

Etiek van DNA-navorsing oor Menslike Oorblyfsels: Vyf Globale Toepaslike Riglyne

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}

Afrikaanse vertaling gedoen deur: Liesl Margo Arendse¹⁷ and Victoria Gibbon¹⁷

- 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

Aan wie korrespondentie gerig moet word: Lars Fehren-Schmitz (lfehrens@ucsc.edu), Victoria Gibbon (victoria.gibbon@uct.ac.za), 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)

Voorwoord

Ons is 'n groep argeoloë, antropoloë, kurators en genetici uiteenlopende wêreld gemeenskappe en verteenwoordig wat 31 lande. Ons almal in November 2020 ontmoet het in 'n virtuele werkswinkel wat toegewy was aan etiek in antieke deoksiribonukleïensuur (DNS)-navorsing. Daar was 'n algemene ooreenkoms dat etiese riglyne wat wêreldwyd van toepassing is, benodig word, maar dat onlangse aanbevelings wat gebaseer is op besprekings omtrent die navorsing van menslike oorskot uit Noord-Amerika, nie altyd wêreldwyd veralgemeen kan word nie. Met die inagneming van verskillende kontekste, stel ons die volgende riglyne, wat wêreldwyd toepaslik is, voor. Dit is van mening dat: 1) navorsers moet verseker dat alle voorskrifte gevolg was op die plekke waar hulle gewerk het en waaruit die menslike oorskot ontstaan het; 2) navorsers moet 'n gedetailleerde plan opstel voordat 'n studie begin word; 3) navorsers moet skade aan menslike oorskot tot die minimum beperk; 4) navorsers moet verseker dat data na publikasie beskikbaar gestel word om kritiese herondersoek van wetenskaplike bevindings moontlik te maak; en 5) navorsers moet vanaf die begin van 'n studie met ander belanghebbendes in gesprek tree, en respek en sensitiwiteit vir belanghebbendes se perspektiewe verseker. Ons pleeg onself tot die nakoming van hierdie riglyne en verwag dat dit in die toekoms 'n hoë etiese standaard sal bevorder.

Inleiding

Die ontleding van antieke menslike genome het na vore getree as 'n kragtige benadering vir die ondersoek na die verhoudings tussen mense wat in die verlede geleef het, en die verhoudings van mense van die verlede met mense wat vandag leef. 'n Konsekwente tema is dat mense op 'n gegewe plek oor tyd heen gewoonlik daar is as gevolg van 'n lang geskiedenis van mobiliteit en interaksie. Oor die afgelope dekade het antieke DNS nuwe bewyse gelewer - wat bykomend was uit ander dissiplines - om mites oor die 'suiwerheid' van enige bevolking te weerlê en rassistiese en nasionalistiese vertellings te vervals. Terwyl sommige gepoog het om genetica te misbruik as 'n instrument om groepsbehooring te bepaal, is dit na ons mening onvanpas dat genetiese data as 'n arbiter van identiteit gebruik kan word¹.

Die vinnige toename in gepubliseerde genoom wye data van antieke mense - van niemand in 2009 nie tot meer as sesduisend individue vandag - het gepaard gegaan met toenemende besprekings oor hoe om antieke DNS-navorsing eties uit te voer²⁻¹⁶, wat voortgebou is op vroeëre gesprekke¹⁷⁻

²⁴. Die etiek van DNS-navorsing is veral dringend vanweë die vinnige groei van die wetenskaplike veld, die sosiale en politieke impak van die bestudering van menslike afkoms, en die feit dat antieke DNS-werk eens lewende mense ontleed en dus gerespekteer moet word.

Institusionele of regerings riglyne vir die verkryging van toestemming om antieke individue te ontleed, wissel en verseker nie altyd etiese en betrokke navorsing nie. Navorsers is verplig om aan 'n hoër standaard te voldoen as wat sommige beheerliggame mag vereis, maar daar is geen konsensus oor wat dit behels nie^{11,25-27}. In toenemende mate bevat antieke DNS-publikasies stellings wat beskryf hoe die navorsingspan etiese kwessies²⁸⁻³⁸ aangespreek het, 'n verwikkeling wat ons ondersteun. Professionele organisasies begin ook om riglyne skriftelik te spesifiseer^{15,39}, en ten minste een finansiële toekenning is toegeken om hierdie kwessies te ondersoek in die konteks van navorsing van antieke Noord-Amerikaners⁴⁰. 'n Uitspraak oor etiek is veral ontbrekend deur 'n uiteenlopende internasionale en verteenwoordigende groep geleerdes wat besig is met antieke DNS-navorsing.

Ons het meer as 60 argeoloë, antropoloë, kurators en genetici van meer as 30 lande en uiteenlopende wêreld gemeenskappe byeengeroep vir 'n virtuele werkswinkel oor etiek vanaf 4-5 November 2020. Alle deelnemers was daartoe verbind om navorsing uit te voer met betrekking tot menslike DNS oorskot wat eties verantwoordelik is en sensitief is vir uiteenlopende perspektiewe van belanghebbendes (mense wat verband hou met 'n studie, insluitend afstammeling, dié wat verantwoordelik is vir die bestuur van menslike oorskot en navorsers). In hierdie publikasie bied ons gevalstudies uit 'n verskeidenheid wêreldwye kontekste aan om die omvang van kwessies rondom gemeenskaps- en inheemse groepsoorleg te illustreer, en te beklemtoon hoe die relevante kwessies wêreldwyd verskil. Ons bied dan riglyne aan vir DNS-navorsing oor menslike oorskot wat wêreldwyd van toepassing is (Raam 1).

Etiese betrokkenheid by gemeenskappe is konteksspesifiek

Baie van die literatuur oor etiese DNS-navorsing wat antieke individue behels, het op die Verenigde State van Amerika (VSA)^{3,4,13,15} gefokus. Hierdie besprekings het aanbevelings gelewer om betrokkenheid tussen navorsers en inheemse gemeenskappe te bevorder, opgesom in 'n Navorsingsriglyn wat deur die '*American Society of Human Genetics*' gepubliseer is, wat daarop dui dat alle antieke DNS-studies formele konsultasie moet behels, kulturele en etiese oorwegings

moet aanspreek, gemeenskappe moet betrek en kapasiteitsbou moet ondersteun, die ontwikkeling van planne vir verslagdoening en bestuur van data, en die ontwikkeling van planne vir langtermyn verantwoordelikheid en rentmeesterskap¹⁵.

Dit is van kritieke belang om inheemse perspektiewe te sentreer in streke met geskiedenis van setlaar koloniste, onteining van inheemse lande en artefakte, en die volhoudende ontkenning van inheemse gemeenskappe; om nie met gemeenskappe te konsulteer nie, kan in sulke kontekste skade berokken^{5,6}. In die VSA val alle antieke inheemse Amerikaanse oorskot wat in federale befondsde instellings gehou word, onder die wet van die '*Native American Graves Protection and Repatriation Act*' (NAGPRA), wat mandateer dat instellings die inheemse bevolking moet raadpleeg en die oorskot van die antieke individue sal oordra (kultureel identifiseerbaar of nie) aan hierdie inheemse groepe. In Australië probeer soortgelyke wette antieke menslike oorskot te repatrieer (in sommige gevalle tot 40 000 jaar oue antieke menslike oorskot)⁴¹ wat vanuit die Aboriginale en Torres Strait-eiland gemeenskappe verwyder is^{42,43}. As daar egter navorsing gedoen word op die oorblyfsels van antieke individue waar daar min (indien enige) materiële of mondelinge verband is met hedendaagse groepe, of waar die bevordering van die idee dat sommige bevolkingsgroepe meer eienaarskap het van kulturele erfenis as ander en bydra tot sosiale konflik, is 'n inheemse gesentreerde etiese raamwerk wat vereis dat elke antieke individu met 'n kontemporêre groep verbind word, nie vanpas nie.

Regeringsinstellings is soms 'n effektiewe kanaal om inheemse perspektiewe voor te stel

In baie lande in die Amerikas is die inheemse erfenis ingebed in nasionale identiteit en geïntegreer in kulturele instellings van die regering. Na onafhanklikheid in Mexiko het '*mestisos*' (mense van gemengde afkoms), wat die groot meerderheid vorm, byvoorbeeld erfenisse van die Nahuatl (Asteke), Maya, Zapotec en ander inheemse groepe as 'n integrale deel van die nasionale identiteit aangeneem⁴⁴⁻⁴⁶. In Peru is die Ministerie van Kultuur geskep in die konteks van '*indigenismo*', 'n beweging met die doel om die inheemse kultuur te bevorder en diskriminasie te bekamp⁴⁷⁻⁴⁹. In sulke kontekste kan die proses om goedkeuring van die regering of erfenis organisasies vir die ontleding van menslike oorskot te verkry, 'n sterk vorm van betrokkenheid wees, en die aanneming van 'n Amerikaanse model kan teenproduktief wees. Outeurs van hierdie publikasie werkstuk het menige vorige ervaring met die skryf van referate oor antieke DNS uit Sentraal- en Suid-Amerika, wat dan resensies ontvang het dat die werk nie voldoen aan die standaard vir inheemse

betrokkenheid wat in die VSA ontwikkel is nie^{3,4}. Diegene van ons wat van Mexiko, Sentraal- en Suid-Amerika afkomstig is, het gevoel dat sulke resensies op sy beste paternalisties is en in die ergste geval kolonialisties was, veral omdat baie plekke die inheemse erfenis omhels het en dat dit in 'n groter mate in die goedkeurings prosesse van die regering en kulturele instellings ingebed het, as wat in die VSA gedoen is.

Daar is egter groot variasie in die aard van die verhoudings tussen regerings en inheemse gemeenskappe in die Amerikas, en navorsers moet van geval tot geval die benadering volg om te bepaal wanneer addisionele konsultasie nodig is. In Peru en Mexiko het groepe vir wie inheemse erfenis 'n belangrike deel van hul identiteit is, verskillende grade van verteenwoordiging in die regering. In Brasilië word inheemse gemeenskappe dikwels uitgesluit, en is daar geen wetlike meganisme vir inheemse groepe om 'n stem te hê in die lot van argeologiese materiaal wat met hul voorouers verband hou nie⁵⁰. In Argentinië word 'n wettige mandaat waar toestemming van die gemeenskap verkry moet word om 'n projek wat inheemse erfenis behels, nie altyd uitgevoer nie. In Guatemala bly die Maya's en ander inheemse groepe wat ongeveer die helfte van die bevolking uitmaak, gemarginaliseer. In sulke kontekste is dit die etiese verantwoordelikheid van lede van 'n antieke DNS-navorsingspan om bykomende uitreike uit te voer as wat verplig is om inheemse perspektiewe op te neem.

Globale verskille in die betekenis van indigeneïteit

Die betekenis van indigeneïteit wissel globaal. In Afrika is afstammeling van gekoloniseerde groepe nou oorweldigend aan die bewind, en indigeneïteit verwys dikwels meer na politieke of sosiale marginalisering op grond van identiteit as na tradisies van hoe lank groepe in 'n streek gestig is⁵¹. Baie Afrikaanse gemeenskappe het komplekse verbintenisse met die lande waarop hulle woon, insluitend geskiedenis van koloniale en postkoloniale verplasing en ontwrigting. In sommige streke herken mense nie die plaaslike bevolking as hul familieledes nie. Dit kan te wyte wees aan die feit dat hedendaagse godsdienstige of kulturele oortuiging sisteme anders is as die van vorige sisteme⁵², kollektiewe herinneringe aan migrasies van elders, vrees vir vergelding om met ander groepe verbind te word, en die voortdurende naskokke van besluite wat tydens die Europese kolonisasie geneem is wat sosio-politieke landskappe gebreek het, en dra steeds by tot geweld en verplasing. In hierdie situasies is deeglike konsultasie tussen belanghebbendes nodig, van plaaslike groepe tot regeringsverteenwoordigers, om te verseker dat die verkryging van

besluitnemings bevoegdhede oor kulturele erfenis nie sosiale konflik vererger nie. In sulke gevalle is die sentralisering van indigeneïteit as 'n beginsel vir die toelaat van antieke DNS-analise waarskynlik skadelik.

'n Meer dringende kwessie wat verband hou met antieke DNS-navorsing in Afrika (en in baie ander streke), is die konfrontering van die koloniale nalatenskap van menslike oorskot wat op onetiese maniere versamel is en dikwels na die buiteland gestuur was of nog steeds word^{53,54}. Navorsers moet met beide die kuratoriese instelling sowel as met geleerdes uit die land van herkoms saam werk om toestemming te verkry om die oorblyfsels van antieke individue te bestudeer en om deel te neem aan besprekings oor herkoms, historiese ongeregthede, repatriasie en restitusie as deel van hul werk⁵⁵⁻⁵⁸. 'n Verwante uitdaging is die geskiedenis van nie-billike en dikwels uitbuitende navorsing in Afrika deur oorwegend Europese en Noord-Amerikaanse wetenskaplikes, met 'n minimale plaaslike betrokkenheid²⁵⁻²⁷. Buitelandse navorsers moet voorkeur gee aan billike samewerking, insluitend opleiding en ander kapasiteitsbou wat belanghebbendes in staat stel om navorsingsvrae en navorsingsontwerpe te vorm⁵⁹.

Die klem op groep identiteit kan in sommige globale kontekste skade veroorsaak

Daar is baie plekke in die wêreld waar gesprekke oor wie inheems is, bygedra het tot xenofobiese en nasionalistiese vertellings. Die gebruik van inheemse identiteit om te bepaal wie antieke DNS-navorsing kan toelaat, kan skadelik wees in hierdie streke, aangesien dit kan bydra tot konflik tussen groepe en tot diskriminasie.

In Indië, byvoorbeeld, vermy baie mense om te vra oor kaste en godsdienstige agtergrond as gevolg van 'n lang geskiedenis van mishandeling op grond van groep identiteit, en diskriminasie op grond van kaste word inderdaad verbied. Die poging om vas te stel watter bevolkingsgroepe in moderne tye meer aanspraak het op antieke erfenis as ander, het nie net tot konflik bygedra nie, maar word ook in baie dele van Suid-Asië byna betekenisloos gemaak, omdat die groot meerderheid van die bevolking deesdae 'n mengsels is van dieselfde bevolkings wie se voorouers al duisende jare in die subkontinent gewoon het^{60,61}. Daar is egter gevalle waar dit duidelik is wie inheems is, soos op die Andaman-eilande⁶². Daar is amptelike prosedures in baie dele van Suid-Asië om kulturele erfenis te beskerm, en om binne hierdie raamwerk te werk, wat 'n belangrike meganisme is om gemeenskappe teen skade te beskerm.

In Wes-Eurasië het die voorstel dat groepe wat beweer dat plaaslike oorsprong 'n spesiale status moet hê, bygedra tot xenofobie en volksmoord. Nasionaliste wat die idee van 'bloed en grond' in die Nazi-tydperk bevorder het, het argeologiese navorsing verdraai om die beslaglegging op grond te legitimeer deur te beweer dat menslike geraamtes wat in Oos-Europa opgegrawe is, 'n 'Germaanse' morfologie het⁶³. Europese argeoloë het dekades lank gewerk aan die dekonstruksie van verhale wat aanspraak maak op eienaarskap van kulturele erfenis deur spesifieke groepe. Antieke DNS-etiek in 'n Wes-Eurasiëse konteks moet hierdie beweging volg waar die gebruik van self-geïdentifiseerde begrippe van voorouer verbindings met sekere plekke vermy word⁶³, terwyl dit terselfdertyd respek vir die perspektiewe van nasionale bevolkings minderhede wat onderworpe was aan diskriminasie, verseker. Die gevaar dat regeringsleiers verwysing maak na aanleiding van argeologiese en antieke DNS-navorsing om begunstigde narratiewe van groep identiteit te ondersteun, wat dan gebruik kan word om uitsluitings beleid te regverdig, is nie net teoreties nie, maar is 'n voortdurende probleem in sommige lande in Wes-Eurasië vandag, insluitend in Hongarye en Israel⁶⁵⁻⁶⁷.

Vyf globale toepaslike riglyne vir etiese antieke DNS-navorsing

Ons bied vyf riglyne aan om sterk etiese standaarde in antieke DNS-navorsing te bevorder wat van toepassing is op die omvang van die navorsing kontekste wat hierbo bespreek is, asook ander groot wêreldstreke wat ons nie bespreek het nie weens ruimte beperkings, waaronder Sentraal-Asië, Siberië, Oos-Asië, Suidoos Asië en Oseanië val (Raam 1). Ons begin met riglyne wat kwessies van wetenskaplike etiek aanspreek, en keer dan terug na die onderwerp om sensitiwiteit van navorsing te verseker vir die perspektiewe van gemeenskappe, insluitend inheemse groepe.

(1) Navorsers moet verseker dat alle voorskrifte gevolg was op die plekke waar hulle gewerk het en waaruit die menslike oorskot ontstaan het. Navorsers moet oorweeg of dit eties is om antieke DNS-navorsing uit te voer, gegewe die omgewing op die plek waar hulle menslike oorblyfsels bemonster. Nadat hulle by 'n projek betrokke word, moet navorsers alle plaaslike regulasies nakom. Alhoewel dit voor die hand liggend lyk, is die ervaring van sommige mede-outeurs dat antieke DNS-navorsers nie altyd alle ooreenkomste nagekom het nie. Dit kan byvoorbeeld nodig wees om verskeie toestemmings vlakke vir wetenskaplike ontleding of uitvoer van biologiese materiaal van institusionele, plaaslike, streeks- of nasionale instansies te verkry en om verslag te lewer aan instansies volgens die ooreengekome tydryne. Waar die plaaslike regulasies

onvoldoende is⁶⁸, moet navorsers voldoen aan 'n hoër standaard volgens die onderstaande beginsels.

(2) Navorsers moet 'n gedetailleerde plan opstel voordat 'n studie begin word. Dit moet 'n artikulasie van navorsingsvrae insluit; 'n beskrywing van die tegnieke wat gebruik gaan word en die verwagte impak op oorblyfsels (insluitend skelet elemente wat bestudeer gaan word en die kwantiteit wat gebruik gaan word); 'n beskrywing van die tipe DNS-data wat gegenereer sal word; enige plan vir materiaal deling met samewerkende laboratoriums; 'n tydlyn vir die terugkeer van ongebruikte materiaal en die deel van resultate; 'n plan vir hoe, waar en deur wie die resultate versprei sal word; 'n plan vir kapasiteitsbou of opleiding in instellings waar dit van waarde kan wees; en 'n plan vir die stoor en deel van data wat deur belanghebbendes ooreengekom is en voldoen aan die beginsels van oop data⁶⁹. Die plan moet die omvang van die navorsing definieer en die moontlike uitkomst eerlik kommunikeer, met inagneming dat die ontleding van genetiese data in onverwagte rigtings kan lei. So 'n plan skep 'n rekord van die beoogde navorsing waarna later verwys kan word indien daar 'n afwyking daarvan is. Aanpassings aan die studie ontwerp moet slegs geskied met die steun van diegene wat by die oorspronklike ooreenkoms betrokke was: navorsers moet erken dat wanneer hulle toestemming verleen word om die oorblyfsels van antieke individue te bestudeer, hulle die bestuurders word van die materiaal vir die doel waarvoor toestemming verkry is, maar dat 'eienaarskap' nie aan hulle oorgedra word nie⁷⁰. Dit is die verantwoordelikheid van die navorsers om hul plan te deel met diegene wat verantwoordelik is vir die menslike oorskot en ander groepe wie se perspektiewe weerspieël moet word; as sodanig moet dit op 'n manier geskryf word wat toeganklik is vir 'n nie-spesialis-gehoor. Indien toepaslik en ooreengekom met alle relevante partye, kan 'n pad na repatriasie van menslike oorskot wat buite hul gebied van oorsprong saamgestel is, in die navorsingsplan uiteengesit word.

(3) Navorsers moet skade aan menslike oorskot tot die minimum beperk. Dit is veral belangrik om die impak van navorsing op antropologiese versamelings te minimaliseer, gegewe die onlangse fokus op 'n enkele skelet element - die *petrous* been - wat dikwels baie meer menslike genetiese data oplewer as ander elemente⁷¹⁻⁷⁴. Navorsers moet 'n strategie ontwikkel deur oorlegpleging met ander belanghebbendes om hul kommer oor die beskerming van oorskot te balanseer met hul wetenskaplike analise. Navorsers moet nie menslike oorskot versamel sonder opleiding in beste praktyk tegnieke om skade te verminder nie, terwyl die opbrengs van bruikbare data gemaksimeer

word^{11,12,75-78}. Navorsers moet nie meer materiaal neem as wat nodig is om hul wetenskaplike vrae te kan beantwoord nie. Dokumentasie moet ook verskaf word aan diegene wat verantwoordelik is vir menslike oorskot wat opmerk wanneer monsterneming plaasgevind het, en moet negatiewe resultate rapporteer om herhaalde ontleding te voorkom wat gebruik maak van soortgelyke metodes van oorblyfsels met swak DNS-bewaring. Voor monsterneming begin moet morfologie gedokumenteer word deur hoë resolusie fotografie en bioargeologiese assessering. Vir baie antieke individue of diegene uit unieke kontekste, moet daar ten minste mikro-rekenaartomografie-skanderings (mikro—CT-skanderings) of afgietsels gemaak word, en daar moet bespreek word of ontleding van fauna- of nie-diagnostiese oorblyfsels eers moet plaasvind om die bewaring van DNS op 'n plek te evalueer.

Sodra monsterneming plaasgevind het, kan verantwoordelike behandeling van oorblyfsels ook bevorder word deur die deel van materiaal sowel as afgeleide molekulêre produkte soos DNS-ekstrakte en biblioteke, wat die behoefte aan bykomende monsterneming in latere studies verminder. Navorsers het die verantwoordelikheid om afgeleide molekulêre produkte vir die herhaling van studie te onderhou. Ons moedig navorsers ook aan om goedkeuring te soek vir die deel van bemonsterde menslike oorskot en afgeleide produkte tussen laboratoriums. Dit vergemaklik die herwaardering van die vrae wat in die oorspronklike studie behandel is, asook addisionele ontledings wat buite die omvang van die aanvanklike studie is, solank hierdie gebruike in ooreenstemming is met 'n goedgekeurde navorsingsplan.

(4) Navorsers moet seker maak dat data na publikasie beskikbaar gestel word om kritiese herondersoek van wetenskaplike bevindings moontlik te maak. Antieke DNS-data moet betyds gepubliseer word en daarna ten minste beskikbaar gestel word ten einde die resultate krities herwaardeer^{79,80}. Wetenskaplikes kan nie eties aan 'n studie deelneem as daar geen waarborg is dat data ten minste beskikbaar sal wees om die akkuraatheid van gepubliseerde bevindings te verifieer nie, en hierdie waarborg moet opgeneem word in die oorspronklike toestemmings vir die studie. Dit is belangrik om die verspreiding van verkeerde inligting te voorkom en om toekomstige ontledings moontlik te maak om dieselfde vrae te ondersoek.

Dit is die beste praktyk om data na publikasie volledig beskikbaar te stel, en feitlik alle antieke genomiese data is op hierdie manier gepubliseer in die volhoubare openbare data-bewaarplekke, wat 'n etiese sterkte van die veld was⁸¹. Behalwe dat dit bydra tot die bevordering van

wetenskaplike kennis, dra die beskikbaarstelling van data by tot verantwoordelike beheer van menslike oorskot, deurdat die vermoë om data te hergebruik die behoefte aan verdere steekproefneming verminder. Ons kan egter scenario's voorstel waarin gesprekke tussen belanghebbendes aan die lig bring dat dit eties sou wees om die maniere waarop antieke DNS-data hergebruik kan word, te beperk, soos wanneer verslagdoening van resultate uit sommige soorte ontledings belanghebbendes kan benadeel, wat swaarder kan weeg as die voordele van volledige oop data^{6,10,82}. In hierdie gevalle - wat geïdentifiseer moet word tydens 'n betrokkenheidsproses voor die aanvang van die studie - behoort die beperking van die verspreiding van data tot gekwalifiseerde navorsers wat instem om slegs die data te ontleed vir die herwaardering van die bevindinge van die studie, deel uit te maak van die aanvanklike navorsingsplan.

As data nie volledig in die openbaar beskikbaar gestel word nie, moet die bestuur en verspreiding van data met die doel om kritieke resultate te ondersoek, uitgevoer word deur 'n organisasie met kundigheid in die betrokke navorsing om misbruik van data te voorkom en sonder belangstelling in navorsingsuitkomste. Daar is voorgestel dat belanghebbendes soos museums of inheemse groepe verantwoordelik kan wees vir die bestuur van verspreiding van data na publikasie aan navorsers^{10,13,15,83}. Dit is egter nie in ooreenstemming met die professionele etiek van navorsers om aan 'n studie deel te neem waar persone met 'n belang in die navorsingsbevindinge die deel van data kan ontken aan gekwalifiseerde navorsers wie se doel dit is om die vrae wat deur die oorspronklike navorsingsooreenkoms gedek is, krities te ondersoek nie. Daar is gevestigde meganismes om die verspreiding van nie-volledige openbare data te verseker aan navorsers wat aansoek doen om dit te gebruik vir kritiese herondersoek. Dit word soms gedoen vir moderne genomiese data om bekommernisse oor privaatheid aan te spreek deur meganismes soos die *dbGaP* ('*database for Genotypes and Phenotypes*')- of die *EGA* ('*European Genome-Phenome Archive*')-bewaarplekke^{84,85}, alhoewel 'n tekortkoming van sulke meganismes is dat die data-verkrygingsproses stadig kan wees⁷⁸. Die vestiging van bewaarplekke vir data van inheemse mense is ook begin wat gemeenskappe betrek by die berging en verspreiding van data^{10,13,81,86,87}. Alhoewel geen groep belanghebbendes - insluitend navorsers, gemeenskapsverteenwoordigers of kurators – die verspreiding van data aan navorsers wat die vrae in die oorspronklike navorsingsooreenkoms dek krities wil ondersoek, beheer nie, kan inheemse data-bewaarplekke 'n belangrike rol speel in die berging en verspreiding van data vir doeleindes buite dié wat deur die oorspronklike navorsingsooreenkoms gedek word.

(5) Navorsers moet vanaf die begin van 'n studie met ander belanghebbendes in gesprek tree, en respek en sensitiwiteit vir belanghebbendes se perspektiewe verseker. 'n Projek om nuwe antieke DNS-data te genereer, kan deur verskeie belanghebbendes begin word, insluitend maar nie beperk tot plaaslike gemeenskappe, argeoloë, antropoloë, genetici of kurators nie, waarvan almal lede van die navorsingspan kan wees as hulle op 'n wetenskaplike manier bydra tot die werk. Ander belanghebbendes wat geraadpleeg word, moet bedank word in die afdelings van die dokumente van 'Erkennings' as hulle toestemming gee om genoem te word. Belanghebbendes – ideaal insluitende die groepe van die plek van herkoms van die menslike oorblyfsels wat bestudeer word - behoort aktief betrokke te wees by besprekings oor studieontwerp, navorsingsvrae en of 'n wetenskaplike projek moet voortgaan. Navorsers moet 'n negatiewe antwoord aanvaar as belanghebbendes nie gesamentlik die werk ondersteun nie¹⁵.

Sodra 'n konsensus bereik is om voort te gaan, vereis professionele wetenskaplike etiek dat navorsers hul werk tot op die punt van publikasie kan voortsit sonder om verdere goedkeuring te vereis. Die voorstel dat daar 'n vereiste moet wees dat manuskripte goedgekeur moet word deur groepe belanghebbendes wat nie voor publikasie lede van die navorsingspan is nie^{15,83} is nie haalbaar nie, aangesien navorsers nie eties kan deelneem aan 'n studie waarin dit verplig is nie. Die noodsaaklikheid van wetenskaplike onafhanklikheid sodra 'n studie begin, beteken nie dat navorsers resultate moet publiseer sonder om perspektiewe van belanghebbendes oor die implikasies van die data in ag te neem nie. Dit is waardevol om belanghebbendes uit te nooi om betrokke te raak by navorsingsresultate deur hul perspektiewe by te voeg of hul kritiese terugvoer te gee voor publikasie, veral as die resultate verrassend is en vorige aannames uitdaag. Voortgesette betrokkenheid van ander belanghebbendes na die aanvang van 'n studie is 'n effektiewe meganisme waardeur navorsers hul professionele etiese verpligting kan nakom om te verstaan of die rapportering van 'n uitslag op 'n spesifieke manier moontlik skade kan berokken. As hierdie gesprekke aandui dat 'n resultaat nie gedeel kan word op 'n manier sonder om aansienlike skade aan 'n groep belanghebbendes te vermy nie, moet navorsers nie sulke resultate publiseer nie.

Navorsers moet beskikbaar wees om gereelde opdaterings te lewer en moet hulself daartoe verbind om resultate terug te bring by die hoogtepunt van 'n projek. Dit moet uit die staanspoor duidelik gemaak word wat die moontlike bevindinge van die studie kan wees, dat genetiese data in stryd is

met ander vorme van kennis, en dat hoewel die resultate van wetenskaplike ontledings as wetenskaplike uitsette gerapporteer word, dit nie diskrediteer of verminder die belangrikheid van tradisionele kundigheid en diep oortuigings. Teenstrydighede tussen die resultate van genetiese ontledings en ander bewyslyne moet as belangrike elemente van die saamgestelde aard van verstaaning van die verlede gerapporteer word.

Navorsers moet hulself daartoe verbind om met belanghebbendes saam te werk aan uitreikpogings wat ekstra uitsette skep wat toeganklik is vir gemeenskappe. Dit kan behels dat navorsingsouteurs met plaaslike medewerkers saamwerk om die resultate van artikels in plaaslike tale te vertaal^{30,35,36,88,89}, die ontwikkeling van opvoedkundige hulpbronne vir kinders⁹⁰⁻⁹³, die vervaardiging van brosjures en pamflette vir biblioteke of ander gemeenskapsentrums, of om met museums saam te werk om uitstallings te ontwerp. Indien nodig, moet navorsers bydra tot opleiding en opvoedkunde, veral vir lede van belanghebbende groepe en plaaslike gemeenskappe^{4,15}, en moet maniere oorweeg om die kuratoriese toestand van versamelings te verbeter¹¹. Dit kan insluit die verskaffing van hulpbronne wat benodig word om deel te neem aan die generering, interpretasie en verspreiding van data, byvoorbeeld opleiding in monsterneming van menslike oorskot of laboratoriumtegnieke, en finansiële ondersteuning vir verdere opleiding of die bywoning van professionele vergaderings. Dit is belangrik vir die toekenning van agentskappe om toe te sien dat voldoende befondsing aan inisiatiewe vir kapasiteitsbou toegewys word.

Bevordering van etiese DNS-navorsing oor die oorblyfsels van antieke individue

As deel van hul werk het geleerdes ook 'n groter verpligting om ideologiese gemotiveerde verdraaiings van navorsingsresultate reg te stel. Na die tegniese aanbieding van data in akademiese publikasies, word baie studies deur wetenskaplike joernaliste of opvoeders opgesom vir kommunikasie aan 'n breër gehoor. Daar was gevalle van joernalistieke en regerings wanvoorstelling van studiebevindinge vir politieke doeleindes, en wetenskaplikes het 'n verpligting om te werk en te verseker dat verkeerde interpretasie reggestel word wanneer dit gepas is⁶⁶. Uitreiking na die publiek, kan insluit die skryf van opstelle en boeke en bydraes tot sosiale media en dokumentêre programme⁹⁴⁻¹⁰².

Gegewe die oorweldigende ondersteuning vir hierdie riglyne onder die uiteenlopende deelnemers aan ons werkswinkel, verwag ons dat die breër gemeenskap wat besig is met antieke DNS-navorsing ook hierdie beginsels sal ondersteun, en stel voor dat dit 'n basis kan vorm vir amptelike riglyne van tydskrifte, professionele organisasies, en die navorsingstoelae van agentskappe in die toekoms.

Raam 1 – Vyf Globale Toepaslike Riglyne vir DNS-navorsing oor Menslike Oorskot

- (1) Navorsers moet verseker dat alle voorskrifte gevolg was op die plekke waar hulle gewerk het en waaruit die menslike oorskot ontstaan het.
- (2) Navorsers moet 'n gedetailleerde plan opstel voordat 'n studie begin word.
- (3) Navorsers moet skade aan menslike oorskot tot die minimum beperk.
- (4) Navorsers moet seker maak dat data na publikasie beskikbaar gestel word om kritiese herondersoek van wetenskaplike bevindings moontlik te maak.
- (5) Navorsers moet vanaf die begin van 'n studie met ander belanghebbendes in gesprek tree, en respek en sensitiwiteit vir belanghebbendes se perspektiewe verseker.

Hierdie artikel was in meer as twintig verskillende tale vertaal

Die artikel is in Engels hersien en is sonder beperking beskikbaar. Die outeurs het volledige vertalings in meer as twintig tale voorberei, insluitend Afrikaans, Arabies, Katalaans, Chinees, Kroaties, Frans, Duits, Hebreeus, Hindi, Hongaars, Japannees, Portugees, Punjabi, Russies, Sinhala, Spaans, Swahili, Sweeds, Tamil, Turks, Oerdoe en Xhosa en het dit beskikbaar gestel op 'figshare.com'.

Erkennings

Die deelnemers aan die werkswinkel oor antieke DNA-etiek wat outeurs is, bedank baie bykomende kollegas wat hierdie artikel verbeter het deur middel van besprekings en kritiese kommentaar. Om vrye toegang of 'Open Access' te verseker, het die outeurs 'n kreatiewe algemene openbare kopiereglisensie of 'CC BY' toegepas op enige outeur-aanvaarde manuskrip wat uit hierdie voorlegging voortspruit. C.J.F. erken ondersteuning van die 'Australian Research Council Discovery Project' DP160100811. V.G. erken die steun van die Nasionale Navorsingstigting (NNS) van Suid Afrika; menings wat uitgespreek word en gevolgtrekkings gemaak word, is die van die outeurs en word nie noodwendig aan die NNS toegeskryf nie. M.O. erken ondersteuning van die 'Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico'-toekenning 302163/2017-4 en van die 'Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo'-toekenning 2018/23282-5. P.S. erken die kernbefondsing van 'Francis Crick Institute' (FC001595) van die 'Cancer Research UK', die 'UK Medical Research Council' en die 'Wellcome Trust'. V.S. erken befondsing van die 'Alon Fellowship'. M.S. erken die steun van die Nederlandse Navorsingsraad toekenning VI.C.191.070. A.S.-N. erken die János Bolyai-navorsingsbeurs van die Hongaarse Akademie vir Wetenskappe ('János Bolyai Research Scholarship of the Hungarian Academy of Sciences'). K.T. was geondersteun deur 'n 'J.C. Bose Fellowship', SERB, en WNNR, Ministerie van Wetenskap en Tegnologie, die regering van Indië. C.W. erken die steun van die 'European Research Council' (ERC-2017-StG 804844- DAIRYCULTURES) en die 'Werner Siemens Stiftung'. Die outeurs van die 'Harvard Medical School' erken die steun van die 'John Templeton Foundation' (6122) en die 'Howard Hughes Medical Institute'. Die outeurs van MPI Leipzig en

MPI Jena word befonds deur die Max Planck Society en die Max Planck Harvard Research Center for the Archaeoscience of the Ancient Mediterranean.

Outeurs bydraes

Alle outeurs het aan besprekings deelgeneem en word alfabeties gelys.

Mededingende belange

Die skrywers verklaar geen mededingende belange nie.

Verwysings aangehaal

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).
Verskaf 'n perspektief van 'n argeoloog op die uitdagings en voordele van die integrasie van paleogenomiese data met argeologiese bewyse om 'n ryker begrip van mense in die verlede te ontwikkel.
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).
Verskaf 'n museum-gebaseerde perspektief op die verantwoordelikheid van die bewaring van versamelings en gee leiding vir die evaluering van voorstelle vir biomolekulêre navorsing.
3. Bardill, J. *et al.* Advancing the ethics of paleogenomics. *Science* **360**, 384–385 (2018).
Verskaf 'n inheemse perspektiewe op etiese beste praktyke in antieke DNS-navorsing en bied leiding aan oor toepaslike betrokkenheid by belanghebbende gemeenskappe.
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).
Beklemtoon dat etiese leiding wat in Afrika ontwikkel is vir genomiese navorsing oor lewende mense, toegepas kan word met aanpassing op antieke DNS-studies, met die klem op protokolle wat ontwikkel is deur samewerking tussen Suid-Afrikaanse instellings, agentskappe en gemeenskaps-groepe.
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).
Hersien etiese kwessies veral in Afrika-argeologiese navorsingskontekste en stel riglyne voor vir beste praktyke vir antieke DNS-navorsing in institusionele versamelings.
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. Tsoie, 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).
Hierdie leiding om etiese betrokkenheid tussen navorsers en belanghebbendes wat by antieke DNS-navorsing betrokke was, te bevorder, was die eerste stel aanbevelings wat deur 'n professionele organisasie, die *American Society of Human Genetics*, goedgekeur is.
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 bioethical 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).

Bespreek die universele praktyk van die volledige deel van openbare data in antieke menslike DNS-navorsing, en voer aan dat dit die sleutel is tot die vestiging van betroubare en herhaalbare wetenskaplike praktyke.

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. *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. *Desde la Patagonia, Difundiendo Saberes* **17**, 12–20 (2020).