite kontekste. Ove smjernice sadrže da: 1) znanstvenici moraju osigurati poštivanje svih regulacija zemalja u kojima provode svoja istraživanja i iz kojih potječu ljudski ostatci; 2) znanstvenici moraju pripremiti detaljan plan prije početka bilo kojeg istraživanja; 3) znanstvenici moraju minimizirati oštećenje ljudskih ostataka; 4) znanstvenici moraju osigurati dostupnost podacima prilikom publikacija kako bi se omogućilo kritičko preispitivanje znanstvenih otkrića; i 5) znanstvenici se moraju angažirati oko interesnih skupina od početka istraživanja i osigurati poštovanje i senzibilitet s njihovim perspektivama. Mi se obvezujemo pridržavanju ovih smjernica i očekujemo da će one potpomognuti unaprijediti visoke etičke standarde u istraživanju DNA iz ljudskih ostataka u budućnosti.

Uvod

Analiza drevnih ljudskih genoma je izniknula kao snažan pristup istraživanju odnosa ljudi koji su živjeli u prošlosti jednih prema drugima i prema ljudima koji žive danas. Postojana tema kroz vrijeme je da su ljudi koji žive bilo gdje na svijetu tamo kao rezultat dugotrajne povijesti mobilnosti i interakcija. Drevna DNA je tijekom posljednjeg desetljeća pružila nove dokaze – nadograđujući se na one iz drugih disciplina – u opovrgavanju mitova o „čistoći“ bilo koje populacije i falsifikaciji rasističkih i nacionalističkih stavova. Iako su pojedinci pokušali zloupotrijebiti genetiku kao oruđe za utvrđivanje pripadnosti pojedinim skupinama, prema našem mišljenju neprikladno je koristiti genetičke podatke kao posrednika u utvrđivanju identiteta¹.

Brz porast u broju objavljenih genoma drevnih ljudi – od nijednog 2009. godine do više od šest tisuća danas – je popraćen brojnim diskusijama o tome kako provesti istraživanja drevne DNA na etički način²⁻¹⁶, pritom se nadograđujući na prijašnje rasprave¹⁷⁻²⁴. Etika istraživanja DNA je posebice hitna zbog ubrzanog rasta našeg područja, društvenih i političkih utjecaja koje ima

istraživanje nečijeg porijekla, kao i činjenice da rad s drevnom DNA proučava jednom živeće ljude koje je potrebno poštovati.

Smjernice pojedinih institucija ili vlada za dobivanje dozvola za analizu drevnih pojedinaca variraju i ne jamče uvijek etičko i angažirano istraživanje. Znanstvenici imaju dužnost pridržavati se viših standarda od onih koje možda iziskuju pojedine vladajuće institucije, no trenutno ne postoji suglasnost o tome što to zapravo podrazumijeva^{11,25-27}. Sve više publikacija o drevnoj DNA uključuje iskaze koji opisuju na koji je način znanstvena skupina pristupila etičkim pitanjima²⁸⁻³⁸, razvoj koji podupiremo. Profesionalne organizacije također počinju sastavljati vlastite smjernice^{15,39}, i najmanje jedna potpora je dodijeljena istraživanju ovih pitanja u kontekstu istraživanja drevnih ljudi iz sjeverne Amerike. Posebice nedostaje očitovanje o etici od strane međunarodno raznolike i reprezentativne skupine znanstvenika koji rade na drevnoj DNA.

Sakupili smo više od šezdeset arheologa, antropologa, kustosa i genetičara koji predstavljaju više od trideset zemalja i raznolike svjetske zajednice na virtualnoj radionici posvećenoj etici 4. i 5. studenog 2020. godine. Svi sudionici su posvećeni provođenju istraživanja na DNA iz ljudskih ostataka koja su etički odgovorna i senzibilna prema raznolikim perspektivama interesnih skupina (ljudi koji imaju povezanost s istraživanjem, uključujući potomke zajednica, pojedinaca odgovornih za upravljanje ljudskim ostacima, i znanstvenika). Ovdje iznosimo primjere istraživanja iz mnogih svjetskih konteksta kako bi ilustrirali širinu problema koji okružuju konzultacije zajednica i urođeničkih skupina, ističući koliko relevantna pitanja variraju širom svijeta. Zatim pružamo smjernice za istraživanja DNA iz ljudskih ostataka koja su primjenjiva širom svijeta (Okvir 1).

Etička angažiranost oko zajednica je ovisna o kontekstu

Većina literature o etičkim istraživanjima DNA iz drevnih pojedinaca se usredotočila na Sjedinjene Američke Države (SAD)^{3,4,13,15}. Te diskusije su rezultirale preporukama za promicanje angažiranosti između znanstvenika i urođeničkih skupina, sabranih u „Smjernicama Istraživanja“ izdanih od strane „Američkog Udruženja za Ljudsku Genetiku“ i koje predlažu da sva istraživanja na drevnoj DNA uključuju službene konzultacije, uzmu u obzir kulturne i etičke okolnosti, uključe relevantne zajednice i podupiru jačanje kapaciteta, razviju planove za izvještavanje o i upravljanje podacima, te da razviju planove za dugoročnu odgovornost i upraviteljstvo¹⁵.

Usredotočivanje na domorodačke perspektive je neophodno u područjima s poviješću kolonijalizma, oduzimanja domorodačkih posjeda i rukotvorina, i postojanim uskraćivanjem prava domorodačkih zajednica; nedostatak konzultacije sa zajednicama u takvim situacijama može prouzrokovati značajnu štetu^{5,6}. U SAD-u, svi drevni ostatci američkih domorodaca pohranjeni u savezним institucijama padaju pod nadležnost „Zakona o zaštiti i repatrijaciji grobova američkih domorodaca“ (engl. „NAGPRA“), koja zahtijeva da institucije konzultiraju i pokušaju predati ostatke drevnih pojedinaca (bez obzira jesu li ti ostatci kulturološki prepoznatljivi) domorodačkim skupinama. U Australiji, slični zakoni nastoje repatrirati ljudske ostatke koji su u pojedinim slučajevima stari i do 40,000 godina⁴¹ i koji su otuđeni Aboridžinima i stanovnicima otoka u Torresovom tjesnacu^{42,43}. Međutim, prilikom provođenja istraživanja na ostacima drevnih pojedinaca gdje je mala (ili nikakva) materijalna ili oralna povezanost s današnjim skupinama, ili u područjima gdje promicanje ideja da pojedine skupine imaju više prava na vlasništvo kulturne baštine od drugih može dovesti do društvenih sukoba, takva etička okosnica centrirana oko domorodačkih skupina koja zahtijeva da je svaki drevni pojedinac povezan sa suvremenim zajednicama nije provediva.

Vladajuće institucije su ponekad efikasan posrednik koji predstavlja perspektive domorodaca

Domorodačka baština usađena je u nacionalni identitet i integrirana u vladajuće kulturološke institucije u mnogim američkim državama. Na primjer, nakon nezavisnosti u Meksiku, „mestizos“ (op. prev. ljudi miješanog porijekla) koji čine većinu stanovništva, su prigrlili baštinu Naha (Azteka), Maja, Zapoteka, i drugih domorodačkih skupina kao sastavni dio njihovog nacionalnog identiteta⁴⁴⁻⁴⁶. U Peruu, ministarstvo kulture je stvoreno u duhu *indigenizma*, pokreta kojem je cilj promocija domorodačke kulture i borbe protiv diskriminacije⁴⁷⁻⁴⁹. U takvim okolnostima, proces traženja odobrenja za analizu ljudskih ostataka od vladajućih ili organizacija kulturne baštine može predstavljati snažan oblik angažiranosti, i primjena predložaka iz SAD-a može biti kontraproduktivna. Autori ovog članka imaju mnogobrojna iskustva s pisanjem radova o drevnoj DNA iz središnje ili južne Amerike prilikom kojih su dobili revizije u kojima stoji da istraživanja nisu u skladu sa standardima o angažiranju domorodačkih skupina koji su formulirani u SAD-u^{3,4}. Autori ovog članka koji su iz Meksika, središnje i južne Amerike smatraju da su takve revizije u najboljem slučaju pokroviteljske, a u najgorem slučaju kolonijalističke, posebice ako se uzme u

obzir da su mnoga mjesta prigrllila svoju domorodačku baštinu i uključila je u postupke dobivanja odobrenja od vladajućih institucija u puno većem opsegu nego što je to učinjeno u SAD-u.

Doduše, priroda odnosa između vlada i domorodačkih skupina u Americama je raznolika, stoga znanstvenici moraju pristupiti svakom slučaju individualno kako bi mogli ustanoviti kad postoji potreba za dodatnom konzultacijom. U Peruu i Meksiku, skupine kojima je domorodačka baština bitan dio njihovog identiteta imaju različitu zastupljenost u vladi. U Brazilu, domorodačke skupine su često obespravljene i ne postoji zakonski mehanizam kojim bi domorodačke skupine imale pravo glasa oko sudbine arheološkog materijala povezanog s njihovim precima⁵⁰. U Argentini, zakonski mandat o priskrbliivanju odobrenja zajednice za provođenje bilo kojeg projekta koji uključuje domorodačke skupine se ne slijedi uvijek. U Gvatemali, Maje i druge domorodačke skupine koje čine otprilike polovicu stanovništva su marginalizirane. U takvim situacijama etička je odgovornost članova znanstvene skupine koja provodi istraživanje na drevnoj DNA da se dodatno informira nego što je to obavezno kako bi se uključile domorodačke perspektive.

Svjetske razlike u značenju domorodačkog stanovništva

Značenje domorodačkog ili starosjedilačkog stanovništva varira diljem svijeta. U Africi, potomci koloniziranih skupina su trenutno velikom većinom na vlasti te se pojam domorodačkog stanovništva često odnosi na političku ili društvenu marginalizaciju na temelju identiteta više nego to koliko su dugo pojedine skupine prisutne na pojedinom području⁵¹. Mnoge afričke zajednice imaju zamršen odnos prema području gdje žive, uključujući povijest kolonijalnog i postkolonijalnog premještanja i razdora. U pojedinim područjima, ljudi ne prepoznaju prijašnje lokalne populacije kao svoje rođake. Razlozi variraju od današnjih religijskih ili kulturoloških sustava vrijednosti koji su različiti od onih u prošlosti⁵², kolektivnog prisjećanja migracija iz drugih područja, straha od osvete zbog povezanosti s drugim skupinama, i kontinuiranih naknadnih šokova zbog odluka donesenih tijekom europske kolonizacije koja je slomila socijalno-politički krajolik i koja još uvijek pridonosi nasilju i raseljavanju. U takvim situacijama, pažljiva konzultacija između zainteresiranih strana je nužna, od lokalnih skupina do vladajućih predstavnika, kako bi se osiguralo da ovlasti donošenja odluka o kulturnoj baštini ne uzrokuju pogoršanje društvenih sukoba. U takvim slučajevima, fokusiranje na princip domorodačkog stanovništva za dobivanje dozvole za istraživanje drevne DNA bi bilo štetno.

Goruća stvar vezana uz istraživanja drevne DNA iz Afrike (i mnogih drugih područja) je suprotstavljanje kolonijalnom nasljeđu povezanim s ljudskim ostatcima koji su prikupljeni na neetički način i često slani u inozemstvo^{53,54}. Znanstvenici moraju istovremeno surađivati s institucijama gdje su ostatci pohranjeni i sa znanstvenicima iz zemlje porijekla tih ostataka, i kako bi zatražili odgovarajuća odobrenja za istraživanje ostataka drevnih pojedinaca, te da diskusije vezane uz porijeklo, povijesne nepravde, repatrijaciju i vraćanje ostataka u zemlje porijekla budu integralni dio njihovog istraživanja⁵⁵⁻⁵⁸. Srodni izazov predstavlja povijest nepravednog i često izrabljivačkog načina istraživanja u Africi od strane europskih i sjevernoameričkih znanstvenika, s minimalnim lokalnim angažmanom²⁵⁻²⁷. Strani znanstvenici moraju dati prednost uspostavljanju pravednih suradnji koja bi mogla uključivati obučavanje i jačanje kapaciteta koja osnažuju interesne skupine da bi mogli formirati vlastita pitanja od interesa⁵⁹.

Naglašavanje identiteta pojedinih skupina ima potencijal nanošenja štete u pojedinim dijelovima svijeta

Postoje mnoga mjesta na svijetu gdje su diskusije o tome tko je domorodačko stanovništvo doprinijele ksenofobnim i nacionalističkim pričama. U tim mjestima, uporaba domorodačkog identiteta u određivanju toga tko može dozvoliti istraživanja drevne DNA može biti štetno, jer može doprinijeti diskriminaciji i sukobu između pojedinih skupina.

Na primjer u Indiji mnogi ljudi izbjegavaju pitanja o kasti ili religiji zbog duge povijesti zlostavljanja na temelju identiteta, te je diskriminacija na temelju kaste zakonski zabranjena. Sama ideja o pokušaju određivanja koje skupine imaju više prava na drevnu baštinu su ne samo doprinijele sukobima, već su gotovo u potpunosti besmislene u većini južne Azije zbog činjenice da je većina današnjih skupina mješavina istih populacija koje žive na tom potkontinentu tisućljećima^{60,61}; doduše, postoje pojedini slučajevi gdje je jasno tko je domorodačko stanovništvo, poput Andamanskih otoka⁶². U mnogim dijelovima južne Azije postoje službeni postupci za zaštitu kulturne baštine, i rad unutar ovih okvira je važan mehanizam za zaštitu zajednica od povreda.

Sugestije da pojedine skupine imaju posebni status zbog njihovog lokalnog porijekla su u zapadnoj Euroaziji doprinijele ksenofobiji i genocidu. Nacionalisti koji su propagirali ideju 'krvi i zemlje' tijekom vladavine nacista su iskrivili arheološka istraživanja kako bi opravdali oduzimanje zemljišta na temelju tvrdnji da kosturi iskopani u istočnoj Europi posjeduju 'germansku'

morfologiju⁶³. Europski arheolozi rade desetljećima na dekonstrukciji narativa o vlasništvu kulturne baštine od strane pojedinih skupina. Etika drevne DNA u kontekstu zapadne Euroazije mora slijediti ove napore u odmicanju od samo-identificiranih predodžbi o drevnoj povezanosti s pojedinim područjima⁶³, te istovremeno osigurati poštivanje perspektiva nacionalnih manjina koje su često diskriminirane. Opasnost vladajućih čelnika koji citiraju arheološka i istraživanja drevne DNA kako bi poduprijeli priče u korist određenih ideoloških skupina i koje tada koriste kao opravdanje u politici isključivanja nije samo teoretska, već postojeći problem u pojedinim državama u zapadnoj Euroaziji, poput Mađarske i Izraela⁶⁵⁻⁶⁷.

Pet svjetski primjenjivih smjernica za etička istraživanja drevne DNA

Predstavljamo pet smjernica za promicanje čvrstih etičkih standarda u istraživanjima drevne DNA koja su primjenjiva preko cijele širine prije opisanih istraživačkih konteksta, kao i drugih dijelova svijeta koje nismo dotaknuli zbog ograničenog prostora, poput središnje Azije, Sibira, istočne Azije, jugoistočne Azije, i Oceanije (Okvir 1). Počinjemo sa smjernicama koje se tiču znanstvene etike i tada se vraćamo temama koje jamče osjetljivost istraživanja prema perspektivama pojedinih zajednica, uključujući domorodačke skupine.

1) Znanstvenici moraju osigurati poštivanje svih regulacija zemalja u kojima provode svoja istraživanja i iz kojih potječu ljudski ostatci. Znanstvenici moraju uzeti u obzir ukoliko je etično provesti istraživanje drevne DNA ovisno o okruženju iz kojih potječu uzorci ljudskih ostataka. Jednom kad projekt započne znanstvenici moraju poštovati sve lokalne regulacije. Iako se ovo čini očitim, prema iskustvu pojedinih koautora, znanstvenici koji rade na drevnoj DNA nisu uvijek poštovali sve dogovore. Na primjer, ponekad je potrebno pribaviti višestruka odobrenja za znanstvene analize ili eksport biološkog materijala od institucijskih, lokalnih, regionalnih ili nacionalnih tijela, i dostaviti izvješća institucijama u kojima su ostatci pohranjeni prema dogovorenim rokovima. U područjima gdje su lokalne regulacije nedostatne⁶⁸, znanstvenici se moraju pridržavati viših standarda prateći niže opisane smjernice.

2) Znanstvenici moraju pripremiti detaljan plan prije početka bilo kojeg istraživanja. Uključujući artikulaciju istraživačkih pitanja; opis tehnika koje će se koristiti i predviđene posljedice za uzorke (uključujući elemente kostura koji će se istraživati i količinu koja će se koristiti); opis vrste DNA podataka koja će se proizvesti; planove za potencijalnu razmjenu materijala između laboratorija;

vremenski okvir povrata neiskorištenog materijala i distribuciju rezultata; plan na koji način, kada i tko će priopćiti rezultate; plan za jačanje kapaciteta i obuku u okruženju gdje to može imati vrijednost; te plan za pohranu i razmjenu podataka odobrenu od strane interesnih skupina koji udovoljava principima otvorenog pristupa podacima⁶⁹. Plan treba definirati opseg istraživanja i iskreno komunicirati moguće ishode, prepoznajući pritom da analiza genetičkih podataka može voditi u nepredviđenim smjerovima. Takav plan stvara zapis o planiranom istraživanju na koje se kasnije može pozvati ukoliko dođe do odstupanja od planiranog istraživanja. Prilagodbe dizajnu istraživanja mogu se ostvariti samo uz potporu sudionika originalnog sporazuma: znanstvenici moraju prihvatiti činjenicu da kad je dozvola za istraživanje ostataka drevnih pojedinaca odobrena, oni postaju upravitelji materijala za koje je dana suglasnost, ali da se originalno 'vlasništvo' materijala ne mijenja⁷⁰. Odgovornost je znanstvenika da podijele svoj plan s odgovornima za ljudske ostatke i s ostalim skupinama čije perspektive treba uzeti u obzir; prema tome, plan istraživanja mora biti napisan na način koji je razumljiv osobama koje nisu stručnjaci. Ukoliko je prikladno i dogovoreno od strane svih relevantnih stranaka, put prema repatrijaciji ljudskih ostataka koji su pohranjeni izvan područja njihovog porijekla treba biti sadržan unutar plana istraživanja.

3) Znanstvenici moraju minimizirati oštećenje ljudskih ostataka. Minimiziranje utjecaja istraživanja na antropološke kolekcije je naročito važno s obzirom na nedavnu usredotočenost na jedan skeletni element – stjenoviti dio sljepoočne kosti (engl. petrous bone) – koji često sadrži mnogostruko više ljudskog genetskog materijala od drugih elemenata⁷¹⁻⁷⁴. Znanstvenici trebaju razviti strategiju kroz konzultacije s drugim interesnim skupinama kako bi uravnotežili brigu o zaštiti ostataka sa planiranim znanstvenim analizama. Znanstvenici ne bi smjeli prikupljati ljudske ostatke bez prethodne obuke u najboljim tehnikama koje minimiziraju oštećenje uz istovremeno maksimiziranje prinosa korisnih podataka^{11,12,75-78}. Znanstvenici ne bi smjeli uzorkovati više materijala no što je potrebno za dobivanje odgovora na njihova znanstvena pitanja, te moraju dostaviti dokumentaciju koja sadrži kad se uzorkovanje dogodilo onima koji su odgovorni za ljudske ostatke, kao i izvijestiti o negativnim rezultatima kako bi se spriječilo ponavljanje analiza korištenjem sličnih metoda na ostacima s lošim očuvanjem DNA. Prije uzorkovanje, morfologija bi se morala dokumentirati fotografijama visoke rezolucije i bioarheološkom procjenom. Najmanje za jako drevne pojedince ili one iz jedinstvenog konteksta potrebno je izraditi mikro-CT

snimke ili odljeve, te je potrebno razmotriti ukoliko je prvo potrebno analizirati ostatke faune ili nedijagnostičke ostatke kako bi se procijenila očuvanost DNA iz nalazišta.

Nakon uzorkovanja, odgovorno postupanje s ostacima se također može promicati kroz razmjenu materijala, kao i dobivenih molekularnih proizvoda, poput ekstrakata DNA i knjižnica, što smanjuje potrebu za dodatnim uzorkovanjem u sljedećim studijama. Znanstvenici imaju odgovornost održavanja dobivenih molekularnih proizvoda u svrhu replikacije istraživanja. Također, ohrabrujemo znanstvenike da traže odobrenje za razmjenu uzorkovanih ljudskih ostataka i dobivenih proizvoda između laboratorija. Time bi se olakšala ponovna procjena pitanja obrađenih u izvornom istraživanju, kao i dodatne analize izvan opsega početnog istraživanja, sve dok su ti pristupi u skladu s odobrenim planom istraživanja.

4) Znanstvenici moraju osigurati dostupnost podacima prilikom publikacija kako bi se omogućilo kritičko preispitivanje znanstvenih otkrića. Drevni DNA podaci se moraju pravovremeno objaviti i naknadno staviti na raspolaganje barem u svrhu kritičke procjene rezultata^{79,80}. Znanstvenici ne mogu etički sudjelovati u istraživanju ukoliko ne postoji jamstvo da će podaci biti dostupni barem u svrhu provjere točnosti objavljenih nalaza, te to jamstvo mora biti uključeno u izvorne dozvole za provedbu istraživanja. To je važno kako bi se istovremeno spriječilo širenje dezinformacija, te kako bi se omogućile buduće analize koje nastoje preispitati ista pitanja.

Najbolji je pristup učiniti podatke potpuno dostupnima nakon publikacije, te su uistinu gotovo svi drevni genetički podaci objavljeni na ovaj način u javnim repozitorijima podataka, što je etička snaga našeg područja⁸¹. Osim doprinosa napretku znanstvenog znanja, stavljanje podataka u potpunosti na raspolaganje doprinosi odgovornom upravljanju ljudskim ostacima zbog toga jer mogućnost ponovne upotrebe podataka smanjuje potrebu za daljnjim uzorkovanjem. Međutim, možemo zamisliti scenarije u kojima rasprave između interesnih skupina ukažu kako bi bilo etično ograničiti načine na koje bi se drevni DNA podaci mogli ponovno upotrijebiti, primjerice kad bi izvještavanje o rezultatima određenih analiza moglo naštetiti interesnim skupinama, što bi moglo nadmašiti korist od potpuno dostupnih podataka^{6,10,82}. U tim slučajevima – koji bi se trebali utvrditi prilikom procesa angažiranja prije početka istraživanja – ograničavanje distribucije podataka kvalificiranim znanstvenicima koji se slažu da će analizirati podatke samo u svrhe ponovne procjene nalaza istraživanja bi trebalo biti dio početnog plana istraživanja.

Kad podaci nisu u potpunosti javno dostupni, upravljanje i distribuciju podataka u svrhu kritičkog preispitivanja rezultata trebala bi provoditi organizacija sa stručnim znanjem za sprečavanje zloupotrebe podataka i bez interesa u ishode istraživanja. Predloženo je da bi interesne skupine poput muzeja ili domorodačkih skupina mogle biti odgovorne za upravljanje distribucijom podataka istraživačima nakon publikacije^{10,13,15,83}. Međutim, nije u skladu s profesionalnom etikom da znanstvenici sudjeluju u istraživanju u kojem oni koji imaju interes u rezultatima istraživanja mogu uskratiti razmjenu podataka kvalificiranim znanstvenicima čiji je cilj kritičko preispitivanje pitanja obuhvaćenih izvornim sporazumom o istraživanju. Postoje uspostavljeni mehanizmi za osiguranje distribucije podataka koji nisu u potpunosti javno dostupni istraživačima koji se prijave kako bi mogli koristiti podatke u svrhu kritičkog preispitivanja. Na primjer, podaci se mogu staviti na raspolaganje putem repozitorija koji razmjenjuje podatke samo na temelju službene prijave i odobrenja odbora za pristup podacima, a koji utvrđuje ispunjava li zahtjev podnositelja zahtjeva ograničenja u korištenju podataka opisanih u publikaciji, kao što je slučaj za suvremene genomske podatke kako bi se riješili problemi privatnosti putem mehanizama kao što su dbGaP ili EGA repozitoriji^{84,85}, iako je nedostatak takvog pristupa što proces pristupa podacima može biti spor. Počinju se osnivati domorodački bio-repozitoriji podataka koji uključuju zajednice oko pohrane i širenja podataka^{10,13,81,86,87}, i iako ni jedna interesna skupina – uključujući znanstvenike, predstavnike zajednica, ili kustose – ne bi trebala kontrolirati razmjenu podataka istraživačima koji žele kritički preispitati pitanja obuhvaćena izvornim sporazumom o istraživanju, domorodački bio-repozitoriji podataka bi mogli imati važnu ulogu u pohranjivanju i distribuciji podataka u svrhe izvan onih obuhvaćenih izvornim sporazumom o istraživanju.

5) Znanstvenici se moraju angažirati oko interesnih skupina od početka istraživanja i osigurati poštovanje i senzibilitet s njihovim perspektivama. Projekt koji bi proizveo nove drevne DNA podatke mogu pokrenuti različite interesne skupine, uključujući, ali ne ograničujući se na lokalne zajednice, arheologe, antropologe, genetičare, ili kustose, od kojih neki ili svi mogu biti članovi istraživačke skupine ukoliko pridonose na znanstveni način provedenom istraživanju. Drugim interesnim skupinama s kojima se savjetuje, treba se zahvaliti u radovima ukoliko pristanu da ih se imenuje. Interesne skupine – idealno uključujući skupine iz mjesta porijekla ljudskih ostataka koje se istražuje – trebale bi aktivno biti uključene u rasprave o dizajnu istraživanja, istraživačkim pitanjima, i ukoliko se znanstveni projekt treba nastaviti. Znanstvenici moraju prihvatiti negativan odgovor ukoliko interesne skupine kolektivno ne podupiru predloženo istraživanje¹⁵.

Nakon postizanja konsenzusa za početak istraživanja, profesionalna znanstvena etika podrazumijeva da znanstvenici mogu nastaviti sa svojim radom do trenutka objavljivanja rezultata bez potrebe za dodatnim odobrenjima. Prijedlog da bi trebao postojati zahtjev da radovi budu odobreni od strane interesnih skupina koje nisu dio istraživačke skupine prije publikacije^{15,83} nije provediva jer znanstvenici ne mogu etički sudjelovati u istraživanju u kojem je to propisano. Imperativ znanstvene nezavisnosti nakon početka istraživanja ne znači da bi znanstvenici trebali objavljivati rezultate bez razmatranja stajališta interesnih skupina o implikacijama podataka. Važno je uključiti interesne skupine u razmatranje rezultata istraživanja kroz dodavanje njihovih perspektiva ili pružanjem kritičkih povratnih informacija prije publikacije, osobito u slučaju iznenađujućih rezultata koji osporavaju prethodne pretpostavke. Nastavak suradnje s drugim interesnim skupinama nakon početka istraživanja je učinkovit mehanizam kojim znanstvenici mogu osloviti svoje profesionalne etičke obaveze u razumijevanju ukoliko izvještavanje o rezultatima na određeni način može uzrokovati štetu. Ukoliko ti razgovori ukazuju da se rezultat ne može podijeliti na način koji ne uzrokuje značajnu štetu interesnoj skupini, znanstvenici ne bi smjeli objavljivati takve rezultate.

Znanstvenici trebaju pružati redovito ažuriranje o istraživanju i moraju se obvezati da će dati rezultate pri vrhuncu projekta. Od samog početka trebalo bi jasno ukazati na to koji su mogući nalazi istraživanja, da genetski podaci mogu biti nedosljedni s drugim oblicima znanja, te da, iako se rezultati znanstvenih analiza iskazuju kao krajnji produkt istraživanja, oni ne diskreditiraju i ne umanjuju važnost tradicionalnog stručnog znanja i duboko ukorijenjenih uvjerenja. Razlike između rezultata genetskih analiza i drugih dokaza trebaju se predstaviti kao važne sastavnice složene prirode u razumijevanju prošlosti.

Znanstvenici bi se trebali obvezati na suradnji s interesnim skupinama oko napora za informiranje koji stvaraju dodatne proizvode koji su dostupni zajednicama. To može uključivati rad s lokalnim suradnicima kako bi se preveli rezultati radova na lokalne jezike^{30,35,36,88,89}, razvijanje dječjih obrazovnih resursa⁹⁰⁻⁹³, izradu brošura i pamfleta za knjižnice ili druge društvene centre, ili rad s muzejima na osmišljavanju eksponata. Kada je to od važnosti, znanstvenici bi trebali pridonijeti osposobljavanju i obrazovanju, posebice članova interesnih skupina i lokalnih zajednica^{4,15}, te bi trebali razmotriti načine na koje mogu poboljšati kustosko stanje zbirki¹¹. To može uključivati opskrbu sredstava koja su potrebna za sudjelovanje u prikupljanju, tumačenju i širenju podataka,

na primjer obuku u uzorkovanju ljudskih ostataka ili laboratorijskim tehnikama, te financijsku potporu za daljnje osposobljavanje ili prisustvovanje stručnim sastancima. Važno je da agencije za dodjelu potpora osiguraju odgovarajuća sredstva inicijativama za izgradnju kapaciteta.

Promicanje etičkog istraživanja DNA na ostacima drevnih pojedinaca

Kao dio njihovog rada, znanstvenici također imaju širu obvezu ispravljanja ideološki motiviranih izobličenja rezultata istraživanja. Nakon tehničkog predstavljanja podataka u znanstvenim publikacijama, većina istraživanja je sažeta od strane znanstvenih novinara ili učitelja kako bi se rezultati predstavili široj publici. Postoje slučajevi pogrešnog predstavljanja rezultat od strane novinara ili vlada u političke svrhe, gdje znanstvenici imaju obvezu raditi na ispravljanju pogrešnog tumačenja rezultata kada je to primjereno⁶⁶. Dopiranje do javnosti može uključivati pisanje eseja i knjiga, te doprinos društvenim medijima i dokumentarnim filmovima⁹⁴⁻¹⁰².

S obzirom na veliku podršku ovim smjernicama među različitim sudionicima na našoj radionici, očekujemo da će šira zajednica koja se bavi istraživanjem drevne DNA podržati ova načela, te predlažemo da bi one mogle u budućnosti biti osnova za službene smjernice časopisa, stručnih organizacija, te agencija za dodjelu potpora.

Okvir 1 – Pet svjetski primjenjivih smjernica za istraživanje DNA iz ljudskih ostataka

- (1) Znanstvenici moraju osigurati poštivanje svih regulacija zemalja u kojima provode svoja istraživanja i iz kojih potječu ljudski ostatci.
- (2) Znanstvenici moraju pripremiti detaljan plan prije početka bilo kojeg istraživanja.
- (3) Znanstvenici moraju minimizirati oštećenje ljudskih ostataka.
- (4) Znanstvenici moraju osigurati dostupnost podacima prilikom publikacija kako bi se omogućilo kritičko preispitivanje znanstvenih otkrića.
- (5) Znanstvenici se moraju angažirati oko interesnih skupina od početka istraživanja i osigurati poštovanje i senzibilitet s njihovim perspektivama.

Prijevod članka na više od dvadeset jezika svijeta

Ovaj članak je pregledan na engleskom i dostupan bez restrikcija. Autori su pripremili puni prijevod članka na više od dvadeset jezika svijeta uključujući afrikaans, arapski, katalonski, kineski, hrvatski, francuski, njemački, hebrejski, hindi, mađarski, japanski, portugalski, pandžapski, ruski, sinhaleški, španjolski, svahili, švedski, tamilski, turski, urdu i xhosa, i koji su dostupni na figshare.com.

Zahvale

Sudionici radionice o etici u istraživanju drevne DNA, i koji su autori ovog članka, zahvaljuju mnogim dodatnim kolegama koji su poboljšali ovaj članak putem diskusija i kritičkih komentara. Kako bi osigurali otvoreni pristup ovom članku, autori su podnijeli zahtjev za CC BY licencu za autorska prava na sve rukopise koji proizlaze iz ovog rada. C.J.F priznaje podršku „Projekta Australskog Vijeća za Istraživanje“ broj DP160100811'. V.G. priznaje podršku od „Nacionalne Zaklade za Istraživanje (NRF) Južne Afrike“; sva iznesena mišljenja, kao i doneseni zaključci do kojih su došli autori ne pripisuju se nužno NRF-u.. M.O. priznaje podršku od „Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico“ projekta broj 302163/2017-4 i od „Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo“ projekta broj 2018/23282-5. P.S. priznaje podršku od „Instituta Francis Crick“ centralnog financiranja (FC001595), od „Istraživanja Raka Velike Britanije“, od „Medicinskog Istraživačkog Vijeća Velike Britanije“, te od „Wellcome Zaklade“. V.S. priznaje podršku od „Alon Stipendije“. M.Soressi priznaje podršku od „Nizozemskog Istraživanja“ financiranja savjeta broj VI.C.191.070. A.S.-N. priznaje podršku od „János Bolyai Istraživačke Stipendije Mađarske Akademije Znanosti“ (JCB/2019/000027). K.T priznaje podršku od „Stipendije J.C Bose“, „SERB“, i „CSIR“, Ministarstva Znanosti i Tehnologije, te vlade Indije. C.W. priznaje podršku od „Europskog Istraživačkog Vijeća“ (ERC-2017-StG 804844-DAIRYCULTURES) i „Zaklade Werner Siemens“. Svi autori iz 'Harvard Medical School' priznaju podršku od „Zaklade John Templeton“ broj (6122) i „Howard Hughes Medicinskog Instituta“. Autori iz MPI Leipzig i MPI Jena su financirani od strane „Max Planck Društva“ i „Max Planck Harvard Istraživačkog Centra za Arheološku Znanost i Drevni Mediteran“.

Doprinos autora

Svi autori su sudjelovali u raspravama i navedeni su abecednim redom.

Sukob interesa

Autori ne prijavljuju nikakav sukob interesa.

Citirane reference

1. Booth, T. J. A stranger in a strange land: a perspective on archaeological responses to the palaeogenetic revolution from an archaeologist working amongst palaeogeneticists. *World Archaeology* **51**, 586–601 (2019).
Pružna perspektivu arheologa o izazovima i prednostima integriranja paleogenomskih podataka s arheološkim dokazima kako bi se poboljšalo razumijevanje ljudi u prošlosti.
2. Austin, R. M., Sholts, S. B., Williams, L., Kistler, L. & Hofman, C. A. Opinion: To curate the molecular past, museums need a carefully considered set of best practices. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **116**, 1471–1474 (2019).
Predstavlja perspektivu muzeja o odgovornosti očuvanja zbirke i pruža smjernice za procjenu prijedloga za biomolekularna istraživanja.
3. Bardill, J. *et al.* Advancing the ethics of paleogenomics. *Science* **360**, 384–385 (2018).
Pružna perspektivu domorodaca o etički najboljim pristupima u istraživanju drevne DNA i predlaže smjernice o odgovarajućem angažmanu s interesnim skupinama.
4. Claw, K. G. *et al.* A framework for enhancing ethical genomic research with Indigenous communities. *Nature Communications* **9**, 2957 (2018).
5. Claw, K. G. *et al.* Chaco Canyon Dig Unearths Ethical Concerns. *Human Biology* **89**, 177 (2017).
6. Cortez, A. D., Bolnick, D. A., Nicholas, G., Bardill, J. & Colwell, C. An ethical crisis in ancient DNA research: Insights from the Chaco Canyon controversy as a case study. *Journal of Social Archaeology* 146960532199160 (2021) doi:10.1177/1469605321991600.
7. Crellin, R. J. & Harris, O. J. T. Beyond binaries. Interrogating ancient DNA. *Arch. Dial.* **27**, 37–56 (2020).
8. Eisenmann, S. *et al.* Reconciling material cultures in archaeology with genetic data: The nomenclature of clusters emerging from archaeogenomic analysis. *Scientific Reports* **8**, 13003 (2018).
9. Gibbon, V. E. African ancient DNA research requires robust ethics and permission protocols. *Nature Reviews Genetics* **21**, 645–647 (2020).
Naglašava da se etičke smjernice razvijene u Africi za genetička istraživanja živućih ljudi mogu primijeniti uz odgovarajuće izmjene na istraživanja drevne DNA, ističući protokole razvijene kroz suradnju između južnoafričkih institucija, agencija i lokalnih zajednica.
10. Hudson, M. *et al.* Rights, interests and expectations: Indigenous perspectives on unrestricted access to genomic data. *Nature Reviews Genetics* **21**, 377–384 (2020).
11. Prendergast, M. E. & Sawchuk, E. Boots on the ground in Africa's ancient DNA 'revolution': archaeological perspectives on ethics and best practices. *Antiquity* **92**, 803–815 (2018).

Preispituje etička pitanja specifična za bioarheološka istraživanja u Africi i predlaže najbolje pristupe za istraživanje drevne DNA u institucijskim zbirnama.

12. Sirak, K. A. & Sedig, J. W. Balancing analytical goals and anthropological stewardship in the midst of the paleogenomics revolution. *World Archaeology* **51**, 560–573 (2019).
13. Tsosie, K. S., Begay, R. L., Fox, K. & Garrison, N. A. Generations of genomes: advances in paleogenomics technology and engagement for Indigenous people of the Americas. *Curr Opin Genet Dev* **62**, 91–96 (2020).
14. Hakenbeck, S. E. Genetics, archaeology and the far right: an unholy Trinity. *World Archaeology* **51**, 517–527 (2019).
15. Wagner, J. K. *et al.* Fostering Responsible Research on Ancient DNA. *The American Journal of Human Genetics* **107**, 183–195 (2020).
Ove smjernice za promicanje etičkog angažmana između znanstvenika i interesnih skupina uključenih u istraživanja drevne DNA su prvi skup preporuka koje je odobrila profesionalna organizacija, „Američko Udruženje za Ljudsku Genetiku“.
16. Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Leipzig. Department of Archaeogenetics. Assessment and Reflection on the Ethical Dimensions of Archaeogenetics Research. <https://www.eva.mpg.de/archaeogenetics/ethics.html>.
17. Evison, M. P. Genetics, ethics and archaeology. *Antiquity* **70**, 512–514 (1996).
18. Friedlaender, J. S., Gentz, F., Green, K. & Merriwether, D. A. A cautionary tale on ancient migration detection: mitochondrial DNA variation in Santa Cruz Islands, Solomon Islands. *Hum Biol* **74**, 453–471 (2002).
19. Holm, S. The Privacy of Tutankhamen – Utilising The Genetic Information In Stored Tissue Samples. *Theor Med Bioeth* **22**, 437–449 (2001).
20. Hublin, J.-J. *et al.* Suggested guidelines for invasive sampling of hominid remains. *Journal of Human Evolution* **55**, 756–757 (2008).
21. Kaestle, F. A. & Horsburgh, K. A. Ancient DNA in anthropology: Methods, applications, and ethics. *Am. J. Phys. Anthropol.* **119**, 92–130 (2002).
22. Lalueza Fox, C. Ancient DNA studies and new bioethic problems. *Hum. Evol.* **12**, 287 (1997).
23. O’Rourke, D. H., Hayes, M. G. & Carlyle, S. W. Ancient DNA Studies in Physical Anthropology. *Annu. Rev. Anthropol.* **29**, 217–242 (2000).
24. Sealy, J. Managing collections of human remains in South African museums and universities: ethical policy-making and scientific value: reviews of current issues and research findings: human origins research in South Africa. *South African Journal of Science* **99**, 238–239 (2003).

25. Morris, A. Ancient DNA comes of age, but still has some teenage problems. *S. Afr. J. Sci* **113**, (2017).
26. Schroeder, D. What is ethics dumping? *The Biologist* **66**, 22–25 (2019).
27. Bockarie, M. J. We need to end “parachute” research which sidelines the work of African scientists. *Quartz Africa* <https://qz.com/africa/1536355/african-scientists-are-sidelined-by-parachute-research-teams/> (2019).
28. Rasmussen, M. *et al.* An Aboriginal Australian Genome Reveals Separate Human Dispersals into Asia. *Science* **334**, 94–98 (2011).
29. Rasmussen, M. *et al.* The genome of a Late Pleistocene human from a Clovis burial site in western Montana. *Nature* **506**, 225–229 (2014).
30. Posth, C. *et al.* Reconstructing the Deep Population History of Central and South America. *Cell* **175**, 1185–1197.e22 (2018).
31. Scheib, C. L. *et al.* Ancient human parallel lineages within North America contributed to a coastal expansion. *Science* **360**, 1024–1027 (2018).
32. Bongers, J. L. *et al.* Integration of ancient DNA with transdisciplinary dataset finds strong support for Inca resettlement in the south Peruvian coast. *PNAS* **117**, 18359–18368 (2020).
33. Fernandes, D. M. *et al.* A genetic history of the pre-contact Caribbean. *Nature* **590**, 103–110 (2021).
34. Fleskes, R. E. *et al.* Ancestry, health, and lived experiences of enslaved Africans in 18th century Charleston: An osteobiographical analysis. *Am J Phys Anthropol* **175**, 3–24 (2021).
35. Nakatsuka, N. *et al.* A Paleogenomic Reconstruction of the Deep Population History of the Andes. *Cell* **181**, 1131–1145.e21 (2020).
36. Nakatsuka, N. *et al.* Ancient genomes in South Patagonia reveal population movements associated with technological shifts and geography. *Nat Commun* **11**, 3868 (2020).
37. Wang, C.-C. *et al.* Genomic insights into the formation of human populations in East Asia. *Nature* **591**, 413–419 (2021).
38. Wibowo, M. C. *et al.* Reconstruction of ancient microbial genomes from the human gut. *Nature* **594**, 234–239 (2021).
39. Society for American Archaeology. Statement Concerning the Treatment of Human Remains. (2021).

40. aDNA Ethics. *aDNA Ethics* <http://www.adnaethics.org/>.
41. Pickrell, J. Ancient Australian goes home. *Science* **358**, 853–853 (2017).
42. Department of Communications and the Arts. Australian Government Policy on Indigenous Repatriation. <https://www.arts.gov.au/documents/australian-government-policy-indigenous-repatriation> (2016).
43. Australian Institute of Aboriginal and Torres Strait Islander Studies. Return of Cultural Heritage. <https://aiatsis.gov.au/about/what-we-do/return-cultural-heritage> (2021).
44. Moctezuma, E. M. *Las piedras negadas: De la Coatlicue al Templo Mayor*. (Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 1998).
45. Wade, P. *Race and Ethnicity in Latin America: How the East India Company Shaped the Modern Multinational (Edition 2)*. (Pluto Press, 2010).
46. Ortega Muñoz, Allan & Tiesler, Vera. La antropología física y la bioarqueología: diálogos encontrados entre sus actores. in *Colecciones esqueléticas humanas en México: excavación, catalogación, conservación y aspectos normativos* (eds. Márquez Morfin, Lourdes & Ortega Muñoz, Allan) 399–413 (Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2011).
47. Devine, T. L. Indigenous identity and identification in Peru: Indigenismo, education and contradictions in state discourses. *Journal of Latin American Cultural Studies* **8**, 63–74 (1999).
48. Herrera, Alexander. Indigenous Archaeology. in *Indigenous Peoples and Archaeology in Latin America* (eds. Gnecco, C., Ayala, P., & Gnecco, Cristóbal) 67–88 (2011).
49. Silverman, H. Cultural Resource Management and Heritage Stewardship in Peru. *CRM: The Journal of Heritage Stewardship* **3**, (2006).
50. Endere, M. L., Cali, P. & Funari, P. P. A. *Archaeology and Indigenous Communities: A Comparative Study of Argentinean and Brazilian Legislation. Indigenous Peoples and Archaeology in Latin America* 159–178 (Routledge, 2016). doi:10.4324/9781315426655-15.
51. Hodgson, D. L. Becoming Indigenous in Africa. *African Studies Review* **52**, 1–32 (2009).
52. Plackett, B. Arab-World Archaeologists Must Avoid Disturbing Islamic Graves. *Al-Fanar Media* <https://www.al-fanarmedia.org/2016/05/arab-world-archaeologists-must-avoid-disturbing-islamic-graves/> (2016).
53. Legassick, M., Rassool, C., South African Museum, & Alexander McGregor Memorial Museum. *Skeletons in the cupboard: South African museums and the trade in human remains 1907-1917*. (South African Museum; McGregor Museum, 2000).

54. Redman, S. J. *Bone Rooms: From Scientific Racism to Human Prehistory in Museums*. (Harvard University Press, 2016).
55. Gibbon, V. E. & Morris, A. G. UCT Human Skeletal Repository: Its stewardship, history, composition and educational use. *HOMO-Journal of Comparative Human Biology* 72, 139-147 (2021).
56. Steyn, M., Morris, A., Mosothwane, M., Nienaber, C. & Maat, G. Introduction: Opening the cupboard – lessons in biology and history from African skeletons. *The South African Archaeological Bulletin* 11, 1–6 (2013).
57. Smith, A. B. Repatriation begins at home: Violence against South Africa’s underclass, a colonial legacy that needs closure. in *African Memory in Danger* (eds. Mayor, A., Négri, V. & Huysecom, E.) 52–60 (2015).
58. The San Code - Global Code of Conduct. <https://www.globalcodeofconduct.org/affiliated-codes/>.
59. Urassa, M. *et al.* Cross-cultural research must prioritize equitable collaboration. *Nature Human Behaviour* 1–4 (2021) doi:10.1038/s41562-021-01076-x.
60. Nakatsuka, N. *et al.* The promise of discovering population-specific disease-associated genes in South Asia. *Nature Genetics* 49, 1403–1407 (2017).
61. Reich, D., Thangaraj, K., Patterson, N., Price, A. L. & Singh, L. Reconstructing Indian population history. *Nature* 461, 489–494 (2009).
62. Thangaraj, K. *et al.* Reconstructing the Origin of Andaman Islanders. *Science* 308, 996–996 (2005).
63. Arnold, B. ‘Arierdämmerung’: race and archaeology in Nazi Germany. *World Archaeology* 38, 8–31 (2006).
64. Frieman, C. J. & Hofmann, D. Present pasts in the archaeology of genetics, identity, and migration in Europe: a critical essay. *World Archaeology* 51, 528–545 (2019).
65. Moody, O. Hungarian royal lineage traced to Afghanistan as Viktor Orban pushes east. *The Times* (2020).
66. Hasson, N. DNA research holds the keys to human history – but it’s being weaponized by politicians. *Haaretz.com* <https://www.haaretz.com/archaeology/.premium-magic-or-a-trap-dna-changes-study-of-the-past-1.8009668> (2019).
67. Wolinsky, H. Ancient DNA and contemporary politics. *EMBO reports* 20, e49507 (2019).

68. Ali, J. *et al.* A scoping review of genetics and genomics research ethics policies and guidelines for Africa. *BMC Medical Ethics* **22**, 39 (2021).
 69. Wilkinson, M. D. *et al.* The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data* **3**, 160018 (2016).
 70. Arbour, L. & Cook, D. DNA on loan: issues to consider when carrying out genetic research with aboriginal families and communities. *Community Genet* **9**, 153–160 (2006).
 71. Gamba, C. *et al.* Genome flux and stasis in a five millennium transect of European prehistory. *Nature Communications* **5**, 5257 (2014).
 72. Pinhasi, R. *et al.* Optimal Ancient DNA Yields from the Inner Ear Part of the Human Petrous Bone. *PLOS ONE* **10**, e0129102 (2015).
 73. Hansen, H. B. *et al.* Comparing Ancient DNA Preservation in Petrous Bone and Tooth Cementum. *PLOS ONE* **12**, e0170940 (2017).
 74. Parker, C. *et al.* A systematic investigation of human DNA preservation in medieval skeletons. *Sci Rep* **10**, 18225 (2020).
 75. Sirak, K. A. *et al.* A minimally-invasive method for sampling human petrous bones from the cranial base for ancient DNA analysis. *BioTechniques* **62**, (2017).
 76. Sirak, K. A. *et al.* Human auditory ossicles as an alternative optimal source of ancient DNA. *Genome Res.* **30**, 427–436 (2020).
 77. Harney, É. *et al.* A minimally destructive protocol for DNA extraction from ancient teeth. *Genome Res.* **31**, 472–483 (2021).
 78. Yates, J. A. F. A-Z of ancient DNA protocols for shotgun Illumina Next Generation Sequencing. (2020) doi:10.17504/protocols.io.bj8nkrve.
 79. The next 20 years of human genomics must be more equitable and more open. *Nature* **590**, 183–184 (2021).
 80. Powell, K. The broken promise that undermines human genome research. *Nature* **590**, 198–201 (2021).
 81. Anagnostou, P. *et al.* When Data Sharing Gets Close to 100%: What Human Paleogenetics Can Teach the Open Science Movement. *PLOS ONE* **10**, e0121409 (2015).
- Raspravlja o univerzalnoj praksi razmjene podataka koji su u potpunosti javno dostupni unutar istraživanja drevne DNA, tvrdeći kako je ovaj pristup ključan za uspostavljanje pouzdanih i reproducibilnih znanstvenih praksi.**

82. Prictor, M., Huebner, S., Teare, H. J. A., Burchill, L. & Kaye, J. Australian Aboriginal and Torres Strait Islander Collections of Genetic Heritage: The Legal, Ethical and Practical Considerations of a Dynamic Consent Approach to Decision Making. *J Law Med Ethics* **48**, 205–217 (2020).
83. Garrison, N. A. *et al.* Genomic Research Through an Indigenous Lens: Understanding the Expectations. *Annu. Rev. Genom. Hum. Genet.* **20**, 495–517 (2019).
84. Mailman, M. D. *et al.* The NCBI dbGaP database of genotypes and phenotypes. *Nature Genetics* **39**, 1181–1186 (2007).
85. Lappalainen, I. *et al.* The European Genome-phenome Archive of human data consented for biomedical research. *Nature Genetics* **47**, 692–695 (2015).
86. CARE Principles of Indigenous Data Governance. *Global Indigenous Data Alliance* <https://www.gida-global.org/care>.
87. Tsosie, K. S., Fox, K. & Yracheta, J. M. Genomics data: the broken promise is to Indigenous people. *Nature* **591**, 529–529 (2021).
88. Jeong, C. *et al.* A Dynamic 6,000-Year Genetic History of Eurasia’s Eastern Steppe. *Cell* **183**, 890-904.e29 (2020).
89. Wilkin, S. *et al.* Dairy pastoralism sustained eastern Eurasian steppe populations for 5,000 years. *Nature Ecology & Evolution* **4**, 346–355 (2020).
90. Stockhammer, P. W., Mittnik, A., Massy, K. & Knipper, C. Mobilität - Die wissenden Frauen vom Lechtal. *Spektrum der Wissenschaft Spezial Archäologie - Geschichte - Kultur* **4**, 38–41 (2018).
91. Stockhammer, P. W. BRONZEON: Learning by Gaming. *The Archaeologist* **110**, 24–25 (2020).
92. Sirak, K., Keegan, W.F. Where did the first people in the Caribbean come from? *Science Journal for Kids and Teens*. Available in English and Spanish at <https://sciencejournalforkids.org/articles/where-did-the-first-people-in-the-caribbean-come-from/> (2021).
93. Warinner Group. Adventures in Archaeological Science. Translated into more than 30 languages at <http://christinawarinner.com/outreach/children/adventures-in-archaeological-science/> (2017).
94. Birney, E., Inouye, M., Raff, J., Rutherford, A. & Scally, A. The language of race, ethnicity, and ancestry in human genetic research. arXiv:2106.10041 [q-bio] (2021).

95. Fischer, M., Krause, J. & Richter, S. Jena Declaration. The concept of race is the result of racism, not its prerequisite. (2019). Opening joint declaration at the 112th Annual Meeting of the German Zoological Society https://www.unijena.de/en/190910_JenaerErklaerung_EN (2019).
96. Gokcumen, O. & Frachetti, M. The Impact of Ancient Genome Studies in Archaeology. *Annu. Rev. Anthropol.* **49**, 277–298 (2020).
97. Howe, N. ‘Stick to the science’: when science gets political. *Nature* (2020) doi:10.1038/d41586-020-03067-w.
98. Krause, J. & Trappe, T. *A Short History of Humanity: A New History of Old Europe*. (Random House, 2021).
99. Orlando, L. *et al.* Ancient DNA analysis. *Nature Reviews Methods Primers* **1**, 1–26 (2021).
100. Reich, D. *Who We Are and How We Got Here: Ancient DNA and the New Science of the Human Past* (Pantheon, 2018).
101. Reich, D. & Patterson, O. Opinion | Ancient DNA Is Changing How We Think About the Caribbean. *The New York Times* (2020).
102. Motti, J. M. B., Luisi, P., Salemme, M., Santiago, F. & Nores, R. 7.000 Años de Historia en el Fin del Mundo— *Desde la Patagonia, Difundiendo Saberes* **17**, 12–20 (2020).