Генетическая картина мезолита обогатилась новой линией

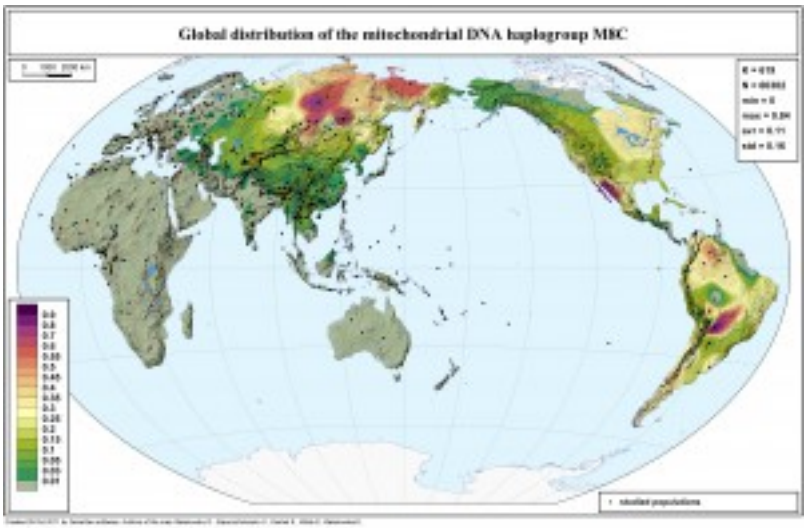
Надежда Маркина, Олег Балановский

В образце из мезолита Восточной Европы обнаружен новый генетический вариант мтДНК

Изучение митохондриальной ДНК мезолитических охотников-собирателей из Оленеостровского могильника (на Онежском озере) привело к открытию новой линии внутри гаплогруппы C1. Генетики строят предположения о месте ее возникновения и путях миграций.

Полное секвенирование митохондриального генома стало уже стандартом при исследовании современной ДНК, но база данных *древней* митохондриальной ДНК (мтДНК) пока не так велика. Так что не удивительно, что полное секвенирование мтДНК охотника-собирателя эпохи мезолита привело исследователей к открытию, о котором можно прочитать в журнале PLOS ONE. Исследователи из Австралии (Австралийский центр древней ДНК Университета Аделаиды, Australian Centre for Ancient DNA, University of Adelaide) и России (Медико-генетический научный центр РАМН и музей Кунсткамера в Санкт-Петербурге) открыли новую линию гаплогруппы C1 митохондриальной ДНК человека и выдвинули гипотезу о ее возникновении и связи с другим линиями.

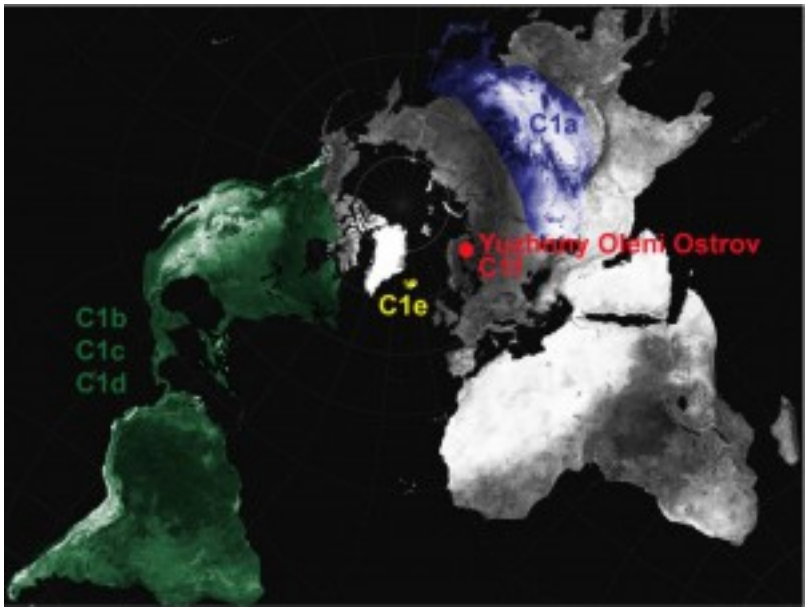
Частая в мире, редкая в Европе



Географическое распределение гаплогрупп C и M митохондриальной ДНК человека…

Гаплогруппа C мтДНК человека чаще всего встречается в аборигенных популяциях Азии и Америки. На сегодня известно четыре основных линии (клады) этой гаплогруппы: C1, C4, C5 и C7. Линия C1, широко распространенная на азиатском и американском континентах, чрезвычайно редко встречается в современных европейских популяциях: всего несколько ее носителей найдены среди жителей Германии, Канарских островов, Исландии и Башкирии. Генетики предполагают, что гаплогруппа C1 стала редкой в Европе из-за демографических событий: «бутылочного горлышка» и других разновидностей дрейфа генов, а также многочисленных миграций. Место ее происхождения, вероятно, находится в Восточной Сибири, о чем свидетельствует ее высокая частота у местного населения.

Гаплогруппу C1 подразделяют на несколько субгаплогрупп: до сих пор были известны C1a, C1b, C1c, C1d и C1e, отличающиеся разным географическим распределением. Три из них (C1b, C1c и C1d) характерны для коренного населения Америки и широко распространены по всему американскому континенту. Первое заселение Америки, что уже не подлежит сомнению, происходило в ходе миграции людей из Восточной Сибири через перешеек на месте нынешнего Берингова пролива, так что эти субгаплогруппы, вероятно, принесены в Америку из Азии. Субгаплогруппа C1a в небольшом количестве встречается у коренного населения Восточной Евразии. Последняя из известных до сих пор субгаплогруппа C1e недавно найдена в Исландии, причем всего у нескольких человек, и довольно сильно отличается от своих — американских и азиатских – сестринских вариантов.



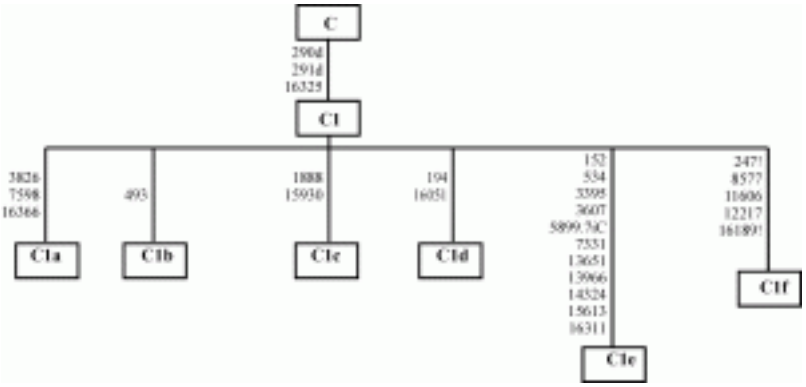
Примерное географическое распределение субгаплогрупп C1a, C1b, C1c, C1e и C1f в современных популяциях и мезолитической популяции с Южного Оленьего острова…

Объектом исследования австралийских и российских генетиков стали зубы трех людей из могильника возрастом около 7500 тысяч лет, расположенного на Южном Оленьем острове в Онежском озере, в Карелии. Это уже вторая статья, посвященная исследованию ДНК этой группы охотников-собирателей. В первой статье было показано, что в 9 образцах митохондриального генома присутствуют как европейские (U4, U2e, U5a и H), так и в меньшем количестве азиатские (C) гаплогруппы. Теперь же удалось подробно разобраться с носителями последних.

Новая линия и ее происхождение

В статье, о которой сейчас идет речь, мтДНК одного индивидуума (UZOO-74) была полностью секвенирована. Так же, как и в других работах по полному секвенированию древних митохондриальных геномов, использовали не классический метод Сэнгера, а метод секвенирования следующего поколения, в данном случае ионного полупроводникового секвенирования (на приборе Ion Torrent). В мтДНК обнаружили 58 нуклеотидных замен, отличающих ее от реконструированного исходного предкового варианта мтДНК человека («корня» митохондриального древа человечества). В том числе обнаружили пять мутаций, отличающих ее от всех остальных вариантов C1, что и позволило отнести ее к новой субгаплогруппе C1. Следуя по алфавиту, исследователи назвали ее C1f.

А после того, как они генотипировали другие два образца, индивидуумов UZOO-7 и UZOO-8 из Оленеостровского могильника, выяснилось, что в их мтДНК имеются те же пять новых мутаций, поэтому их отнесли к той же субгаплогруппе C1f. Таким образом, мтДНК всех трех человек оказалась очень сходной, что говорит об их родстве по материнской линии. Получается, что все три носителя гаплогруппы C1 среди изученных до сих пор охотников-собирателей эпохи мезолита были носителями субгаплогруппы C1f. Сравнив ее с базой древних и современных митохондриальных геномов, генетики убедились в том, что речь идет о действительно новой линии, о новом варианте гаплогруппы C1, которая не представлена в современных популяциях.



Филогенетическое дерево гаплогруппы C1…

Относительно возникновения гаплогруппы C1 в Европе имеется три гипотезы. Первая отводит ведущую роль потоку генов из Азии в Европу в историческом периоде времени. Вторая предполагает, что C1 появилась в Европе через Америку, в

результате того, что шло смешение генов между коренными американцами и европейцами в период европейской колонизации американского континента. А возможно, еще в доколумбовые времена она была принесена исландскими викингами, которые, как известно, создавали первые поселения на северо-западном побережье Америки в X веке. Ну, а третья гипотеза допускает, что гаплогруппа C1 была представлена в Европе с древнейших времен, и в пользу этой гипотезы говорит ее обнаружение в мтДНК мезолитических охотников-собирателей с Южного Оленьего острова.

Откуда же возникла субгаплогруппа C1f? Пока ученые не могут дать однозначный ответ. Они предполагают, что C1f, скорее всего, возникла в Сибири, довольно рано отделилась от евразийских линий C1 и в дальнейшем они оказались привязаны к разным популяциям. Наибольшее родство C1f, по-видимому, имела с «исландской» субгаплогруппой C1e. Возможно, они разделились от общего предка где-то в Азии и позднее достигли Северной Европы путем независимых миграций. По словам авторов, C1f можно сравнить с мостом, соединяющий исландские (C1e) и восточноазиатские (C1a) линии гаплогруппы C1.

На сегодня полностью секвенированы митохондриальные геномы палеоэскимосов из Гренландии, 5-тысячелетнего тирольского «ледяного человека», 700-летнего образца из Новой Зеландии, палеолитических жителей из Китая и несколько палеолитических, мезолитических и неолитических европейцев. Полный митохондриальный геном охотника-собирателя с Южного Оленьего острова встает в этот ряд и добавляет красок в генетическую картину прошлого.

Источник:

Mitochondrial Genome Sequencing in Mesolithic North East Europe Unearths a New Sub-cladeWithin the Broadly Distributed Human Haplogroup C1. http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0087612

Clio Der Sarkissian, Paul Brotherton, Oleg Balanovsky, Jennifer Templeton, Bastien Llamas, Julien Soubrier, Valery Khartanovich, Alan Cooper, Wolfgang Haak,The Genographic Consortium.

PLOS ONE**,** February 4, 2014, DOI: 10.1371/journal.pone.0087612

Скачать статью