Древние геномы помогли австралийским аборигенам вернуть предков

Впервые проведенное секвенирование древних геномов из Австралии и сравнение их с геномами современных австралийских аборигенов показало: наибольшее сходство наблюдается между древними и современными индивидами из одного региона происхождения. Это говорит о генетической преемственности в течение нескольких веков и позволяет решить проблему репатриации вывезенных останков предков австралийских аборигенов.

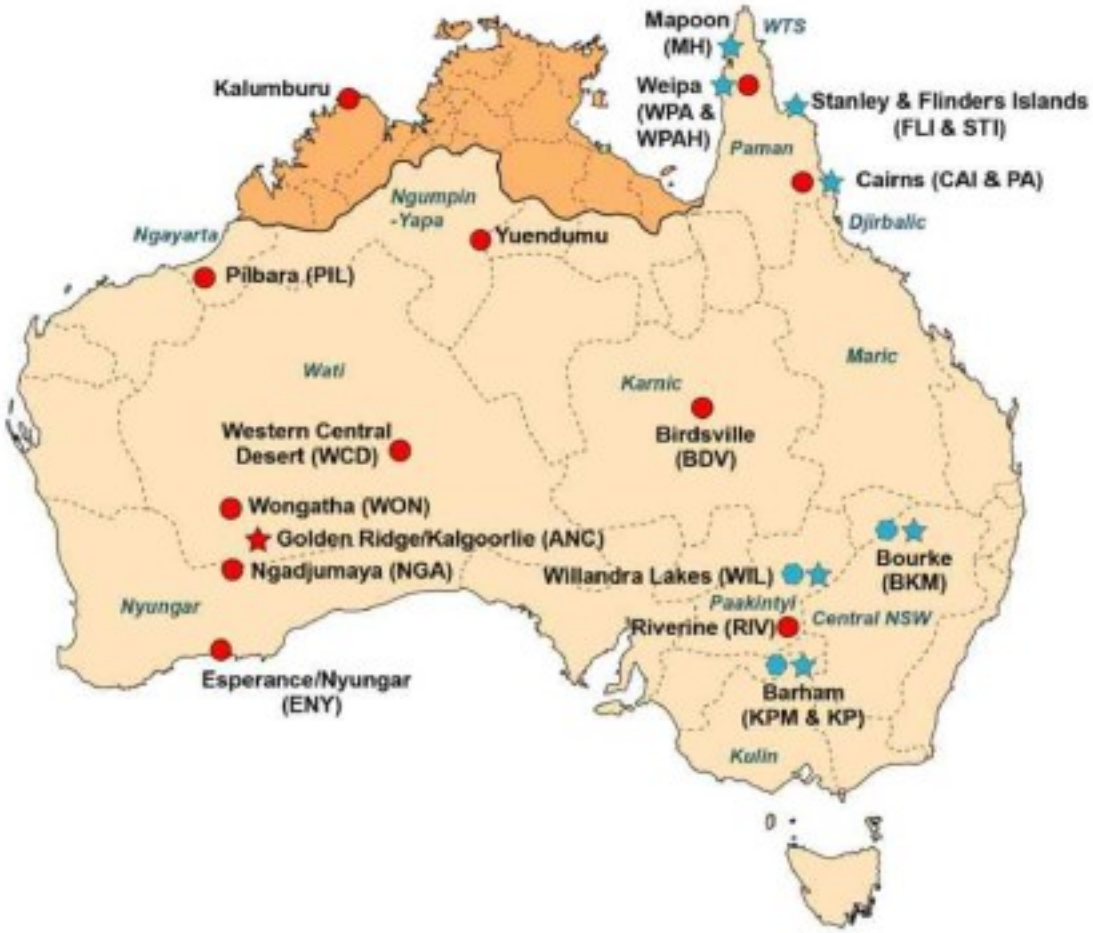
Новое исследование геномов австралийских аборигенов, результаты которого опубликованы в журнале Science Advances, позволило решить актуальную для некоторых коренных народов народа проблему репатриации древних останков. Один из руководителей международного коллектива исследователей – Эске Виллерслев из Копенгагенского университета, Дания, который уже не раз изучал геномы австралийских аборигенов, но до сих пор только современных. В новой работе были секвенированы 10 ядерных и 27 митохондриальных геномов периода до европейской колонизации Австралии (начиная с 1540 г.) в сравнении с геномами современного населения.

Со времен европейской колонизации древние останки из Австралии стали предметом исследования ученых и пополнили научные коллекции многих музеев мира. Австралийские аборигены пытаются вернуть останки своих предков на родину, что очень важно для них в соответствии с верой, что душа человека может обрести покой только если тело погребено в родной земле. В попытках репатриации останков предков они связывались с музеями, но не обладали достаточными доказательствами для того, чтобы это стало возможным.

Это проблема не только австралийских аборигенов, но и, например, американских индейцев, которые тоже отстаивают право своих предков быть похороненными в родной земле. Три года назад генетики помогли индейцам подтвердить свое родство с «Кенневикским человеком», и тем закончилась эта история многолетнего противостояния интересов науки и коренного народа.

Авторы исследования в Австралии заручились поддержкой руководства и территориальных общин аборигенов. Они извлекли ДНК из 27 останков коренных австралийцев из древних захоронений и из музейных коллекций. Возраст образцов определяли или по археологическим данным, или радиоуглеродным методом, но для всех изученных образцов датировка предшествовала времени европейской колонизации. Все они принадлежали к племенам охотников-собирателей, о чем свидетельствовало состояние их зубов (отсутствие кариеса и характер стертости).

Ученым удалось секвенировать 10 ядерных геномов (с покрытием от 0,3x до 6,9x) и 27 митохондриальных геномов (с покрытием от 2,3x до 321x), возраст образцов составлял от 1540 до 95 лет. Секвенирование древних геномов из Австралии, где тропический климат не способствует ее сохранению, было осуществлено впервые. Для двух мужчин секвенировали Y-хромосому и определили принадлежность к гаплогруппам S1a и S1c.



Расположение мест взятия образцов древней ДНК (звезды) и современной ДНК (круги). Красными символами обозначены ранее опубликованные данные по ядерным и митохондриальным геномам; голубыми – образцы, секвенированные в данной работе.

Задача, которую поставили перед собой авторы, заключалась в генетическом сравнении древних австралийских аборигенов с современными, происходящими из тех же географических точек. Для сравнения они создали базы данных по митохондриальной и ядерной ДНК современных австралийских аборигенов, относящихся к разным языковым группам и к разным регионам.

База данных по современной австралийской мтДНК включала 112 образцов. С ними сравнили 29 древних митохондриальных геномов. В общей сложности (древние и современные) они принадлежали к 39 гаплогруппам, причем в некоторых гаплогруппах (M42c *, R12a *, R12b * и M42a3) были обнаружены новые субветви, не встречающиеся в других регионах мира.

Специалисты оценили родство по митохондриальным геномам между древними и современными индивидами, происходящими из географически близких мест. Для 18 древних индивидов (62,1%) они нашли генетическое сходство с современным населением того же региона (в пределах 235 км). Внутри этой группы для 9 древних индивидов найдено генетическое сходство с современными индивидами, живущими в пределах 100 км. Наконец, для 6 из них найдено родство с современными австралийскими аборигенами, живущими точно в том месте, откуда происходили древние. Однако для других 11 древних индивидов (37,9%) генетическое сходство не было найдено или было найдено в совсем другом географическом месте.

Ранее было показано, что для австралийских аборигенов некоторые митохондриальные гаплогруппы широко распределены по континенту, в то время как другие обладают региональной специфичностью, что отражает особенности миграций женской половины населения. По этой и другим причинам информация, полученная по митохондриальной ДНК, оказалась недостаточной для решения проблемы репатриации предков австралийских аборигенов.

Исследователи обратились к данным по ядерной ДНК. 10 секвенированных (хотя и с малым покрытием) древних австралийских геномов они анализировали в контексте 2117 современных геномов из популяций по всему миру, которые были генотипированы по почти 600 тыс. маркеров однонуклеотидного полиморфизма (SNP). Анализы главных компонент (PCA) и предковых компонентов (ADMIXTURE) указали на высокую степень недавнего генетического смешения в

большинстве групп аборигенов. В основном это было смешение с европейцами, но кроме того, с населением Восточной Азии (особенно в Северном Квинсленде). Ранее было показано, что по Y-хромосоме у современных австралийских аборигенов евразийская генетическая примесь составляет от 32 до 70% в зависимости от региона. Но в отличие от всех остальных коренное население центрально-западной пустыни практически не имело признаков смешения с другими популяциями в своей истории, поэтому авторы использовали его как референсную группу. Все древние индивиды по ядерному геному оказались близки к этой несмешанной группе современных австралийских аборигенов.

Анализы главных компонент (PCA) и f3 статистики показали, что генофонд австралийских аборигенов географически структурирован. Затем авторы посмотрели, будут ли древние геномы близки к своим современным географическим соседям. Оба вида анализа подтвердили: древние геномы ближе к современным геномам тех же географических регионов, чем к геномам из других географических регионов. Тот же результат показало и сравнение аллелей в древних и современных геномах – большее число общих аллелей наблюдалось в тех и других геномах из одного региона, что говорит о генетической преемственности между австралийскими аборигенами и их предками, жившими в тех же местах.

Авторы подтвердили более ранние данные о генетических различиях восточных и западных популяций австралийских аборигенов и выявили более глубокое структурирование их генофонда. Что касается древних останков, то обнаруженная генетическая близость их к современному населению тех же регионов дает убедительные основания для того, чтобы репатриировать предков на родину и захоронить их в местах рождения. Но это касается именно данных по ядерным геномам, поскольку митохондриальные дают недостаточную точность. Так, основываясь только лишь на мтДНК, для примерно 7% древних индивидов будут получены совершенно неверные данные о месте их происхождения.

Итак, авторы работы впервые секвенировали древние ядерные геномы из Австралии и показали, что даже в не самом благоприятном климате это возможно сделать (правда, с низким покрытием). Но и такое качество секвенирования дает возможность сравнить их с современными геномами и сделать вывод о месте происхождения. Поэтому используемый в работе подход можно применять для решения подобных вопросов – о принадлежности древних останков современным коренным народам. По мнению авторов, он может также помочь решить проблему «потерянного поколения» австралийцев – речь идет о детях аборигенов, которых европейцы активно вывозили в другие страны, и их потомки не знают своих корней. Так что полученные результаты помимо научного имеют большое социально-гуманитарное значение.

текст Надежды Маркиной

Источник:

Ancient nuclear genomes enable repatriation of Indigenous human remains

Joanne L. Wright et al.

Статья в свободном доступе