

मानव अवशेषों पर डीएनए शोध की आचार संहिता : वैश्विक स्तर पर लागू होने वाले पाँच दिशा निर्देश

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}

हिन्दी अनुवाद : नूपुर रानी प्रसाद⁵⁰, सविता कुमारी⁵⁰

- 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

पत्राचार किसे संबोधित किया जाना चाहिए : Lars Fehren-Schmitz (lfehrens@ucsc.edu), Veena Mushrif-Tripathy (vmushrif@gmail.com), 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), Kumarasamy Thangaraj (thangs@ccmb.res.in)

पृष्ठभूमि

हम 31 देशों और विभिन्न वैश्विक समुदायों का प्रतिनिधित्व करने वाले पुरातत्वविदों, मानवविज्ञानियों, क्यूरेटों और आनुवंशिकीविदों का एक समूह हैं। हम सब नवंबर 2020 में प्राचीन डीएनए अनुसंधान की नैतिकता पर आयोजित एक आभासी कार्यशाला में मिले थे। इस बात पर व्यापक सहमति थी कि विश्व स्तर पर लागू नैतिक दिशानिर्देशों की बहुत आवश्यकता है, लेकिन हाल ही में उत्तरी अमेरिका में मानव अवशेषों पर हुई शोध परिचर्चा पर आधारित सिफारिशें विश्व भर में सामान्य नहीं मानी जा रही हैं। विभिन्न संदर्भों को ध्यान में रखते हुए, हम विश्व स्तर पर निम्नलिखित दिशानिर्देशों को लागू करने का प्रस्ताव करते हैं। इनमें शामिल हैं: 1) शोधकर्ता यह अवश्य सुनिश्चित करें कि जहाँ वे काम करते हैं और जहाँ से मानव अवशेष प्राप्त हुए हैं, वहाँ सभी नियमों का पालन किया गया हो; 2) शोधकर्ताओं को किसी भी अध्ययन को शुरू करने से पहले एक विस्तृत योजना तैयार कर लेनी चाहिए; 3) शोधकर्ताओं द्वारा मानव अवशेषों का कम से कम नुकसान हो; 4) शोधकर्ताओं को यह सुनिश्चित करना चाहिए कि वैज्ञानिक निष्कर्षों के आलोचनात्मक पुनः परीक्षण के लिए प्रकाशन के बाद डेटा अवश्य उपलब्ध कराया जाए; 5) शोधकर्ताओं को अध्ययन की शुरुआत से ही अन्य हितधारकों के साथ जुड़ना चाहिए और अन्य हितधारक दृष्टिकोणों के प्रति सम्मान और संवेदनशीलता सुनिश्चित करनी चाहिए। हम इन दिशानिर्देशों का पालन करने के लिए प्रतिबद्ध हैं और उम्मीद करते हैं कि वे आगे चलकर उच्च नैतिक मानदंडों को बढ़ावा देंगे।

परिचय

प्राचीन मानव जीनोम का विश्लेषण अतीत में एक दूसरे के साथ रहने वालों और वर्तमान में रह रहे लोगों के बीच के संबंधों की जाँच करने के लिए एक सशक्त दृष्टिकोण के रूप में उभरा है। एक सुदृढ़ धारणा ऐसी भी रही है कि आमतौर पर एक लंबे अरसे से किसी भी स्थान पर रहते आ रहे लोगों में गतिशीलता, परिवर्तन और आपसी संपर्क का गहरा और लंबा इतिहास होता है। अन्य विषयों से जोड़कर - किसी भी आबादी की 'विशुद्धता' के मिथकों का खंडन और नस्लवादी और राष्ट्रवादी कथनों को गलत साबित करने के पक्ष में पिछले एक दशक में प्राचीन डीएनए ने नए साक्ष्य प्रस्तुत किए हैं। जबकि कुछ लोगों ने समूह के स्वामित्व निर्धारण के लिए आनुवंशिकी को एक साधन के रूप में दुरुपयोग करने का प्रयास किया है, हमारी राय में उनकी पहचान के मध्यस्थ¹ के रूप में आनुवंशिक डेटा का उपयोग करना अनुचित है।

प्राचीन मनुष्यों पर किए जा रहे शोध से जीनोम-वाइड डेटा के प्रकाशन में तेजी से वृद्धि हो रही है। 2009 में यह आंकड़ा शून्य था जो आज लगभग छः हजार से अधिक लोगों तक पहुँच चुका है। इस विषय पर हुई पूर्व चर्चाओं¹⁷⁻²⁴ के आधार पर वर्तमान में प्राचीन डीएनए अनुसंधान को नीतिपरक²⁻¹⁶ रूप से कैसे संचालित किया जाए, इस बात पर जोर दिया जा रहा है और उसके फलस्वरूप ही जीनोम डेटा के प्रकाशन में बढ़ोतरी देखने को मिल रही है। प्राचीन डीएनए शोध के क्षेत्र में बढ़ती व्यापकता, पूर्वजों के विषय में अध्ययन करने का सामाजिक व राजनीतिक प्रभाव और किसी जमाने में जीवित रहे लोगों के बारे में प्राचीन डीएनए शोध के माध्यम से पता लगाया जा सकता है, और इसीलिए प्राचीन डीएनए अनुसंधान के नियमाचार की आज विशेष आवश्यकता है।

प्राचीन व्यक्तियों का विश्लेषण करने की अनुमति प्राप्त करने के लिए संस्थागत या सरकारी दिशानिर्देश अलग-अलग होते हैं और ये हमेशा नीतिपरक शोध सुनिश्चित नहीं करते। कुछ शासी निकायों की आवश्यकता से अधिक शोधकर्ताओं पर उच्च मानडंडों के निर्वहन का दायित्व है, लेकिन इस पर कोई आम सहमति नहीं है^{11,25-27}। उत्तरोत्तर, प्राचीन डीएनए प्रकाशनों में यह वर्णन करने वाले कथन शामिल हैं कि शोध दल ने नैतिक मुद्दों²⁸⁻³⁸ को कैसे संबोधित किया है, ऐसा विकास जिसका हम समारथा करते हैं। व्यावसायिक संगठन भी अब दिशा-निर्देशों^{15,39} का स्पष्ट रूप से पालन करने लगे हैं, और प्राचीन उत्तरी अमेरिकियों⁴⁰ पर इन विषयों पर शोध किए जाने के लक्ष्य से एक अनुदान दिया गया है। विशेष रूप से नैतिकता पर एक अभिव्यक्ति की कमी है जिसे प्राचीन डीएनए शोध में लगे अंतरराष्ट्रीय स्तर पर विभिन्न और प्रतिनिधि विद्वानों के समूह द्वारा सह - हस्ताक्षरित किया गया है

हमने 4-5 नवंबर, 2020 को नैतिकता पर आयोजित एक आभासी कार्यशाला के लिए 30 से अधिक देशों और विभिन्न वैश्विक समुदायों का प्रतिनिधित्व करने वाले 60 से अधिक पुरातत्वविदों, मानवविज्ञानियों, क्यूरेटर्स और आनुवंशिकीविदों को आमंत्रित किया था। ये सभी प्रतिभागी मानव अवशेषों से प्राप्त डीएनए पर शोध करने के लिए प्रतिबद्ध हैं और हितधारकों के विभिन्न दृष्टिकोणों के प्रति नैतिक रूप से जिम्मेदार और संवेदनशील हैं (जिनमें अध्ययन से संबंधित लोग, वंशज समुदाय, मानव अवशेषों के प्रबंधन के लिए जिम्मेदार, और शोधकर्ता शामिल हैं)। दुनिया भर में ये प्रासंगिक मुद्दे कैसे भिन्न होते हैं, यह बताते हुए हम समुदाय और स्वदेशी समूह परामर्श से संबन्धित मुद्दों को विभिन्न वैश्विक संदर्भों से केस स्टडी के माध्यम से स्पष्ट करते हैं। फिर हम मानव अवशेषों पर डीएनए अनुसंधान के लिए दिशानिर्देश प्रदान करते हैं जो विश्व स्तर पर लागू होते हैं (बॉक्स 1)।

समुदायों के साथ नैतिक जुड़ाव संदर्भ - विशिष्ट है

प्राचीन व्यक्तियों पर नैतिक डीएनए अनुसंधान के विषय में ज्यादातर शोध प्रपत्रों में संयुक्त राज्य अमेरिका (यूएस)^{3,4,13,15} पर ध्यान केंद्रित किया गया है। इन चर्चाओं ने शोधकर्ताओं और स्वदेशी समुदायों के बीच सहभागिता को बढ़ावा देने के लिए सिफारिशें तैयार की हैं। अमेरिकन सोसाइटी ऑफ ह्यूमन जेनेटिक्स द्वारा प्रकाशित एक शोध मार्गदर्शन में संक्षेप में सुझाव दिया गया है कि सभी प्राचीन डीएनए अध्ययनों में औपचारिक परामर्श, सांस्कृतिक और नैतिक विचारों को संबोधित करना, समुदायों को शामिल करना और समर्थन क्षमता शामिल होनी चाहिए। साथ ही डेटा का निर्माण, रिपोर्टिंग और प्रबंधन¹⁵ के लिए योजनाएँ विकसित करना, और दीर्घकालिक उत्तरदायित्व भी इसके अंतर्गत शामिल किया जाना चाहिए।

ऐसे क्षेत्र जिनका औपनिवेशिक इतिहास रहा है, वहाँ स्वदेशी दृष्टिकोणों को केंद्रित करना महत्वपूर्ण है, स्वदेशी भूमि और पुरावशेषों की जब्ती और स्वदेशी समुदायों का लगातार विघटन; समुदायों के साथ परामर्श न करने से ऐसे संदर्भों में नुकसान हो सकता है^{5,6}। अमेरिका में, संघ द्वारा वित्त पोषित संस्थानों में रखे गए सभी प्राचीन मूल अमेरिकी अवशेष, मूल अमेरिकी कब्र संरक्षण और प्रत्यावर्तन अधिनियम (NAGPRA) के दायरे में आते हैं, जो यह अनिवार्य करते हैं कि संस्थान प्राचीन व्यक्तियों (सांस्कृतिक रूप से पहचान योग्य या नहीं) के अवशेष प्राप्त करने के लिए तथा देशी समूहों को स्थानांतरित करने के लिए इस अधिनियम का पालन करें एवं उनसे अनुमति प्राप्त करें। ऑस्ट्रेलिया में, समान कानून कुछ मामलों में 40,000 साल पुराने⁴¹ आदिवासी और टोरेस स्ट्रेट आइलैंडर समुदायों^{42,43} के लोगों से निकाले गये अवशेषों

को वापस लाने की कोशिश करते हैं। हालांकि, प्राचीन व्यक्तियों के अवशेषों पर शोध करते समय जहाँ कुछ (यदि कोई हो) सामग्री या वर्तमान समूहों के लिए ओरल लिंक उपलब्ध हैं, या जहाँ इस विचार को बढ़ावा दिया जाता है कि कुछ समूहों के पास सांस्कृतिक विरासत का अधिक स्वामित्व है, वे दूसरों को सामाजिक योगदान दे सकते हैं, एक स्वदेशीय-केंद्रित नैतिक ढाँचा जो यह अनिवार्य करता है कि प्रत्येक प्राचीन व्यक्ति को एक समकालीन समूह के साथ जोड़ा जाए, उचित नहीं है।

स्वदेशी दृष्टिकोण का प्रतिनिधित्व करने के लिए सरकारी संस्थान - एक प्रभावी चैनल

अमेरिका के कई देशों में, स्वदेशी विरासत राष्ट्रीय पहचान के रूप में अंतर्निहित है और सरकारी सांस्कृतिक संस्थानों में एकीकृत है। उदाहरण के लिए, मेक्सिको में स्वतंत्रता के बाद, मेस्टिज़ोस (मिश्रित वंश के लोग) जो बहुतायत संख्या में मौजूद हैं, ने नहुआ (एज़टेक), माया, जैपोटेक और अन्य स्वदेशी समूहों से विरासत को राष्ट्रीय पहचान⁴⁴⁻⁴⁶ के अभिन्न अंग के रूप में अपनाया। पेरू में, संस्कृति मंत्रालय का स्वदेशी धरोहर के रूप में स्वदेशीयता को बढ़ावा देने और भेदभाव⁴⁷⁻⁴⁹ से लड़ने के लक्ष्य से निर्माण किया गया था। ऐसे संदर्भों में, मानव अवशेषों के विश्लेषण के लिए सरकार या विरासत संगठनों से अनुमोदन प्राप्त करने की प्रक्रिया से कार्य को मजबूती मिल सकती है, और साथ ही एक अमेरिकी टेम्पलेट अपनाने पर इसका प्रतिकूल प्रभाव भी पड़ सकता है। इस लेख के लेखकों को मध्य और दक्षिण अमेरिका से प्राप्त प्राचीन डीएनए के विषय में शोध प्रपत्र लिखने के कई अनुभव हैं, और उन्हें कई ऐसी समीक्षाएँ प्राप्त हो रही हैं कि यह कार्य यूएस^{3,4} में विकसित स्वदेशीयता के मानकों के अनुरूप नहीं था। हममें से जो मेक्सिको और मध्य और दक्षिण अमेरिका से हैं, उन्होंने यह महसूस किया है कि इस तरह की समीक्षाएँ पितृसत्तात्मकता के संदर्भ में सबसे अच्छी और उपनिवेशवादी संदर्भ में सबसे बुरी रही हैं। विशेष रूप से यूएस की तुलना में यह देखा गया कि कई जगहों ने स्वदेशी विरासत को अपनाया है और इसे सरकारी अनुमोदन प्रक्रियाओं और सांस्कृतिक संस्थानों में काफी हद तक अंतर्निहित कर दिया गया है।

हालांकि, अमेरिका में सरकारों और स्वदेशी समुदायों के बीच संबंधों में बहुत भिन्नता है, और यह निर्धारित करने के लिए कि अतिरिक्त परामर्श की आवश्यकता कब है, शोधकर्ताओं को क्रमशः प्रयास करने चाहिए। पेरू और मैक्सिको में, जिन समूहों के लिए स्वदेशी विरासत उनके पहचान का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है, उनके पास सरकार के समक्ष प्रतिनिधित्व करने की विभिन्न डिग्रियाँ हैं। ब्राज़ील में, स्वदेशी समुदायों को अक्सर नागरिकता के अधिकार से वंचित कर दिया जाता है, और उन स्वदेशीय समूहों के पास उनके पूर्वजों⁵⁰ से जुड़ी पुरातात्विक सामग्रियों के विषय में आवाज़ उठाने के लिए कोई कानूनी तंत्र नहीं है। अर्जेंटीना में, स्वदेशी विरासत से जुड़ी किसी भी परियोजना को पूरा करने के लिए सामुदायिक सहमति प्राप्त किए जाने के लिए जारी जनादेश का हमेशा पालन नहीं किया जाता है। ग्वाटेमाला में, माया और अन्य स्वदेशी समूह जो कि लगभग वहाँ की आधी आबादी बनाते हैं, हाशिए पर हैं। ऐसे संदर्भों में प्राचीन डीएनए अनुसंधान दल के सदस्यों की यह नैतिक जिम्मेदारी है कि वे स्वदेशीय दृष्टिकोणों को शामिल करने के लिए जो अनिवार्य है, उससे भी ज्यादा मानदंडों को अपनाएँ।

स्वदेशीय के अर्थ में वैश्विक अंतर

वैश्विक स्तर पर स्वदेशी के अलग-अलग अर्थ हैं। अफ्रीका में, उपनिवेशित समूहों के वंशज अब वृहद रूप से सत्ता में हैं। स्वदेशीयता यहाँ किसी क्षेत्र⁵¹ में लम्बे समय से स्थापित किए गए समूहों में रहने

की परम्परा से ज्यादा राजनीतिक या सामाजिक हाशिए पर रहने वालों की पहचान को माना जाने लगा है। कई अफ्रीकी समुदायों के उस भूमि से जटिल संबंध हैं, जिस पर वे रहते हैं, और जिसमें औपनिवेशिक और उत्तर-औपनिवेशिक विस्थापन और विघटन के इतिहास शामिल हैं। कुछ क्षेत्रों में, लोग पिछली स्थानीय आबादी को अपने रिश्तेदार के रूप में नहीं पहचानते हैं। यह पुरानी पीढ़ी⁵² से अलग समकालीन, धार्मिक या सांस्कृतिक विश्वास प्रणालियों के होने के कारण हो सकता है। कहीं और के सामूहिक प्रवास की स्मृतियाँ, अन्य समूहों के साथ जुड़े होने के कारण उत्पन्न प्रतिहिंसा का डर, और यूरोपीय उपनिवेशवाद के दौरान लिए गए निर्णयों के निरंतर झटकों ने सामाजिक-राजनीतिक परिदृश्य को खंडित किया और अभी भी हिंसा और विस्थापन में उनकी भूमिका रहती है। इन स्थितियों में, स्थानीय समूहों से लेकर सरकारी प्रतिनिधियों तक हितधारकों के बीच सावधानीपूर्वक परामर्श आवश्यक है, ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि सांस्कृतिक विरासत के विषय में निर्णय लेने की शक्ति या अधिकार सामाजिक संघर्ष को न बढ़ाए। ऐसे मामलों में, प्राचीन डीएनए विश्लेषण की अनुमति देने के लिए स्वदेशीयता को सिद्धांत मान कर चलना हानिकारक होगा।

अनैतिक तरीके से मानव अवशेषों को एकत्रित करना और विदेशों^{53,54} को भेजना, अफ्रीका (और कई अन्य क्षेत्रों में) में प्राचीन डीएनए अनुसंधान से संबंधित एक अत्यंत गंभीर मुद्दा है। शोधकर्ताओं को प्राचीन व्यक्तियों के अवशेषों का अध्ययन करने की अनुमति लेने के लिए क्यूरेटिंग संस्थान और मूल देश के विद्वानों के साथ काम करना चाहिए, और उनकी उत्पत्ति, ऐतिहासिक अन्याय, प्रत्यावर्तन और बहाली आदि विषयों पर चर्चा आदि में अपनी शोध कार्य से संबंधित कार्यों में शामिल करना चाहिए⁵⁵⁻⁵⁸। एक ऐसी ही चुनौती मुख्य रूप से यूरोपीय और उत्तरी अमेरिकी वैज्ञानिकों द्वारा अफ्रीका में गैर-न्यायसंगत और शोषक अनुसंधान का इतिहास है, जिसमें न्यूनतम स्थानीय जुड़ाव^{25,27} है। विदेशी शोधकर्ताओं को समान सहयोग स्थापित करने को प्राथमिकता देनी चाहिए, जिसमें प्रशिक्षण और अन्य क्षमता-निर्माण शामिल हो सकते हैं, जो हितधारकों को सशक्त करते हैं कि वे शोध प्रश्नों और डिजाइनों⁵⁹ को सही आकार दे सकें।

समूह की पहचान पर ज़ोर देने से कुछ वैश्विक संदर्भों के नुकसान होने की संभावना बढ़ जाती है

स्वदेशी कौन हैं? दुनिया में ऐसे कई स्थान हैं जहाँ इस विषय पर की गई चर्चाओं ने जेनोफोबिक और राष्ट्रवादी प्रसंगों को जन्म दिया है। इन जगहों पर, प्राचीन डीएनए अनुसंधान की अनुमति कौन दे सकता है, यह निर्धारित करने के लिए स्वदेशी पहचान का उपयोग करना हानिकारक हो सकता है, क्योंकि यह समूहों के बीच संघर्ष और भेदभाव को बढ़ावा दे सकते हैं।

भारत में, उदाहरण के लिए, बहुत से लोग जाति और धार्मिक पृष्ठभूमि के विषय में नहीं पूछना चाहते हैं क्योंकि समूह पहचान के आधार पर दुर्व्यवहार का एक लंबा काला इतिहास रहा है। जबकि जाति के आधार पर भेदभाव गैरकानूनी रहा है। मौजूदा अधिकांश समूह उसी आबादी के मिश्रण हैं, जिनके पूर्वज उपमहाद्वीप में सहस्राब्दियों^{60,61} से निवास करते रहे हैं, इस तथ्य के आधार पर आज किन समूहों का प्राचीन विरासत पर दूसरों की तुलना में अधिक दावा है, यह निर्धारित करने के प्रयास मात्र ने न केवल संघर्षों को बढ़ाया है, बल्कि दक्षिण एशिया के अधिकांश हिस्सों को भी लगभग अर्थहीन बना दिया है। हालांकि, ऐसे मामले भी हैं जहाँ यह स्पष्ट है कि स्वदेशी कौन हैं, जैसे कि अंदमान द्वीप समूह⁶²।

सांस्कृतिक विरासत की रक्षा के लिए दक्षिण एशिया के कई हिस्सों में आज एक विकसित नौकरशाही व्यवस्था है, और इस ढांचे के भीतर काम करना समुदायों को नुकसान से बचाने के लिए एक महत्वपूर्ण तंत्र है।

पश्चिमी यूरोप में, स्थानीय मूल का दावा करने वाले समूहों को एक विशेष दर्जा देने के सुझाव ने जेनोफोबिया और नरसंहार को जन्म दिया है। पूर्वी यूरोप में खुदाई में मिले कंकालों में "जर्मनिक आकारिकी"⁶³ का दावा करते हुए नाज़ी काल में "रक्त और मिट्टी" के विचार को बढ़ावा देने वाले राष्ट्रवादियों ने भूमि की जब्ती को वैध बनाने के लिए पुरातात्विक अनुसंधान को भंग कर दिया। यूरोपीय पुरातत्वविदों ने विशिष्ट समूहों द्वारा सांस्कृतिक विरासत के स्वामित्व का दावा करने वाले कथनों को विखंडित करने के लिए दशकों तक काम किया है। पश्चिम यूरोप में प्राचीन डीएनए नैतिकता को इस अवधारणा का अनुसरण, कुछ भूमियों⁶³ से पैतृक जुड़ाव की स्व-पहचान की धारणाओं के उपयोग से अलग करना चाहिए, साथ ही राष्ट्रीय अल्पसंख्यकों का सम्मान सुनिश्चित करना चाहिए, जो कि भेदभाव का विषय रहे हैं। समूह पहचान के पसंदीदा आख्यानो का समर्थन करने के पक्ष में पुरातात्विक और प्राचीन डीएनए अनुसंधान का हवाला देते हुए सरकारी नेताओं का खतरा, जो तब बहिष्करण की नीतियों को सही ठहराने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है, न केवल सैद्धांतिक है, बल्कि पश्चिमी यूरोप के कुछ देशों में आज भी एक समस्या है जिसमें हंगरी और इज़राइल शामिल हैं⁶⁵⁻⁶⁷।

नैतिक प्राचीन डीएनए अनुसंधान के लिए विश्व स्तर पर लागू होने वाले पाँच दिशानिर्देश

हमने प्राचीन डीएनए शोध में मज़बूत नैतिक मानकों को बढ़ावा देने के लिए पाँच दिशानिर्देश प्रस्तावित किए हैं, जो उपरोक्त वर्णित शोध संदर्भों के साथ-साथ विश्व के अन्य प्रमुख क्षेत्रों में लागू होते हैं, जिन पर हमने क्षेत्रीय सीमाओं के कारण चर्चा नहीं की थी, जिनमें मध्य एशिया, साइबेरिया, पूर्वी एशिया, दक्षिणपूर्व एशिया और ओशिनिया (बॉक्स 1) शामिल हैं। हम उन दिशानिर्देशों से शुरू करते हैं जो वैज्ञानिक कदाचार के मुद्दों को संबोधित करते हैं और फिर स्वदेशी समूहों सहित समुदायों के दृष्टिकोण में शोध की संवेदनशीलता सुनिश्चित करने के विषय पर वापस आते हैं।

1. शोधकर्ता यह अवश्य सुनिश्चित करें कि जहाँ वे काम करते हैं और जहाँ से मानव अवशेष प्राप्त हुए हैं, वहाँ सभी नियमों का पालन किया गया हो। शोधकर्ताओं को इस बात का विशेष रूप से ध्यान रखना चाहिए कि जिस स्थान से वे मानव अवशेषों का नमूना ले रहे हैं, वहाँ पर प्राकृतिक परिवेश को हानि पहुँचाए बिना प्राचीन डीएनए शोध पूर्ण कर लिया जाए। किसी भी परियोजना में शामिल होने के बाद, शोधकर्ताओं को सभी स्थानीय नियमों का पालन सुनिश्चित करना चाहिए। हालांकि कई बार देखा गया है और कुछ सह-लेखकों का यह अनुभव भी रहा है कि प्राचीन डीएनए शोधकर्ताओं ने कई बार सभी नियमों का पालन नहीं किया है। उदाहरण के लिए, वैज्ञानिक विश्लेषण या जैविक सामग्री को संस्थागत, स्थानीय, क्षेत्रीय या राष्ट्रीय निकायों से ले जाने के लिए कई स्तरों पर अनुमति लेने की जरूरत होती है, और तय समय-सीमा के भीतर क्यूरेटिंग संस्थानों को रिपोर्ट देना आवश्यक होता है। जहाँ स्थानीय नियम अपर्याप्त⁶⁸ हैं, शोधकर्ताओं को नीचे दिए गए सिद्धांतों का पालन करते हुए उच्च मानकों का अनिवार्य रूप से निर्वहन करना चाहिए।

2. किसी भी विषय पर अध्ययन से पहले शोधकर्ताओं द्वारा एक विस्तृत रूपरेखा अवश्य बनायी जानी चाहिए: इस रूप रेखा में शोध प्रश्नों को स्पष्ट करना, उपयोग की जाने वाली तकनीकों का विवरण और

अवशेषों पर अपेक्षित प्रभाव (अध्ययन किए जाने वाले कंकाल के तत्वों और उपयोग की जाने वाली मात्रा सहित); प्राप्त होने वाले डीएनए डेटा के प्रकारों का विवरण; सहयोगी प्रयोगशालाओं के साथ सामग्री साझा करने की कोई योजना; अनुपयोग की गयी सामग्री की वापसी और परिणामों को साझा करने के लिए एक तय समयसीमा; कैसे, कहाँ, और किसके द्वारा परिणामों को बताया जाएगा, जहाँ जरूरत हो वहाँ व्यवस्थित क्षमता निर्माण या प्रशिक्षण के लिए सुदृढ़, डाटा संचयन की एक सुनियोजित योजना तैयार करना और उन हितधारकों के साथ साझा करना जो पूर्णतः खुले डेटा सिद्धांतों⁶⁹ का अनुपालन करते हैं, आदि बिन्दुओं को शामिल किया जाना चाहिए। योजना के तहत शोध के दायरे को परिभाषित करना चाहिए और संभावित परिणामों को ईमानदारी से संप्रेषित किया जाना चाहिए। यह मान कर चलना चाहिए कि आनुवंशिकी डेटा का विश्लेषण अप्रत्याशित दिशाओं में भी किया जा सकता है। इस तरह की योजना इच्छित शोध का एक रिकॉर्ड बनाने के काम आती है, कोई दुविधा होने पर इसे बाद में संदर्भ के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। शोध की रूपरेखा केवल मूल समझौते में शामिल लोगों के समर्थन से ही तैयार होनी चाहिए; शोधकर्ताओं को यह स्वीकार करना चाहिए कि जब प्राचीन व्यक्तियों के अवशेषों पर शोध करने की अनुमति दी जाती है, तो वे उस सामग्री के प्रबंधक बन जाते हैं जिसके लिए सहमति प्राप्त की गई थी, लेकिन उन्हें उसका असल 'स्वामित्व'⁷⁰ नहीं मिलता। यह शोधकर्ताओं की जिम्मेदारी है कि वे मानव अवशेषों और अन्य समूहों के लिए जिम्मेदार लोगों के साथ अपनी योजना साझा करें जिनके दृष्टिकोण को परिलक्षित करने की आवश्यकता है; और यदि उचित हो तो इसे इस तरह से लिखा जाना चाहिए जिसे आम जनता आसानी से समझ सके। शोध योजना के तहत सभी संबंधित पक्षों की सहमति मिलने पर ही मानव अवशेषों को उनके मूल क्षेत्र से बाहर ले जाने की दिशा में एक मानक रूपरेखा तैयार की जा सकती है।

3. शोधकर्ता द्वारा मानव अवशेषों की कम से कम क्षति हो: मानवशास्त्रीय संग्रह पर शोध के प्रभाव को कम करना विशेष रूप से महत्वपूर्ण है। हाल ही में एक कंकाल तत्व-पेट्रस बोन पर ध्यान केंद्रित किया गया है, जिनमें मूलतः अन्य तत्वों⁷¹⁻⁷⁴ की तुलना में कई गुना अधिक मात्रा में मानव आनुवंशिक डेटा मौजूद होते हैं। शोधकर्ताओं को अपने वैज्ञानिक विश्लेषण के साथ अवशेषों के संरक्षण संबंधी समस्याओं को सुलझाने के लिए अन्य हितधारकों के साथ परामर्श करके एक योजना बनानी चाहिए। शोधकर्ताओं को बिना तकनीकी प्रशिक्षण और अभ्यास के उपयोग करने योग्य डाटा^{11-12,75-78} एकत्र नहीं करना चाहिए, जिससे कि मानव अवशेषों को होने वाली क्षति से बचाया जा सके। शोधकर्ताओं को आवश्यकता से अधिक सामग्री का नमूना नहीं लेना चाहिए, मानव अवशेषों का जब नमूना लिया जाना हो तो संरक्षणकर्ता को लिखित दस्तावेज़ देने चाहिए, और निगेटिव परिणामों की रिपोर्ट करनी चाहिए ताकि खराब ढंग से संरक्षित किए गए डीएनए के अवशेषों पर समान तरीकों का विश्लेषण न दोहराया जाए। नमूना लेने से पहले, आकृति विज्ञान को उच्च-रिज़ॉल्यूशन फोटोग्राफी और जैव-पुरातात्विक मूल्यांकन द्वारा प्रलेखित किया जाना चाहिए। कम से कम बहुत प्राचीन व्यक्तियों या विचित्र प्रवृत्ति के अवशेषों के लिए, माइक्रो-सीटी स्कैन या कास्ट का प्रयोग किया जाना चाहिए, और इस बारे में अवश्य चर्चा होनी चाहिए कि क्या किसी साइट पर डीएनए संरक्षण का मूल्यांकन करने के लिए, पहले जीव या गैर-नैदानिक अवशेषों का विश्लेषण किया जाना चाहिए।

एक बार नमूना लेने के बाद, उपचार की सामग्री के प्रयोग के साथ-साथ व्युत्पन्न आणविक उत्पादों जैसे डीएनए अर्क और लाइब्रेरीज़ के माध्यम से भी अवशेषों के ज़रूरी उपचार को बढ़ावा दिया जा सकता है, जो आगे के शोधों में अतिरिक्त नमूने की आवश्यकता को कम करते हैं। शोध के प्रत्युत्तर के लिए व्युत्पन्न आणविक उत्पादों को बनाए रखने की जिम्मेदारी शोधकर्ताओं की है। हम शोधकर्ताओं को आपसी

प्रयोगशालाओं के बीच मानव नमूने के अवशेषों और व्युत्पन्न उत्पादों को साझा करने के लिए भी प्रोत्साहित करते हैं। यह मूल शोधों में संबंधित प्रश्नों के पुनर्मूल्यांकन के साथ-साथ प्रारंभिक अध्ययन के दायरे से बाहर जाकर अतिरिक्त विश्लेषण करने की सुविधा प्रदान करता है, जब तक कि ऐसे उपयोग अनुमोदित शोध योजना के अनुरूप हों।

4. शोधकर्ताओं द्वारा यह सुनिश्चित करना चाहिए कि वैज्ञानिक निष्कर्षों के आलोचनात्मक पुनः परीक्षण के लिए प्रकाशन के बाद डेटा अवश्य उपलब्ध कराया जाए: प्राचीन डीएनए डेटा को समय पर प्रकाशित किया जाना चाहिए और बाद में कम से कम परिणामों⁷⁹⁻⁸⁰ के महत्वपूर्ण पुनर्मूल्यांकन के उद्देश्य से उन्हें उपलब्ध कराया जाना चाहिए। यदि कोई गारंटी नहीं है, कि डेटा प्रकाशित निष्कर्षों की सटीकता को सत्यापित करने के उद्देश्य से उपलब्ध होगा, तो वे वैज्ञानिक नैतिक रूप से शोध में भाग नहीं ले सकते हैं और साथ ही इस गारंटी को अध्ययन के लिए आवश्यक मूल स्वीकृतियों के रूप में शामिल करने की आवश्यकता है। यह गलत सूचना के प्रसार को रोकने के लिए और भविष्य के विश्लेषणों को सक्षम करने के लिए महत्वपूर्ण है जो समान प्रश्नों की पुनः जाँच करना चाहते हैं।

प्रकाशन के बाद डेटा को पूरी तरह से उपलब्ध कराना सबसे अच्छा प्रयास है, और वास्तव में लगभग सभी प्राचीन जीनोमिक डेटा को स्थायी सार्वजनिक डेटा रिपॉजिटरी में इस तरह प्रकाशित किया जाना इस क्षेत्र⁸¹ की नैतिक ताकत रही है। वैज्ञानिक ज्ञान की वृद्धि में योगदान देने के अतिरिक्त, डेटा को पूरी तरह से उपलब्ध कराने से मानव अवशेषों के संरक्षणकर्ता को व्यवस्थित डेटा रखने में मदद मिली है, जिसमें डेटा के पुनः उपयोग की क्षमता भविष्य में नमूने की आवश्यकता को कम करती है। हालाँकि, हम उन पक्षों की कल्पना कर सकते हैं, जिनमें हितधारकों के साथ हुई परिचर्चा से पता चलता है कि उन तरीकों को सीमित करना नीतिपरक होगा जिनमें प्राचीन डीएनए डेटा का पुनः उपयोग किया जा सकता है, जो पूरी तरह से ओपेन डेटा^{6,10,82} की तुलना में अधिक लाभ दे सकते हैं। इन मामलों में - जिन्हें शोध की शुरुआत से पहले की प्रक्रिया के दौरान निर्धारित किया जाना चाहिए - योग्य शोधकर्ताओं को, जो अध्ययन के निष्कर्षों के पुनः मूल्यांकन के उद्देश्य से डेटा का विश्लेषण करने के इच्छुक हैं, उनके लिए डेटा वितरण, इस शोध योजना का प्रारंभिक हिस्सा होना चाहिए।

जब डेटा को पूरी तरह से सार्वजनिक रूप से उपलब्ध नहीं कराया जाता है, तो परिणामों के महत्वपूर्ण पुनः परीक्षण के उद्देश्य से डेटा का प्रबंधन और डेटा वितरण के दुरुपयोग को रोकने के लिए, शोध परिणामों में रुचि लिए बिना, विशेषज्ञता रखने वाले संगठन द्वारा किया जाना चाहिए। यह सुझाव दिया गया है कि जैसे हितधारक जैसे स्वदेशी समूह या संग्रहालय शोधकर्ताओं द्वारा प्रकाशन के उपरांत डेटा वितरण^{10,13,15,83} के प्रबंधन के लिए जिम्मेदार होंगे। हालाँकि, यह शोधकर्ताओं के लिए एक अध्ययन में भाग लेने के लिए पेशेवर कदाचार के अनुरूप नहीं है, जहाँ शोध निष्कर्षों में हिस्सेदारी रखने वाले योग्य शोधकर्ताओं को डेटा साझा करने से इनकार कर सकते हैं, जिनका लक्ष्य मूल शोध समझौते द्वारा मामलों में समाविष्ट किए गए प्रश्नों की गंभीर रूप से पुनः जाँच करना है। उन शोधकर्ताओं को अर्ध रूप से सार्वजनिक डेटा का वितरण सुनिश्चित कराने के लिए तंत्र बनाए गए हैं, जो इसे महत्वपूर्ण पुनः परीक्षण के उद्देश्यों के लिए उपयोग करने की माँग करते हैं। उदाहरण के लिए, डेटा एक रिपॉजिटरी के माध्यम से उपलब्ध कराया जा सकता है, जो केवल औपचारिक आवेदन और डेटा एक्सेस कमेटी से अनुमोदन प्राप्त कर के डेटा साझा करता है, और यह निर्धारित करता है कि आवेदक का अनुरोध प्रकाशन में वर्णित डेटा उपयोग की सीमाओं को पूरा करता हो। जैसा कि आधुनिक जीनोमिक डेटा के लिए किया जाता है, डीबीजीएपी या ईजीए रिपॉजिटरी^{84,85}

जैसे तंत्रों के माध्यम से गोपनीयता संबंधी परेशानियाँ नहीं होतीं, हालांकि एक कमी यह है कि डेटा संग्रहीत करने की प्रक्रिया धीमी⁷⁴ हो सकती है। अब स्वदेशी डेटा जैव-भंडार^{10,13,81,86,87} स्थापित होने लगे हैं, जिसमें डेटा संग्रहण और प्रसार समुदाय शामिल हैं, और शोधकर्ता, समुदाय के प्रतिनिधि या क्यूरेटर्स सहित कोई भी हितधारक समूह- शोधकर्ताओं के लिए डेटा वितरण को नियंत्रित नहीं कर सकता। जो मौलिक शोध समझौते में शामिल प्रश्नों की गंभीर रूप से पुनः जाँच करना चाहते हैं, स्वदेशी डेटा जैव-भंडार मूल शोध समझौते द्वारा समाविष्ट किए गए उद्देश्यों से परे डेटा को संग्रहीत और वितरित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं।

5. शोधकर्ताओं को अध्ययन की शुरुआत से ही हितधारकों के साथ जुड़ना चाहिए और अन्य हितधारक दृष्टिकोणों के प्रति सम्मान और संवेदनशीलता सुनिश्चित करनी चाहिए : नए प्राचीन डीएनए डेटा प्राप्त

करने के लिए विभिन्न हितधारकों द्वारा एक परियोजना शुरू की जा सकती है जिसमें स्थानीय समुदाय, पुरातत्वविद, मानवविज्ञान, आनुवंशिकीविद, या क्यूरेटर शामिल हैं। जो कोई भी अपना विद्वत्तापूर्ण योगदान देना चाहते हैं, वे सभी शोध दल के सदस्य हो सकते हैं। शोध दल के अन्य हितधारक, जिनसे मदद ली गयी है तथा जो शोध प्रपत्रों में अपना नाम शामिल करवाना चाहते हैं, कृतज्ञताज्ञापन के माध्यम से उनके प्रति आभार अवश्य प्रकट करना चाहिए। हितधारकों को मौलिक रूप से अध्ययन किए जा रहे मानव अवशेषों की उत्पत्ति के स्थान से समूहों सहित - शोध की रूपरेखा, शोध प्रश्नों, और क्या वैज्ञानिक परियोजना को आगे बढ़ाना चाहिए, आदि विषयों पर की जाने वाली परिचर्चा में सक्रिय रूप से शामिल होना चाहिए। यदि हितधारक, कार्यस्थल पर सामूहिक रूप से सहयोग नहीं करते, तो शोधकर्ता को इसे असहमति के रूप में स्वीकार कर लेना चाहिए¹⁵। एक बार आगे बढ़ने के लिए आम सहमति बन जाने के बाद, पेशेवर वैज्ञानिक नियमाचार के तहत शोधकर्ता को अपने काम को आगे बढ़ाने के लिए पुनः मंजूरी लेने की आवश्यकता नहीं होगी। आगे, यह सुझाव है कि पाण्डुलिपियों को हितधारक समूहों द्वारा, जो प्रकाशन से पहले शोध दल के सदस्य नहीं रहे हैं^{15,83} उनके द्वारा मंजूरी प्राप्त करने की अनिवार्यता उचित नहीं है, क्योंकि शोधकर्ता उस अध्ययन में नैतिक रूप से भाग नहीं लेते जहाँ यह अनिवार्य होता है। एक बार अध्ययन शुरू होने के बाद स्वच्छंद वैज्ञानिक स्वतंत्रता का मतलब यह नहीं है कि शोधकर्ताओं को डेटा के निहितार्थ के बारे में हितधारकों के दृष्टिकोण पर विचार किए बिना परिणाम प्रकाशित कर देना चाहिए। हितधारकों को उनके दृष्टिकोण के अलावा या प्रकाशन से पहले महत्वपूर्ण प्रतिक्रिया प्रदान करके शोध परिणामों के साथ जुड़ने के लिए आमंत्रित करना महत्वपूर्ण हो जाता है, खासकर जब परिणाम आश्चर्यजनक हों और पिछली धारणाओं को चुनौती दे रहे हों। शोध की शुरुआत के बाद अन्य हितधारकों के साथ निरंतर जुड़ाव एक ऐसा प्रभावी तंत्र है जिसके द्वारा शोधकर्ता को यह समझने के लिए अपने पेशेवर नैतिक दायित्वों का निर्वहन कर सकते हैं। यदि इन बातों का कोई संकेत मिलता है कि किसी परिणाम को इस तरह साझा नहीं किया जा सकता है, जिससे किसी हितधारक समूह को महत्वपूर्ण नुकसान से बचाया जा सके, तो शोधकर्ताओं को ऐसे परिणामों को प्रकाशित नहीं करना चाहिए।

शोधकर्ताओं को नियमित नई सूचना देने के लिए उपलब्ध होना चाहिए और परियोजना के उत्कृष्ट परिणाम निष्पादित करने के लिए प्रतिबद्ध होना चाहिए। यह शुरू से ही स्पष्ट किया जाना चाहिए कि शोध के संभावित निष्कर्ष क्या हो सकते हैं। आनुवंशिक डेटा पूर्व जानकारी के साथ असंगत भी हो सकता है, और जब वैज्ञानिक विश्लेषण के परिणाम विद्वत्तापूर्ण आउटपुट के रूप में रिपोर्ट किए जाते हैं, तो वे अपयश, अपमान, पारंपरिक विशेषज्ञता और गहरी धारणाओं के महत्व को कम नहीं होने देते। आनुवंशिक विश्लेषण

और साक्ष्य के अन्य पहलुओं के परिणामों के बीच विसंगतियों के अतीत को समझने के लिए मिश्रित प्रकृति के महत्वपूर्ण तत्वों को समझा जाना अपेक्षित है।

शोधकर्ताओं को ऐसे उत्कृष्ट प्रयासों पर हितधारकों के साथ काम करने के लिए प्रतिबद्ध होना चाहिए जो समुदायों के लिए अतिरिक्त सहयोग देकर अच्छे परिणामों के लिए सहायक होते हैं। इसमें स्थानीय सहयोगियों के साथ काम करना शामिल हो सकता है ताकि सोध प्रपत्रों के परिणामों को स्थानीय भाषाओं^{30,35,36,88,89} में अनुवाद किया जा सके। इनमें बच्चों के शैक्षिक संसाधनों⁹⁰⁻⁹³ को विकसित करना, पुस्तकालयों या अन्य सामुदायिक केंद्रों के लिए ब्रोशर और पैम्फलेट तैयार करना, या प्रदर्शनियों को डिजाइन करने के लिए संग्रहालयों के साथ काम करना शामिल हो सकता है। प्रासंगिक होने पर, शोधकर्ताओं को इसमें योगदान देना चाहिए। जब प्रासंगिक हो, शोधकर्ताओं को प्रशिक्षण और शिक्षा में योगदान देना चाहिए। विशेष रूप से हितधारक समूहों^{4,15} और स्थानीय समुदायों के लिए, और संग्रह¹¹ की क्यूरेटोरियल स्थिति में सुधार करने के तरीकों पर विचार करना चाहिए। इनमें उत्पत्ति, व्याख्या, डेटा के प्रसार के लिए आवश्यक संसाधनों की आपूर्ति जैसे, प्रयोगशाला में मानव अवशेषों के संचलन में प्रशिक्षण, और भावी प्रशिक्षण या पेशेवर बैठकों में भाग लेने के लिए वित्तीय सहायता शामिल हो सकते हैं। अनुदान देने वाली एजेंसियों के लिए यह सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है कि क्षमता बढ़ाने के लिए किए जाने वाले प्रयासों के लिए पर्याप्त धन आवंटित किया जाए।

प्राचीन व्यक्तियों के अवशेषों पर नैतिक डीएनए शोध को बढ़ावा देना

शोधार्थियों पर अपने शोध परिणामों में वैचारिक रूप से उत्पन्न विकृतियों को ठीक करने का एक महत्वपूर्ण दायित्व भी होता है। अकादमिक प्रकाशनों में डेटा की तकनीकी प्रस्तुति के बाद, व्यापक स्तर के पाठकों की जानकारी के लिए वैज्ञानिक पत्रकारों या शिक्षकों द्वारा कई अध्ययनों को संक्षेप में प्रस्तुत किया गया है। ऐसे कई उदाहरण देखे जा सकते हैं जहाँ राजनीतिक उद्देश्यों की पूर्ति के लिए अध्ययनों के निष्कर्षों की पत्रकारिता और सरकारी क्षेत्रों द्वारा गलत व्याख्या की गयी है। वैज्ञानिकों का दायित्व है कि आवश्यकता पड़ने पर ऐसी गलत व्याख्याओं को सही करने का प्रयास करें। किताबें लिखकर और सोशल मीडिया और वृत्तचित्रों में योगदान देकर जनता तक पहुँचा जा सकता है।

अपनी कार्यशाला में अनेकों प्रतिभागियों के बीच इन दिशानिर्देशों के प्रति भारी समर्थन को देखते हुए, हम यह उम्मीद करते हैं कि प्राचीन डीएनए शोध में व्यापक स्तर पर संलिप्त शोधरत समुदाय भी इन सिद्धांतों का समर्थन करेंगे और वे पत्रिकाओं और व्यवसायी संगठनों द्वारा आधिकारिक दिशानिर्देश जारी करने का आधार बन सकते हैं। साथ ही वे अनुदान देने वाली एजेंसियों को अपना मार्गदर्शन भी दे सकते हैं।

बॉक्स 1 - मानव अवशेषों पर डीएनए अनुसंधान के लिए विश्व स्तर पर लागू होने वाले पाँच दिशानिर्देश:

- (1) शोधकर्ता यह अवश्य सुनिश्चित करें कि जहाँ वे काम करते हैं और जहाँ से मानव अवशेष प्राप्त हुए हैं, वहाँ सभी नियमों का पालन किया गया हो।
- (2) किसी भी अध्ययन को शुरू करने से पहले शोधकर्ताओं को एक विस्तृत योजना तैयार कर लेनी चाहिए।
- (3) शोधकर्ताओं द्वारा मानव अवशेषों का कम से कम नुकसान हो।
- (4) शोधकर्ताओं को यह सुनिश्चित करना चाहिए कि वैज्ञानिक निष्कर्षों के आलोचनात्मक पुनः परीक्षण के लिए प्रकाशन के बाद डेटा अवश्य उपलब्ध कराया जाए।
- (5) शोधकर्ताओं को अध्ययन की शुरुआत से ही हितधारकों के साथ जुड़ना चाहिए और अन्य हितधारक दृष्टिकोणों के प्रति सम्मान और संवेदनशीलता सुनिश्चित करनी चाहिए।

बीस से अधिक भाषाओं में इस लेख का अनुवाद अनुवाद किया गया

इस लेख की अंग्रेजी में समीक्षा की गयी थी और यह बिना किसी प्रतिबंध के उपलब्ध है। लेखकों ने अफ्रीकी, अरबी, कैटेलन, चीनी, क्रोशियन, फ्रेंच, जर्मन, हवाईयन, हिब्रू, हिंदी, हंगेरियन, जापानी, पुर्तगाली, पंजाबी, रूसी, सिंहल, स्पेनिश, स्वाहिली, स्वीडिश, तमिल, तुर्की, उर्दू और षोसा सहित बीस से अधिक भाषाओं में इसके पूर्ण अनुवाद तैयार किए और उन्हें फिगशेयर/figshare (dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.16744552) पर उपलब्ध कराया है।

अभिस्वीकृति

प्राचीन डीएनए नीतिशास्त्र पर आयोजित कार्यशाला भाग लेने वाले सभी प्रतिभागियों ने, जो इस शोध प्रपत्र के लेखक हैं, अन्य सभी सहयोगियों के प्रति अपना आभार व्यक्त करते हैं, जिन्होंने इस विषय पर चर्चा और आलोचनात्मक टिप्पणियों के माध्यम से सुधार कर इस लेख को और बेहतर बनाने में अपना योगदान दिया। ओपन एक्सेस सुनिश्चित करने के लिए, लेखकों ने सीसी बीवाई सार्वजनिक कॉपीराइट लाइसेंस प्रयुक्त किया है। सी.जे.एफ., ऑस्ट्रेलियन रिसर्च काउंसिल डिस्कवरी प्रोजेक्ट DP160100811 को अपना धन्यवाद देते हैं। वी.जी. नेशनल रिसर्च फाउंडेशन (एनआरएफ), दक्षिण अफ्रीका से प्राप्त समर्थन का धन्यवाद करते हैं; व्यक्त किए गए राय, और निष्कर्ष, लेखकों के अपने हैं और यह ज़रूरी नहीं कि एनआरएफ इसके लिए जिम्मेदार हो। एमओ, Concelho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico ग्रांट 302163/2017-4 और Fundação de Amparo Pesquisa do Estado de So Paulo ग्रांट 2018/23282-5 से प्राप्त समर्थन के लिए अपना आभार व्यक्त करते हैं। पी.एस., कैंसर रिसर्च यूके, यूके मेडिकल रिसर्च काउंसिल से फ्रांसिस क्रिक इंस्टीट्यूट कोर फंडिंग (FC001595) और वेलकम ट्रस्ट के प्रति अपना आभार व्यक्त करते हैं। एलोन फैलोशिप से प्राप्त फंडिंग के लिए वी.एस. अपना आभार व्यक्त करते हैं। एमएस, डच अनुसंधान परिषद अनुदान VI.C.191.070 से प्राप्त समर्थन के लिए अपना आभार व्यक्त करते हैं। हंगेरियन एकेडमी ऑफ साइंसेज के जानोस बोल्याई रिसर्च स्कॉलरशिप से प्राप्त समर्थन के लिए ए.एस.-एन. आभारी है। डॉ. के.टी. को जे सी बोस फैलोशिप, एसईआरबी और सीएसआईआर, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा समर्थित किया गया था, वे इसके प्रति आभारी हैं। सी.डब्ल्यू., यूरोपीय अनुसंधान परिषद (ईआरसी-2017-एसटीजी 804844- डेयरीकल्चर) और वर्नर सीमेंस स्टिफ्टिंग से प्राप्त समर्थन के प्रति आभारी हैं। हार्वर्ड मेडिकल स्कूल के लेखक जॉन टेम्पलटन फाउंडेशन (6122) और हॉवर्ड ह्यूजेस मेडिकल इंस्टीट्यूट से प्राप्त समर्थन के लिए कृतज्ञ हैं। एमपीआई लीपज़िग और एमपीआई जेना के लेखकों को मैक्स प्लैंक सोसाइटी और मैक्स प्लैंक हार्वर्ड रिसर्च सेंटर फॉर द आर्कियोसाइंस ऑफ द एंशिंट मेडिटेरेनियन द्वारा वित्तीय समर्थन प्रदान किया जा रहा है।

लेखक के योगदान

सभी लेखकों ने चर्चा में भाग लिया और सभी का नाम वर्णक्रमानुसार सूचीबद्ध किया गया है।

प्रतिस्पर्धात्मक रुचियाँ

लेखक गण घोषित करते हैं कि किसी भी प्रकार की प्रतिस्पर्धा की भावना नहीं है।

References Cited

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).

पुराने लोगों को समझने के लिए पुरातात्विक साक्ष्य के साथ पेलियोजेनोमिक डेटा को एकीकृत करने की चुनौतियों और लाभों पर एक पुरातत्वविदी दृष्टिकोण प्रदान करता है।

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).

संग्रह के संरक्षण की ज़िम्मेदारी पर एक संग्रहालय आधारित परिप्रेक्ष्य प्रस्तुत करता है और जैव-आणविक शोध के प्रस्तावों के मूल्यांकन के लिए मार्गदर्शन प्रदान करता है।

3. Bardill, J. *et al.* Advancing the ethics of paleogenomics. *Science* **360**, 384–385 (2018).

प्राचीन डीएनए शोध में नैतिक सर्वोत्तम पद्धति पर स्वदेशी दृष्टिकोण प्रदान करता है और हितधारक समुदायों के साथ जुड़ने के लिए मार्गदर्शन प्रदान करता है।

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).

इस बात पर जोर दिया गया है कि जीवित लोगों पर जीनोमिक शोध के लिए अफ्रीका में विकसित नैतिक मार्गदर्शन को प्राचीन डीएनए अध्ययनों में संशोधन के साथ लागू किया जा सकता है, जो दक्षिण अफ्रीकी संस्थानों, एजेंसियों और सामुदायिक समूहों के बीच सहयोग के माध्यम से विकसित प्रोटोकॉल पर प्रकाश डालता है।

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).

विशेष रूप से अफ्रीकी जैव पुरातत्व शोध संदर्भों के लिए नैतिक मुद्दों की समीक्षा करते हैं और संस्थागत संग्रह में प्राचीन डीएनए शोध के लिए सर्वोत्तम पद्धति के लिए दिशानिर्देश प्रस्तावित करते हैं।

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).

प्राचीन डीएनए शोध में शामिल शोधकर्ताओं और हितधारक समुदायों के बीच नैतिक जुड़ाव की प्रक्रिया को बढ़ावा देने के लिए यह मार्गदर्शन एक व्यवसायी संगठन, अमेरिकन सोसाइटी ऑफ ह्यूमन जेनेटिक्स द्वारा स्वीकृत किए जाने वाली सिफारिशों का पहला मंच था।

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 Morfín, 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 Orbán 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).

प्राचीन मानव डीएनए अनुसंधान में पूरी तरह से सार्वजनिक डेटा साझा करने के सार्वभौमिक अभ्यास पर चर्चा करते हुए यह तर्क दिया जा रहा है कि यह विश्वसनीय और प्रतिकृति वैज्ञानिक पद्धति को स्थापित करने का एकमात्र उपाय है।

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* **17**, 12–20 (2020).