«История лошади» от генетиков

Лошади Пржевальского оказались не дикими, а одичавшими

Прочитав геномы древних и современных лошадей, генетики пересмотрели историю их одомашнивания. Выяснилось также, что лошади Пржевальского – не исходно дикий вид, а одичавшие потомки первой одомашненной популяции.

«Одновре́менно с приручением

происходит рост одичания…»

А. Вознесенский

Одомашнивание лошадей открыло для человека массу новых возможностей – в производящем хозяйстве, перемещении в пространстве, способах ведения войны. Считается, что впервые одомашнили лошадей люди энеолитической ботайской культуры, жившие около 5 тыс. лет назад в степях Северного Казахстана. Эта культура характеризуется переходом от охоты-собирательства к скотоводству и частично оседлому земледелию. О развитии скотоводства говорит производство изделий из кожи и употребление в пищу кобыльего молока (остатки его нашли в керамической посуде).

В новой статье, опубликованной в журнале Science, на основе данных по древним и современным геномам исследователи пришли к принципиально новым выводам о родственных связях между ботайскими и прочими одомашненными лошадьми, в том числе современными, и к новому взгляду на природу лошадей Пржевальского.

Авторы секвенировали геномы 20 ботайских лошадей (найденных неподалеку от места Красный Яр в Северном Казахстане) и 22 генома других древних лошадей по всей Евразии, охватывающих период 5000 лет. Итоговая база данных, которую они анализировали, включая опубликованные геномы, — это три генома диких древних лошадей с Таймыра и из Якутии, семь геномов лошадей Пржевальского и 78 геномов одомашненных лошадей: среди них 25 эпохи энеолита (из мест Ботай и Борли, Казахстан, 5500 – 5000 лет назад), 7 бронзового века (4100 – 3000 лет назад), 18 железного века (2800 – 2200 лет назад), а также 7 лошадей от Римской империи до более позднего времени (2000 – 100 лет назад) и, наконец, 22 современных лошади 18 пород,

Географическое положение изученных образцов ДНК лошадей с датировками. В скобках указано число геномов. Треугольниками обозначены образцы, изученные в данной работе, ромбиками – опубликованные данные. Голубой цвет –

дикие древние лошади; светло- и ярко-зеленые – древние одомашненные лошади (Ботай и Борли); желтые – одомашненные лошади второй волны.

42 древних генома (от 31 жеребца и 11 кобыл) были секвенированы с покрытием от 1,1 до 9,3X.

Проведенный анализ главных компонент (PCA) показал, что геномы одомашненных лошадей образуют два независимых кластера. Один кластер составляют 25 лошадей, одомашненных в энеолите (Ботай и Борли), другой – лошади, одомашненные в течение второй, более поздней волны, и современные лошади. На графике первая группа обозначена светло- и ярко-зеленым цветом, вторая – желтым и рыжим цветами. Лошади Пржевальского (темно-зеленый цвет) образуют группу в правом верхнем углу графика. Они расположены ближе к энеолитическим одомашненным лошадям (Ботай и Борли), чем к диким древним лошадям (голубой цвет).

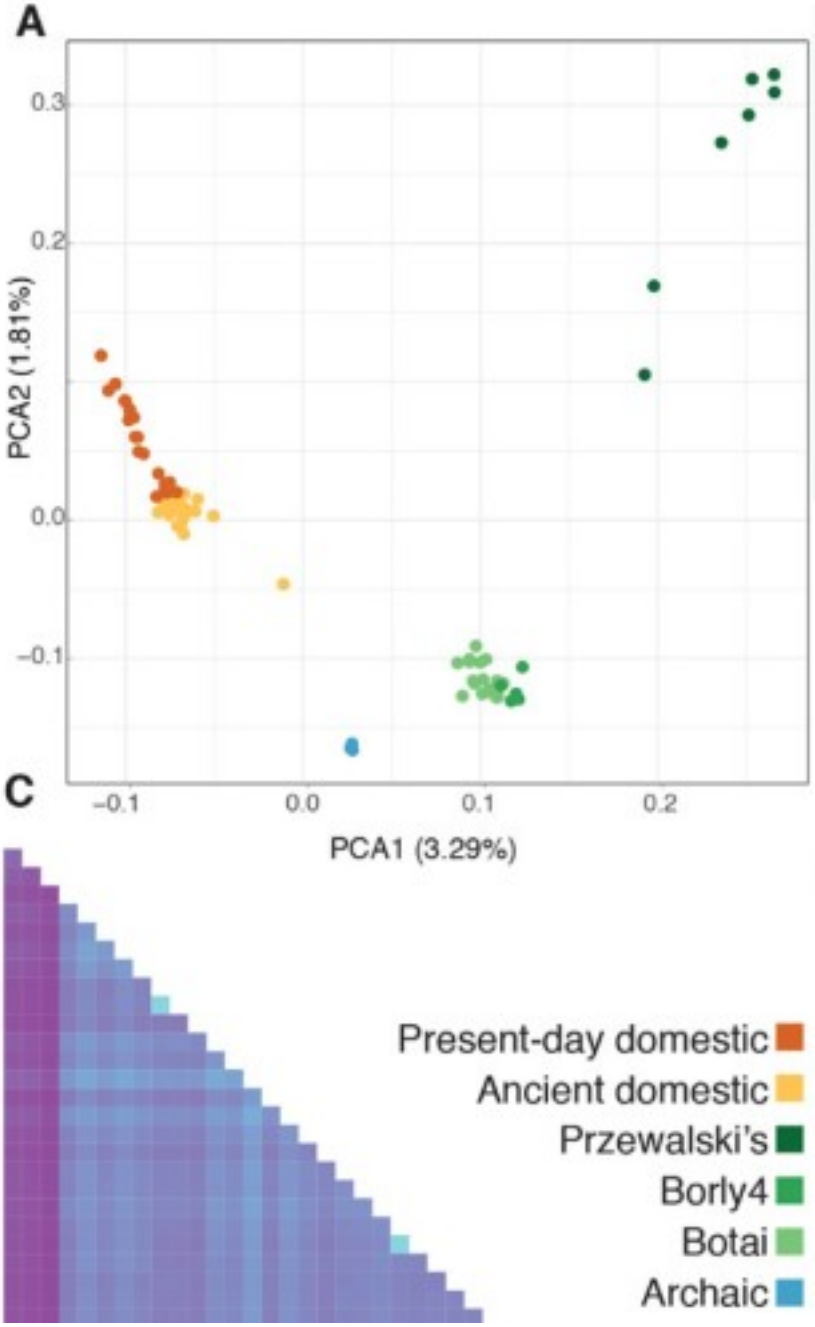
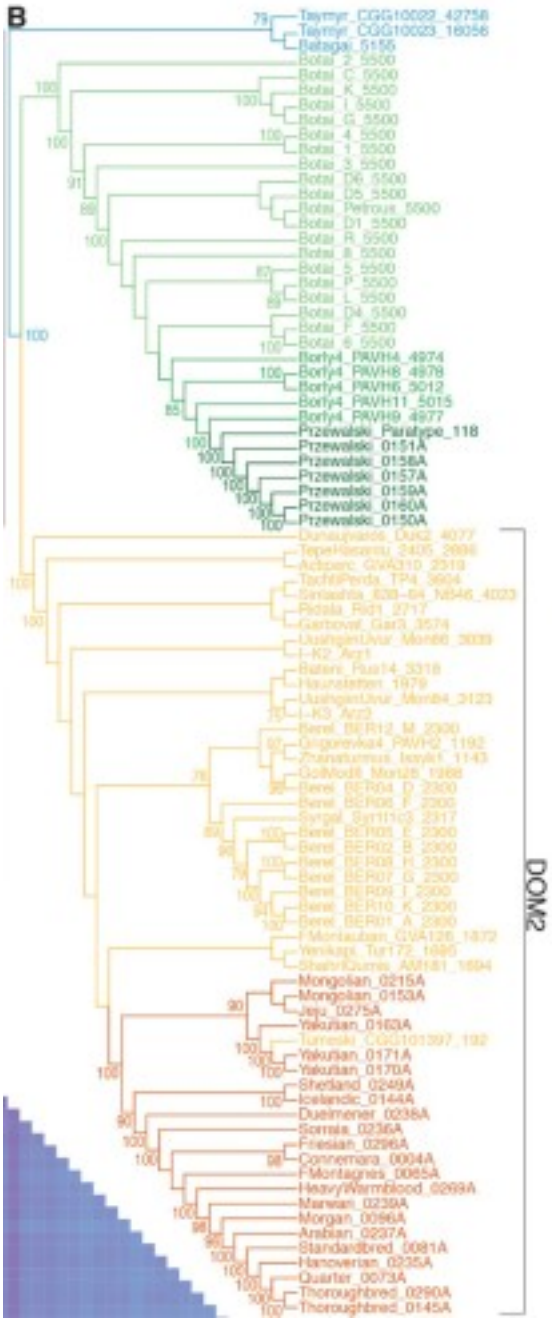


График анализа главных компонент геномов древних и современных лошадей. Цвет групп обозначен внизу.

Затем авторы построили филогенетическое дерево, показывающее родственные связи разных групп лошадей. Оно показало, что одомашненные лошади — от бронзового века до современности (на дереве это обширная группа DOM2) — не являются потомками ботайских лошадей. А лошади Пржевальского происходят непосредственно от энеолитических одомашненных лошадей (от Борли, которые хронологически можно считать поздней группой ботайских лошадей).

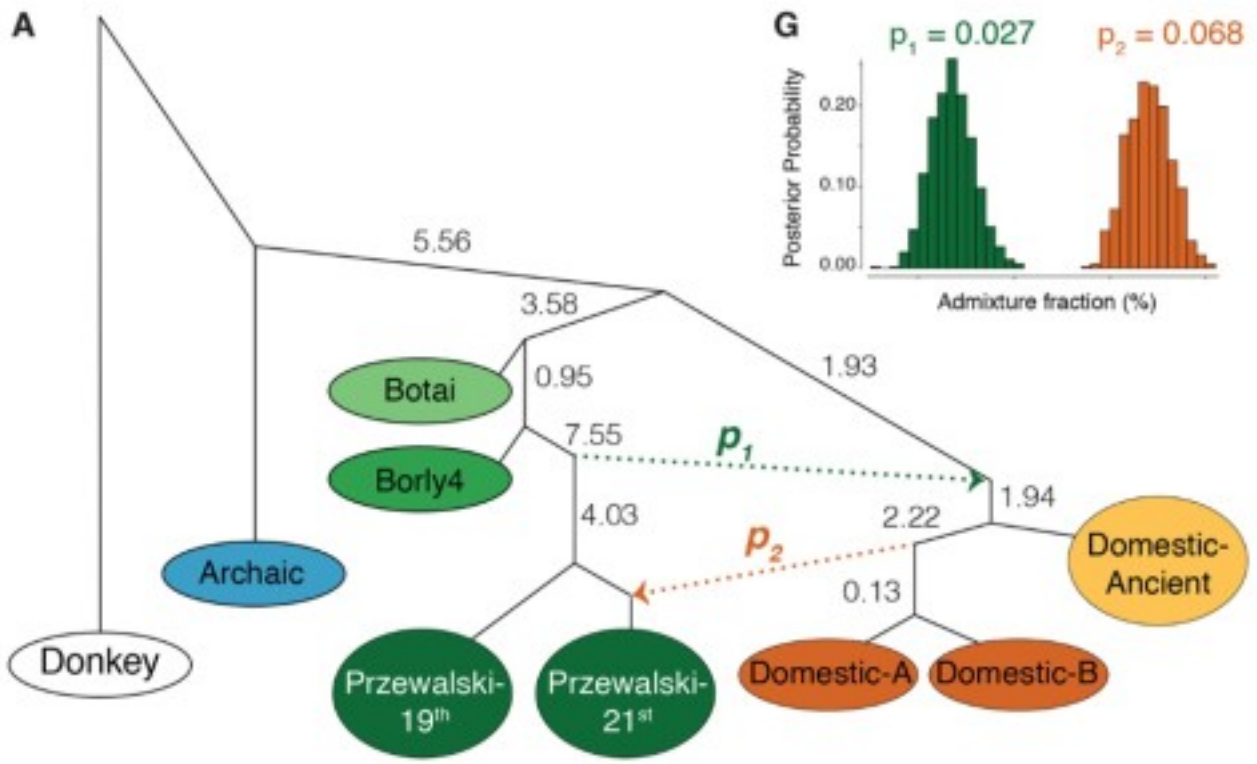


Филогенетическое дерево, показывающее родственные связи древних и современных лошадей. Указаны датировки. Цвет соответствует условным обозначениям на предыдущем рисунке.

Использование других методов (f3 и D-статистики) подтвердило, что лошади Пржевальского генетически ближе к ботайским лошадям, чем какие-либо одомашненные лошади. Наконец, тест на предковые компоненты показал, что ботайские лошади – это предки лошадей Пржевальского.

Авторы статьи предлагают сценарий истории лошадей, представленный на рисунке ниже. По этому сценарию, в истории было два эпизода доместикации лошадей. Первый около 5 тыс. лет назад привел к ботайским лошадям. Но популяция этих ранних одомашненных лошадей не сохранилась. А ее одичавшие потомки привели к лошадям Пржевальского. Современные лошади произошли от второй, более поздней, волны доместикации, начавшейся в бронзовом веке. От ботайских лошадей лошадям второй волны достался минимальный генетический след. По-видимому, имел место и генетический поток от этих

одомашненных лошадей к лошадям Пржевальского.



Сценарий генетической истории лошадей, предложенный в статье. Цвет соответствует условным обозначениями на первом рисунке. Пунктиром обозначены последующие потоки генов.

Итак, проведенное исследование привело ученых к принципиально новым выводам относительно лошадей Пржевальского и современных домашних лошадей. Лошади Пржевальского до сих пор считались последней популяцией диких лошадей, которые никогда не были одомашнены. Но полученные авторами результаты показали, что это не так: по-видимому, лошади Пржевальского – это одичавшие потомки ботайских лошадей.

Лошади первой одомашненной популяции (ботайские), судя по всему, использовались только в хозяйстве, но не для дальних миграций и не для военных походов. И ни одна из лошадей, одомашненных в течение последних 4000 лет, не оказалась прямым потомком ботайских лошадей. Можно предположить, что в течение 3-го тысячелетия до н.э. люди одомашнили совсем другую популяцию лошадей, не связанную с ботайской. По-видимому, это произошло в другом центре доместикации, авторы пока не могут определить положение этого центра из-за неполноты ископаемых данных. Они перечисляют несколько кандидатных регионов: понто-каспийские степи, Анатолию, Иберию, Западный Иран, Левант; но называют и новый центр — Восточную Европу, поскольку образцы ранних одомашненных лошадей были найдены в Венгрии. Генетические данные говорят, что на переходе от 3-го ко 2-му тысячелетию до н.э. эта популяция одомашненных лошадей уже распространилась по европейским степям. Авторы соотносят ее распространение и с широко обсуждаемой массовой миграцией степных кочевников ямной культуры. А поиск источника этой, основной, доместикации лошадей – задача будущих исследований.

текст Надежды Маркиной

Источник:

Ancient genomes revisit the ancestry of domestic and Przewalski's horses

http://science.sciencemag.org/content/early/2018/02/21/science.aao3297

Charleen Gaunitz, Antoine Fages, …., Ludovic Orlando

1. Gaunitz *et al*., *Science*

10.1126/science.aao3297 (2018).