Новый метод помог древним людям обрести родственников

С помощью нового метода исследователи нашли родственные связи между индивидами в древних популяциях Евразии периодов мезолита, неолита и бронзового века. Обнаруженное родство пяти мужчин культуры шнуровой керамики из Германии говорит о патрилокальности в этой популяции.

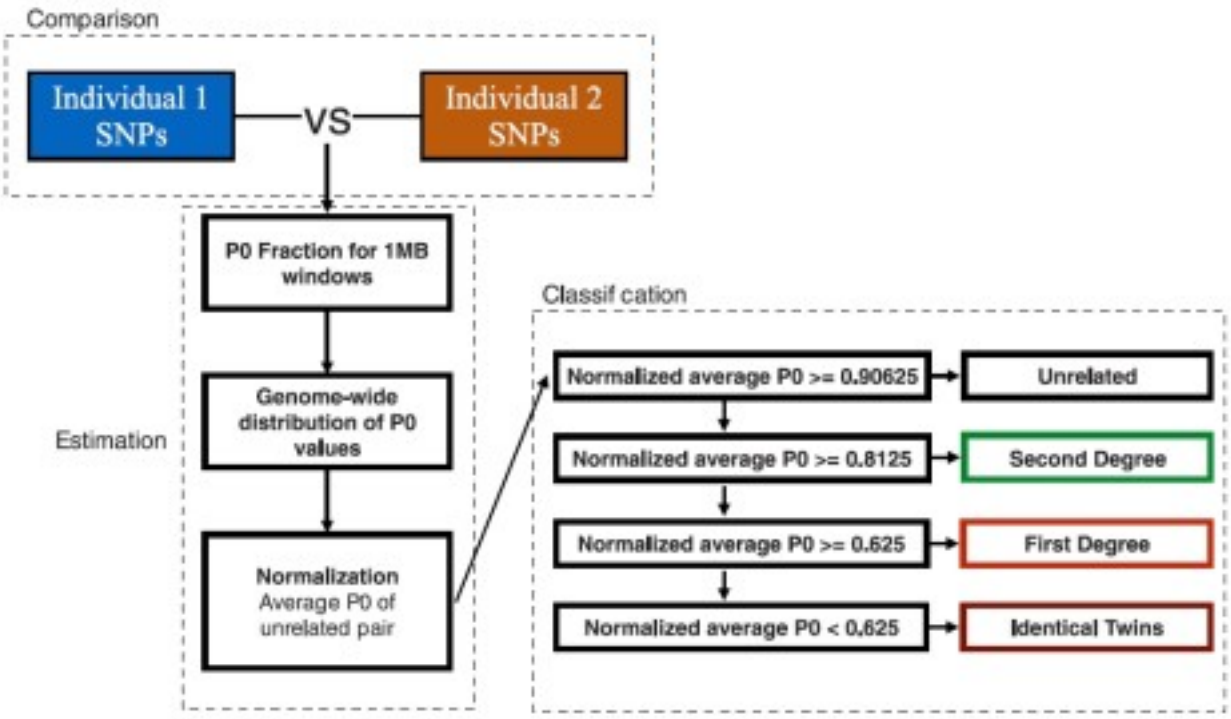
Древняя ДНК уже многое рассказала о жизни и миграциях наших предков, но вот выяснение родственных связей среди древних индивидов пока не носит массового характера. Новый метод для решения этой проблемы представлен в журнале PLoS ONE .

READ (Relationship Estimation from Ancient DNA) — это специально разработанная программа, позволяющая определить степень родства по фрагментированной и плохо сохранившейся ДНК, каковой она обычно бывает при извлечении из древних останков. Авторы проверили ее на нескольких опубликованных ранее древних геномах и нашли, среди прочих, родственные связи пяти мужчин, относящихся к культуре шнуровой керамики.

Для определения родства между индивидами используют различные методы, в том числе метод IBD, основанный на сравнении общих фрагментов геномов. В криминалистике обычно применяют метод STR маркеров (коротких тандемных повторов) в сочетании со сравнением гаплотипов Y-хромосомы и мтДНК. Основная проблема при работе с древней ДНК – ее плохая сохранность, в сильно деградированной ДНК трудно распознать STR маркеры. Обычно древние геномы удается прочитать лишь частично.

Созданный авторами метод READ позволяет определять родство до второй степени в древних образцах, секвенированных с очень малым покрытием (достаточно 0,1x, цифра указывает на среднее число прочтений каждого нуклеотида). Поясним, родство первой степени — это родители и дети, родство второй степени — это дедушки-бабушки и внуки, а также братья и сестры.

Алгоритм метода включает разбиение генома в парах индивидов на окна в 1 Mb и сравнение аллелей в каждом окне. Программа считает долю совпадений по одному и по двум аллелей и на основе этого делает вывод о степени родства. Для определения родства второй степени необходимо, по меньшей мере, 2500 общих SNP.

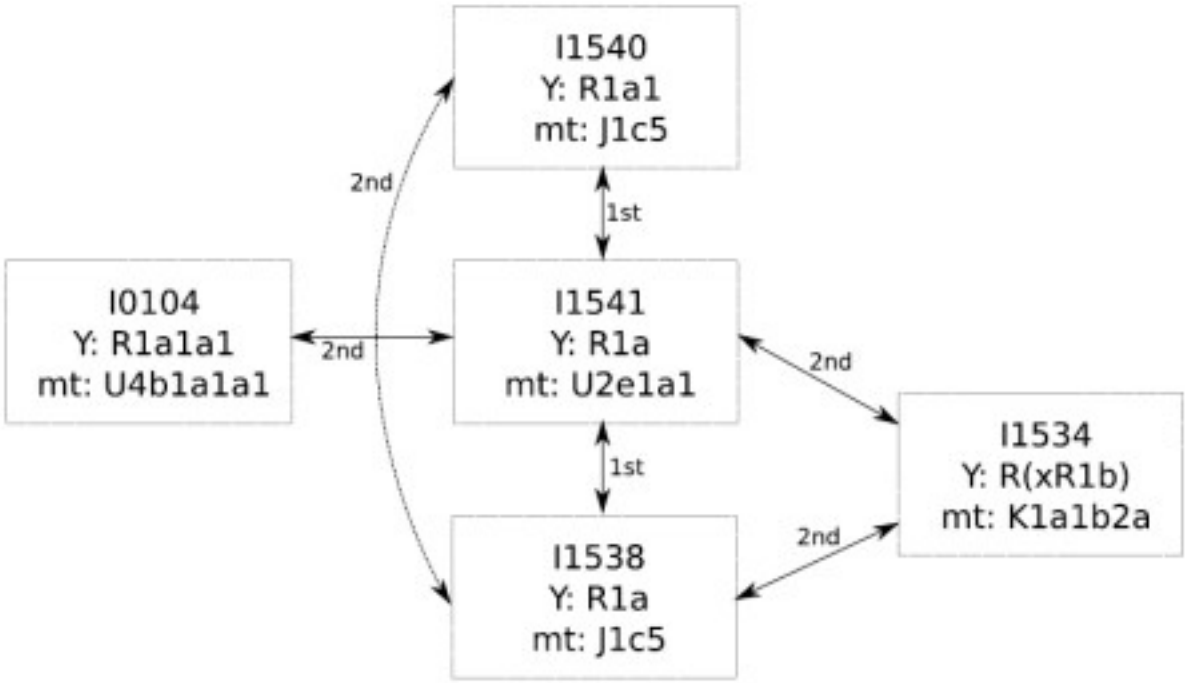


Алгоритм метода READ для определения родства первой и второй степени для древних индивидов.

Сначала авторы протестировали метод на современных людях – на базе 1326 индивидов из 15 различных популяций (из проекта 1000 геномов).

Перейдя к древним геномам, они использовали метод READ для поиска родственных связей среди древних популяций Евразии периодов мезолита, неолита и бронзового века. Среди 230 индивидов авторы нашли родственников первой степени либо второй степени для пар индивидов: афанасьевской культуры, анатолийского неолита, культуры колоковидных кубков (Германия), халколита и раннего неолита Иберии, срубной культуры, унетицкой культуры и, наконец, родство первой и второй степени для пяти представителей шнуровой культуры (Германия).

Схема родственных связей мужчин-шнуровиков показана на рисунке.



Пять образцов мужчин культуры шнуровой керамики (Германия). Указаны номера образцов, Y-хромосомная и митохондриальная гаплогруппы. Сплошными стрелками обозначены родственные связи первой и второй степени, обнаруженные методом READ. Пунктирная линия обозначает родство, которое было пропущено методом READ.

При всех преимуществах метода у него есть и ограничения, отмечают авторы. Он практически не дает ложноположительных результатов (то есть, не показывает родство, если его нет), но может давать ложноотрицательные результаты (не выявлять реальное родство). Пример такого ложноотрицательного результата – пропущенная методом родственная связь у шнуровиков, которая была известна ранее. На рисунке она показана пунктирной стрелкой.

Итак, с помощью метода READ удалось найти ранее неизвестные родственные связи между индивидами в древних популяциях, и это делает его перспективным для изучения социального устройства общества в разные эпохи.

Наиболее впечатляющий результат — это обнаружение родственных связей среди пяти мужских индивидов культуры шнуровой керамики из раскопок в Эсперштедте, Германия. Возникновение этой культуры связывают с обширной миграцией с востока. Причем, с миграцией преимущественно мужского населения.

Интересен характер захоронения пяти мужчин-шнуровиков, которые оказались родственниками. Один из них был погребен в отдельной каменной гробнице, находящейся примерно в 700 метрах от захоронения остальных четырех, которые располагались близко друг к другу. По результатам своей работы ученые делают вывод о патрилокальности в популяции культуры шнуровой керамики в Эсперштедте; при таком типе социальной организации общества мужчины проживают на одном месте в течение нескольких поколений, а жен могут брать из соседних племен.

текст Надежды Маркиной

Источник:

Estimating genetic kin relationships in prehistoric populations

Jose Manuel Monroy Kuhn, Mattias Jakobsson, Torsten GuÈ nther

Статья в открытом доступе