Источник: "Беларуская думка" - № 4, 2012-04-18

# Мы – тутэйшыя

## Генная мазаіка паходжання беларусаў

*А хто там ідзе, а хто там ідзе*
*Ў агромністай такой грамадзе?*
*– Беларусы.*

***Янка Купала.***

**Хто такія беларусы, адкуль мы паходзім і дзе шукаць нашы спрадвечныя карані? Гэта тэма апошнім часам надзвычай папулярная ў грамадстве, ёй прысвечана шмат артыкулаў вучоных, выступленняў публіцыстаў, абмеркаванняў блогераў у Інтэрнэце. Найбольш спрэчныя пытанні: ці назбіралі карэнныя жыхары тутэйшых зямель за стагоддзі розных украпленняў ад іншых народаў і хто насамрэч былі нашы продкі – крывічы, славянамоўныя балты, літвіны ці, можа, палякі?**
**Каб дакладна высветліць радавод беларусаў, мы вырашылі звярнуцца менавіта да генетыкаў: яны цяпер навучыліся раскручваць спіраль ДНК, нібыта жывую нітку часу, і далучыліся да даследавання этнасу.**
**Аб чым даведаліся вучоныя, разглядаючы генетычную разнастайнасць спадчынных кодаў, расказаў у інтэрв'ю нашаму часопісу член-карэспандэнт НАН Беларусі, прафесар, доктар біялагічных навук загадчык лабараторыі нехрамасомнай спадчыннасці Інстытута генетыкі і цыталогіі Алег ДАВЫДЗЕНКА.**

**Алег ДАВЫДЗЕНКА, член-карэспандэнт НАН Беларусі, доктар біялагічных навук**

**– Алег Георгіевіч, ці праўда, што генетыка здольная зірнуць праз тысячагоддзі і адшукаць сляды прабацькаў беларусаў? Калі так, дык цікава было б даведацца, дзе яны пакінулі след падчас рассялення, на якіх кантынентах?**

– Спрадвеку чалавецтва спрабавала вывучаць мінулае і выкарыстоўвала дзеля гэтага розныя метады. Генетыкаў, напрыклад, даўно ўжо прываблівала задача разгадаць генную канструкцыю клеткі чалавека. Каб знайсці коды ДНК – гэтага таемнага архіву, упакаванага на нанаўзроўні, які захоўвае інфармацыю, што адбівалася тысячагоддзямі, – працавалі больш за дзясятак буйных навуковых цэнтраў свету. На даследаванне пайшло каля 3 млрд долараў. І вось у пачатку XXI стагоддзя адбыўся доўгачаканы прарыў – расшыфраваны геном чалавека. Што і гаварыць, для генетыкаў адкрыліся новыя далягляды.

Адзін з напрамкаў маштабных сусветных даследаванняў тычыўся этнагеномікі: вучоныя вырашылі высветліць паходжанне папуляцый розных народаў. Цікава, што «генетычныя сляды» прывялі іх у Афрыку. Устанавіць гэты факт дакладна вучоныя змаглі з дапамогай інфармацыі з ДНК сучасных жыхароў планеты. Растлумачу, каб было больш зразумела. Асноўная маса генаў рэкамбінуецца свабодна. Але ёсць і такія гены, што атрымліваюцца ў спадчыну спецыфічным чынам: размешчаныя ў Y-храмасоме – ад бацькі да сына, у мітахандрыяльнай ДНК (мтДНК) – па матчынай лініі – усім дзецям. Дадам, што мужчыны гэтыя гены перадаць не могуць. Такім чынам,

### НАША ДАСЬЕ

ДАВЫДЗЕНКА Алег Георгіевіч.
Нарадзіўся ў 1951 годзе ў г. Кастраме (Расія). У 1973 годзе скончыў Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт.
У 1973–1989 гадах – старшы лабарант, малодшы, старшы навуковы супрацоўнік. З 1989 года – загадчык лабараторыі Інстытута генетыкі і цыталогіі НАН Беларусі, адначасова ў 1994–1995 гадах – загадчык кафедры Белдзяржуніверсітэта. У 2000–2003 гадах – намеснік начальніка Цэнтра сістэмнага аналізу і стратэгічных даследаванняў пры Прэзідыуме НАН Беларусі.
Член-карэспандэнт Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі (2000), доктар біялагічных навук (1990).
Аўтар 300 навуковых прац, у тым ліку 5 манаграфій, падручніка. Стваральнік 15 сартоў раслін.
Сфера навуковых інтарэсаў: генетыка хларапластаў і мітахондрый, генетычныя асновы селекцыі раслін, генагеаграфія папуляцый чалавека.

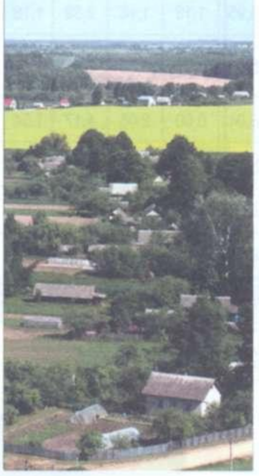
Источник: "Беларуская думка" - № 4, 2012-04-18

супастаўляючы генетычныя змяненні ў розных карэнных народаў, скажам, індзейцаў Амерыкі, абарыгенаў Аўстраліі, асобных афрыканскіх плямёнаў і еўрапейскіх груп, вучоныя знайшлі, якімі былі першапачатковыя мітахандрыяльная ДНК і Y-храмасома. Атрыманыя даныя дазволілі генетыкам сцвярджаць: відавочна, што ўсе людзі паходзяць з адзінай невялічкай папуляцыі людзей з 2–3 тысяч чалавек, якія недзе 150–200 тыс. гадоў таму пражывалі ў Афрыцы, прыблізна ў раёне Кеніі. Гэта адтуль якіх-небудзь 60 тыс. гадоў таму людзі пачалі рассяляцца па ўсіх кантынентах. Відаць, там жа трэба шукаць і далёкіх продкаў беларусаў.

**– А даследаванні генетыкаў пацвярджаюць высновы, зробленыя раней гісторыкамі, лінгвістамі, антраполагамі, ці, наадварот, аспрэчваюць?**

– Варта адзначыць, што да таго часу, калі ў 2005 годзе мы ўпершыню пачалі даследаванне генетыкі беларусаў, падобныя эксперыменты правялі ўжо ў большасці папуляцый Еўропы, Азіі, Амерыкі, Афрыкі. Толькі Беларусь заставалася своеасаблівай белай плямай на генетычнай карце Еўропы.

Што тычыцца тэорый айчынных вучоных – адкуль пайшлі беларусы, і тады іх ужо існавала шмат. Некаторыя гіпотэзы мы, так бы мовіць, факталагічна дапоўнілі і нават пацвердзілі генетычнымі метадамі. Як адпаведную лінгвістычную тэорыю накшталт таго, што продкі беларусаў з'яўляюцца славянамі. Нам было цікава даведацца, што, аказваецца, лінгвістычнае сваяцтва і генетычнае шчыльна суадносяцца ў дадзеным выпадку. Як вядома, славянскія мовы адносяцца да групы індаеўрапейскіх моў, на якіх сёння размаўляюць і на поўначы Індыі, і ў Іране, ды практычна ўсе народы Еўропы, акрамя угра-фінаў. Наяўнасць аднакарэнных слоў, як моўная асаблівасць, таксама сведчыць аб пэўным сваяцтве людзей. Мовазнаўцы лічаць, што індаеўрапейская мова была агульнай старажытнай асновай, на якой пазней сфарміраваліся раманскія, германскія, славянскія, балцкія і іншыя групы. На падставе даных матэматычнай лінгвістыкі мы ведаем, што грэчаскія мовы адгалінаваліся ад індаеўрапейскай 8 тыс. гадоў таму, германскія – 6 тыс., славянскія ад балтыйскіх адасобіліся 4 тыс. гадоў таму, а самі славянскія мовы сталі адрозніваюцца паміж сабою недзе 1,5 тыс. гадоў таму. Аднак мы з'яўляемся славянамі не толькі лінгвістычна, але і з пункту гледжання генетыкі. Да таго ж трэба мець на ўвазе, што, у адрозненне ад уласнай генетыкі, мову людзі могуць і памяняць. Так адбылося з некаторымі кельтамі, якія пад уплывам Рымскай імперыі пачалі размаўляць на раманскіх мовах.



Падчас правядзення маштабнага даследавання генетычных каранёў беларусаў мы актыўна супрацоўнічалі са спецыялістамі рознага профілю. Нават «запазычылі» ў іх ідэю ўмоўнага падзелу тэрыторыі Беларусі на 6 этнаграфічных зон. Каб сабраць банк ДНК менавіта карэнных беларусаў, было даследавана 18 населеных пунктаў. Мы свядома не ўключылі туды мясцовасці, дзе кампактна пражываюць іншыя народнасці (татары, яўрэі, літоўцы), а таксама так званыя «палескія ізаляты» – некалькі адасобленых вёсак, дзе свой адметны побыт, дыялект, культура, – там жыхары нават фізіялагічна не падобныя да іншых палешукоў.

Звярталіся падчас даследавання і да гістарычных крыніц. Прыгадаю, што аб месцы першапачатковага пасялення славян на сярэднім Дунаі пісаў у «Аповесці мінулых гадоў» яшчэ летапісец Нестар. З тых часоў літаратура з гіпотэзамі аб прарадзіме славян разраслася неймаверна. Гісторыкі нярэдка самі спрачаліся аб месцазнаходжанні вытокаў славянства.

Паводле летапісца, на тэрыторыі Беларусі пражывалі дрыгавічы, радзімічы і крывічы. Іх адрозненне адзін ад аднаго не павінна быць вельмі моцнае, бо яны выхадцы з адной славянскай папуляцыі. Заходняе і Усходняе Палессе, Цэнтральная Беларусь, Панямонне – гэта месца пражывання легендарных дрыгавічоў. Паўночная частка краіны, Падзвінне, дзе, паводле летапісаў, жылі крывічы, і Падняпроўе, усход краіны – радзімічы. У кожным з гэтых рэгіёнаў у сучасных сельскіх населеных пунктах у тысячы добраахвотнікаў з карэннага насельніцтва былі ўзяты пробы ДНК. Мы даследавалі мітахандрыяльную ДНК і Y-храмасому. Высветлілася, што мтДНК у беларусаў вельмі разнастайная, як і ва ўсіх еўрапейцаў: па жаночай лініі беларусы вельмі блізкія і да германцаў, і да літоўцаў, а па мужчынскай (Y-храмасоме) – вельмі

падобныя да ўсіх астатніх славян, асабліва да палякаў, рускіх, украінцаў (табл. 1).

**– Некаторыя сучасныя даследчыкі выказваюць сумненне наконт наяўнасці пераважна славянскіх генаў у беларусаў і настойваюць, што ў нашай генетычнай карце пачэснае месца займае так званы балцкі субстрат. Дарэчы, якраз да таго, як Ваш калектыў пачаў працаваць над тэмай паходжання беларусаў, доктар біялагічных навук антраполаг Аляксей Мікуліч у 2005 годзе выпусціў кнігу «Беларусы ў генетычнай прасторы. Антрапалогія этнасу», якая выклікала шырокі рэзананс у беларускім грамадстве. Адпаведна з яго тэорыяй, славяне асімілявалі аўтахтонных балтаў і такім чынам сфарміраваўся прагенафонд сучаснага беларускага этнасу. Навуковец лічыць, што рускія з'яўляюцца славянізаванымі фінамі, а беларусы генетычна найбольш блізкія заходнім балтам, а не рускім і ўкраінцам. На Вашу думку, Алег Георгіевіч, наколькі прасочваецца ўплыў балтаў на нашу папуляцыю? І наогул, беларусы з'яўляюцца самастойным этнасам ці прадуктам змешвання іншых народаў?**

– Хутчэй за ўсё, мы з балтамі выйшлі з адзінай папуляцыі. Толькі на балтаў большы ўплыў аказала блізкае суседства з угра-фінскімі народамі, а на будучых славян – суседства з балканскімі народамі. Так што нашы продкі на гэтай зямлі сталі спачатку праславянамі, потым – дрыгавічамі, крывічамі і радзімічамі, а затым ужо ператварыліся ў беларусаў.

Разумееце, гістарычныя даныя датуюцца 3 тысячамі гадоў, а генетыка можа пранікаць на 60–100 тыс. гадоў таму і далей і прасачыць перамяшчэнні народаў. Ледавік паменшыў папуляцыю першых людзей у Еўропе да некалькіх маленькіх груп. Магчыма, адна з іх перажыла глабальнае абледзяненне дзесьці на Пірэнеях, другая – за Каспіем або ў Прычарнамор'і, трэцяя сканцэнтравалася, напэўна, на тэрыторыі цяперашняй Турцыі. Па меры раставання льдоў Еўропа засялялася зноўку. Толькі групы народаў, якія пражылі тысячы гадоў у ізаляцыі, ужо адрозніваліся генатыпам, мовай і культурай.

У паловы беларусаў, гэтак жа, як і ў палякаў, рускіх, украінцаў, славакаў і ў некаторых іншых славян, ёсць храмасома R1a, якая ў цяперашні час пераважае і ў карэнных жыхароў у паўночным Пакістане і паўночнай Індыі, добра распаўсюджана

*Табліца 1.* **Частоты гаплагруп Y-храмасомы ў беларусаў**

| Гаплагрупа | E1b1b1a* | E1b1b1b* | F* | G | I1a | I2a | I2b | J1 | J2 | K2 | N1b | N1c | Q | R1a1* | R1a1a7 | R1b1b2 | R1b1b1 | R2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Біалельны маркёр | M78 | M123 | M89 | M201 | M253 | P37 | M223 | M267 | M172 | M70 | P43 | Tat | M242 | SRY1532 | M458 | M269 | M73 | M124 |
| Субпапуляцыя | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Падняпроўе (86) | 5,81 | 0,00 | 1,16 | 0,00 | 1,16 | 13,95 | 1,16 | 1,16 | 2,33 | 1,16 | 1,16 | 5,81 | 0,00 | 46,59 | 9,30 | 8,14 | 0,00 | 0,00 |
| Зах. Палессе (121) | 1,65 | 0,00 | 0,00 | 0,83 | 8,26 | 25,62 | 0,00 | 0,83 | 3,31 | 0,83 | 0,00 | 8,26 | 0,83 | 47,73 | 9,92 | 4,13 | 0,83 | 0,00 |
| Усх. Палессе (96) | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 6,25 | 4,17 | 26,04 | 0,00 | 2,08 | 4,17 | 1,04 | 0,00 | 8,33 | 0,00 | 20,45 | 23,96 | 2,08 | 0,00 | 0,00 |
| Панямонне (73) | 5,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,85 | 2,74 | 1,37 | 1,37 | 1,37 | 0,00 | 1,37 | 12,33 | 0,00 | 32,95 | 17,81 | 8,22 | 1,37 | 0,00 |
| Падзвінне (101) | 3,96 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,98 | 10,89 | 1,98 | 0,99 | 3,96 | 0,00 | 0,99 | 14,85 | 0,00 | 52,27 | 9,90 | 4,95 | 0,00 | 0,00 |
| Цэнтр (88) | 1,14 | 1,14 | 0,00 | 1,14 | 6,82 | 18,18 | 3,41 | 1,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,95 | 0,00 | 31,82 | 18,18 | 7,95 | 0,00 | 1,14 |
| **Усяго (565)** | **3,01** | **0,35** | **0,35** | **1,42** | **4,96** | **17,17** | **1,24** | **1,24** | **2,65** | **0,53** | **0,53** | **9,56** | **0,18** | **36,11** | **14,51** | **5,66** | **0,35** | **0,18** |

I2a N1c R1a1

78 %

ў карэннага насельніцтва Сярэдняй Азіі. Мужчыны, носьбіты гэтай храмасомы, – самыя прамыя нашчадкі індаеўрапейцаў, якія перажылі ледавік за Каспіем (рыс. 1). Ад сутыкання гэтай галіны з індаеўрапейцамі, што неслі ў сваім геноме храмасому R1b і ішлі з Пірэнеяў, узялі пачатак продкі народаў германскай моўнай групы. Людзі, якія неслі храмасому R1b, былі папярэднікі кельтаў, з якіх з цягам часу «вылучыліся» французы, іспанцы, шатландцы, ірландцы. А паўночная група індаеўрапейцаў сустрэлася з угра-фінамі, якія, калі меркаваць па назапашанай генетычнай зменлівасці, прыйшлі на гэтую тэрыторыю крыху пазней. У выніку ўтварылася балцкая група моў. Магчыма, так складваліся розныя напрамкі этнасу: будучыя германцы, будучыя славяне і будучыя балты, якія 10–12 тыс. гадоў таму разам адзінай супольнасцю прыйшлі на гэту тэрыторыю.

Што да угра-фінаў, у іх найбольш распаўсюджана храмасома N1c, якая, як цяпер высветлілася, зарадзілася ў Кітаі. Хутчэй за ўсё, гэтыя людзі першапачаткова былі манголоідамі, аднак, сутыкаючыся з індаеўрапейцамі, яны нібыта пераймалі гены белых людзей. Таму сённяшнія угра-фіны ў асноўным блакітнавокія і светлавалосыя. Вельмі добра гэтая храмасома N1c прадстаўлена і ў балтаў. Для параўнання: у беларусаў і ўкраінцаў яна складае 9 %, у рускіх – 14 %, у палякаў яна зусім малаколькасная, а вось у балтаў, у тым ліку ў латышоў, літоўцаў і эстонцаў – 35–40 %. Магчыма, гэта таксама аказала нейкі своеасаблівы ўплыў на паходжанне будучых народаў.

У прэсе неяк з'явілася інфармацыя, што угра-фіны – гэта продкі рускіх, а ні ў якім выпадку не беларусаў. Але з боку генетыкі нават і па адсоткавых суадносінах храмасомы N1c бачна, што гэта ў большасці надуманая тэорыя. Вядома, частка рускіх мае сваімі продкамі угра-фінаў, таксама як і частка беларусаў.

Хацеў бы звярнуць увагу і на прысутнасць у геноме беларусаў гаплагрупы Y-храмасомы I2a. Яна пашырана на Балканах і дастаткова раўнамерна прадстаўлена ва ўсіх славян: у беларусаў у сярэднім па краіне дасягае 17 %, а на поўдні, на Палессі – 25 %, максімум у асобных папуляцыях – да 27 %. Тыя, хто носіць гэтую храмасому, хутчэй за ўсё прыйшлі з Балкан і прынеслі культуру земляробства.

*Рысунак 1.* **Асноўныя гаплагрупы Y-храмасомы ў папуляцыі беларусаў як маркёры міграцыйных патокаў у дагістарычны час**

Чаму я так мяркую? Таму што, паводле археалагічных даных, з'яўленне першых слядоў пылку пшаніцы і жыта на тэрыторыі Беларусі назіраецца 7 тыс. гадоў таму, і назапашаная малекулярная зменлівасць у гэтай гаплагрупе таксама 7 тыс. Земляробства не магло з'явіцца само па сабе, прыйсці як з'ява – яго павінен быў нехта прынесці. Сярод літоўцаў носьбітаў гаплагрупы I2a фактычна няма, адсутнічае яна і ў эстонцаў, і латышоў. Але затое ў славян яна прысутнічае, што і пацвярджаецца гісторыяй і генетыкай: славяне першымі пачалі займацца земляробствам, атрымаўшы навыкі ад людзей, якія прыйшлі, верагодна, з Блізкага Усходу, магчыма з Анатоліі. Папуляцыя славян пачала хутка расці, і яны сталі сапраўды дамінуючай групай насельніцтва ў Еўропе.

Апісваючы ўвесь сцэнарый рассялення, дзеля справядлівасці трэба сказаць і аб іншых мінорных гаплагрупах, хоць яны і складаюць вельмі малы працэнт: па матчынай мтДНК і бацькавай Y-храмасоме беларусы маюць ад 5 да 7 % нейкіх усходніх украпленняў. Калі б мы хацелі даказаць, што беларусы – славянамоўныя балты, то мы б паехалі на поўнач Шчучынскага раёна ці на поўнач Лідскага і даследавалі гены жыхароў, якія яшчэ памятаюць, што

ў іх бабуля і дзядуля былі літоўцамі. Але яны складаюць 2 % насельніцтва, таму не прадстаўляюць усю Беларусь. Такія групы насельніцтва са свайго даследавання мы наўмысна выключылі, але цяпер плануем гэтыя нацыянальныя ўкрапленні больш дэталёва вывучыць.

Як сведчаць гістарычныя факты, на тэрыторыі нашых зямель жылі розныя народы. Колькасць татарскага насельніцтва дасягала ў Рэчы Паспалітай 300 тыс. чалавек. Некаторыя з іх жаніліся, прымалі праваслаўе і, натуральна, станавіліся беларусамі. Падчас кіравання Вітаўта дазволена было сяліцца ў ВКЛ яўрэям. Хоць гэта былі больш закрытыя групы насельніцтва са сваёй рэлігіяй, і нават шлюбы змяшаныя былі рэдкасцю, такое суседства таксама магло адбіцца на «этнічных генах» карэнных жыхароў. Так што пакуль мы дакладна не ведаем, адкуль ўзяліся гэтыя невялікія ўкрапленні, але без іх генетычны партрэт беларусаў будзе няпоўны. Таму паспрабуем прасачыць і іх гісторыю па змяненнях, што адбіліся на геноме.

**– Алег Георгіевіч, а асабіста Вам якая са шматлікіх і супярэчлівых гіпотэз аб паходжанні беларусаў, як кажуць, больш да сэрца? На Вашу думку, генетычная памяць аб'ядноўвае нацыю?**

– Ды не кажыце... Якіх толькі не прапаноўвалася версій нашага паходжання: «польская», «руская», «балцкая», «крывіцкая»... Але ж амаль ніводная не вытрымала «генетычных выпрабаванняў». На маю думку, найбольш верагодная «старажытнабеларуская» тэорыя, якую прапанаваў член-карэспандэнт НАН Беларусі М. Піліпенка. І скажу больш – яго тэорыя супадае з народным светапоглядам. Паводле яе, беларуская этнічнасць сфарміравалася на нашай тэрыторыі на аснове трох славянскіх плямёнаў – крывічоў, дрыгавічоў і радзімічаў, пры некаторым удзеле балтаў, ўграфінаў, цюркаў і іншых народаў. Калі ўжо гаварыць пра больш аддаленых продкаў беларусаў, дык гэта індаеўрапейцы, якія, рухаючыся з Поўдня (Каспія) на Поўнач пасля раставання ледавіка, пачалі засяляць нашу тэрыторыю. Відавочна, што мы па сваёй сутнасці – тутэйшыя. Дарэчы, паводле апошняга перапісу насельніцтва, 80 % жыхароў нашай краіны лічаць сябе беларусамі.

У розных рэгіёнах Беларусі, вядома, існуюць пэўныя адрозненні ў мтДНК, выкліканыя, магчыма, уплывам суседзяў, але ў цэлым беларускую нацыю ва ўсім арэале пражывання можна назваць гамагеннай. Нягледзячы на тое, што беларусы пайшлі ад трох плямёнаў, расіяне – амаль 10 плямёнаў, украінцы – 6, некаторыя плямёны ў нас агульныя, напрыклад, тыя ж радзімічы, якія жылі на тэрыторыі да Калугі, ці крывічы, што размяшчаліся да Пскова.

Зразумела, што ніякіх «этнічных генаў» не існуе, але розныя этнічныя папуляцыі могуць мець розныя частоты генаў. Аднак генетычная памяць, безумоўна, існуе, і яна пранізвае ўсе пласты беларускага генафонду, які вызначаецца канцэнтрацыяй тых альбо іншых генаў, сабраных усім доўгім ходам гісторыі на зямлі Беларусі і цяпер захаваных у кожным з нас. Для таго каб стаць сапраўднай нацыяй, гэтага недастаткова, бо нацыянальная прыналежнасць вызначаецца, у першую чаргу, самасвядомасцю людзей, а не іх генетычным паходжаннем.

**– Але генетыка – гэта яшчэ і спадчыннасць... Ці выяўлены нейкія нацыянальныя асаблівасці беларусаў?**

– Кожны чалавек генетычна індывідуальны: бацька і маці даюць 2 у 23-й ступені розных тыпаў, і дзеці павінны адрознівацца адзін ад аднаго хоць бы адным генам. Выключэнне складаюць толькі двайняты: яны абсалютна ідэнтычныя, таму што яны з адной камбінацыі. Так што шматлікія рэчы прадвызначаны генетычна, ну, а далей ужо ідзе шліфоўка – асяроддзем, выхаваннем і гэтак далей.

У людзей з рознай этнічнай прыналежнасцю розная схільнасць да хвароб. Па большасці генаў у беларусаў яна такая ж, як і ў Еўропе. Шматлікія базы змяненняў генаў зроблены ў Амерыцы, Еўропе. Але некаторыя гены ў Беларусі сустракаюцца часцей, чым на іншых тэрыторыях. Таму важна сабраць менавіта мясцовую базу ДНК. Тым больш што ў нас генетычная карціна можа адрознівацца ад іншых народаў. Трэба таксама ўлічваць, што ў іншым этнічным асяроддзі пэўны ген можа быць як шкодным, так і пратэктыўным алелем, гэта значыць станоўчым, ахоўным.

Вядома ж, кожная нацыя нясе ў сабе груз як добрых, так і шкодных мутацый. Раза-

брацца, з чаго яны ўзніклі, не так проста. Пакуль хутчэй можна толькі прапаноўваць гіпотэзы, як з цягам часу, праз мноства пакаленняў, адбывалася назапашванне мутацый генаў. Узяць хоць бы гены, што кантралююць халестэрын, ад якога, у сваю чаргу, залежыць стан сардэчна-сасудзістай сістэмы. Скажам так: калі людзі харчуюцца зерневай ежай, прысутнасць гэтых генаў не дасць нейкіх шкодных наступстваў. А калі з пакалення ў пакаленне людзі будуць есці пераважна мясную ежу, шкодныя мутацыі праявяць сябе.

Мы даследавалі розныя гены ў сучаснай беларускай папуляцыі, у тым ліку і той, што адказвае за халестэрын у арганізме чалавека, і ўбачылі, што ў розных рэгіёнах не аднолькавая схільнасць, напрыклад, да сардэчна-сасудзістых захворванняў. І гэта вельмі важная інфармацыя для медыцыны. Цікавыя даныя атрыманы і па генах, што адказваюць за слых. У Еўропе спадчынная глухата не перавышае 2 %, аднак у беларусаў яна нечакана высокая – каля 5 %. Дарэчы, гэта канстатавалася і ў фінаў. Вельмі шмат носьбітаў «генаў глухаты» вызначана менавіта ў Заходнім Палессі – да 15 %. Знойдзена і магчымая прычына мутацый на генным узроўні: дастаткова вялікая колькасць шлюбаў блізкіх сваякоў. Калі абодва бацькі нясуць мутацыі гэтых генаў, то існуе 25 % верагоднасці, што іх дзіця будзе глуханямым. Важна прадыягнаставаць немаўля як мага раней, бо тады з'явіцца шанс пазбегнуць інвалідызацыі і спецыяльнага навучання.

**– Людзі шукаюць панацэю ад хвароб і ствараюць усё новыя лекі, аднак здаецца, што тыя ж мікраарганізмы муціруюць яшчэ хутчэй, прыстасоўваючыся да новых прэпаратаў. Можа, чарговая падказка, як атрымаць перамогу ў барацьбе чалавека за здароўе, знаходзіцца ў генах?**

– Несумненна. Але пакуль з 30 тыс. функцыянальных генаў чалавека расшыфраваць удалося толькі невялікую крыху. Так што гэта ў большасці справа будучага. Але, дзякуючы даследаванням ДНК, вучоныя паступова пранікаюць у глыбінныя прычыны нашых хвароб і прапануюць новыя метады лячэння. Напрыклад, зусім нядаўна адкрыта новая хвароба – гемахраматоз, парушэнне абмену жалеза, якое, як ні дзіўна, лечыцца зусім нескладана. Як высветлілася, правакуе яго дэфектны ген спадчыннага хранічнага захворвання. Мы даследавалі больш за 1000 рэцэпіентаў.

Аказваецца, у Беларусі кожны 22-і чалавек з'яўляецца носьбітам такога мутантнага гена. Малекулярнае парушэнне ў адным з генаў, які кантралюе перанос жалеза праз мембрану, прыводзіць да таго, што жалеза можа назапашвацца ў печані, у селязёнцы, падстраўнікавай залозе, у суставах і гэтак далей, і ў выніку выклікаць розныя паталогіі ў арганізме чалавека. Лячэнне гэтага захворвання даволі простае – звычайна дастаткова выключыць прадукты, багатыя жалезам, з харчавання і прытрымлівацца пэўнай дыеты. І ўжо дакладна не трэба ўжываць жалезістыя прэпараты, якія, як правіла, рэкамендуюць урачы пры любым паніжэнні гемаглабіну. Асабліва важна гэта для цяжарных жанчын, бо цяпер практычна кожнай, каб пазбегнуць анеміі, прызначаюць жалезістыя прэпараты. Але адной з 20 ці, магчыма, 50 якраз і нельга іх ужываць, таму што гэта пашкодзіць яе здароўю і здароўю плода. Вось каб выявіць такіх жанчын, мы распрацавалі спецыяльныя методыкі. Даём і рэкамендацыі, як павысіць гемаглабін, не звяртаючыся да прэпаратаў жалеза. Свае напрацоўкі перадалі ў рэспубліканскі цэнтр «Маці і дзіця».

Акрамя таго, мы распачалі генетычнае даследаванне па вывучэнні ўстойлівасці беларусаў да СНІДу. Ужо вядома, што ў геноме чалавека ёсць месца, як пасадачнае для СНІДу, і калі ён трапіць у геном, дык будзе размнажацца. У некаторай часткі людзей гэта «пасадачная плошча» для СНІДу муціравала, і калі вірус усё ж трапляе ў геном, яму звычайна няма дзе прытуліцца. Значыць, гэтага чалавека можна заразіць СНІДам, але насіць ён яго ўжо не будзе і перадаць іншым не зможа. Але такіх людзей не шмат: думаю, у Беларусі каля 10 % носьбітаў гэтай мутацыі. Больш дакладныя лічбы зможам паведаміць прыблізна праз два гады. Дарэчы, у папуляцыях англічан, нарвежцаў і іншых еўрапейскіх народаў носьбітаў генаў з мутацыяй устойлівасці па СНІДу таксама каля 10 %.

**– Ваша лабараторыя нехрамасомнай спадчыннасці ўжо даўно актыўна супрацоўнічае з медыкамі.**

**Бывае, што ўдакладняеце некаторыя медыцынскія гіпотэзы?**

– Так. Цяпер вось спрабуем разабрацца з прычынамі ўзнікнення шызафрэніі. Шмат фактараў паказваюць на спадчыннасць гэтай хваробы. Медыкі мяркуюць, што шызафрэнія можа ўзнікаць яшчэ на стадыі цяжарнасці жанчыны як канфлікт плода і маці. Гэты канфлікт можа быць па розных прычынах: з-за рэзус-фактару, розных імунных супярэчнасцей, у тым ліку некаторых генных спалучэнняў. Вядома, што генетыка маці і плода розная і часам паміж імі таксама можа ўтварацца канфлікт. У прыватнасці, з-за генаў дэтаксікацыі ксенабіётыкаў: калі яны ў маці не чысцяцца, то ўсе шкодныя рэчывы адпаведна паступаюць плоду. На дадзеным этапе нашых даследаванняў гіпотэза медыкаў у пэўнай меры пацвярджаецца: пры канфліктнай сітуацыі маці і плода шызафрэнія назіраецца часцей.

Наша лабараторыя нехрамасомнай спадчыннасці ў асноўным спецыялізуецца на мітахандрыяльных даследаваннях. Мітахондрыі – гэта асобная арганела клеткі, у якой ёсць уласны геном. Больш таго, яна паходзіць ад бактэрыі. Інакш кажучы, у сярэдзіне нашай клеткі ёсць яшчэ адна клетачка, вельмі маленькая – усяго 16 функцыянальных генаў. Аднак важная: мітахондрыі адказваюць за ўсе энергетычныя функцыі арганізма, гэта значыць, без той энергіі, якую выпрацоўваюць вось гэтыя арганелы, не магчымы ні рух мышцаў, ні праца мозга – нічога. Таму гэтыя гены вельмі важныя, і нават мінімальнае іх пашкоджанне прыводзіць да сур'ёзных паталогій.

Насамрэч людзей, у якіх пашкоджаны геном мітахондрыі, не так многа, бо большасць з іх гіне яшчэ ў чэраве маці да нараджэння. Але ёсць і тыя, хто выжывае і з'яўляецца на свет з сур'ёзнымі захворваннямі: мышачная дыстрафія, слепата (сіндром Лебера). Бывае, што чалавек нараджаецца здаровым, а хваробы праяўляюць сябе пазней. Пакуль мы яшчэ не ведаем, як іх лячыць, і спрабуем знайсці зачэпку на генетычным узроўні.

Акрамя мітахандрыяльных, вывучаем яшчэ 35 ядзерных генаў: тыя, што адказваюць за схільнасць да гіпертэнзіі, за спадчынную глухату, за ранняе атлусценне, за схільнасць да алкагольнай залежнасці і некаторых псіхічных хвароб, гены кантролю дэтаксікацыі ксенабіётыкаў, парушэння абмену жалеза, астэапарозу, гена схільнасці да аўтаімунных хвароб і інш. І гэты спіс пастаянна папаўняецца. Урэшце, пазнанне генетычнай спадчыннасці дапаможа развіваць індывідуальную медыцыну.

У Інстытуце генетыкі і цыталогіі НАН Беларусі

**– А якія перспектывы адкрывае ўкараненне індывідуальнай медыцыны? Што ў нас у краіне для гэтага робіцца?**

– У тым, што гэта – наша будучае, я асабіста не сумняваюся. Пад індывідуальнай медыцынай маецца на ўвазе індывідуальны падыход да кожнага пацыента на падставе генетычнага пашпарта. Але пакуль на такія рэвалюцыйныя пераўтварэнні ў Міністэрстве аховы здароўя няма фінансавання.

Вы ж разумееце, што сучасная медыцына лечыць папуляцыю ўвогуле, а не кожнага асобнага чалавека. Таму сёння так і адбываецца: лекі прызначаюць чалавеку, які захварэў, тады, калі яны большасці людзей дапамагаюць. А вось тое, што яны робяць з другой часткай пацыентаў, звычайна напісана ў сціплай графе – «супрацьпаказанні». І ў тым выпадку, калі таблетка не дапамагае, а пагаршае захворванне, звычайна вінавата не якасць лекавых сродкаў, а якраз генетыка.

Вось цяпер мы займаемся генамі дэтаксікацыі ксенабіётыкаў. Што і казаць, арганізм кожнага з нас атрымлівае іх вялізную колькасць. І гэта не толькі лекі, а і тыя шкодныя рэчывы, якія чалавецтва стварае і выкідвае ў атмасферу амаль штодзённа. Кожны чалавек індывідуальны, і сістэма ачышчэння працуе ў нас усіх па-рознаму. У кагосьці гэтыя рэчывы распадаюцца на

Источник: "Беларуская думка" - № 4, 2012-04-18

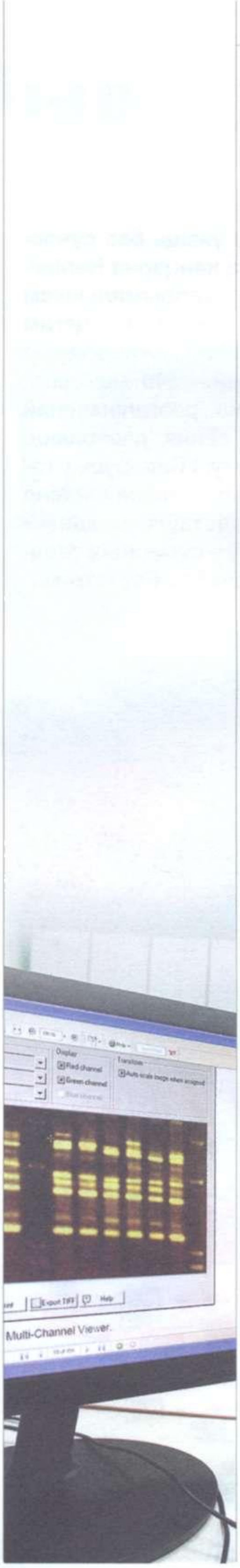
бясшкодныя і выводзяцца з арганізма вельмі хутка, а ў другога застаюцца, каб атручваць арганізм, і нават ператвараюцца ў яшчэ больш шкодныя. Напрыклад, ёсць людзі, якім супрацьпаказаны вітамін C. А ёсць тыя, хто можа памерці ад простых антыбіётыкаў тыпу тэтрацыкліну. Але такіх вельмі мала – па ўсёй Беларусі ці назбіраецца 500 чалавек. Аднак правесці скрынінг усёй папуляцыі, каб выявіць іх і дапамагчы, пакуль немагчыма. Тым не менш міжнародная медыцына абрала менавіта такі шлях. Праз гадоў 50, спадзяюся, і мы ў нашай краіне прыйдзем да неабходнасці правядзення генетычнага скрынінгу.

**– Калі так, дык кожнаму беларусу хутка спатрэбіцца генетычны пашпарт... Ці можна падлічыць, наколькі таннае будзе гэта дакументальнае дапаўненне да медыцынскай карткі?**

– Калі на расшыфроўку першага генома чалавека было выдаткавана 3 млрд долараў, то цяпер гэта робіцца ўжо нават не за мільёны, за тысячы долараў. Распрацоўваюцца новыя больш эфектыўныя методыкі, даследаванне штораз становіцца таннейшым. Хутка можна будзе правесці скрынінг усяго генома за нейкія дзясяткі ці сотні тысяч долараў. У перспектыве генетычны скрынінг стане масавым і дасць больш магчымасцей для развіцця індывідуальнай медыцыны.

Зразумела, што ў кожнай краіне спецыялісты распрацоўваюць свае генетычныя маркёры і разгортваюць свае праграмы. Так, напрыклад, у Ісландыі, дзе генатыпавалі кожнага чалавека, усе маюць свой генетычны пашпарт. У іншых краінах генатыпаванне вядзецца жадаючымі на платнай аснове.

Вывучыць увесь геном – гэта вельмі дарага, а самае галоўнае, не патрэбна. Правільна будзе вылучыць важныя кропкі, якія-небудзь вызначаныя гены. Некаторых вось цікавіць паходжанне, іншых – спадчынныя хваробы. Не так даўно мы праводзілі даследаванне радаслоўнай аднаго чалавека, які хацеў высветліць карані паходжання сваёй прабабулі. Паводле сямейнага падання, яго прадзед прывёз сабе жонку ў Беларусь з Алеуцкіх астравоў, дзе служыў прапаведнікам. Мы праверылі, і сапраўды – у геноме прысутнічае мітахандрыяльная ДНК, якая сустракаецца менавіта на




Алеуцкіх астравах і больш нідзе ў свеце. Аднак гэта адзіны выпадак, бо тут вызначалася рэдкая група мтДНК. У іншым выпадку, калі гаплагрупа была б шырока распаўсюджана, мы наўрад ці што маглі б даказаць наконт этнічнай прыналежнасці кліента.

Што да спадчынных хвароб, то, разумееце, не кожны чалавек, які нясе ў сабе дэфектны ген, абавязкова захварэе. Звычайна рызыка набыць хваробу ў яго ў дзясяткі разоў вышэйшая. Веданне сваёй генетычнай асаблівасці з'яўляецца, па сутнасці, кіраўніцтвам да дзеяння. І ставіцца да гэтага трэба вельмі ўважліва. Напрыклад, прыйдуць дзесяць маладых людзей наймацца на работу ў лакафарбавы цэх. І вось толькі ўявіце, што ў аднаго з іх генетычная ўстойлівасць да гэтых хімічных рэчываў, усялякіх арганічных растваральнікаў, якіх там будзе вельмі шмат, слабая. У яго арганізме яны не распадаюцца і пачынаюць атручваць. Гарантавана, што ў такім выпадку ўжо у 30 гадоў чалавек можа адчуваць сябе хворым, а калі імунная сістэма слабая, дык у 40 – стаць інвалідам. Пагадзіцеся, што мэтанакіраваны і абгрунтаваны па генетычных паказчыках прафадбор быў бы вельмі карысным асабіста для чалавека і для грамадства ў цэлым.

Любы народ у генетычным дачыненні чымсьці нагадвае пазл – непаўторную мазаіку, складзеную з мноства разнастайных генетычных элементаў, адметных па колькасці, памерах і г.д. Так і вызначаюцца шматлікія нацыянальныя асаблівасці тых альбо іншых этнасаў.

**– Дзякуй, Алег Георгіевіч, за цікавую размову. Як бачым, так званыя этнічныя гены дапамагаюць нам «разгледзець» цікавыя карціны мінулага ад пачатку гісторыі, аднавіць ланцужок сваяцтва, пабудаваць генетычнае генеалагічнае дрэва асобных народаў і чалавецтва ў цэлым. А вось вывучэнне па генетычнай базе першапрычын спадчынных хвароб дапаможа лепш зразумець будучыню і нават змяняць яе. Сапраўды, атрымліваецца нейкая генетычная спіраль часу: з мінулага – у будучае.**

**Гутарыла**
**Сняжана МІХАЙЛОЎСКАЯ**