

# أخلاقيات أبحاث الحمض النووي على الرُفات البشرية:

## خمسة مبادئ توجيهية قابلة للتطبيق عالمياً

Songül Alpaslan-Roodenberg<sup>1,2</sup>, David Anthony<sup>3,4</sup>, Hiba Babiker<sup>5</sup>, Eszter Bánffy<sup>6</sup>, Thomas Booth<sup>7</sup>, Patricia Capone<sup>8</sup>, Arati Deshpande-Mukherjee<sup>9</sup>, Stefanie Eisenmann<sup>5,10</sup>, Lars Fehren-Schmitz<sup>11,12</sup>, Michael Frachetti<sup>13</sup>, Ricardo Fujita<sup>14</sup>, Catherine J. Frieman<sup>15</sup>, Qiaomei Fu<sup>16</sup>, Victoria Gibbon<sup>17</sup>, Wolfgang Haak<sup>5</sup>, Mateja Hajdinjak<sup>7</sup>, Kerstin P. Hofmann<sup>6</sup>, Brian Holguin<sup>18</sup>, Takeshi Inomata<sup>19</sup>, Hideaki Kanzawa-Kiriyama<sup>20</sup>, William Keegan<sup>21</sup>, Janet Kelso<sup>10</sup>, Johannes Krause<sup>10</sup>, Ganesan Kumaresan<sup>22</sup>, Chapurukha Kusimba<sup>23</sup>, Sibel Kusimba<sup>23</sup>, Carles Lalueza-Fox<sup>24</sup>, Bastien Llamas<sup>25,26</sup>, Scott MacEachern<sup>27</sup>, Swapan Mallick<sup>1,28,29</sup>, Hirofumi Matsumura<sup>30</sup>, Ana Y. Morales-Arce<sup>31</sup>, Giedre Motuzaite Matuzeviciute<sup>32</sup>, Veena Mushrif-Tripathy<sup>9</sup>, Nathan Nakatsuka<sup>1</sup>, Rodrigo Nores<sup>33</sup>, Christine Ogola<sup>34</sup>, Mercedes Okumura<sup>35</sup>, Nick Patterson<sup>4,29</sup>, Ron Pinhasi<sup>2</sup>, Samayamantri P.R. Prasad<sup>36</sup>, Mary E. Prendergast<sup>37</sup>, Jose Luis Punzo<sup>38</sup>, David Reich<sup>1,4,28,29</sup>, Rikai Sawafuji<sup>39</sup>, Elizabeth Sawchuk<sup>40,41</sup>, Stephan Schiffels<sup>5,10</sup>, Jakob Sedig<sup>1,4</sup>, Svetlana Shnaider<sup>42</sup>, Kendra Sirak<sup>1,4</sup>, Pontus Skoglund<sup>7</sup>, Viviane Slon<sup>43,44</sup>, Meradeth Snow<sup>45</sup>, Marie Soressi<sup>46</sup>, Matthew Spriggs<sup>15,47</sup>, Philipp W. Stockhammer<sup>10,48</sup>, Anna Szécsényi-Nagy<sup>49</sup>, Kumarasamy Thangaraj<sup>36,50</sup>, Vera Tiesler<sup>51</sup>, Ray Tobler<sup>23,25</sup>, Chuan-Chao Wang<sup>52,53</sup>, Christina Warinner<sup>10,54</sup>, Surangi Yasawardene<sup>55</sup>, Muhammad Zahir<sup>5,56</sup>

° الترجمة للعربية بواسطة: هبة بابكر

التدقيق اللغوي: د. محمد الفاتح حياتي، أستاذ مساعد، قسم الآثار، جامعة الخرطوم، الخرطوم، السودان.

- 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

للأسئلة والمراسلة بإمكانكم التواصل مع:

Hiba Babiker ([babiker@shh.mpg.de](mailto:babiker@shh.mpg.de)), Lars Fehren-Schmitz ([lfehrens@ucsc.edu](mailto:lfehrens@ucsc.edu)), Mary Prendergast ([mary@rice.edu](mailto:mary@rice.edu)), David Reich ([reich@genetics.med.harvard.edu](mailto:reich@genetics.med.harvard.edu)), Jakob Sedig ([Jakob\\_Sedig@hms.harvard.edu](mailto:Jakob_Sedig@hms.harvard.edu)), Kendra Sirak ([Kendra\\_Sirak@hms.harvard.edu](mailto:Kendra_Sirak@hms.harvard.edu)), Philipp Stockhammer ([philipp.stockhammer@lmu.de](mailto:philipp.stockhammer@lmu.de))

## تمهيد

نحن مجموعة من علماء الآثار، وعلماء الأنثروبولوجيا، وأمناء المتاحف، وعلماء الوراثة البشرية، نمثل مجتمعات عالمية متنوعة من ٣١ دولة. في نوفمبر من العام ٢٠٢٠م التقينا جميعاً في ورشة عمل افتراضية خصصت لأخلاقيات أبحاث الحمض النووي القديم. وقد كان هناك اتفاق عام على أن هناك حاجة ماسة إلى مبادئ توجيهية أخلاقية قابلة للتطبيق على الصعيد العالمي، حيث إن التوصيات الأخيرة التي استندت على مناقشة أبحاث الحمض النووي على الرفات البشرية من أمريكا الشمالية ليست قابلة للتعميم بشكل دائم في جميع أنحاء العالم.

مع الأخذ في الاعتبار للسياقات المتنوعة، نقترح الإرشادات التالية التي يمكن تطبيقها عالمياً والتي تنص على الآتي:

- (١) يجب على الباحثين التأكد من إتباع جميع اللوائح في الأماكن التي يعملون بها والتي تُستمد منها الرفات البشرية.
- (٢) يتحتم على الباحثين إعداد خطة مُفصَّلة قبل البدء في أي دراسة.
- (٣) ينبغي على الباحثين تقليل التلف/الضرر الذي يلحق بالرفات البشرية.
- (٤) لا بُدُّ للباحثين ضمان إتاحة البيانات بعد النشر، للسماح بإعادة الفحص النقدي للنتائج العلمية.
- (٥) يجب على الباحثين التعامل مع أصحاب المصلحة الآخرين من بداية الدراسة وضمان الاحترام والحساسية لوجهات نظر أصحاب المصلحة.

من جانبنا نلتزم نحن التمسك بهذه المبادئ التوجيهية والتي نتوقع بأنها سوف تعزز المستوى الأخلاقي بصورة فاعلة للمضي قدماً.

## المقدمة

ظهر تحليل الجينوم البشري القديم كنهج قوي للبحث في علاقات الشعوب التي عاشت في الماضي مع بعضها البعض ومع الشعوب التي تعيش اليوم. لأن الفكرة الثابتة تتمثل في أن الأشخاص يتواجدوا في أي مكان معين عبر الزمن عادةً نتيجة لتاريخ طويل من التنقل والتفاعل. وقد قدم الحمض النووي القديم على مدى العقد الماضي أدلة جديدة تضاف إلى أدلة التخصصات الأخرى لدحض أساطير "نقاء" أي مجموعة سكانية وتزييف الروايات العنصرية والقومية. في حين سعى البعض إلى إساءة استخدام علم الوراثة كأداة لتحديد الانتماء الجماعي، لذا نرى أنه من غير المناسب استخدام البيانات الوراثة كفيصل في تحديد الهوية<sup>1</sup>.

وقد رافقت الزيادة المُطرّدة في البيانات المنشورة على نطاق الجينوم لقدماء البشر (من لا شيء في عام ٢٠٠٩م إلى أكثر من ستة آلاف شخص اليوم) مناقشات متزايدة حول كيفية إجراء أبحاث الحمض النووي القديم أخلاقياً<sup>16-2</sup> بناء على المناقشات السابقة المنشورة<sup>17-24</sup>. إن أخلاقيات أبحاث الحمض النووي لها مطالب ملحة خاصة بسبب النمو السريع لهذا المجال، والتأثيرات الاجتماعية والسياسية لدراسة الأنساب، وحقيقة أن أبحاث الحمض النووي القديم يتم عبرها تحليل الأشخاص الذين كانوا يعيشون في السابق والذين يجب تقديم الاحترام لهم.

تختلف المبادئ التوجيهية المؤسسية أو الحكومية في الحصول على إذن لتحليل قدماء البشر، ولا تضمن دائماً البحث الأخلاقي والمشاركة. حيث يتعين على الباحثين الالتزام بالوفاء بمستوى أعلى مما قد تطلبه بعض الهيئات الإدارية، ولكن لا يوجد توافق في الآراء حول ما ينطوي عليه ذلك<sup>11, 25-27</sup>. وعلى نحو متزايد؛ تضمنت الأوراق العلمية المنشورة لتحاليل الحمض النووي القديم بيانات تصف كيف تناول فريق البحث القضايا الأخلاقية<sup>28-38</sup>، وهو تطور ندعمه. بدأت المنظمات المهنية أيضاً في توضيح الإرشادات<sup>15,39</sup>، فعلى الأقل تم تصديق منحة واحدة لاستقصاء هذه القضايا في سياق البحث عن قدماء الأمريكيين الشماليين<sup>40</sup>. ومن الجدير بالذكر أنه لم يكن هناك إعلان بشأن الأخلاقيات يشترك في توقيعه مجموعة متنوعة دولياً وتمثل عدد من العلماء المشاركين في أبحاث الحمض النووي القديم.

اجتمع نحو أكثر من ٦٠ باحثاً من علماء الآثار، وعلماء الأنثروبولوجيا، وأمناء المتاحف، وعلماء الوراثة الذين يمثلون أكثر من ٣٠ دولة ومجتمعات عالمية متنوعة لحضور ورشة عمل افتراضية حول الأخلاقيات في الفترة من ٤ إلى ٥ نوفمبر ٢٠٢٠. أبدى جميع المشاركين التزامهم بإجراء أبحاث الحمض النووي على الرفات البشرية بمسؤولية أخلاقية مع الأخذ في الاعتبار لوجهات النظر المتنوعة التي يتمسك بها أصحاب المصلحة (الأشخاص الذين لديهم صلة بالدراسة، بما في ذلك المجتمعات التي تنحدر أصولها من الرفات موضع الدراسة، والمسؤولون عن الإشراف على الرفات البشرية، والباحثون). تقدم هنا دراسات حالة لسياقات عالمية متنوعة لتوضيح اتساع نطاق القضايا المحيطة بالمجتمع ومشورات مجموعات السكان الأصليين، مع تسليط الضوء على كيفية اختلاف القضايا ذات الصلة في جميع أنحاء العالم، ثم نقدم إرشادات لأبحاث الحمض النووي على الرفات البشرية التي تصلح للتطبيق على مستوى العالم (المربع ١).

## المشاركة الأخلاقية مع المجتمعات ذات سياق محدد

ركزت الكثير من المؤلفات عن أخلاقيات أبحاث الحمض النووي للأفراد القدماء على الولايات المتحدة الأمريكية<sup>3,4,13,15</sup>. وقد أسفرت هذه المناقشات عن توصيات لتعزيز المشاركة بين الباحثين ومجتمعات السكان الأصليين. وقد تم تلخيصها في إرشادات بحثية نشرتها الجمعية الأمريكية لعلم الوراثة البشرية وتشير إلى أن جميع دراسات الحمض النووي القديم يجب أن تتضمن التشاور الرسمي، ومعالجة الاعتبارات الثقافية والأخلاقية، وإشراك المجتمعات ودعم القدرات وبناء وتطوير الخطط للإبلاغ عن البيانات وإدارتها، ووضع خطط للمسؤولية والإشراف على المدى الطويل<sup>15</sup>.

يُعد التركيز على وجهات نظر السكان الأصليين أمراً بالغ الأهمية في المناطق التي لها تاريخ استعماري استيطاني، ومصادرة أراضي السكان الأصليين وأدواتهم، والحرمان المستمر لهذه المجتمعات من حقوقهم، وعدم التشاور معهم يمكن أن يسبب ضرراً في مثل هذه السياقات<sup>5,6</sup>. في الولايات المتحدة، تدرج جميع رفات السكان الأمريكيين الأصليين المحفوظة في المؤسسات الممولة اتحادياً ضمن اختصاص قانون حماية المقابر الأمريكية الأصلية وإعادة إلى الوطن (NAGPRA)، الذي يفرض على المؤسسات التشاور مع والسعي إلى نقل رفات الأفراد القدامى (تلك التي يمكن تمييزها ثقافياً أم لا) لمجموعات السكان الأصليين. في أستراليا، تسعى القوانين المماثلة إلى إعادة الرفات البشرية في بعض الحالات التي يصل عمرها إلى ٤٠,٠٠٠ سنة<sup>41</sup> والتي أخذت من مجتمعات السكان الأصليين وسكان جزر مضيق توريس<sup>42,43</sup>. ومع ذلك، عند

إجراء بحث على رُفات الأفراد القدامى حيث يوجد عدد قليل (إن وجد) من الروابط المادية أو الشفوية للمجموعات المعاصرة، أو عندما يتم الترويج لفكرة أن بعض المجموعات لديها ملكية أكبر للتراث الثقافي أكثر من غيرها يمكن أن تساهم في الصراعات المجتمعية، ولا يتناسب إطار العمل الأخلاقي الذي يتمحور حول السكان الأصليين والذي يقضي بأن يرتبط كل فرد قديم بمجموعة معاصرة.

### المؤسسات الحكومية في بعض الأحيان قناة فعالة لتمثيل وجهات نظر الشعوب الأصلية

في العديد من البلدان في الأمريكيتين، يعتبر تراث السكان الأصليين جزءاً لا يتجزأ من الهوية الوطنية ويتم دمجها في المؤسسات الثقافية الحكومية. على سبيل المثال، بعد الاستقلال في المكسيك، اعتنق المستيزو (الأشخاص من أصول مختلطة) الذين يشكلون الغالبية العظمى، إرث الناهوا (الأزتك)، والمايا، والزابوتيك، ومجموعات السكان الأصليين الأخرى كجزء لا يتجزأ من الهوية الوطنية<sup>44-46</sup>. في بيرو، تم إنشاء وزارة الثقافة بنظام إنديجنيسمو (*indigenismo*)، وهي حركة تهدف إلى تعزيز ثقافة السكان الأصليين ومكافحة التمييز<sup>47-49</sup>. في مثل هذه الحالات، يمكن أن تكون عملية الحصول على موافقة من الحكومة أو المنظمات التراثية لتحليل الرفات البشرية أساساً قوياً من المشاركة، في حين يمكن أن يؤدي اعتماد نموذج أمريكي إلى نتائج عكسية. كان لمؤلفي هذا المقال تجارب متعددة في كتابة أوراق تختص بالحمض النووي القديم من أمريكا الوسطى والجنوبية وتلقوا مراجعات تفيد بأن العمل لا يتوافق مع معايير مشاركة السكان الأصليين التي تم تطويرها في الولايات المتحدة<sup>3،4</sup>. وقد شعر بعضنا، خاصة أولئك الذين هم من المكسيك وأمريكا الوسطى والجنوبية أن مثل هذه التقييمات كانت أبوية الطابع في أحسن الأحوال واستعمارية في أسوأ الأحوال، لا سيما بالنظر إلى أن العديد من الأماكن قد احتضنت تراث السكان الأصليين ودمجته في عمليات الموافقة الحكومية والمؤسسات الثقافية إلى حد كبير مما تم القيام به في الولايات المتحدة.

ومع ذلك، هناك تبايناً كبيراً في طبيعة العلاقات بين الحكومات ومجتمعات السكان الأصليين في الأمريكيتين، وينبغي على الباحثين اتباع نهج لكل حالة على حدة لتحديد متى تكون هناك حاجة إلى استشارة إضافية. ففي بيرو والمكسيك، تتمتع المجموعات التي يُشكل فيها تراث السكان الأصليين جزءاً مهماً من الهوية بدرجات متفاوتة من التمثيل في الحكومة. أما في البرازيل، فغالباً ما تُحرم مجتمعات السكان الأصليين من حق التصويت، ولا توجد آلية قانونية لمجموعات السكان الأصليين للتعبير عن رأيهم في مصير المواد الأثرية القديمة المرتبطة بأسلافهم<sup>50</sup>. أما في الأرجنتين، فلا يتم دائماً اتباع التفويض القانوني الذي يقضي بضرورة الحصول على موافقة المجتمع لتنفيذ أي مشروع يتعلق بتراث السكان الأصليين. وفي غواتيمالا، لا يزال المايا ومجموعات السكان الأصليين الأخرى الذين يشكلون ما يقرب من نصف السكان مهمشين. في مثل هذه السياقات، تقع على عاتق أعضاء فريق أبحاث الحمض النووي القديم المسؤولية الأخلاقية لإجراء توعية إضافية تتجاوز ما هو مفروض لدمج وجهات نظر السكان الأصليين.

## الاختلافات العالمية في معنى الأصالة

يختلف معنى الأصالة عالمياً. ففي إفريقيا، أصبح أحفاد الجماعات المستعمرة في السلطة بأغلبية ساحقة الآن، وغالباً ما تشير الأصالة إلى التهميش السياسي أو الاجتماعي على أساس الهوية أكثر من التقاليد المتعلقة بمدى تأسيس الجماعات في منطقة ما. لدى العديد من المجتمعات الأفريقية روابط معقدة بالأراضي التي يعيشون عليها، بما في ذلك تواريخ النزوح والاضطراب الاستعماري وما بعد الاستعمار. في بعض المناطق، لا يتعرف الناس على السكان المحليين السابقين كأقارب لهم. وقد يكون هذا بسبب اختلاف أنظمة المعتقدات الدينية أو الثقافية عن النظم السابقة<sup>52</sup>، والذكريات الجماعية للهجرة من مكان آخر والخوف من الانتقام بسبب الارتباط بالجماعات الأخرى والتوابع المستمرة للقرارات التي اتخذت أثناء الاستعمار الأوروبي والتي أدت إلى تمزيق المشهد الاجتماعي والسياسي. وما زالت تساهم في العنف والتهجير. في هذه الحالات، من الضروري التشاور الدقيق بين أصحاب المصلحة، من المجموعات المحلية إلى ممثلي الحكومة، لضمان أن منح سلطة صنع القرار بشأن التراث الثقافي لا يؤدي إلى تفاقم الصراع الاجتماعي. في مثل هذه الحالات، من المحتمل أن يكون التركيز على الأصالة كمبدأ للسماح بتحليل الحمض النووي القديم ضاراً.

هناك قضية أكثر إلحاحاً تتعلق بأبحاث الحمض النووي القديم في إفريقيا (وفي العديد من المناطق الأخرى) وهي مواجهة الموروثات الاستعمارية للبقايا البشرية التي تم جمعها بطرق غير أخلاقية والتي تم غالباً إرسالها إلى الخارج<sup>53،54</sup>. حيث يجب على الباحثين العمل مع كل من المؤسسة القائمة على التنسيق ومع علماء من بلد المنشأ للحصول على أدونات لدراسة رُفات الأفراد القدامى، والمشاركة في المناقشات حول الأصل، والمظالم التاريخية، والإعادة إلى الوطن، والتعويض كجزء من عملهم<sup>55-58</sup>. أحد التحديات ذات الصلة هي تاريخ البحوث غير العادلة والتي غالباً ما تكون استغلالية في إفريقيا من قبل علماء في الغالب من أوروبا وأمريكا الشمالية، مع الحد الأدنى من المشاركة المحلية<sup>25-27</sup>. يجب على الباحثين الأجانب إعطاء الأولوية لإقامة علاقات تعاون عادلة، والتي قد تشمل التدريب وبناء القدرات الأخرى التي تمكن أصحاب المصلحة من صياغة أسئلة البحث وتصميماته<sup>59</sup>.

## التأكيد على هوية المجموعة لديه القدرة على تسبب الضرر في بعض السياقات العالمية

هناك العديد من الأماكن حول العالم التي ساهمت فيها المناقشات حول من هم السكان الأصليون في الروايات المعادية للأجانب والقومية. في هذه الأماكن، يمكن أن يكون استخدام هوية السكان الأصليين لتحديد من يمكنه السماح بإجراء أبحاث الحمض النووي القديم ضاراً، حيث يمكن أن يساهم في الصراع بين المجموعات والتمييز. ففي الهند، على سبيل المثال، يتجنب الكثير من الناس السؤال عن الطبقة الاجتماعية والخلفية الدينية بسبب التاريخ الطويل للإساءة على أساس هوية المجموعة، وبالفعل فإن التمييز على أساس الطائفة محظور. إن محاولة تحديد المجموعات التي لديها مطالبات بالتراث القديم في الوقت الحاضر أكثر من غيرها لم تساهم في الصراع فحسب، بل أصبحت أيضاً في معظم جنوب آسيا بلا معنى تقريباً، نظراً لحقيقة أن الغالبية العظمى من المجموعات اليوم هي خليط من نفس السكان الذين أقام أسلافهم في شبه القارة الهندية منذ آلاف السنين<sup>60،61</sup>. ومع ذلك، هناك حالات يتضح فيها من هم السكان الأصليون، كما هو

الحال في جزر أندامان<sup>62</sup>. هناك إجراءات رسمية في أجزاء كثيرة من جنوب آسيا لحماية التراث الثقافي، والعمل ضمن هذا الإطار هو آلية مهمة لحماية المجتمعات من الأذى.

في غرب أوراسيا، ساهم الاقتراح القائل بأن الجماعات التي تدعي أن الأصول المحلية يجب أن يكون لها وضع خاص ساهم في كراهية الأجانب والإبادة الجماعية. قام القوميون الذين روجوا لفكرة "الدم والتربة" في الحقبة النازية بتحريف البحث الأثاري لإضفاء الشرعية على مصادرة الأراضي من خلال الادعاء بأن الهياكل العظمية التي تم التنقيب عنها في أوروبا الشرقية لها شكل أو بنية "جرمانية/ألمانية"<sup>63</sup>. وقد عمل علماء الآثار الأوروبيون لعقود على تفكيك الروايات التي تدعي ملكية التراث الثقافي من قبل مجموعات محددة. لذلك يجب أن تتبع أخلاقيات الحمض النووي القديم في سياق غرب أوراسيا هذه الحركة بعيداً عن استخدام المفاهيم المحددة ذاتياً لصلوات الأجداد بأراضي معينة<sup>63</sup>، مع ضمان احترام وجهات نظر الأقليات القومية التي تعرضت للتمييز في نفس الوقت. إن خطورة استشهاد قادة الحكومة بأبحاث الحمض النووي القديم والأبحاث الأثرية لدعم الروايات المُفضَّلة لهويَّة المجموعة والتي يمكن استخدامها بعد ذلك لتبرير السياسات الإقصائية ليست نظرية فقط، ولكنها مشكلة مستمرة في بعض البلدان في غرب أوراسيا اليوم بما في ذلك المجر وإسرائيل<sup>65-67</sup>.

## المبادئ التوجيهية الخمسة لأبحاث الحمض النووي القديم الأخلاقية القابلة للتطبيق عالمياً

لتعزيز المعايير الأخلاقية القوية في أبحاث الحمض النووي القديم نقدم خمسة مبادئ توجيهية والتي تنطبق على نطاق سياقات البحث التي نوقشت أعلاه، بالإضافة إلى مناطق العالم الرئيسية الأخرى التي لم نناقشها بسبب قيود المساحة بما في ذلك آسيا الوسطى وسيبيريا وشرق آسيا وجنوب شرق آسيا وأوقيانوسيا (المربع 1).  
نبدأ بالمبادئ التوجيهية التي تعالج قضايا الأخلاقيات العلمية ثم نعود إلى موضوع ضمان حساسية البحث لوجهات نظر المجتمعات المحلية، بما في ذلك مجموعات السكان الأصليين.

(1) يجب على الباحثين التأكد من اتباع جميع اللوائح في الأماكن التي يعملون بها والتي تُستمد منها البقايا البشرية. وينبغي على الباحثين النظر فيما إذا كان من الأخلاقي إجراء أبحاث الحمض النووي القديم في ضوء بيئة المكان الذي تم فيه أخذ عينات الرُفات البشرية. وبمجرد المشاركة في المشروع، يجب على الباحثين الالتزام بجميع اللوائح المحلية. في حين أن هذا قد يبدو واضحاً، فإن تجربة بعض المؤلفين المشاركين هي أن الباحثين في الحمض النووي القديم لم يتبعوا دائماً جميع الاتفاقات، فعلى سبيل المثال، قد يكون من الضروري الحصول على مستويات متعددة من الأدونات للتحليل العلمي أو تصدير المواد البيولوجية من الهيئات المؤسسية أو المحلية أو الإقليمية أو الوطنية، وتقديم تقارير إلى مؤسسات الإشراف وفقاً للجدول الزمنية المتفق عليها. عندما تكون اللوائح المحلية غير كافية<sup>68</sup>، كما يجب على الباحثين الالتزام بمعايير أعلى باتباع المبادئ أدناه.

(2) يتحتم على الباحثين إعداد خطة مُفصَّلة قبل البدء في أي دراسة. وينبغي أن يشمل ذلك صياغة أسئلة البحث؛ ووصف التقنيات التي ستستخدم والتأثير المتوقع على البقايا (بما في ذلك عناصر الهيكل العظمي التي ستجري دراستها والكمية التي

ستستخدم)؛ ووصف لنوع بيانات الحمض النووي التي سيتم إنشاؤها؛ وأي خطة لتقاسم المواد مع المختبرات المتعاونة؛ وجدول زمني لإعادة المواد غير المستخدمة ومشاركة النتائج؛ وخطة لكيفية ومكان نشر النتائج ومن سيقوم بذلك، كما يجب أن تحدد الخطة نطاق البحث وأن تنقل النتائج المحتملة بصدق، مع الاعتراف بأن تحليل البيانات الوراثية يمكن أن يؤدي إلى اتجاهات غير متوقعة. تنشئ هذه الخطة سجلاً للبحوث المقصودة التي يمكن الإشارة إليها لاحقاً إذا كان هناك انحراف عنها. يجب أن تحدث التعديلات على تصميم الدراسة فقط بدعم من المشاركين في الاتفاقية الأصلية: يجب على الباحثين الاعتراف بأنه عندما يتم منح الإذن لدراسة بقايا الأفراد القدامى، يصبحون مشرفين على تلك المادة للهدف الذي تم الحصول على الموافقة من أجله، ولكن لا يتم نقل "الملكية"<sup>70</sup>. تقع على عاتق الباحثين مسؤولية مشاركة خطتهم مع المسؤولين عن الرفات البشرية والمجموعات الأخرى التي يجب أن تنعكس وجهات نظرها؛ على هذا النحو، يجب أن تكون مكتوبة بطريقة يمكن الوصول إليها لجمهور غير متخصص. وإذا كان ذلك مناسباً ووافقت عليه جميع الأطراف المعنية، يمكن تحديد مسار نحو إعادة الرفات البشرية المحفوظة خارج منطقتها الأصلية في خطة البحث.

(٣) ينبغي على الباحثين تقليل التلف/الضرر الذي يلحق بالرفات البشرية. يُعد تقليل تأثير الأبحاث على المجموعات الأنثروبولوجية أمراً مهماً بشكل خاص نظراً إلى التركيز الحالي على عنصر هيكل واحد (الجزء الداخلي من العظم الصدغي للأذن) والذي غالباً ما ينتج بيانات وراثية بشرية أكثر بكثير من العناصر الأخرى<sup>71-74</sup>. ينبغي على الباحثين تطوير استراتيجية من خلال التشاور مع أصحاب المصلحة الآخرين لموازنة المخاوف بشأن حماية الرفات مع تحليلهم العلمي. يجب على الباحثين عدم جمع الرفات البشرية دون التدريب على تقنيات أفضل الممارسات لتقليل الضرر مع تحقيق أقصى قدر للناتج من البيانات القابلة للاستخدام<sup>75-78, 11, 12</sup>. كما يتحتم على الباحثين عدم أخذ عينات من مواد أكثر مما هو ضروري حتى يتمكنوا من صياغة أسئلتهم العلمية، ويجب عليهم تقديم الوثائق إلى المسؤولين عن الرفات البشرية مع تدوين وقت أخذ العينات، ويجب أن يبلغوا عن النتائج السلبية لمنع تكرار التحليل باستخدام طرق مماثلة على البقايا ذات الحفظ السيئ للحمض النووي. قبل أخذ العينات، يجب توثيق الشكل والهيكل من خلال التصوير عالي الدقة وتقييم الآثار الأحيائية. على الأقل بالنسبة للأفراد القدامى جداً أو أولئك الذين ينتمون إلى مجموعات فريدة، يجب إجراء فحوصات أو صور بالأشعة المقطعية الدقيقة، ويجب أن يكون هناك نقاش حول ما إذا كان يجب إجراء تحليل البقايا الحيوانية أو غير التشخيصية أولاً لتقييم حفظ الحمض النووي في ذلك الموقع.

وبمجرد أخذ العينات، يمكن أيضاً تعزيز معالجة البقايا بصورة مسؤولة من خلال تقاسم المواد وكذلك المنتجات الجزيئية المشتقة مثل مستخلصات الحمض النووي المستنسخة مما يقلل من الحاجة إلى أخذ عينات إضافية في الدراسات اللاحقة. يتحمل الباحثون مسؤولية الحفاظ على المنتجات الجزيئية المشتقة لأغراض تكرار الدراسة. كما نشجع الباحثين على طلب الموافقة على مشاركة البقايا البشرية التي تم أخذ عينات منها والمنتجات المشتقة بين المختبرات. وهذا يسهل إعادة تقييم الأسئلة التي تم تناولها في الدراسة الأصلية، فضلاً عن تحليلات إضافية خارج نطاق الدراسة الأولية، ما دامت هذه الاستخدامات متسقة مع خطة بحثية معتمدة.



(٤) لا بُدُّ للباحثين التأكد من إتاحة البيانات بعد النشر للسماح بإعادة الفحص النقدي للنتائج العلمية. يجب نشر بيانات الحمض النووي القديم في الوقت المناسب وإتاحتها بعد ذلك على الأقل بغرض إعادة التقييم النقدي للنتائج<sup>79,80</sup>. لا يمكن للعلماء أخلاقياً المشاركة في دراسة ما إذا لم يكن هناك ضمان بأن البيانات ستكون متاحة على الأقل لغرض التحقق من دقة النتائج المنشورة، ويجب دمج هذا الضمان في الأذونات الأصلية للدراسة. وهذا أمر مهم لمنع انتشار المعلومات الخاطئة، ولتمكين التحليلات المستقبلية التي تسعى إلى إعادة النظر في نفس الأسئلة.

تعد إتاحة البيانات بالكامل بعد النشر من أفضل الممارسات، وبالفعل تم نشر جميع البيانات الجينومية القديمة تقريباً بهذه الطريقة في مستودعات البيانات العامة الدائمة، والتي مثلت الداعم المتين للأخلاقيات في المجال<sup>81</sup>. بالإضافة إلى المساهمة في النهوض بالمعرفة العلمية، فإن إتاحة البيانات بشكل كامل يسهم في الإشراف المسؤول على الرُفات البشرية، حيث أن القدرة على إعادة استخدام البيانات تقلل من الحاجة إلى مزيد من أخذ العينات. ومع ذلك، يمكننا أن نتصور سيناريوهات تكشف فيها المناقشات بين أصحاب المصلحة أنه سيكون من الأخلاقي الحد من الطرق التي يمكن من خلالها إعادة استخدام بيانات الحمض النووي القديمة، مثل عند الإبلاغ عن النتائج من بعض أنواع التحليلات يمكن أن يتضرر أصحاب المصلحة، والتي يمكن أن تفوق فوائد البيانات المفتوحة بالكامل<sup>6, 10, 82</sup>. في هذه الحالات التي يجب تحديدها أثناء عملية المشاركة قبل بدء الدراسة ينبغي أن يكون تقييد توزيع البيانات على الباحثين المؤهلين الذين يوافقون على تحليل البيانات فقط لغرض إعادة تقييم نتائج الدراسة جزءاً من خطة البحث الأولية.

عندما لا تكون البيانات متاحة للجمهور بشكل كامل، يجب أن تقوم إدارة وتوزيع البيانات بإعادة الفحص الدقيق للنتائج بواسطة كادر من ذوي الخبرة لمنع إساءة استخدام البيانات وعدم الاهتمام بنتائج البحث. وقد تم اقتراح أن أصحاب المصلحة مثل المتاحف أو مجموعات السكان الأصليين يمكن أن يكونوا مسؤولين عن إدارة توزيع البيانات على الباحثين بعد نشرها. ومع ذلك، فإنه لا يتفق مع الأخلاقيات المهنية للباحثين للمشاركة في الدراسة، حيث يمكن لأولئك الذين لديهم مصلحة في نتائج البحث رفض مشاركة البيانات مع الباحثين المؤهلين الذين يهدفون إلى إعادة فحص الأسئلة التي تغطيها اتفاقية البحث الأصلية بشكل نقدي. هناك آليات راسخة لضمان توزيع البيانات غير العامة بالكامل على الباحثين الذين يتقدمون لاستخدامها لأغراض إعادة الفحص النقدي.

يتم ذلك أحياناً للبيانات الجينومية الحديثة لمعالجة مخاوف الخصوصية من خلال آليات مثل مستودعات قاعدة بيانات الأنماط الجينية والأنماط الظاهرية (dbGaP) أو أرشيف الجينوم-الفينوم الأوروبي (EGA)<sup>84,85</sup>، على الرغم من وجود عيب يتمثل في أن عملية الحصول على البيانات يمكن أن تكون بطيئة<sup>78</sup>. كما بدأ إنشاء مستودعات لبيانات الشعوب الأصلية بإشراك المجتمعات المحلية في تخزين البيانات ونشرها<sup>86,87,81,13,10</sup>. في حين أنه لا ينبغي لأي مجموعة من أصحاب المصلحة، بما في ذلك الباحثين أو ممثلي المجتمع أو الأمانة، التحكم في توزيع البيانات على الباحثين الذين يرغبون في إعادة فحص الأسئلة الواردة في اتفاقية البحث الأصلية بشكل نقدي، ويمكن أن يكون لمستودعات البيانات الأصلية دور مهم في تخزين البيانات وتوزيعها لأغراض تتجاوز تلك التي تغطيها اتفاقية البحث الأصلية.

(٥) يجب على الباحثين التفاعل مع أصحاب المصلحة الآخرين من بداية الدراسة وضمان الاحترام والحساسية لوجهات نظر أصحاب المصلحة. يمكن البدء في مشروع لإنشاء بيانات جديدة للحمض النووي القديم من قبل أصحاب المصلحة المتنوعين،

بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر المجتمعات المحلية، علماء الآثار، علماء الأنتروبولوجيا، علماء الوراثة، أو أمناء المتاحف، فأبي منهم أو جميعهم يمكن أن يصبحوا أعضاء في فريق البحث إذا ساهموا بطريقة علمية في العمل. ينبغي شكر أصحاب المصلحة الآخرين الذين يتم استشارتهم في بنود الشكر والثناء من الأوراق العلمية إذا قاموا بتقديم الموافقة على كتابة أسمائهم. يجب أن يشارك أصحاب المصلحة بشكل مثالي، بما في ذلك المجموعات التي تنتمي إلى المنطقة التي تعود إليها الرُفات البشرية قيد الدراسة، وبنشاط في المناقشات المتعلقة بتصميم الدراسة، وأسئلة البحث، وما إذا كان ينبغي المضي قدماً في مشروع علمي. يتحتم على الباحثين قبول الإجابة السلبية إذا لم يكن أصحاب المصلحة داعمين بشكل جماعي للعمل قيد البحث<sup>15</sup>.

بمجرد التوصل إلى توافق في الآراء للمضي قدماً، تتطلب الأخلاقيات العلمية المهنية أن يتمكن الباحثون من متابعة عملهم حتى مرحلة النشر دون الحاجة إلى مزيد من الموافقة. إن الاقتراح بأنه يجب أن يكون هناك شرط للموافقة على المنشورات البحثية من قبل مجموعات أصحاب المصلحة الذين ليسوا أعضاء في فريق البحث قبل النشر<sup>83-15</sup> غير ممكن، حيث لا يمكن للباحثين أخلاقياً المشاركة في دراسة يتم فيها تكليف ذلك. لا تعني حتمية الاستقلال العلمي أنه بمجرد بدء الدراسة أنه يتحتم على الباحثين نشر النتائج دون مراعاة لوجهات نظر أصحاب المصلحة بشأن الآثار المترتبة على البيانات. ومن المهم دعوة أصحاب المصلحة إلى المشاركة في نتائج البحوث من خلال إضافة وجهات نظرهم أو من خلال تقديم تعليقات نقدية قبل النشر خاصة عندما تكون النتائج مفاجئة وتعارض الافتراضات السابقة. تُعد المشاركة المستمرة مع أصحاب المصلحة الآخرين بعد بداية الدراسة آلية فعالة يمكن للباحثين من خلالها معالجة التزامهم الأخلاقي المهني لفهم ما إذا كان الإبلاغ عن نتيجة بطريقة معينة من المحتمل أن يسبب ضرراً. وإذا كانت هذه المحادثات تشير إلى أنه لا يمكن مشاركة النتيجة تجنباً لإلحاق ضرر كبير بمجموعة من أصحاب المصلحة، فيجب على الباحثين عدم نشر مثل هذه النتائج.

يجب أن يكون الباحثون متاحين لتقديم تحديثات منتظمة ويجب عليهم الالتزام بإعادة النتائج عند نهاية المشروع وتوجيهه بالنشر. كما ينبغي أن يكون واضحاً منذ البداية ما هي النتائج المحتملة للدراسة، وأن البيانات الوراثة قد تكون غير متسقة مع أشكال المعرفة الأخرى، وأنه في حين يتم الإبلاغ عن نتائج التحليلات العلمية كمنتج علمي، فإنها لا تشوه أو تقلل من أهمية الخبرة التقليدية والمعتقدات الراسخة. وينبغي الإبلاغ عن التناقضات بين نتائج التحليلات الجينية وغيرها من خطوط الأدلة الأخرى باعتبارها عناصر مهمة من الطبيعة المركبة لفهم الماضي.

يجب على الباحثين الالتزام بالعمل مع أصحاب المصلحة بشأن جهود التوعية التي تخلق مخرجات إضافية في متناول المجتمعات. وقد ينطوي ذلك على العمل مع المتعاونين المحليين لترجمة نتائج الأوراق العلمية إلى اللغات المحلية<sup>30, 35</sup>،<sup>36, 88, 89</sup> وتطوير الموارد التعليمية للأطفال<sup>90-93</sup>، وإنتاج كتيبات ونشرات للمكتبات أو المراكز المجتمعية الأخرى، أو العمل مع متاحف لتصميم المعارض. وإذا لزم الأمر؛ يجب على الباحثين المساهمة في التدريب والتعليم، خاصة لأعضاء مجموعات أصحاب المصلحة والمجتمعات المحلية<sup>4, 15</sup>، وينبغي النظر في الطرق التي يمكن من خلالها تحسين حالة تأمين وحفظ مجموعات المواد الأثرية<sup>11</sup>. ويمكن أن يشمل ذلك توفير الموارد اللازمة للمشاركة في إنشاء البيانات وتحليلها ونشرها، مثل التدريب على أخذ عينات من الرُفات البشرية أو التقنيات المخبرية، والدعم المالي لمزيد من التدريب أو حضور الاجتماعات المهنية. ومن المهم للجهات المانحة كفاءة تخصيص التمويل الكافي لمبادرات بناء القدرات.

## تعزيز أبحاث الحمض النووي الأخلاقية على رُفات الأفراد القدامى

يقع على عاتق العلماء وكجزء من عملهم أيضاً التزام أوسع لتصحيح التشوهات ذات الدوافع الأيديولوجية لنتائج البحث. فيعد العرض الفني للبيانات في المنشورات الأكاديمية، يتم تلخيص العديد من الدراسات من قبل الصحفيين العلميين أو المعلمين للتواصل مع جمهور واسع. وقد كانت هناك حالات من التحريف الصحفي والحكومي لنتائج الدراسة لتحقيق غايات سياسية، وعليه يجب على العلماء الالتزام بالعمل على تصحيح سوء التفسير بما يكون ملائماً<sup>66</sup>. ويمكن أن يشمل الوصول إلى الجمهور كتابة المقالات والكتب، والمساهمة في وسائل التواصل الاجتماعي والأفلام الوثائقية<sup>94-102</sup>. وبالنظر إلى الدعم القوي لهذه المبادئ التوجيهية بين المشاركين المتنوعين في ورشة العمل الخاصة بنا، فإننا نتوقع أن يكون المجتمع الأوسع المنخرط في أبحاث الحمض النووي القديمة داعماً لهذه المبادئ أيضاً، ونقترح أنها يمكن أن تشكل أساساً للمبادئ التوجيهية الرسمية من المجالات والمنظمات المهنية والجهات المانحة للمضي قدماً.

**المربع ١ - المبادئ التوجيهية الخمسة لأبحاث الحمض النووي على الرُفات البشرية القابلة للتطبيق عالمياً**

(١) يجب على الباحثين التأكد من اتباع جميع اللوائح في المناطق التي يعملون بها والتي تُستمد منها البقايا البشرية.

(٢) يتحتم على الباحثين إعداد خطة مُفصّلة قبل البدء في أي دراسة.

(٣) ينبغي على الباحثين تقليل التلف/الضرر الذي قد يلحق بالرُفات البشرية.

(٤) لا بُدّ للباحثين التأكد من إتاحة البيانات بعد النشر، للسماح بإعادة فحص النتائج العلمية بشكل حاسم.

(٥) يجب على الباحثين التفاعل مع أصحاب المصلحة من بداية الدراسة وضمان الاحترام والحساسية لوجهات نظر أصحاب المصلحة الآخرين.

## ترجمة المقال إلى أكثر من عشرين لغة

تمت مراجعة هذا المقال باللغة الإنجليزية وهو متوفر بدون قيود. أعد المؤلفون ترجمات كاملة للمقال إلى أكثر من عشرين لغة بما في ذلك الأفريكانية والعربية والكتالونية والصينية والكرواتية والفرنسية والألمانية والعبرية والهندية والمجرية واليابانية والبرتغالية والبنجابية والروسية والسنهالية والإسبانية والسواحيلية والسويدية والتاميلية والتركية والأردية والخوسا وجميعها متاحة على موقع [figshare.com](http://figshare.com).

## شكر وتقدير

يشكر المؤلفون لهذا المقال والمشاركين في ورشة عمل أخلاقيات الحمض النووي على البقايا البشرية، العديد من الزملاء الإضافيين الذين قاموا بتحسين هذا المقال من خلال المناقشات والتعليقات النقدية. ولضمان الوصول المفتوح للمقال، قام المؤلفون بتطبيق ترخيص حقوق النشر والطبع العامة (CC BY) على أي مقال مقبول للمؤلفين ناشئ عن هذا التقديم. يعبر C.J.F. عن شكره للدعم المقدم من the Australian Research Council Discovery Project رقم DP160100811. تعبر V.G. عن شكرها للدعم المقدم من (NRF) the National Research Foundation بجنوب إفريقيا. الأراء المعبر عنها والاستنتاجات التي تم التوصل إليها هي آراء المؤلفين ولا تُنسب بالضرورة إلى المؤسسة الوطنية للبحوث (NRF). وتعبر M.O. عن شكرها للدعم المقدم من Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico منحة رقم 302163 / 4-2017 ومنحة رقم Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo 2018 / 23282-5. ويعبر P.S. عن شكره للتمويل الأساسي من Francis Crick Institute (FC001595) Medical Research Council، و Wellcome Trust في المملكة المتحدة. تتقدم V.S. بالشكر للتمويل المقدم من Alon Fellowship. تتقدم M.S. بالشكر ل Dutch Research council للدعم المقدم من خلال منحة VI.C.191.070. وتعبر A.S.-N. عن شكرها لمنحة János Bolyai البحثية للأكاديمية المجرية للعلوم. تم دعم K.T. من قبل زمالة JC Bose و SERB و CSIR، وزارة العلوم والتكنولوجيا، حكومة الهند. وتتقدم C.W. بالشكر للدعم المقدم من the European Research Council منحة رقم (ERC-2017-StG 804844- DAIRYCULTURES) و مؤسسة Werner Siemens. كما يتقدم المؤلفون من كلية الطب في جامعة هارفارد بالشكر للدعم المقدم من John Templeton Foundation (6122) و Howard Hughes Medical Institute. تم تمويل المؤلفين من Max-Planck Institute في Leipzig و Jena من قبل the Max Planck Society و the Max Planck Harvard Research Center لأبحاث علم آثار البحر الأبيض المتوسط.

## مساهمات المؤلفين

شارك جميع المؤلفين في المناقشات وتم سرد أسماءهم أبجدياً.

## المصالح التنافسية

يعلن المؤلفون بأنهم ليس لديهم أي مصالح تنافسية متعلقة بهذا العمل.

## قائمة المراجع

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).  
يقدم هذا المرجع وجهة نظر عالم الآثار للتحديات والفوائد المترتبة على دمج بيانات علم الجينوم القديم مع الأدلة الأثرية لتطوير فهم أكثر عمقاً للشعوب في الماضي.
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).  
يقدم هذا المرجع منظوراً قائماً على مسؤولية المتحف في الحفاظ على المجموعات الأثرية، ويقدم أيضاً إرشادات لتقييم المقترحات الخاصة بالبحوث الجزيئية الحيوية.
3. Bardill, J. *et al.* Advancing the ethics of paleogenomics. *Science* **360**, 384–385 (2018).  
يقدم هذا المرجع وجهات نظر السكان الأصليين حول أفضل الممارسات الأخلاقية في أبحاث الحمض النووي القديم ويقدم إرشادات بشأن المشاركة المناسبة مع مجتمعات أصحاب المصلحة.
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).  
يؤكد هذا المرجع أن التوجيه الأخلاقي الذي تم تطويره في إفريقيا للبحوث الجينومية على الأشخاص المعاصرين يمكن تطبيقه مع التعديل على دراسات الحمض النووي القديم، وتسليط الضوء على البروتوكولات التي تم تطويرها من خلال التعاون بين المؤسسات والوكالات والمجموعات المجتمعية الجنوب إفريقية.
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).  
يستعرض هذا المرجع القضايا الأخلاقية الخاصة بسياقات البحث الأحيائي الأثري الأفريقي ويقترح مبادئ توجيهية لأفضل الممارسات لأبحاث الحمض النووي القديم للمجموعات الأثرية المؤسسية.
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).  
يعتبر هذا التوجيه لتعزيز المشاركة الأخلاقية بين الباحثين ومجتمعات أصحاب المصلحة المشاركين في أبحاث الحمض النووي القديم أول مجموعة من التوصيات التي تمت الموافقة عليها من قبل منظمة مهنية، وهي الجمعية الأمريكية لعلم الوراثة البشرية.
16. Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Leipzig. Department of Archaeogenetics. Assessment and Reflection on the Ethical Dimensions of Archaeogenetics Research. <https://www.eva.mpg.de/archaeogenetics/ethics.html>.
17. Evison, M. P. Genetics, ethics and archaeology. *Antiquity* **70**, 512–514 (1996).
18. Friedlaender, J. S., Gentz, F., Green, K. & Merriwether, D. A. A cautionary tale on ancient migration detection: mitochondrial DNA variation in Santa Cruz Islands, Solomon Islands. *Hum Biol* **74**, 453–471 (2002).
19. Holm, S. The Privacy of Tutankhamen – Utilising The Genetic Information In Stored Tissue Samples. *Theor Med Bioeth* **22**, 437–449 (2001).
20. Hublin, J.-J. *et al.* Suggested guidelines for invasive sampling of hominid remains. *Journal of Human Evolution* **55**, 756–757 (2008).
21. Kaestle, F. A. & Horsburgh, K. A. Ancient DNA in anthropology: Methods, applications, and ethics. *Am. J. Phys. Anthropol.* **119**, 92–130 (2002).
22. Lalueza Fox, C. Ancient DNA studies and new bioethic problems. *Hum. Evol.* **12**, 287 (1997).
23. O'Rourke, D. H., Hayes, M. G. & Carlyle, S. W. Ancient DNA Studies in Physical Anthropology. *Annu. Rev. Anthropol.* **29**, 217–242 (2000).



24. Sealy, J. Managing collections of human remains in South African museums and universities: ethical policy-making and scientific value: reviews of current issues and research findings: human origins research in South Africa. *South African Journal of Science* **99**, 238–239 (2003).
25. Morris, A. Ancient DNA comes of age, but still has some teenage problems. *S. Afr. J. Sci* **113**, (2017).
26. Schroeder, D. What is ethics dumping? *The Biologist* **66**, 22–25 (2019).
27. Bockarie, M. J. We need to end “parachute” research which sidelines the work of African scientists. *Quartz Africa* <https://qz.com/africa/1536355/african-scientists-are-sidelined-by-parachute-research-teams/> (2019).
28. Rasmussen, M. *et al.* An Aboriginal Australian Genome Reveals Separate Human Dispersals into Asia. *Science* **334**, 94–98 (2011).
29. Rasmussen, M. *et al.* The genome of a Late Pleistocene human from a Clovis burial site in western Montana. *Nature* **506**, 225–229 (2014).
30. Posth, C. *et al.* Reconstructing the Deep Population History of Central and South America. *Cell* **175**, 1185-1197.e22 (2018).
31. Scheib, C. L. *et al.* Ancient human parallel lineages within North America contributed to a coastal expansion. *Science* **360**, 1024–1027 (2018).
32. Bongers, J. L. *et al.* Integration of ancient DNA with transdisciplinary dataset finds strong support for Inca resettlement in the south Peruvian coast. *PNAS* **117**, 18359–18368 (2020).
33. Fernandes, D. M. *et al.* A genetic history of the pre-contact Caribbean. *Nature* **590**, 103–110 (2021).
34. Fleskes, R. E. *et al.* Ancestry, health, and lived experiences of enslaved Africans in 18th century Charleston: An osteobiographical analysis. *Am J Phys Anthropol* **175**, 3–24 (2021).
35. Nakatsuka, N. *et al.* A Paleogenomic Reconstruction of the Deep Population History of the Andes. *Cell* **181**, 1131-1145.e21 (2020).
36. Nakatsuka, N. *et al.* Ancient genomes in South Patagonia reveal population movements associated with technological shifts and geography. *Nat Commun* **11**, 3868 (2020).
37. Wang, C.-C. *et al.* Genomic insights into the formation of human populations in East Asia. *Nature* **591**, 413–419 (2021).

38. Wibowo, M. C. *et al.* Reconstruction of ancient microbial genomes from the human gut. *Nature* **594**, 234–239 (2021).
39. Society for American Archaeology. Statement Concerning the Treatment of Human Remains. (2021).
40. aDNA Ethics. *aDNA Ethics* <http://www.adnaethics.org/>.
41. Pickrell, J. Ancient Australian goes home. *Science* **358**, 853–853 (2017).
42. Department of Communications and the Arts. Australian Government Policy on Indigenous Repatriation. <https://www.arts.gov.au/documents/australian-government-policy-indigenous-repatriation> (2016).
43. Australian Institute of Aboriginal and Torres Strait Islander Studies. Return of Cultural Heritage. <https://aiatsis.gov.au/about/what-we-do/return-cultural-heritage> (2021).
44. Moctezuma, E. M. *Las piedras negadas: De la Coatlicue al Templo Mayor*. (Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 1998).
45. Wade, P. *Race and Ethnicity in Latin America: How the East India Company Shaped the Modern Multinational (Edition 2)*. (Pluto Press, 2010).
46. Ortega Muñoz, Allan & Tiesler, Vera. La antropología física y la bioarqueología: diálogos encontrados entre sus actores. in *Colecciones esqueléticas humanas en México: excavación, catalogación, conservación y aspectos normativos* (eds. Márquez 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. ‘Ariërdämmerung’: 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).  
 يناقش هذا المرجع الممارسة العالمية لمشاركة البيانات العامة بالكامل في أبحاث الحمض النووي البشري القديم، بحجة أن هذا أمر أساسي لإنشاء ممارسات علمية موثوقة وقابلة للتكرار.
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](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).