

Генофонд коренных народов Дагестана цезской группы по маркерам Y-хромосомы

Глазунова Е.О.^{1*}, Харьков В.Н.^{1,2}, Раджабов М.О.³, Хитринская И.Ю.¹, Степанов В.А.^{1,2}

¹ — НИИ медицинской генетики, Томский НИМЦ, Томск; * evgenia.glazunova@medgenetics.ru

² — Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Томск

³ — Институт истории, археологии и этнографии Дагестанского научного центра РАН, Махачкала

Охарактеризована структура генофонда коренного населения Дагестана, принадлежащего к цезской группе народов нахско-дагестанской языковой семьи, по маркерам Y-хромосомы. Исследованы популяции представляющие цезов, гунзибцев, бежтинцев и гинухцев. Большинство пар сравниваемых выборок демонстрируют отсутствие статистически значимых различий между разными этносами по частотам гаплогрупп Y-хромосомы. Основными чертами генофонда исследованных народов Дагестана по гаплогруппам Y-хромосомы является очень низкое генетическое разнообразие за счет преобладания гаплогруппы J1. В различных популяциях наблюдаются сильные эффекты основателя.

Ключевые слова: генофонд, Y-хромосома, популяция, народы Дагестана

Gene pool of the Tsez populations of Dagestan from the data of Y-chromosome markers

Glazunova E.O.^{1*}, Kharkov V.N.^{1,2}, Radzhabov M.O.³, Khitrinskaya I.Yu.¹, Stepanov V.A.^{1,2}

¹ — Research Institute of Medical Genetics, Tomsk NRCM, Tomsk, Russia; * evgenia.glazunova@medgenetics.ru

² — National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia

³ — Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute of History, Archeology and Ethnography», Makhachkala

The structure of the gene pool of the indigenous population of Dagestan belonging to Dido language group of Nakh-Dagestani language family using Y-chromosome markers was investigated. We used DNA population samples representing Dido, Gunzibs, Bezhtins and Ginukhs. J1 was identified the most frequent haplogroup in all populations. Most of the pairs of the compared samples demonstrated no statistically significant differences between the different population. In populations of Dido linguistic group extremely low genetic diversity was due to the predominance of haplogroup J1. In different populations strong effects of the founder were observed.

Key words: gene pool, Y-chromosome, ethnogenetics, Dagestan, Northeast Caucasian

Введение

Республика Дагестан — один из уникальных регионов земного шара с точки зрения этнического и культурного разнообразия проживающих на территории народов. На территории Дагестана насчитывают приблизительно 26 народностей, говорящих на различных языках кавказской, алтайской и индоевропейской языковых семей [1], при этом языки народов Дагестана высоко дифференцированы, что это является свидетельством постоянной лингвистической эволюции в регионе [2]. Кроме дифференцировки языков непрерывно шёл процесс изоляции, действие которой усиливалось большим числом эндогамных браков внутри поселений.

В последние годы вышли в свет работы по изучению структуры генофондов крупных коренных этносов Дагестана, таких, как аварцы, даргинцы, кумыки, лезгины [3–6]. В то же время остаются практически неизученными малочисленные коренные народы Дагестана, населяющие западные и юго-западные районы Республики. Их изучение представляет несомненный интерес как с точки зрения описания новых этнических групп, так и более полной характеристики всего северокавказского генофонда. В частности, интерес представляет цезская

группа народов (цезы (дидойцы), бежтинцы, гинухцы, гунзибцы и др.). Цезские народы населяют приграничный с Грузией Цунтинский район (цезы, гинухцы), Бежтинский участок (бежтинцы, гунзибцы) и юг Цумадинского района (хваршины) [1].

Целью настоящей работы была характеристика структуры генофондов коренных малочисленных этносов Дагестана относящихся к цезской подгруппе, аваро-андо-цезской группы нахско-дагестанской языковой семьи по диаллельным и микросателлитным маркерам нерекombинирующей части Y-хромосомы.

Материалы и методы

В работе исследована структура генофонда коренного населения Дагестана принадлежащего к цезским народам по 65 диаллельным и 36 STR маркерам Y-хромосомы. Материал составили образцы ДНК неродственных между собой мужчин из различных локальных популяций (бежтинцы (N = 86), гунзибцы (N = 49), цезы (дидойцы) (N = 128) и гинухцы (N = 31)). Забор биологического материала (венозной крови) у доноров произ-

водили с письменного информированного согласия на проведение исследования.

Генотипирование SNP-маркеров проводили методом ПЦР и последующего ПДРФ-анализа. STR-маркеры генотипировали с использованием капиллярного электрофореза на генетическом анализаторе ABI Prism 3730 и программного обеспечения GeneMapper.

Оценку генетического разнообразия в исследуемых популяциях производили по формуле Нея [7]. Генетическую дифференциацию оценивали с помощью анализа молекулярной дисперсии (AMOVA) [8]. Статистическую значимость межпопуляционных различий по частотам гаплогрупп и YSTR-гаплотипов оценивали при помощи точного теста популяционной дифференциации (уровень значимости = 0,01). Расчеты проводили в программном пакете ARLEQUIN 3.5.1.2 [9].

Результаты и обсуждение

В результате анализа частоты встречаемости Y-гаплогрупп в исследованных выборках выявлено всего четыре гаплогруппы Y-хромосомы. Наиболее частой гаплогруппой во всех популяциях является гаплогруппа J1, типичная для народов Дагестана, частота которой достигает практически 100% в трех проанализированных выборках и 94% в суммарной выборке образцов. Это максимальная частота как для популяций Дагестана, так и для всего Кавказа и Ближнего Востока. Второй компонент генофонда гинухцев представлен линией G2a-U8 (44%). Гаплогруппы J2-M172 и R1b-Z2103 представлены единичными образцами.

Анализ распределения гаплогрупп Y-хромосомы свидетельствует об очень низком генетическом разнообразии народов цезской лингвистической группы, за счет преимущественной однокомпонентности состава генофонда, представленного в основном гаплогруппой J1 ($H = 0,2-0,3$). Исключение составляют гинухцы, генетическое разнообразие которых заметно выше других ($H = 0,5$) за счет наличия существенной доли гаплогруппы G2a-U8. Нужно заметить, что гинухцы являются очень малочисленным этносом: в стране проживало 443 гинухца [10]. Вероятно, отличие их от остальных цезских народов связано с сильным эффектом основателя по гаплогруппе G2a-U8 в селе Гинух — единственном населенном пункте их компактного проживания.

Таким образом, коренные популяции горных районов юго-западного Дагестана, относящиеся к цезской группе, характеризуются значительно более низким уровнем генетического разнообразия по гаплогруппам Y-хромосомы, по сравнению с другими северокавказскими популяциями.

Большинство пар сравниваемых выборок (за исключением гинухцев) демонстрируют отсутствие статистически значимых различий между собой по гаплогруппам Y-хромосомы. F_{st} по AMOVA внутри цезской группы по частотам гаплогрупп составляет 1,62%. Выявленная структура генофонда свидетельствует о сильной и длительной генетической изоляции этносов цезской группы от остальных народов Кавказа, и сохранении у них исходного гаплогруппного состава, характерного для первых коренных жителей западного Дагестана.

Оценка межпопуляционных различий выборок цезской группы по YSTR имеет достаточно высокое значение 26,42%. То есть, несмотря на сильнейшее единообразие генофонда по составу гаплогрупп, генетическая дифференциация между этносами цезской группы по YSTR-гаплотипам достаточно велика. Наблюдается значительное разнообразие гаплотипов, что говорит о значительной древности J1 на территории Дагестана.

Подробная структура гаплогруппы J1, составляющей основу генофонда большинства коренных народов Дагестана, была установлена путем составления индивидуальных YSTR-гаплотипов после генотипирования 36 микросателлитных маркеров нерекombинирующей части Y-хромосомы. На медианной сети гаплотипов (рисунок) размер узлов древа соответствует числу выявленных образцов, относящихся к данному гаплотипу, а длина отрезка между узлами — числу мутационных шагов между гаплотипами. Цвет узла указывает на этническую принадлежность индивида, к которому относится данный образец.

Результаты филогенетического анализа свидетельствуют, что состав и структура STR-гаплотипов Y-хромосомы для гаплогруппы J1 и уровень генетического разнообразия и внутриэтнической генетической дифференциации популяций в пределах отдельных линий Y-хромосомы являются этноспецифичными. Не обнаружено ни одного случая полного совпадения гаплотипов между представителями различных этносов. Наблюдаются значительные недавние эффекты основателя по гаплогруппе J1 в отдельных населенных пунктах. Практически все этносы демонстрируют следы значительного роста численно-

Таблица

Распределение гаплогрупп Y-хромосомы у исследованных этносов (%)

Гаплогруппы	J1-Z1842	J2-M172	G2a-U8	R1b-Z2103
Цезы	99,22 (127)	0,78 (1)	0	0
Бежтинцы	97,70 (85)	1,15 (1)	0	1,15 (1)
Гинухцы	56,25 (18)	0	43,75 (14)	0
Гунзибцы	100 (49)	0	0	0

сти, проявляющиеся в присутствии на медианных сетях этноспецифичных звездообразных кластеров гаплотипов с выраженным гаплотипом-основателем, в пределах отдельных населенных пунктов. Наиболее отчетливо это видно на примере цезов и гунзибцев.

Таким образом, совокупность данных по структуре гаплогрупп Y-хромосомы свидетельствует об общности современного генофонда цезских народов Дагестана и наличии в нем значительных различий с другими этносами северного Кавказа. Отличия связаны как с составом гаплогрупп и общим уровнем генетического разнообразия, так и по со спектром YSTR-гаплотипов и уровню межпопуляционной и межэтнической дифференциации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-34-60222 мол_а_дк.

Список литературы

1. Народы Дагестана. М.: Наука, 2002. Серия «Народы и культуры» / Отв. ред. С.А. Арутюнов, А.И. Османов, Г.А. Сергеева.
2. Nichols J. 2003. The Nakh-Daghestanian consonant correspondences. In: Holisky D, Tuite K, editors. Current trends in

Caucasian, East European, and Inner Asian linguistics: papers in honor of Howard I. Aronson. Philadelphia: John Benjamins. p 207-251.

3. Bulayeva K.B., Jorde L., Watkins S., Ostler C., Pavlova T.A., Bulayev O.A., Tofanelli S., Paoli G., Harpending H. Ethnogenomic diversity of Caucasus, Daghestan. // Am J Hum Biol. 2006. — Vol. 18(5). — p. 610-620.

4. Кутуев И.А. Генетическая структура и молекулярная филогеография народов Кавказа: Автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора биологических наук. Уфа, 2010. 46 с.

5. Юнусбаев Б.Б. Популяционно-генетическое исследование народов — Дагестана по данным о полиморфизме Y-хромосомы и Alu-инсерций: Автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. биол. наук. 2006. — Т. — С. 24.

6. Balanovsky O., Rootsi S., Pshenichnov A., et al. Parallel Evolution of Genes and Languages in the Caucasus Region // Mol. Biol. Evol. 2011. V.28. P. 2905-2920.

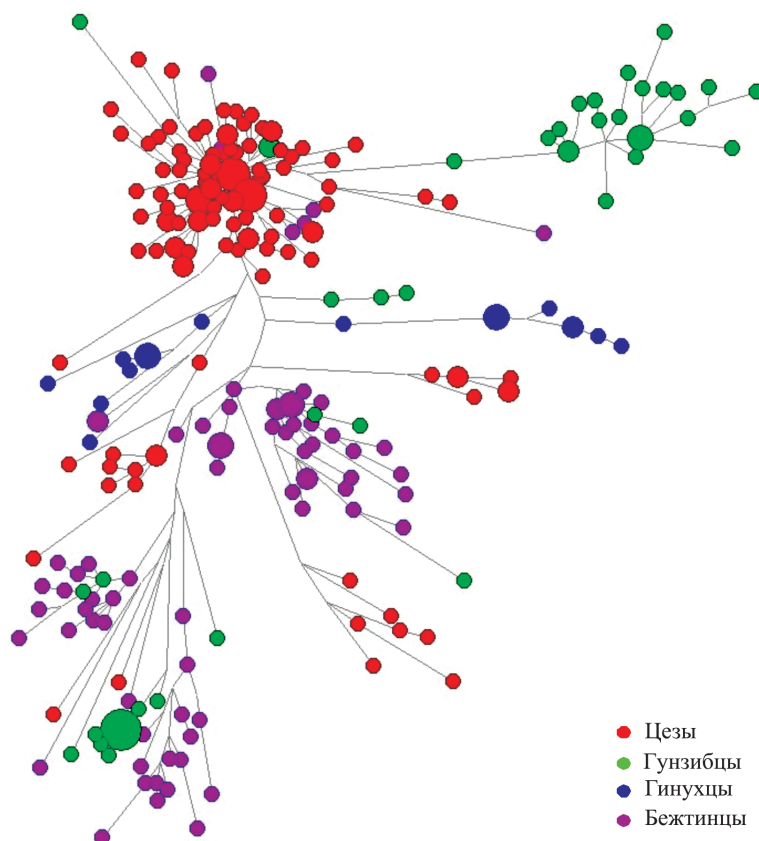
7. Nei M. Molecular evolutionary genetics / New York: Columbia Univ. Press. 1987.

8. Excoffier L., Smouse P., Quattro J. Analysis of molecular variance inferred from metric distances among DNA haplotypes: application to human mitochondrial DNA restriction data // Genetics. 1992. V. 131. P. 479-491.

9. Excoffier L., Laval G., Schneider S. Arlequin ver. 3.0: An integrated software package for population genetics data analysis. // Evolutionary Bioinformatics Online. 2005. V. 1. P. 47-50.

10. Электронный псепс: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/

11. perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm



Медианная сеть микросателлитных гаплотипов гаплогруппы J1 у цезской группы.