О частоте аллелей недостаточности трегалазы в популяциях России и сопредельных стран

На выборке из 21 популяции России и сопредельных стран показано, что генетически детерминированная недостаточность трегалазы распространена шире, чем считалось до сих пор. В целом частота носительства аллеля трегалазной недостаточности (*A*TREH*) нарастает с запада к востоку. В европейской части России около 1% имеют генотип *AA*TREH,* вызывающий непереносимость трегалозы, а до 15% — генотип *GA*TREH,* снижающий ее усвоение. В азиатской части страны эти риски достигают 12% и 46%, соответственно.

Нарушение усвоения трегалозы (грибного сахара) – генетическая особенность, которая долгое время оставалась вне поля зрения гастроэнтерологов и считалась очень редкой. В то время как трегалоза попадает в организм не только при употреблении в пищу грибов – ее широко применяют в пищевой промышленности как подсластитель и стабилизатор, используют как пищевую добавку.

Эта патология – нарушение усвоения трегалозы – возникает из-за сниженной активности фермента трегалазы. Генетической причиной является замена аллелей G→A в локусе rs2276064 гена трегалазы *TREH* (эту мутацию обозначают A*TREH). У гомозигот AA активность фермента минимальная, у гетерозигот AG – промежуточная по сравнению с генотипом GG. Уже предварительные исследования показали, что эти генетические варианты распространены шире, чем считалось ранее, и их частота различается в разных популяциях.

Этот вопрос детально исследован в работе российских генетиков из НИИ и музея антропологии, Института общей генетики, МГНЦ, Кемеровского государственного медицинского университета и других организаций, которая опубликована в журнале «Вопросы питания» (первый автор д.б.н. А.И.Козлов), исследование выполнено при поддержке гранта РНФ 21-14-00363. Авторы изучили распределение аллелей гена трегалазы и соответствующих генотипов в основных группах населения России и некоторых сопредельных стран.

Основная часть образцов предоставлена Биобанком Северной Евразии и собрана от неродственных между собой представителей коренного населения, которые в трех поколениях относили себя к данному этносу и происходят из одной популяции. В выборке была представлена 21 популяция. Относящиеся к этим популяциям образцы ДНК были генотипированы с использованием биочипа Illumina. Кроме того в работе изучены четыре выборки (русских Южной Сибири, коми, сибирских татар и шорцев), собранные в рамках совместных исследований НИИ и музея антропологии и Кемеровского государственного медицинского университета.

При анализе результатов генотипирования оказалось возможным объединить некоторые выборки со сходными частотами аллелей. Так, были объединены выборки украинцев, белорусов и русских, за исключением представителей Русского Севера; в группу пермских и волжских финнов вошли коми, коми-пермяки, мирийцы, мордва и чуваши; тувинцы-тоджинцы, тофалары и шорцы объединены как группа народов Южной Сибири; выборка «народы Кавказа» объединила народы Дагестана, адыгейцев и азербайджанцев.

Как оказалось, в целом на территории России частота носительства аллеля трегалазной недостаточности (A*TREH) нарастает с запада к востоку.

Самые низкие частоты аллеля A и генотипа AA*TREH отмечались в группах русских и финнов Северо-Запада, с незначительным повышением в популяциях Центральной России и Поволжья. К востоку эти частоты постепенно нарастают к Южному Уралу и Зауралью (русские достоверно отличаются от башкир и казахов). Нарастание частот аллеля A сохраняется в направлении Южной Сибири (группа народов Южной Сибири достоверно отличается от башкир). Еще выше их частота в популяциях Дальнего Востока.

Если рассматривать эти отличия в терминах физической антропологии, то картину можно описать как увеличение част от аллеля A и генотипа AA*TREH по мере нарастания монголоидного расового компонента. Но даже внутри самой монголоидной расы их частота увеличивается к востоку.

Выборки народов Кавказа, Закавказья (Азербайджан) и Средней Азии (Таджикистан) представлена европеоидными группами, в которых частота изучаемых аллелей практически совпадает с таковой в европеоидных группах русских, украинцев и белорусов.

Представители южносибирской расовой группы, переходной от большой европеоидной к монголоидной (башкиры, алтайцы, казахи, шорцы, тувинцы) достоверно отличаются по частотам от выборки русских, украинцев и белорусов.

Этнотерриториальная группа *Ethno-territorial group*	*n*	Частота аллелей и генотипов *TREH* / *TREH* gene allele and genotype frequencies				
		аллели / *alleles*		генотипы / *genotypes*		
		G	A	GG	GA	AA
Русские Центральной России / *Russians of Central Russia*	52	0,97	0,03	0,93	0,02	0,02
Русские Архангельска / *Russians of Archangelsk*	51	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Русские Кемерово / *Russians of Kemerovo*	48	0,98	0,02	0,96	0,04	0,00
Белорусы и украинцы / *Byelorussians and Ukrainians*	46	0,97	0,03	0,86	0,06	0,00
Тверские карелы и ижора / *Tver Karelians and Izshora*	50	0,99	0,01	0,98	0,02	0,00
Коми-пермяки / *Komi-permyaks*	50	0,94	0,06	0,88	0,12	0,00
Коми / *Komi*	43	0,96	0,04	0,88	0,12	0,00
Марийцы / *Mari*	50	0,91	0,09	0,82	0,18	0,00
Мордва / *Mordovians*	50	0,93	0,07	0,86	0,14	0,00
Чуваши / *Chuvashians*	50	0,93	0,07	0,86	0,14	0,00
Башкиры / *Bashkirs*	53	0,85	0,15	0,72	0,26	0,02
Народы Дагестана / *Peoples of Dagestan*	50	0,96	0,04	0,92	0,08	0,00
Адыгейцы / *Adygeans*	61	0,95	0,05	0,90	0,10	0,00
Азербайджанцы / *Azerbaijanians*	49	0,93	0,07	0,88	0,10	0,02
Монголы / *Mongols*	50	0,70	0,30	0,52	0,36	0,12
Народы Казахстана / *Peoples of Kazakhstan*	72	0,70	0,30	0,47	0,46	0,07
Народы Таджикистана / *Peoples of Tajikistan*	52	0,92	0,08	0,85	0,15	0,00
Алтайцы / *Altaians*	49	0,81	0,19	0,62	0,34	0,02
Сибирские татары / *Siberian Tatars*	75	0,83	0,17	0,69	0,27	0,04
Тоджинцы и тофалары / *Tozhu Tuvinians and Tofalars*	53	0,70	0,30	0,49	0,42	0,09
Шорцы / *Shors*	92	0,71	0,29	0,49	0,43	0,08

Частота встречаемости аллелей и генотипов гена TREH, определяющих активность трегалазы, в выборках населения России и сопредельных стран.

Итак, полученные результаты показывают, что генетически детерминированная трегалазная недостаточность распространена шире, чем это представлялось ранее. В европейской части России около 1% имеют генотип *AA*TREH,* вызывающий непереносимость трегалозы, а до 15% — генотип *GA*TREH,* снижающий ее усвоение. В азиатской части страны эти риски достигают 12% и 46%, соответственно.

Авторы подчеркивают, что эти результаты представляют особое практическое значение для регионов с преобладанием или высокой концентрацией коренного населения, например для республик Саха (Якутия), Бурятия, Тыва и т.д. Поэтому они должны учитываться гастроэнтерологами, диетологами, а также специалистами по пищевому производству. Стоит также поднять вопрос о маркировке продуктов, содержащих трегалозу.

текст Надежды Маркиной

Источник:

Козлов А.И., Балановский О.П., Вершубская Г.Г., Горин И.О., Балановская Е.В., Лавряшина М.Б. Генетически детерминированная недостаточность трегалазы в различных группах населения России и сопредельных стран // Вопросы питания. Том 90, № 5, 2021

DOI: https://doi.org/10.33029/0042-8833-2021-90-5-96-103

https://www.voprosy-pitaniya.ru/ru/jarticles_diet/919.html?SSr=24013465a815ffffffff27c__07e50b0c0f1836-24b8