

Реконструкция генетической истории ашкеназов

Генетики показали роль генетического потока из Южной Европы в генофонде ашкеназов

Новое исследование генетических корней евреев ашкеназов подтвердило смешанное европейско-ближневосточное происхождение популяции. В составе европейского предкового компонента наиболее существенный генетический поток ашкеназы получили из Южной Европы.

Происхождение евреев-ашкеназов остается спорным вопросом для специалистов, так как надежные исторические источники отсутствуют. В генетических исследованиях показано, что в генофонде ашкеназов имеются как европейский, так и ближневосточный компоненты. Но убедительная реконструкция их генетической истории до сих пор не была проведена.

В новой статье, [опубликованной на сайте препринтов](#), авторы представили генетический анализ происхождения ашкеназов, выявив и датировав разные генетически потоки, смешавшиеся в популяции. Для этого они применили как стандартные, так и новые подходы.

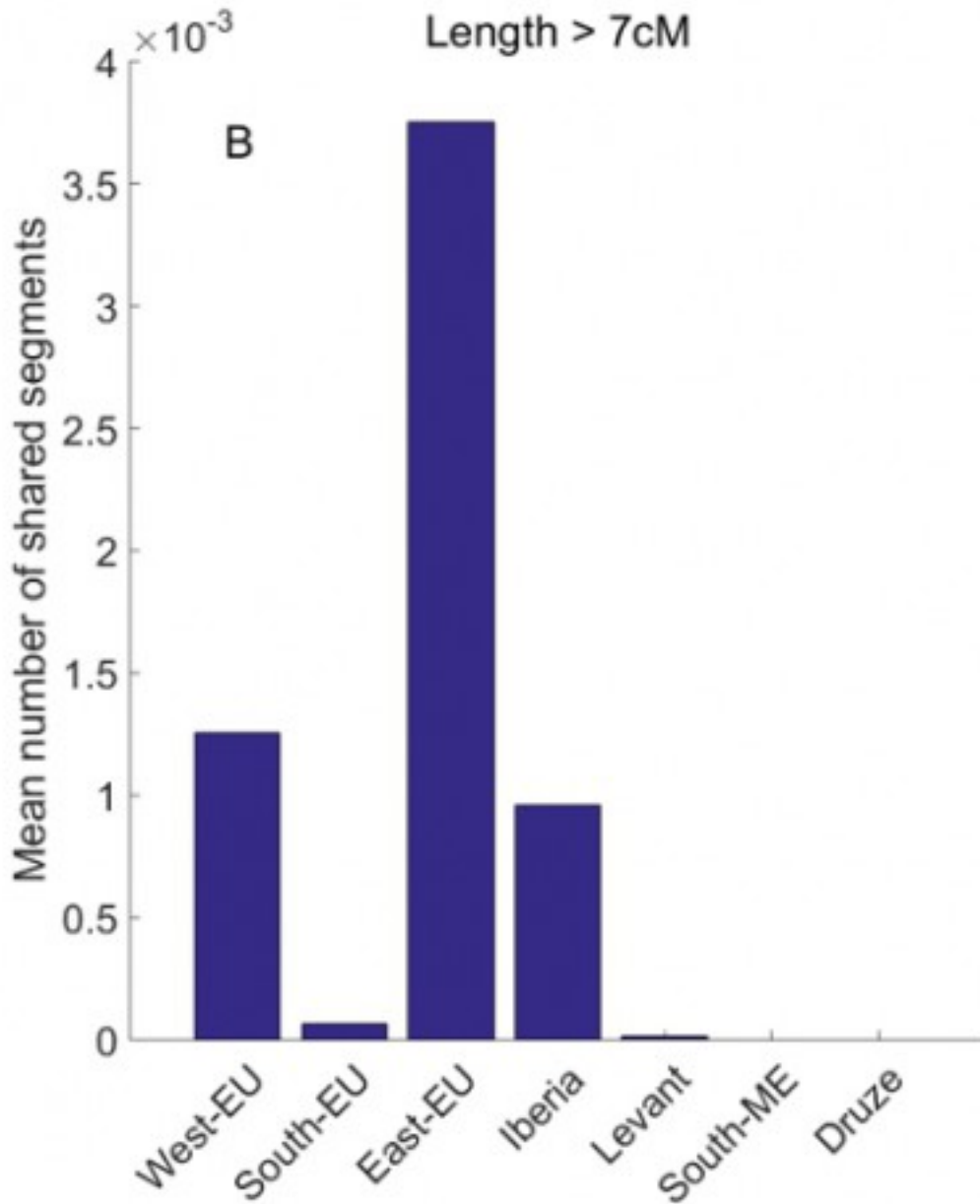
В выборку, которая легла в основу исследования, вошли 2540 геномов ашкеназов, 543 европейских и 293 ближневосточных генома. Все они были генотипированы по маркерам однонуклеотидного полиморфизма (SNP) в масштабах всего генома (то есть, использовались широкогеномные данные).

Для выявления предковых составляющих в генофонде ашкеназов авторы применили несколько методов. В их числе метод LAI (local ancestry inference), который основан на сравнении в каждом индивидуальном геноме сегментов европейского и ближневосточного происхождения. Этот метод показал, что в генофонде ашкеназов около 53% европейского и около 47% ближневосточного компонентов. Другие методы привели к несколько иным цифрам, так что в итоговых оценках наблюдается значительный разброс.

Затем авторы сосредоточились на определении конкретных источников европейского компонента и для этого ближневосточный компонент «замаскировали». Они сравнили частоту различных SNP в четырех европейских регионах (Иберия, Южная Европа, Восточная Европа и Западная Европа) и смоделировали генетические потоки из каждого. В результате, Иберию они отвергли сразу как самый маловероятный источник вклада в генофонд ашкеназов.

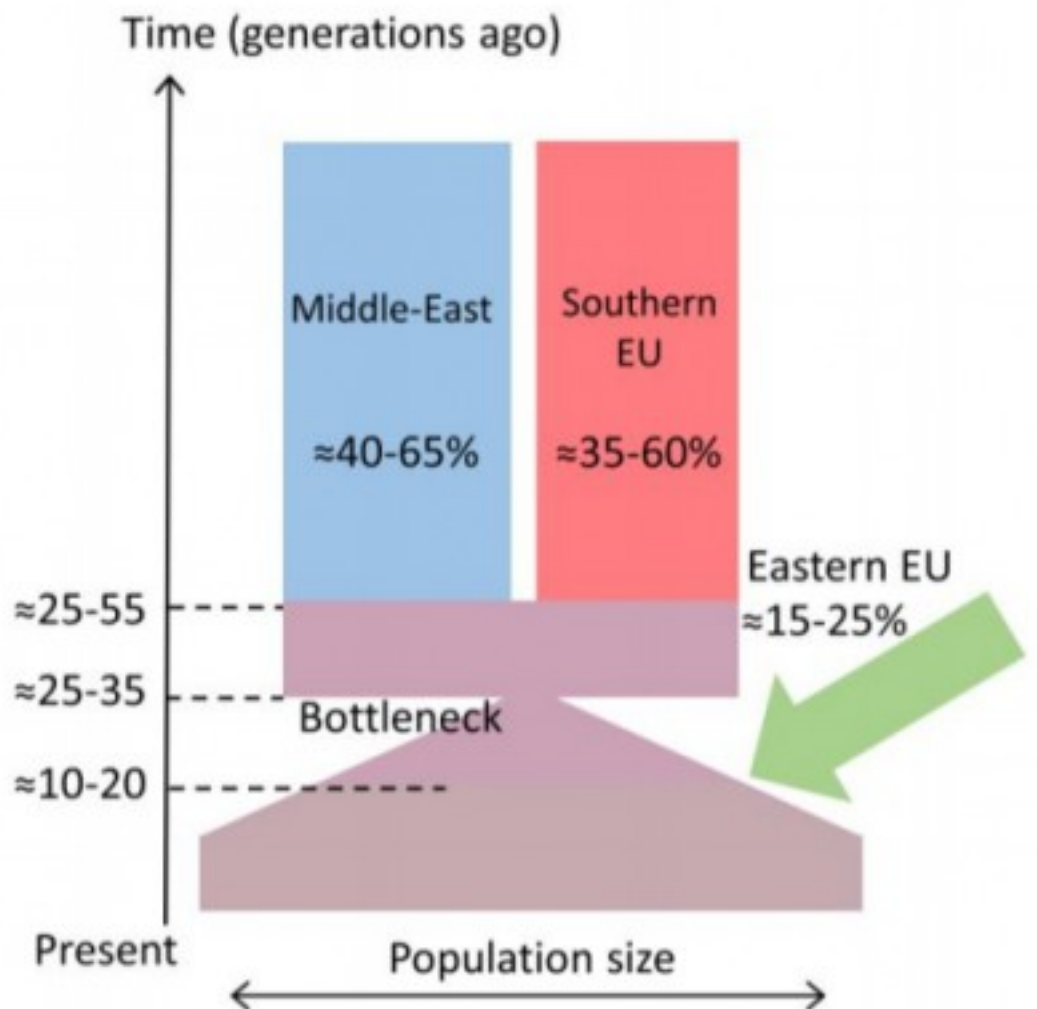
Южная Европа оказалась доминирующим европейским источником генофонда ашкеназов, составив 60-80% от всего европейского компонента.

Датировку генетических потоков авторы вычисляли, исходя из длины фрагментов разного происхождения. Чем большая длина фрагментов осталась в геноме ашкеназов, тем более недавним был эпизод генетического вливания от другой популяции, так как со временем длинные фрагменты разбиваются рекомбинациями хромосом во время деления клетки. Используя метод IBD, исследователи подсчитывали в индивидуальных геномах ашкеназов и других популяций число фрагментов общего происхождения (IBD сегментов), особенно большой длины. Анализ показал, что по числу длинных IBD сегментов (более 7 сМ) лидирует Восточная Европа. Это свидетельство более недавнего генетического потока от этого источника



Число фрагментов общего происхождения (IBD сегментов) длиной более 7 сМ в геномах ашкеназов и других популяций разных регионов (указаны внизу).

В демографической истории ашкеназов имеется эпизод сильного сокращения численности популяции (бутылочное горлышко), его датируют временем 25-35 поколений назад. Нужно было разобраться, какой из генетических потоков в генофонд имел место до, а какой после бутылочного горлышка.



Реконструкция генетической истории ашкеназов. Показаны три основных генетических потока, их вклад в популяцию и датировка (в числе поколений), а также бутылочное горлышко, через которое прошла популяция.

Итоговая реконструкция генетической истории ашкеназов представлена на рисунке. В соответствии с этой моделью, наибольший вклад в генофонд ашкеназов внесли ближневосточный (40-65%) и южноевропейский (35-60%) генетические потоки. Их датировка оценивается в пределах 25-55 поколений назад. 25-35 поколений назад имело место бутылочное горлышко, после чего к популяции добавился меньший европейский поток, скорее всего, из Восточной Европы (15-25%), и произошло это 10-20 поколений назад, в период значительного роста численности популяции.

Наиболее мощный юноевропейский генетический поток авторы связывают в большей степени с Италией, а более недавний поток генов из Восточной Европы – с Польшей (в случае Западной Европы – с Землями Рейна).

Исследователи подчеркивают, что проведенная ими работа отвергает любые простые гипотезы происхождения ашкеназов (из одного источника), такие как полностью ближневосточная гипотеза или полностью европейская гипотеза, а также хазарская гипотеза (которую развивает английский генетик Эран Элхаик). Они указывают на важность использования многих методов и сопоставления их результатов.

Дальнейшее уточнение генетической истории ашкеназов может быть сделано только с помощью данных по полному секвенированию геномов, заключают авторы статьи.

текст Надежды Маркиной

Источник:

The Time and Place of European Admixture in Ashkenazi Jewish History

James Xue, Todd Lenz, Ariel Darvasi, Itsik Pe'er, and Shai Carmi

<http://biorxiv.org/content/early/2016/07/10/063099>