



# Гены спортивной успешности

*Институт генетики и цитологии НАН Беларуси разработал программу генетического отбора начинающих спортсменов*



За последние годы ученые открыли сотни и тысячи вариаций в генах, связанных с высоким или низким ростом, уровнем интеллекта, предрасположенностью к вредным привычкам. А еще генетики изучают спортивную одаренность. Исследования такого рода актуальны и востребованы в связи с возможностью визуализировать скрытый потенциал спортсмена и индивидуализировать подход к тренировочному процессу, питанию, фармакологической поддержке. Но без генетической базы высокие достижения не представляются возможными. Потенциальных чемпионов, обладающих генетической предрасположенностью к определенным видам спорта, необходимо отбирать в раннем возрасте. Это позволит повысить эффективность подготовки и обеспечить профессиональное долголетие спортсменам, считает наш собеседник – заведующая лабораторией генетики человека Института генетики и цитологии НАН Беларуси, профессор, доктор биологических наук Ирина МОССЭ.





– Ирма Борисовна, структура ДНК была открыта в 1953 году, а сам генетический код впервые расшифрован на рубеже 2000-х. Что за темы сегодня на острие генетики человека?

– Эта наука развивается так быстро, что тут ежегодно появляются новые технологии и методы. Недавно у нас в Институте генетики и цитологии НАН Беларуси проходила Европейская школа по биотехнологии. У меня как раз была лекция о новых технологиях в генетике человека. Разработаны такие революционные технологии, как клонирование человека, редактирование ДНК, предимплантационная диагностика и использование теломераз для вечной молодости и бессмертия. Так что даже расшифровка генетического кода уже померкла на фоне таких исследований и не является чем-то удивительным.

– А какие направления получили развитие в Беларуси?

– Во-первых, это использование генетического тестирования в персональной и превентивной медицине, составление генетических паспортов. Это работа нашего Республиканского центра геномных биотехнологий, где мы оказываем услуги населению. А во-вторых, совместно с коллегами из России разрабатываем технологии, позволяющие на основании анализа ДНК человека получить о нем максимум информации для криминалистов, определяем по ДНК внешность, возраст и психоэмоциональные качества. Работа ведется в рамках реализации программы Союзного государства «ДНК-идентификация». Думаем, что результаты научных исследований пригодятся не только сотрудникам правоохранительных органов, но и медикам, социологам, спортсменам для более эффективного решения своих проблем.

– Кстати, о спорте. Не так давно сотрудниками Инсти-

тута генетики и цитологии НАН Беларуси проводилось исследование успешных спортсменов...

– Да, действительно, мы изучали генетическую предрасположенность к достижению высоких спортивных результатов. Дело в том, что, в принципе, все наши качества – внешность, характер, способности, здоровье – на 75–90 % обусловлены

группой, которые профессионально спортом не занимаются. Оказалось, что у элитных спортсменов, как правило, присутствуют редкие варианты генов. В популяции тоже могут быть люди, которые согласно генетическому тестированию и наличию аналогичных полиморфных генов потенциально способны к высоким спортивным достижениям, но встречаются они гораздо реже. Полученные знания о

## Работа Республиканского центра геномных биотехнологий – использование генетического тестирования в персональной и превентивной медицине, составление генетических паспортов

генами. Остается малая толика, примерно в 25 % но важная, которая приходится на обучение, тренировки, закалывание. Практика подготовки спортсменов свидетельствует о том, что вершин мирового спорта могут достичь только те, кто обладает комплексом врожденных способностей. Нам необходимо было выяснить, за счет каких генов человек может стать чемпионом? Мы протестировали элитных спортсменов 30 олимпийских и национальных команд разных видов спорта, более 500 высококвалифицированных спортсменов – мастеров спорта международного класса, чемпионов – и определили их генотипы в сравнении с обычными людьми, так называемой популяционной

наличии уникальных генотипов помогли нам разработать программу генетического отбора начинающих спортсменов.

– Вы хотите сказать, что теперь достоверно можно выяснить, стоит ли отдавать ребенка в большой спорт и ждать выдающихся результатов?

– Зачастую родители стремятся отправить детей в какие-то спортивные секции, чтобы воплотить свои мечты или нереализованные способности. Папа, к примеру, сам хотел стать хоккеистом, но у него не получилось. Теперь он покупает очень дорогое обмундирование сыну, отправляя его в хоккейную сек-





цию. Но бывает, что у ребенка не получается достигать высоких результатов на спортивном поприще, несмотря на то, что он старается выполнять все распоряжения тренера. Родители недовольны, дают на ребенка. «Вон сколько денег потратили, а ты ленишься». В результате все это может очень плохо закончиться для его здоровья и для психики. И, как правило, все равно он прекращает профессиональную карьеру спортсмена. А почему бы вначале просто не выяснить, есть ли у вашего ребенка гены спортивного таланта? Те родители, которые знают о такой возможности, обращаются в наш Центр для генетического тестирования. Приводят детей буквально с 2 лет в 4-5 – это уже как минимум. Мы можем, к примеру определить, спринтер этот ребенок или стайер, больше ему подходят циклические виды спорта, силовые или игровые. Ну и выяснить, исходя из наличия уникальных генов, стоит ли в данном случае делать ставку на спорт высоких достижений. Если оказывается, что способности у ребенка все-таки средние, мы говорим об этом родителям. Разъясняя, что не надо его заставлять, пусть он занимается спортом для себя, для своего здоровья, для удовольствия. Но не планируйте сделать из него чемпиона.

– А ученых-генетиков не обвиняют в том, что, может, таким образом вы подрезаете крылья детской мечте?

– Очень часто бывает что вначале у ребенка действительно все получается. Вот и с моим внуком так было: все его хвалили, великолепно, получил уже взрослый первый разряд. А потом стоп, дальше результаты не растут как там ни увеличивают нагрузку и ежедневные многочасовые тренировки. Все дело в том, что подросток уже достиг предела своих возможностей. А генетического потенциала, чтобы стать чемпионом у него нет. Так не лучше ли знать об этом заранее, чем потом, когда он потратит столько сил

и времени в ущерб учебе? Поэтому морально мы тут никакого ущерба не наносим, а наоборот подсказываем перспективное направление. Я вообще всегда говорю, что генетический паспорт – это руководство к действию.

– А какова вероятность того, что в семье олимпийских чемпионов родятся юные спортивные гении?

– Понимаете, наследуемость она ведь не 100-процентная. Взять хотя бы цвет глаз. Предположим, от мамы ребенок получил ген голубых глаз, а от папы карих. Тогда почти со 100-процентной вероятностью ребенок будет кареглазым, потому что ген карих глаз более сильный, он всегда проявляется. А какие-то гены в скрытом виде могут передаться в третье, четвертое поколение. Наследуемость разных признаков в среднем от 60 % до 80 %.

Нужно учитывать еще и роль воспитания: если ребенок растет в семье спортсменов, его, как правило, очень рано приучат к спорту. А если родители еще передали ему редкие гены –

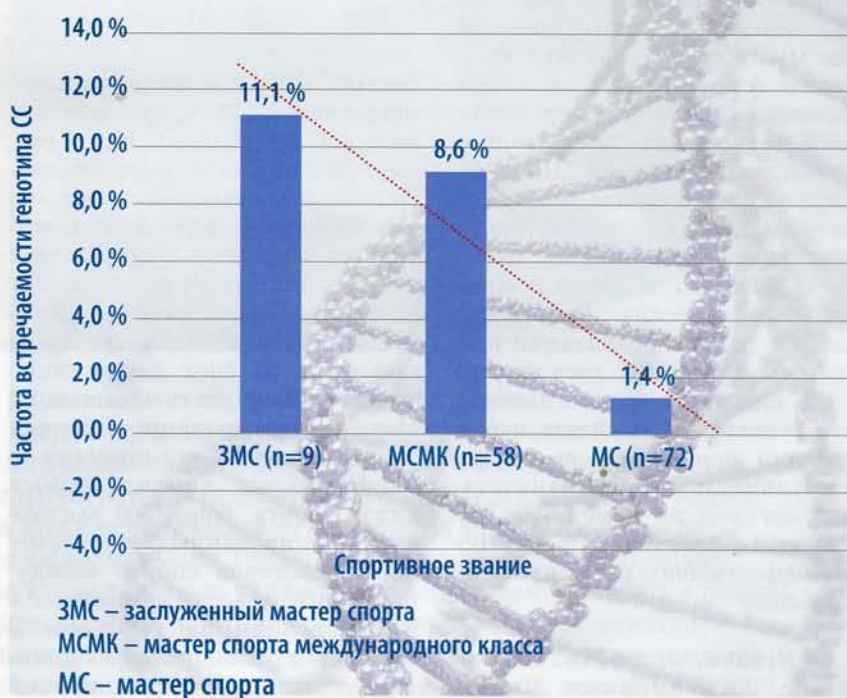
он несомненно будет чемпионом.

К слову мы проводили очень интересный эксперимент – сравнили генотипы спортсменов разной квалификации: международного класса, заслуженных мастеров спорта, просто мастеров спорта и кандидатов в мастера. Показательно, насколько отличаются их генотипы. Снижение количества редких благоприятных генов идет пропорционально мастерству спортсменов и их квалификации.

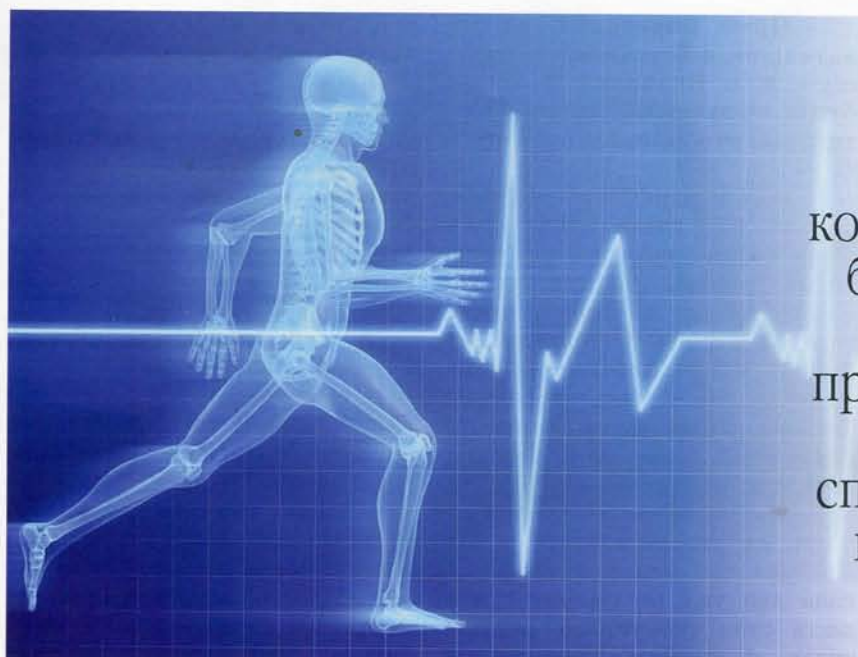
– Ирма Борисовна, просят ли с помощью генетики риски, ведь профессиональный спорт – это не только пьедестал и медали, но и большой труд, зачастую связанный с неожиданными травмами?

– Мы в Институте генетики и цитологии совместно с нашими коллегами из РНПЦ спорта планируем как раз более пристальное внимание обратить на данную проблему и инициировать инновационный проект по разработке генетических паспортов спортсменов. Чтобы создать новый способ выявле-

Частота встречаемости генотипа CC гена VEGF в группах спортсменов различной квалификации







## Снижение количества редких благоприятных генов идет пропорционально мастерству спортсменов и их квалификации

ния способностей человека, в том числе определить предрасположенность к травмам, с которыми действительно сопряжены многие виды спорта. В том же боксе возможны травмы головы. А существует такой ген, при наличии которого ни в коем случае нельзя заниматься видами спорта, связанными с возможностью подобной травмы, потому что это очень опасно для жизни. Другому спортсмену могут доставить существенные проблемы, к примеру, переломы, растяжения связок, сухожилий, а то и возникновение тромбов. Обычно это все очень конфиденциальная информация. Мы просто отдаем человеку генетический паспорт. И дальше он сам решает, как ею распоряжаться. Но очевидно одно: если тренер будет знать о таком вероятностном генетическом прогнозе, то многих негативных последствий для здоровья просто удастся избежать с помощью профилактики. Да и сам тренировочный процесс можно скорректировать на максимальное достижение высоких результатов. Внедрение новейших технологий генетической диагностики в научно-методическое обеспечение национальных команд способствует значительному повышению успешности наших спортсменов на между-

народных соревнованиях и существенно экономит государственные средства на их подготовку

Помните, была история, о которой писали в газетах, с белорусским спортсменом Леонидом Корниенко – серебряным призером чемпионата мира по лыжным видам спорта 2007 года в японском Саппоро. У него случилась тромбоэмболия легочных артерий, и спортсмена отстранили от соревнований. А у человека вся жизнь в спорте, сколько сил и труда вложено! Самое обидное, что для Корниенко мы уже делали генетический паспорт и не успели передать. Если бы на неделю раньше, врачи заметили бы, ввели ему заранее лекарственные препараты и этот выдающийся спортсмен до сих пор бы медали получал.

После того, как это случилось с Корниенко, мы протестировали порядка 150 элитных спортсменов и у некоторых тоже выявили аналогичные опасные генетические мутации. Сообщили врачам для того, чтобы эти люди были под особым наблюдением. Ведь генетическую предрасположенность к тромбообразованию можно держать под контролем, соблюдая меры профилактики. Это еще раз подтверждает, что роль

генетического паспорта очень велика.

**– А какие гены детерминируют те или иные качества, необходимые спортсмену?**

– Гены влияют на спортивные качества человека, в том числе на выносливость, силу, способность к восстановлению после физических нагрузок, рост кровеносных сосудов, транспорт кислорода и другое. Кстати, внешние данные человека во многом зависят от генов и тоже играют немаловажную роль в отдельных видах спорта, в баскетболе приветствуется высокий рост а где-то, как в художественной гимнастике, – наоборот маленький. Внешние качества тоже важны, посмотрите на кенийских бегунов, у них же явно строение ног другое. Поэтому мы будем выбирать все гены, которые имеют отношение к спорту. В настоящее время их уже не одна сотня. Причем каждый из них представляет собой огромнейшую и сложнейшую структуру. Самый минимальный ген состоит из 300 нуклеотидов, а есть и еще более крупные. Если мы будем рассматривать, предположим, 200 генов, умножить их на 300 нуклеотидов – получается, необходимо проанализировать 60 тысяч вариаций.





В целом в спорте высоких достижений, безусловно, важен спортивный талант, здоровье, а еще психоэмоциональные особенности человека. К примеру, стрессоустойчивость. Часто бывает, что на тренировках спортсмен показывает прекрасные результаты, а на соревнованиях не получается – переволновался, перенервничал. И опять же для разных видов спорта нужны разные психоэмоциональные состояния – от агрессивности до полного спокойствия. Определение психоэмоциональных особенностей человека позволит тренировать его в соответствующем направлении и использовать необходимые препараты, одному – успокаивающие, другому – наоборот стимулирующие.

Как видим, генетический паспорт спортсмена может быть довольно объемным. Более того, сейчас мы уже думаем о том, чтобы делать полногеномное секвенирование. У нас есть великолепное современное оборудование, которое позволяет полностью проверить все гены человека.

#### – Все 25 тысяч?

– Да, а нуклеотидов вообще 5 миллиардов. Это, конечно, очень сложная работа, но выполнимая. Проанализировать такой большой массив данных с нашими суперкомпьютерами можно будет за несколько дней. И получить, что называется, полный генетический портрет. Самое главное потом расшифровать этот огромный блок информации. Для этого у нас в институте создана специальная группа биоинформатики.

**– Ирма Борисовна, следовательно, в ближайшем будущем и в Беларуси в спорт будут приходить только генетически отобранные ребята?**

– И я считаю, что это правильно. Как люди попадают в спорт сейчас, пока что без генетики? Тренеры спортивных команд пришли в школу, взяли там мальчишек и сказали: бегите – кто-то добежал, а кто-то и нет. Но у того, кто не добежал, может сегодня просто неудачный день, он подвернул ногу или не вполне здоров, тем не менее он потенциальный чемпион, но его не взяли. А тот кто добежал, может быть, через года два уже не сможет повышать свои спортивные результаты. А с ним продолжают работать.

Тренер видит ребенка именно в этот момент здесь и сейчас, а наука говорит о генетическом потенциале. Реализует он его или нет – другой вопрос, зависит от многих условий, но ориентироваться нужно на объективные данные, заложенные природой и выявленные наукой.

Конечно, у тренеров есть свои критерии, по которым они отбирают детей, потенциальных спортсменов, и так всегда было. Поэтому вначале они как-то очень неодобрительно относились к нашим докладам, думали, что мы хотим их заменить. Ничего подобного, мы не заменим никогда тренеров, можем только с помощью генетики отобрать материал, для того чтобы они не впустую работали, а с те-

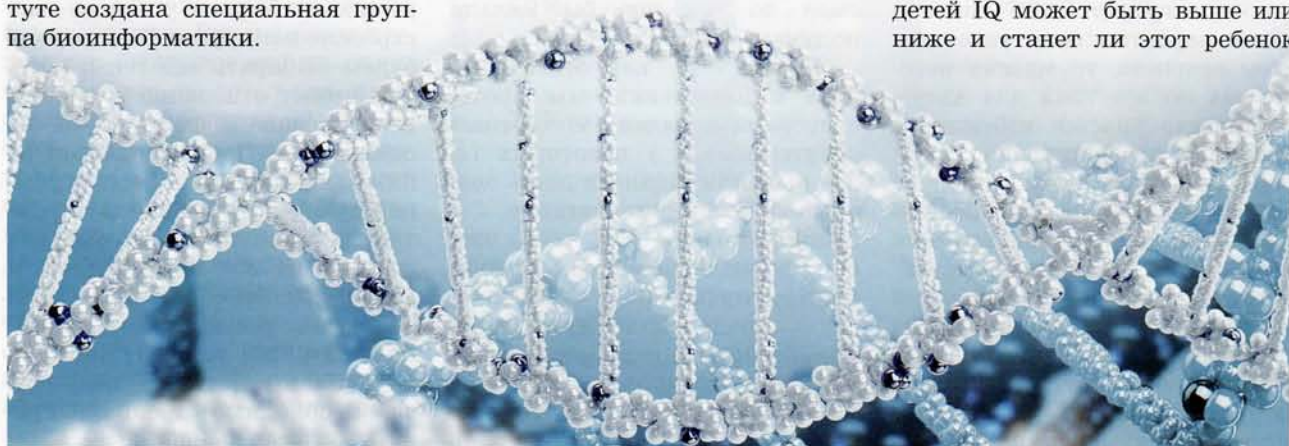
ми, кто действительно принесет медали.

В России, к примеру, проводился такой эксперимент. На занятия теннисом одних детей отбирали по генетическим показателям, а других просто родители записали. Среди тех, которые не были протестированы генетически, за год отсеялось 50 % у других – только 20 %.

Думаю, правы аналитики, которые утверждают, в будущем все сведется к тому, что спорт высших достижений станет генетическим соревнованием. Безусловно, неплохо. Зачем нужно мучить тех детей, которые потом все равно вынуждены будут бросить спорт и, может быть, здоровье свое попортят? А спорт – это зрелище. Потому чем лучше отберут спортсменов, тем более высокие результаты они покажут и тем интереснее наблюдать за ними. В будущем, возможно, речь пойдет не просто о генетическом анализе, а о новых технологиях, связанных с редактированием генов. И вполне вероятно, что лет через 10–20 будут уже соревноваться не спортсмены, а генетические технологии.

**– Но в целом спортивная генетика, наука довольно молодая?**

– Относительно. Я бы сказала, что не самая молодая, более развита, конечно, генетика медицины, затем генетика спорта, а на третьем месте – генетика интеллекта. Вот это молодая наука, очень сложная, мы пока еще не можем сказать, у кого из детей IQ может быть выше или ниже и станет ли этот ребенок







В Институте генетики и цитологии НАН Беларуси есть великолепное современное оборудование, которое позволяет полностью проверить все гены человека



в будущем поэтом, музыкантом или политологом. Многие гены еще не изучены. Но мы уже этим занимаемся в научном плане.

– Тогда можно сказать, что следующий шаг ученые будут делать в генетике интеллекта?

– Думаю, да. Генетические исследования сегодня работают не только на благо профессионального спорта. Они позволяют сделать более комфортной жизнь каждого человека. Возьмите, к примеру, выбор профессии. Не все осознанно и заранее определяются, кем быть. Согласно опросам, некоторые выпускники школ поступают или на пару с подружкой в вуз, или туда, куда друзья или родители советуют. А потом сколько людей работает не на своем месте, у них нет соответствующих способностей, им это тяжело, и работа не удовлетворяет. Тогда как те, кто работает там, где у него есть способности, идут на работу с удовольствием. Взять хотя бы музыкантов, артистов, они ведь жить без этого не могут. И не только люди творческих профессий, есть повара, которые влюблены в свое дело, визажисты, инженеры и так далее. Мы любим заниматься тем, что нам легко дается, а легко дается то, к чему у нас есть способности, то есть гены.

– Выходит, что генетика сделает человека более счастливым?

– Безусловно. Только одного гена счастья не существует, как и гена спортивного таланта. Это, как правило, сочетание генов. А вот будет человек оптимистом или пессимистом, как раз обусловлено генетически. Раскрывая тайны генетики, мы сделаем человека более счастливым. Ведь это огромное счастье, когда не болеют твои дети и близкие, продлевается жизнь и улучшается ее качество. А если ты к тому же будешь заниматься любимым делом, о чем еще можно мечтать?

Снежана МИХАЙЛОВСКАЯ