Как фенотип человека изменялся в неолите

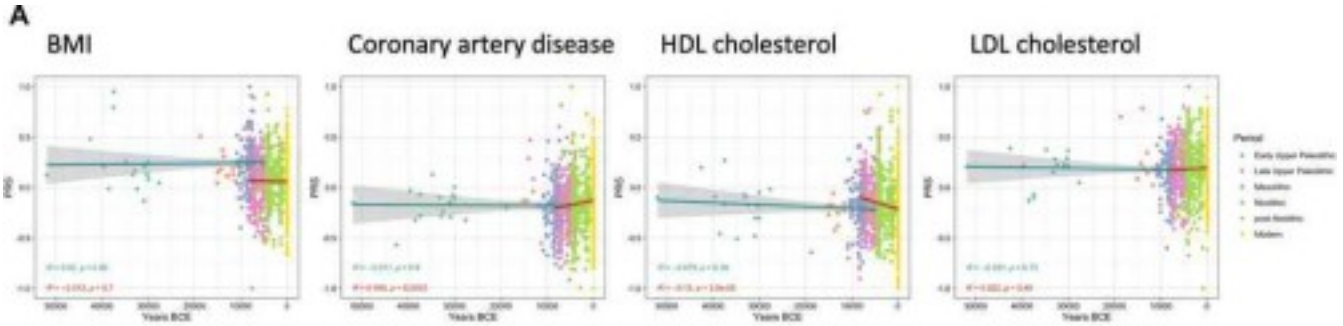
Судя по изменению генетических вариантов, отвечающих за полигенные фенотипические признаки, в неолите у европейцев увеличился рост, повысился интеллект, кожа стала более светлой, а также повысился риск сердечно-сосудистых болезней из-за того, что в крови снизился уровень холестерина высокой плотности. Эти эволюционные изменения специалисты связывают с действием отбора при переходе к производящем хозяйству.

Генетики проследили, как на протяжении тысячелетий под действием отбора менялся фенотип человека – его внешность и метаболизм, и какие события человеческой истории могли на это повлиять. Для этого они проанализировали генетические варианты, связанные с фенотипическими признаками, в древних и современных геномах – от палеолита до настоящего времени, результаты исследования опубликованы в журнале Frontiers in Genetics.

Исходная выборка по современным геномам включала 250 европейских геномов из базы данных «1000 геномов», в которой проанализировали 1 233 013 фенотипически значимых SNP. Данные по 827 древним европейским геномам взяли из базы по древней ДНК, собранной в лаборатории Дэвида Райха в Медицинской школе Гарвардского университета (https://reich.hms.harvard.edu/allen-ancient-dna-resource-aadr-downloadable-genotypes-present-day-and-ancient-dna-data). Выборка охватила индивидов начального верхнего палеолита, позднего верхнего палеолита, мезолита, неолита и постнеолитической эпохи. В зависимости от региона временные рамки этих периодов несколько различались.

Суммарную статистику по полигенным фенотипическим признакам, включая рост, индекс массы тела, уровень липопротеинов, сердечно-сосудистые заболевания и уровень интеллекта, взяли из Биобанка Великобритании и каталога GWAS. Уровень интеллекта в этих базах оценивали по стандартным нейрокогнитивным тестам (SAT и WAIS IQ). Из этих данных для каждого признака вычисляли Polygenic risk scores (PRS) – фенотипический эффект генетических вариантов.

Далее, расположив все древние и современные геномы на хронологической шкале, исследователи обнаружили, что графики PRS по указанным фенотипическим признакам меняют траекторию при переходе через границу от мезолита к неолиту. Они сделали вывод, что с наступлением неолита ускоряется процесс отбора, меняющего их величину.



Графики PRS по признакам индекса массы тела, риска сердечно-сосудистых заболеваний, холестерина высокой и низкой плотности (Kuijpers et al., 2022).

Так, переход к неолиту благоприятствовал генетическим вариантам более высокого роста и более светлой кожи. То есть, по сравнению с людьми каменного века, в неолите люди стали выше (соответственно, снизился индекс массы текла), а кожа, долгое время остававшаяся смуглой, посветлела. Среди биохимических показателей генетические варианты указали на то, что в неолите снизился уровень холестерина высокой плотности (который называют «хорошим» холестерином). Его снижение повышает риск атеросклероза. Тогда что могло быть двигателем отбора? По гипотезе авторов, причина может быть в том, что вариации в уровне холестерина высокой и низкой плотности проявляет связь с уровнем интеллекта.

Итак, изменения на уровне генетических вариантов позволяют предположить, что с переходом к производящему хозяйству в неолите у европейцев увеличился рост, кожа стала более светлой, повысился интеллект, но вместе с тем увеличился риск сердечно-сосудистых болезней из-за снижения в крови уровня холестерина высокой плотности.

Источник:

Yunus Kuijpers, Jorge Domínguez-Andrés, Olivier B. Bakker, Manoj Kumar Gupta, Martin Grasshoff, Cheng-Jian Xu, Leo A.B. Joosten, Jaume Bertranpetit, Mihai G. Netea, Yang Li. Evolutionary Trajectories of Complex Traits in European Populations of Modern Humans. *Frontiers in Genetics*, 2022; 13 DOI: 10.3389/fgene.2022.833190

Статья в свободном доступе