Древняя ДНК напрямую показала адаптацию жителей Перу к высокогорью

древняя ДНК, Перу, высокогорье, отбор, адаптация, SNP, Fehren-Schmitz

Статья с результатами исследования приспособления перуанцев к жизни в высокогорье Анд, опубликованная в журнале Scientific reports, интересна тем, что демонстрирует еще одну область применения древней ДНК – прямую проверку эволюционных гипотез.

По археологическим свидетельствам люди стали поселяться в высокогорье Анд (выше 2500 м над уровнем моря) примерно 12 тыс. лет назад, причем в этих сложных для существования условиях (недостаток кислорода и холод) образовали наиболее сложно социально устроенное общество в доколумбовой Америке. Физиологически адаптация жителей Анд к высокогорью изучена хорошо, но эволюционные пути ее возникновения не совсем ясны. Существуют две альтернативные гипотезы, которые нуждаются в проверке. Следуя первой гипотезе, повышенную устойчивость к гипоксии жители Анд приобрели путем естественного отбора внутри популяции – то есть, сначала поселились, а потом остались те, кто выжили. По второй гипотезе, удачная мутация возникла в популяции раньше, и именно ее носители смогли заселить высокогорье.

Для проверки этих гипотез авторы работы изучили 150 образцов древней ДНК с перуанского высокогорья и с прибрежных территорий возрастом от 8500 до 560 лет. Все образцы генотипировали по трем SNP (точкам однонуклеотидного полиморфизма) в генах NOS3 и EGLN1, которые, как уже было известно, связаны с устойчивостью к гипоксии. В анализе удалось использовать 109 образцов древней ДНК и проверить на них две модели: генетического дрейфа (случайный процесс изменения частоты аллелей) и естественного отбора. В итоге, авторы нашли прямые доказательства отбора, направленного на два из трех SNP в гене EGLN1, которые привели к постепенному повышению частоты адаптивных аллелей в древних геномах с высокогорья. Таким образом, они продемонстрировали, что древняя ДНК может напрямую показать процесс возникновения полезных признаков, который раньше можно было лишь предполагать.

Источник:

Ancient DNA reveals selection acting on genes associated with hypoxia response in pre-Columbian Peruvian Highlanders in the last 8500 years

Lars Fehren-Schmitz & Lea Georges

Статья в открытом доступе