Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И.Мечникова" Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра социально-гуманитарных наук, экономики и права

Дисциплина “Основы российской государственности”

Исследовательская работа на тему:

“Воздействие генетических факторов на процесс онтогенеза человека”

Подготовил студент 1 курса:
Толдонов Михаил Денисович

Группа 140Б

Факультет: Лечебное дело

2024

ВВЕДЕНИЕ

В условиях современности наука развивается с исключительной скоростью, и открытия, совершаемые в различных областях, способны кардинально изменить представления человечества о фундаментальных аспектах реальности. Многие люди часто задаются вопросом: почему их усилия не оправдываются, когда у других всё совсем иначе? Почему одни успешно преодолевают лень и прокрастинацию, в то время как другие продолжают им поддаваться? Современные исследования в области генетики свидетельствуют о том, что наследственность определяет не только внешние черты человека, но и множество других аспектов его существования.

Генетика выступает ключом к разгадке наших биологических характеристик. Этот проект нацелен на исследование того, как генетическая информация влияет на различные аспекты человеческой жизни. В какой мере наши гены детерминируют физические параметры? Как они воздействуют на здоровье и восприимчивость к различным заболеваниям? Какие генетические детерминанты лежат в основе формирования характера, способностей и поведенческих наклонностей?

Цель проекта заключается в выявлении сложных взаимосвязей между генетическими факторами и различными аспектами человеческого существования, что позволит углубить наше понимание того, кто мы есть, и каким образом генетическое наследие влияет на формирование нашей жизни.

**Проблема:** Недостаточная осведомленность широких масс о роли генетики в онтогенезе человека.

**Актуальность:** в современном мире генетика активно развивается, переворачивая многие аспекты жизни людей. Поскольку о последних открытиях осведомлены совсем немногие, которые в свою очередь не считают эти достижения правдивыми, мне бы хотелось показать и привести доказательства того, что генетика приносит огромный вклад не только во внешность.

**Объект исследования**: человек, как вид

**Предмет исследования**: наличие генетических предрасположенностей к различным переменным.

**Цель проекта**: исследование степени влияния генетики на формирование физиологических, физических и психических характеристик человека, а также возможность противостоять им.

**Задачи проекта**:

* Найти и изучить соответствующую литературу
* Определить, на какие именно характеристики влияет генетика
* Произвести опрос осведомленности широких масс о наследуемости определенных признаков
* Придумать и разработать информационный источник
* Определить влияние среды на человека
* Выяснить, что оказывает большее влияние: окружающая среда или гены
* Определить наличие возможности противостояния генетическим факторам
* Сделать общие выводы

ЧАСТЬ 1.

ГЛАВА 1. ОСНОВЫ

Благодаря такому свойству как наследственность организмы имеют способность передавать свои признаки потомству. Это свойство и лежит в основе эволюции живой природы. Передача информации осуществляется за счет элементарных частиц наследственности - генов, локализованных в специальных структурах в ядре клетки - хромосомах. Каждая соматическая (неполовая) клетка нашего тела содержит 46 единиц хромосом, которые состоят из молекул ДНК, а те представляют собой последовательность из 4 типов специальных молекул нуклеотидов (Аденин, Гуанин, Цитозин, Тимин), которые кодируют определенный белок. Сам ген — это конкретная последовательность нуклеотидов. Проявляется он за счет функций белка, который кодируется на его основе. Проще говоря, ген является длинным рядом букв четырехбуквенного алфавита, который создает белок, представляющий определенный признак (цвет глаз, рост, черты характера и т. п.).

Общий набор всех генов организма называется генотипом, а их внешнее проявление - фенотипом. То есть — это всё, что мы можем увидеть, просто посмотрев на живой организм (цвет глаз, волос, кожи, форма носа, рост и даже темперамент). У каждого человека есть 2 вариации одного гена, их формы могут быть как одинаковыми, так и разными. Одна вариация гена унаследована от матери, а другая от отца. Стоит сказать, что сочетание форм всех генов для каждого человеческого организма уникально, это обусловлено рядом независимых факторов. Поэтому точно определить некоторые признаки потомка родителей иногда просто невозможно. Развитие ребенка в определенных средовых условиях определяется генотипом. В некоторых ситуациях генотип устанавливает ограничения для выраженности определенного признака.

Хотя мы располагаем информацией обо всех генах человека и даже знаем последовательность их нуклеотидов, многие из этих генов все еще остаются загадкой в функциональном плане. Один из способов понять, как работает каждый ген, — это последовательно "выключать" их (метод нокаута) и наблюдать за тем, как это влияет на физиологические и биохимические процессы в организме. Этот метод довольно сложен и требует много времени, поскольку необходимо отслеживать все изменения в развитии организма с момента его рождения.

***Метод нокаута[[1]](#footnote-3078)***

*Создатели метода — Марио Капекки, Оливер Смитис и сэр Мартин Эванс — были удостоены Нобелевской премии по физиологии и медицине в 2007 году за «открытие принципов внесения специфических генетических модификаций в геном мышей с использованием эмбриональных стволовых клеток», т.е. за создание метода нокаута.*

*Данный метод предоставляет возможность изучать функции каждого отдельного гена в процессе развития организма, а также в его нормальном и патологическом состоянии. Используя мышей в качестве модельных объектов, исследователи смогли изучить различные заболевания человека. Отключение (нокаут) гена приводит к нарушению определённых функций, что позволяет выявить его биологическую роль. С момента разработки этой методики было создано множество линий нокаутных мышей, несколько сотен из которых используются для моделирования человеческих заболеваний, включая патологии сердечно-сосудистой и нервной систем, а также злокачественные опухоли.*

*Метод основан на явлении гомологичной рекомбинации, при котором происходит обмен идентичными участками между гомологичными хромосомами. Марио Капекки и Оливер Смитис независимо разработали способ нокаутирования генов, используя искусственно синтезированные фрагменты ДНК с заданной последовательностью нуклеотидов, которая соответствует определённому участку гена, но содержит модификации. Эти фрагменты вводятся в клетки, культивируемые в искусственной среде, посредством электропорации — метода, который создает поры в клеточной мембране с помощью электрического поля. Благодаря гомологичной рекомбинации, искусственные фрагменты встраиваются в хромосому вместо нормального гена в части клеток.*

ГЛАВА 2. ВЛИЯНИЕ ГЕНОВ НА РАЗЛИЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧЕЛОВЕКА

Гены формируют наши физиологические, физические и психические характеристики, определяя, что мы, как человеческий вид, не способны летать, видеть инфракрасное излучение, дышать под водой или регенерировать целые конечности, но можем обучаться речи и письму.

"Коэффициент наследуемости"[[2]](#footnote-16867) — это понятие используют ученые, чтобы определить вклад генетики в определенные характеристики особи. Например, для интеллекта этот коэффициент составляет по меньшей мере 50%. Все мы ходим на двух ногах, у всех нас спереди есть глаза, и все мы обладаем базовыми рефлексами, такими как моргание в ответ на яркую вспышку света. Эти характеристики одинаковы у всех людей, они запрограммированы 99 процентами нашей ДНК. Наследуемость — это примерно 1 процент ДНК, который и делает нас разными, он вносит свой вклад в наши различия в поведении. Мы не можем использовать термин "коэффициент наследуемости" для врожденных характеристик, так как у всех людей они одинаковы.

Коэффициент наследуемости находят благодаря сравнению родственных организмов, при этом чем выше степень родства между ними, тем выше вероятность наследования определенных признаков. Для получения численного значения коэффициента наследуемости применяются методы корреляционного или дисперсионного анализа. Коэффициент наследуемости (h²) рассчитывается как отношение генетической дисперсии (VG) к общей фенотипической дисперсии (VP): h² = VG / VP. В дисперсионном анализе (ANOVA) формула для расчёта наследуемости (h²) выглядит так: h² = VG / (VG + VE), где VG — генетическая дисперсия, а VE — дисперсия среды.

Как раз на таблице (рис.1) в правом столбце вы можете видеть настоящую степень наследуемости определенных признаков. Левый столбец — это результаты моего опроса, целью которого было выявить, какое значение люди придают генетическому фактору.

Теперь, разберём конкретное влияние факторов наследственности на физиологические, физические и психические характеристики. Поскольку они сильно взаимосвязаны и исходят друг из друга, исключение хотя бы одной, не даст полного и правильного представления о других.

ГЛАВА 3. ВЛИЯНИЕ ГЕНОВ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Все аспекты человеческого существования – от нашего внешнего вида до наших индивидуальных способностей и склонностей – всё заслуга наследственности. Генетика, как ключевой игрок в этом процессе, оказывает огромное влияние на наши физиологические характеристики. Цвет глаз, строение мышц, склонность к определенным заболеваниям, а также даже наша реакция на окружающую среду – все это определяется нашей генетической информацией.

Физиология как наука изучает работу всего организма и его систем. А работает организм за счёт химических реакций, происходящих между белками, жирами, углеводами и различными микроэлементами. Эти биохимические реакции способствуют образованию различных признаков: гены определяют нашу группу крови и характеристики нашей иммунной системы. Также генетика влияет и на наличие заболеваний: ребёнку могут передаться гены, вызывающие мутации, которые приводят к раку, гемофилии, дальтонизму и другим различным патологиям.

Различные генетические патологии довольно редко зависят только от одного гена, в основном за заболевание отвечает целый ряд генов, это, например, относится ко всем психическим заболеваниям. Наследственное заболевание, связанное с одним геном, означает, что для развития этой патологии необходима и достаточна лишь одна мутация. Например, болезнь Хантингтона — это наследственное заболевание, связанное с одним геном, которое повреждает определенные нервные клетки в мозге. Оно развивается во взрослом возрасте и со временем прогрессирует, через двадцать лет приводя к полной потере контроля над движениями и когнитивным функциями. Высокая наследуемость психологических расстройств обусловлена как раз множеством различий в ДНК, каждое из которых оказывает небольшое воздействие. Обнаружение множества таких небольших генетических эффектов означает, что у них должен быть средний показатель, являющийся нормой. Предположим, что между группами больных депрессией и контрольными группами без депрессии найдены 1000 различий в ДНК. Эти различия в ДНК не являются исключительными для людей с диагностированной депрессией. В популяции средний человек может иметь 500 из этих 1000 различий в ДНК, вызывающих депрессию. У этих людей генетический риск депрессии будет средним. Люди с малым количеством таких различий в ДНК будут иметь риск депрессии ниже среднего. А люди с большим количеством различий в ДНК более подвержены депрессии.

ГЛАВА 4. ВЛИЯНИЕ ГЕНОВ НА ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

 Под физическими характеристиками мы будем рассматривать фенотипические признаки человека, а именно те, что поддаются измерению. Как мы знаем, цвет глаз, волос, черты лица, рост — всё это передаётся по наследству. Это самые стандартные фенотипические черты человека. Но знаете ли вы, что такие признаки, как вес тела и язва желудка, имеют 70% коэффициент наследуемости? В основном люди думают, что эти 2 признака наследуются очень слабо или не наследуются вообще. Но генетические исследования показывают, что наследуемость составляет 70% как для веса, так и для язв. По результатам опроса британские учёные выяснили, что люди делали такие выводы, основываясь на том, что вес зависит от силы воли, а язвы вызываются стрессом. Но это, конечно, не так.

4.1 ВЕС И ЯЗВА ЖЕЛУДКА

Когда речь заходит о массе тела, многие люди считают, что ключ к уменьшению веса заключается в силе воли, потому что, казалось бы, если просто прекратить есть, вы потеряете вес. В нашем обществе часто винят людей с лишним весом, предполагая, что у них не хватает самоконтроля, чтобы ограничить свой прием пищи. Однако факт, что 70% различий в весе между людьми обусловлены генетическими факторами, не противоречит тому, что любой человек может похудеть, если полностью прекратит прием пищи. наследуемость массы тела в 70% означает, что основная часть различий в весе между людьми связана с унаследованными генетическими особенностями ДНК, несмотря на то что люди могут иметь различный образ жизни, питание и уровень физической активности. Некоторым людям гораздо легче набрать вес и гораздо труднее сбросить его по генетическим причинам.

Точно так же нет доказательств предположения о том, что язва желудка появляется от сильного стресса. Стресс способствует появлению язвы косвенно. На самом деле она часто вызываются бактериальной инфекцией, но это не означает, что различия в ДНК не имеют значения. Наш иммунитет очень сильно зависит от генетики, точно так же, как и масса тела зависит от способности организма воспринимать пищевые сигналы. Генетически обусловленные различия в восприимчивости окружающей среды являются важными механизмами, с помощью которых и создаются психологические и биологические различия между нами.

4.2 СПОРТ

Генетика также способна влиять и на спортивные достижения. А именно на структуру и работу мышц организма, и, как уже упоминалось, на различные биохимические реакции. О. В. Ендропов в своём исследовании “Современные проблемы наследственности и двигательные возможности человека”, в котором использовал работы учёных нейробиологов, психологов, генетиков и врачей, разделяет способности человека в спорте на 4 компонента, которые взаимодополняют друг друга и не могут существовать по отдельности: моторный, сенсорный, интеллектуальный и личностный компоненты.

**Моторный компонент** формирует движения, учитывая силу мышц при их сокращении и подвижность суставов позвоночника, верхних и нижних конечностей.

**Сенсорный компонент** позволяет анализировать и различать сигналы среды с помощью сенсорных анализаторов. В целом, скорость реакции и способность действовать в соответствии с изменяющимися условиями в спортивной деятельности обеспечиваются моторными и сенсорными компонентами двигательных способностей, то есть ловкостью. Ловкость, или координация, как двигательное качество, определяется на неосознаваемом и осознанном уровне уровнях регуляции, а именно функционированием вестибулярного аппарата и процессов высшей нервной деятельности, регулируемых волей и вниманием, соответственно.

**Интеллектуальный компонент** — это характеристика умственных процессов: способность к предвидению событий и оценке ситуации, принятию решений, запоминанию и прочее.

**Личностный компонент** - способность личности на преодоление психологических препятствий, возникающих во время тренировок и соревнований. Он проявляется в силе нервных процессов, которые могут быть либо стимулирующими, либо тормозящими.

Все вышеперечисленные компоненты управляются уже упомянутыми уровнями регуляции: подсознательный – вестибулярный аппарат и осознаваемый – процессы высшей нервной деятельности. Совокупность работы компонентов формирует конкретный ответ на раздражитель, вызванный средой или личной потребностью. Можно сказать, что языком спорта является движение, а любое спортивное движение — это не простое действие, а результат целостной работы целого организма, начиная с наследственных признаков, от ВНД (высшей нервной деятельности), от сигнала или раздражителя среды и его обработки, до реализации конкретного самого движения, что и является результатом - ответом на раздражитель. В итоге двигательная способность представляет собой свойство организма синхронизироваться с ритмом окружающей среды и адекватно реагировать на ее сигналы с минимальными затратами энергии.

В настоящее время активно исследуются механизмы определенных генов, которые отвечают за реализацию различных метаболических и функциональных характеристик у спортсменов. Это связано с тем, что белковые продукты генов, такие как структурные белки, гормоны и ферменты, играют ключевую роль в развитии и формировании различных двигательных функций. Но точнее будет сказать, что осуществляется выявление генетической предрасположенности к выполнению мышечной работы различной интенсивности и длительности, а именно к развитию известных физических характеристик. Важно отметить, что развитие этих характеристик зависит от условий окружающей среды: питание, отдых и тренировки. Сегодня учёные активно занимаются изучением того, как генетическая предрасположенность человека к выполнению экстремальных физических нагрузок разной метаболической направленности влияет на достижения в спорте. Они пришли к выводу, что чтобы добиться хороших результатов, мало иметь генетическое преимущество, его необходимо развивать регулярными тренировками с максимальными нагрузками в различных метаболических реакциях. Также они обнаружили биомолекулярный процесс, связывающий работу мышц с экспрессией определенных генов. На основе изменений в активности фермента пируватдегидрогеназы можно увидеть, что после выполнения физической нагрузки происходят следующие временные процессы: увеличение экспрессии генов происходит в течение до двух часов, синтез матричной рибонуклеиновой кислоты (м-РНК) увеличивается в течение от 4 до 8 часов, а синтез индивидуальных белков продолжается от 8 до 24 часов. Этот образец иллюстрирует метаболические процессы в организме после физической нагрузки, начиная с активации генов и заканчивая синтезом специфических белков, включая как структурные, так и регуляторные ферменты. Но исследователи до сих пор изучают данные вопросы: “какая молекула или какой комплекс веществ активно взаимодействует со специфическими генами в разных хромосомах генома спортсмена и, тем самым, как запускается весь процесс экспрессии генов?” Ещё один вопрос имеет дальше большее значение, чем первый:” как мышечная деятельность оказывает влияние на геном человека и усиливает экспрессию генов?”

ГЛАВА 5. ВЛИЯНИЕ ГЕНОВ НА ПСИХИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В течение большей части XX века считалось, что психические характеристики определяются факторами внешней среды. Эти внешние факторы были названы “воспитанием”, так как, начиная с Фрейда, предполагалось, что их корни кроются в семейном окружении. Многие уже знают или хотя бы догадываются о том, что характер и его черты тоже передаются по наследству. Вы точно могли слышать фразу на подобие: “Ты весь в дедушку, такой же добрый”. От части - правда, что характер передается по наследству, но точнее сказать, что передается тип нервной системы, а именно конкретная совокупность свойств основных нервных процессов: сила, уравновешенность, подвижность и т. п. Конечно, нельзя сказать, что раз ваш дедушка в большей степени был добрым и сострадательным, то вы определенно точно будете такими же. По мнению генетиков, гены определяют поведение человека в среднем на 40%. Также установлено, что генетические факторы оказывают влияние в принципе на все аспекты личности, а также на интеллект и психические расстройства.

Роберт Пломин, профессор генетики поведения в Институте психиатрии, психологии и неврологии Королевского колледжа Лондона, предлагает рассматривать влияние генетических факторов на психические особенности человека с помощью массы тела. Ведь вес прямо пропорционально зависит от поведения человека: от того сколько он ест и как ест. Также в таблице мы можем видеть, что в основном люди думают, что вес наследуется всего с вероятностью в 40%, когда на деле это все 70%. Вес может ответить на многие вопросы, которые связаны психологическими чертами человека. Одним из ключевых аспектов генетического анализа является изучение семейного сходства - насколько определенная черта передается по наследству в семьях. В случае веса это выражено довольно хорошо, вспомните знакомые вам семьи. У тех, кто имеет низкий вес, вероятно, родители, братья и сестры также обладают подобными физическими характеристиками, и наоборот. Среда тоже немало влияет на массу тела, и, чтобы понять, где природа, а где внешние факторы (такие как воспитание), учёные придумали близнецовый метод и метод усыновления. Оба способа имеют свои недостатки и преимущества, но они точно помогают понять, как генетика влияет на человека.

Для обнаружения влияния факторов среды и генетики на человека, ученые создали метод усыновления (метод приёмного ребёнка) и метод разделения близнецов (близнецовый метод). Для того, чтобы обнаружить более точную грань между влиянием природы и воспитания, необходимо найти генетических родственников, которые не участвуют в процессе воспитания. Ученые, изучающие развитие детей в приемных семьях, обладают генетической информацией об родителях этих детей. Таким образом, можно обнаружить степень сходства с генетическими родителями, особенно когда дети усыновляются с раннего возраста. Если генетика имеет более сильный эффект, чем воспитание, тогда дети должны быть похожи на своих биологических родителей несмотря на влияние окружающей среды, то есть на воспитание приемной семьи.

5.1 МЕТОД ПРИЕМНОГО РЕБЕНКА

Исследования по усыновлению — это способ определить степень влияния воспитания на человека. Если в семьях преобладает воспитание, приемные дети должны быть похожи на своих приемных родителей, можно назвать их родственниками “из окружающей среды”. Приёмные родители, как и кровные, воспитывают ребенка в особой семейной обстановке, в которой есть вещи, характерные для этой семьи. Однако родители и их дети разнятся по возрасту, и воспитываются в различных условиях. Тогда более точным методом для проверки влияния семейного окружения является исследование братьев и сестер из "окружающей среды". Примерно треть семей, которые хотят взять ребенка из приюта, берут двоих. У этих детей разные биологические родители, следовательно, генетически они друг другу никто, но они вместе вырастают в одной приёмной семье, чаще всего в одних условиях. Если бы индивидуальные различия в весе объяснялись влиянием воспитания, тогда бы приемные сибсы демонстрировали сходство, аналогичное тому, что обычно наблюдается у биологически связанных сибсов, имеющих одинаковые психологические характеристики и воспитание.

В 1975 году было начато масштабное исследование, которое длится и по сей день, оно получило название “Проект по усыновлению в Колорадо”. Ученые соблюдали все условия, названные мной в тексте выше. Детям, которые участвовали в эксперименте, уже за 40 лет. В основном в таких тестах разными способами измеряют уровень интеллекта детей. Ученые обнаружили, у детей, чьи матери имели IQ выше 120 баллов, которых передали на воспитание в другие семьи, не было IQ ниже 95, а у 44% из них был зафиксирован IQ даже выше 120. Также удалось обнаружить, что специфические когнитивные способности (вербальные способности, способность запоминать лица и имена, способность читать) у детей были ближе к их биологическим родителям, чем к приемным.

5.2 БЛИЗНЕЦОВЫЙ МЕТОД

Теперь перейдём к близнецовому методу. Его суть заключается в помещении однояйцевых и двуяйцевых близнецов в разные окружающие среды. Таким образом можно выявить влияние среды на человека, причём достаточно точно, благодаря тому что однояйцевые близнецы по сути являются клонами друг друга.

В 1961 рождаются однояйцевые тройняшки, мать которых сразу от них отказывается. В итоге детей разделяют в разные семьи с разным социальным статусом. Ни одна семья не знала, что у ребенка есть братья. Через 19 лет братья узнают друг об друге и оказывается, что они во многом похожи: темперамент, проблемы со зрением и ментальным здоровьем. Самое интересное, что одинаковыми у них были даже привычки, манеры поведения, вкусы, также подмечается, что они курили одинаковые сигареты, а их девушки были похожи друг на друга. На протяжении всего взросления за детьми следили ученые, они устраивали различные тесты, выявляющие уровень когнитивных способностей, предрасположенность к патологиям и т. п. Этот эксперимент получил название “Природа против воспитания”, провел его американский психиатр Питер Нойбауэр, который хотел доказать важность воспитания, но никак не влияния генетики. В результате множеству подобных экспериментов удалось выяснить, что психопатия, синдрома дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ), удовлетворенность жизнью и счастье — всё это передается по наследству. Психологи Эдинбургского университета проанализировали более 900 пар близнецов и смогли доказать, что существуют гены, определяющие черты характера, склонность к жизнерадостности и счастью, а также способность легче переносить стресс.

Одно из самых удивительных открытий, которое удалось обнаружить с помощью данного метода - генетическая предрасположенность к разводу. Как показывают результаты исследования 1500 пар близнецов, коэффициент развода среди монозиготных близнецов (клонов) был значительно выше, чем у дизиготных (различающихся по генетическим характеристикам), с показателями в 55% и 16% соответственно, что указывает на значительное влияние генетических факторов на вероятность развода. Газета USA Today даже назвала это исследование “the epitome of asinine”, что дословно переводится как “воплощение идиотизма”. Само исследование не говорит, что есть определенный “ген развода”, из-за которого люди запрограммированы в любом случае развестись. Последующие исследования показали, что определенные черты личности составляют треть генетического влияния на развод. Известно, что дети разведенный родителей, сами чаще разводятся. Обычно это объясняется окружающей средой, например, тем, что переживание родительского развода может оставить ребенку психологическую травму, или, что у ребенка не будет примера устойчивой модели отношений. Недавние исследования в Швеции по методу усыновления показали, что связь между разведенными родителями и их разведенными детьми вовсе не средовая, а генетическая. Изучив 20 000 усыновленных детей, исследование обнаружило, что вероятность развода у них была выше, если их биологические родители (которые не воспитывали ребенка) впоследствии развелись, чем если развелись приемные родители (которые воспитывали ребенка). В итоге выяснилось, что генетическое влияние на развод составляет около 40%, когда остальные 60% - строго индивидуальные эффекты окружающей среды.

5.3 ИНТЕЛЛЕКТ

Теперь поговорим про наследуемость когнитивных способностей человека, в частности про интеллект. В таблице вы могли видеть, что “общий интеллект” и “успехи в школе” наследуются с вероятностью в 50% и 60% соответственно. Можно задаться вопросом: почему наследуемость интеллекта ниже наследуемости школьных достижений?

Ученые предполагают, что высокая наследуемость “успехов в школе” обеспечена тем, что в начальных классах дети выполняют задания по самым базовым предметам: математика, письмо, чтение. Можно сказать, что дети практикуют навыки, к которым у них есть генетическая предрасположенность. Интеллект же будет проявляться в процессе взросления. Таким образом, наследуемость интеллекта примерно к средней школе сравнивается с наследуемостью успехов в обучении.

Сам коэффициент наследуемости ДНК на протяжении всей жизни остается таким же, но действие генов может меняться со временем. В пример можно взять предрасположенность к облысению по мужскому типу. Этот признак в основном передается по наследству, но проявляется лишь при изменении гормонального фона где-то в середине жизни.

Исходя из статистики опроса довольно интересно выглядит пункт “успехи в школе”, так как разница между реальностью и мнением людей составляет целых 23%. Важно понимать, что успех в образовании — это не только интеллект, но и остальные когнитивные и вербальные характеристики, которые в совокупности дают особые свойства. Изучение наследуемости интеллекта довольно трудоемкая работа, но исследования продолжаются и по сей день. Удалось выяснить, что одни и те же гены могут по-разному проявляться в разных средовых условиях. То есть ребенок в разных средах может давать разные образовательные результаты. Скорее всего вы и сами это замечали: без мотивации и спокойной обстановки работать несколько труднее. Как я упоминал выше, у детей начальной школы генетические факторы больше влияют на успехи в обучении (решение различных тестов, получение оценок), а не на интеллект.

Вы можете видеть график (рис.2) влияния генетических факторов на базовые навыки у детей: умение писать, читать, считать. Можно увидеть, что постепенно, примерно к 9 годам, наследуемость начинает давать о себе знать. На самом деле с возрастом любой генетический фактор человека начинает развиваться активнее, это явление называется гипотезой генетической амплификации. Гипотеза является ответом на вопрос о том, как уровень наследуемости интеллекта способен развиваться с возрастом. Влияние генетики будет возрастать с каждым разом, когда мы выбираем и изменяем окружающий нас мир (среду), соответствующий нашим генетическим предрасположенностям. Например, дети, которые склонны к высокому интеллекту, иногда на подсознательном уровне будут выбирать себе таких друзей и такие увлечения, которые будут способствовать развитию их когнитивных навыков и способностей. Такую модель поведения подтверждают многочисленные близнецовые исследования, но дальнейшие открытия в сфере психогенетики, генетики и т. п., дадут более точные результаты и ответы. На данный момент находят все больше и больше различий в ДНК, которые объясняют наследуемость интеллекта в каждом возрасте, по гипотезе амплификации, это одни и те же различия, которые проявляют больший эффект со временем.

Ученые провели исследование (рис.3), в котором измеряли влияние генетики на разные переменные: британский экзамен GCSE, интеллект, здоровье и т. п. На графике синим и голубым цветом выделено влияние среды на переменные, красным - влияние генетики. График демонстрирует, что около 63% различий в оценках на экзаменах и примерно такой же процент различий в уровне интеллекта между учащимися можно объяснить генетикой

Исследователи также смогли выявить уровень корреляции между экзаменационными баллами и прочими чертами ребенка. Например, выяснилось, связь между интеллектом и успехом на экзамене можно объяснить генетикой, но это лишь 25%, также 25% - влияние эффект воздействия здоровья ученика и его мотивации. Интересно, но ученые не могут точно сказать, значение остальных 50% вариативности.

Профессор НИУ ВШЭ, международный эксперт в области поведенческой генетики Юлия Ковас на одном из своих семинаров рассказала о гипотезе “общих генов”: если ребенок одинаково хорош, допустим, в решении математических задач и чтении, то скорее всего за это отвечают одни и те же гены. Несовпадение этих признаков (прим. ребенок плохо считает, но хорошо читает) чаще всего сводится к выводу о том, что это уже влияние среды.

Существует много различных типов когнитивных способностей, таких как вербальные и пространственные, и высока вероятность, что вы сможете развить одну из них, если у вас есть другая. Например, люди с хорошей памятью обычно обладают и другими хорошими формами интеллекта. Так, люди могут считать себя талантливыми либо в литературе, либо в математике, но на самом деле у них больше шансов проявить себя в обеих областях, если они имеют склонность к одной из них, но бывают исключения.

Концепция интеллекта объединяет различные когнитивные тесты, поэтому интеллект часто описывают как общую когнитивную способность или g-фактор. "Тесты на интеллект" включают множество различных вербальных и невербальных заданий и обобщают результаты в общий балл, известный как IQ. Конечно, даже комплексный IQ-тест не является абсолютно точным, и его результат каждый раз может варьироваться. Но, к сожалению, других легких в исполнении тестов пока не изобрели.

По мнению большинства исследователей, самой сутью интеллекта является способность к рассуждению, планированию, решению проблем, абстрактному мышлению, осмыслению сложных идей, быстрому обучению и извлечению уроков из опыта. Интеллект важен как с научной, так и социальной точек зрения. С научной стороны, он отражает функционирование мозга не в виде отдельных модулей, а как общая согласованная система, которая работают благодаря компонентам для решения задач. Социально, интеллект является одним из сильнейших предикторов образовательных и профессиональных успехов.

5.4 ПСИХИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Ранее я уже рассказывал, что все психические заболевания полигенны, то есть не существует определенного гена, отвечающего за патологию. Существуют различные гены, каждый из которых повышает вероятность восприимчивости к заболеванию примерно на 5%. До сих пор неизвестно, как именно эти гены влияют друг на друга, и как окружающая среда влияет на них. На сегодняшний день основательнее всего изучены с генетической перспективы патологии, включающие болезнь Альцгеймера и различные формы умственной отсталости. В последнее время проводится все больше генетических исследований, посвященных изучению психических расстройств, таких как шизофрения, аутизм, БАР и прочие. Расстройства шизофренического спектра точно так же, как и интеллект проявляются с взрослением организма. Средний возраст проявления шизофрении - 15–25 лет. Ученые связывают это с тем, что гены начинают проявляться только тогда, когда человек достигает определенного уровня символического мышления.

До сих пор психологам приходилось ставить диагноз психических заболеваний, основываясь только на внешних проявлениях симптомов пациента. Впервые генетика предоставляет основу для предварительного прогнозирования расстройств, исходя из их причин, вместо того чтобы полагаться на появление симптомов и использовать их для диагностики. Исследования генетических причин представляют собой карту расстройств, которую трудно отличить от текущих диагнозов на основе симптомов. Выяснилось, что генетические эффекты распределяются по многим расстройствам, то есть они носят общий, а не специфический характер. Генеалогические исследования впервые показали, что одни и те же гены могут вызывать разный спектр психических расстройств. Родительская психопатология свидетельствует о том, что дети родителей с психическими заболеваниями тоже будут иметь с этим проблемы, но патология может быть совершенно отличной от родительской. Например, у родителя могут быть признаки депрессии, в то время как у его ребенка могут проявляться признаки антисоциального поведения. Исследования развития психических заболеваний также указывают на то, что одно расстройство часто прогрессирует в другое. С начала 1990-х годов близнецовые методы также указывали на существование общих генов в комплексных генетических анализах между различными видами расстройств. Один из первых примеров этого был обнаружен в рамках исследования, которое демонстрировало, что генерализованное тревожное расстройство и серьезное депрессивное расстройство имеют общую генетическую основу.

Благодаря множеству исследований стало ясно, что генетическая структура психических расстройств объединяется в три основных генетических кластера, в отличие от множества различных расстройств, описанных в психологических руководствах по диагностике. Первый кластер объединяет в себе такие проблемы, как тревога и депрессия, которые называются интернализирующими, поскольку они направлены внутрь. Второй генетический кластер, экстернализирующий проблемы, включает в себя поведенческие проблемы и агрессивность в детстве, а у взрослых - антисоциальное поведение, алкогольную зависимость и злоупотребление психоактивными веществами. Психотические переживания, такие как галлюцинации и другие нарушения мышления, формируют третий генетический кластер, который охватывает шизофрению, биполярное расстройство и глубокую депрессию.

Большинство серьезных психических расстройств, также известных как психозы, имеют общие генетические основы. Первое различие при диагностике психозов происходит между шизофренией и депрессивными расстройствами. Ранее считалось, что эти два расстройства являются взаимоисключающими: если у вас был диагностирована шизофрения, вам не могли поставить диагноз биполярного расстройства или тяжелой формы депрессии. Поэтому было неожиданным обнаружить, что большинство различий в ДНК, связанных с шизофренией, также связаны с биполярным расстройством, глубокой депрессией и другими расстройствами. Несмотря на то, что шизофрения, биполярное расстройство и тяжелое депрессивное расстройство являются самыми старыми и хорошо определяемыми диагнозами, они имеют наибольшее генетическое сходство. Это означает, что диагностические руководства, основанные на симптомах, уже не являются абсолютно точными.

ГЛАВА 6. СРЕДА, ВОСПИТАНИЕ И ЧЕЛОВЕК

Ни для кого не секрет, что окружающая среда в значительной степени влияет на человека. В каждой главе данного проекта можно было видеть упоминания эффекта среды. Человек на протяжении всей жизни, с самого рождения подвергается влиянию окружающего нас мира.

В отличие от узкого определения "генетический", которое касается унаследованных различий в ДНК, понятие окружающей среды включает в себя все влияния, которые не связаны с генетическим наследием. Это определение окружающей среды гораздо шире, чем те, которые обычно рассматривают психологи, такие как семья, окружение, школы, сверстники и работа. Это широкое понятие окружающей среды включает в себя воздействие внутриутробных условий, болезней, пищи и напитков - все, что не зависит от унаследованных различий в ДНК. В этом смысле более подходящим термином, используемым генетиками при упоминании окружающей среды, является "негенетический".

Условно окружающую среду можно разделить на природную и социальную составляющие, потому что естественные факторы воздействуют на людей в различных социальных условиях и часто изменяются из-за экономической и производственной деятельности человека. Свойства окружающей среды определяют, как она воздействует на человека. Изменения в уровнях воздействия любого из этих факторов могут привести к проблемам со здоровьем. Изучение влияния окружающей среды на здоровье населения методологически сложно из-за необходимости учета множества факторов.

Воздействие природных факторов влияет как на животных, так и на людей. Однако процесс адаптации у животных в основном связан с физиологическими изменениями, тогда как для людей он тесно связан с социальными аспектами их жизни.

Наиболее интересным аспектом в изучении влияния окружающей среды является воспитание. На протяжении веков люди думали, что при правильном подходе из человека можно слепить абсолютно всё, что угодно. Особенно в детстве. Но это не так. Результаты многочисленных исследований по методам усыновления и близнецов сходны в отношении всех аспектов личности и психических расстройств. Обычно наследственность составляет около 50%, что полностью объясняет подобия между родственниками. Остальные 50% - влияние среды, но нет абсолютно никаких доказательств, что воспитание как-то влияет на появление различных человеческих черт. Отсутствие подтверждений о общем воздействии окружающей среды обнаружено не только для традиционных характеристик личности, таких как экстраверсия и невротизм, но и для черт, которые могут показаться особенно подверженными влиянию родителей, таких как альтруизм, забота и доброта. Терпеливость — это еще одна черта личности, которая, как считалось, прививается воспитанием, но она демонстрирует те же результаты, что и другие черты - умеренная степень наследуемости и отсутствие общего влияния окружающей среды. Воспитание не учит ребенка быть ему добрым или злым.

Различные исследования показывают, что члены семьи никак не влияют на индивидуальные различия друг друга. Да, все они похожи, но это генетический фактор. Взросление с братом или сестрой не делает вас в большей мере похожими друг на друга, чем это предусмотрено ДНК. В это трудно поверить, но ученый Роберт Пломин, о котором упоминалось выше, утверждает, что среди поведенческих генетиков это давно является неопровержимым фактом.

Это не значит, что родители не важны, они играют огромную роль в жизни детей, и это очевидно. Родители обеспечивают ребенку необходимую окружающую среду. Но если генетика в большей степени обеспечивает системные изменения, а окружающая среда является хаотичной, тогда это означает, что родители не оказывают существенного влияния на результаты личностного развития своих детей.

Подобные суждения сложно принять, но стоит сказать, что воспитание в некоторой степени влияет на ребенка, хоть и незначительно. Родители все же могут влиять на жизнь своего ребенка, они могут наставлять детей, стимулировать развитие когнитивных способностей, помогать формированию хорошей самооценки и уверенности в себе, а также влиять на эмоциональность и общительность ребенка. Однако в целом эти различия в методах воспитания не оказывают существенного влияния на результаты детей в обществе, учитывая генетические факторы. Большая часть психологических различий между детьми объясняется унаследованными генетическими особенностями каждого ребенка. Остальные различия в значительной степени определяются случайным опытом, который лежит вне контроля родителей.

Повторюсь, влияние родителей и их методы воспитания остаются значимыми, но они не оказывают существенного воздействия на психологическое развитие детей. Родители - самые близкие и важные люди в жизни ребенка. Важно осознать, что дети — это не куски глины, из которых можно лепить все, что захочешь. Поразительным и значимым открытием из генетических исследований является то, что родители оказывают ограниченное систематическое воздействие на развитие своих детей, за исключением наследственных черт.

Генетика позволяет взглянуть на воспитание с совершенно другой стороны. Вместо того чтобы стремиться создать детей по своему образу и подобию, родители могут помочь им обнаружить свои интересы и сильные стороны. Другими словами, они могут помочь им раскрыть свой потенциал и стать самими собой. Важно помнить, что дети наследуют схожи с каждым родителем на 50%. Общее генетическое сходство часто способствует более гармоничным отношениям между родителями и детьми. Например, если ребенок очень энергичен, то и родитель скорее всего тоже, это делает поведение ребенка более понятным и принимаемым. Важно также помнить, что каждый ребенок уникален и унаследовал свои собственные генетические особенности. Следовательно, родители должны признавать и уважать их индивидуальность.

В итоге, следует отметить, что воспитание и окружающая среда все же оказывают влияние на развитие детей, однако это воздействие проявляется абсолютно индивидуально и непредсказуемо. Даже у монозиготных близнецов, имеющих идентичный генетический материал, могут наблюдаться значительные различия в показателях успеваемости в школе или в поведенческих чертах, таких как общительность или открытость.

ЧАСТЬ 2.

ГЛАВА 1. ОПРОС

Для изучения уровня осведомленности людей о наследственности различных признаков я решил провести анкетирование. В анкете участники должны были оценить процент наследуемости конкретных признаков. Ответы были получены от более чем 50 человек. Проанализировав результаты (Рис.1), я обнаружил, что многие люди не имеют представления о наследственности некоторых признаков. Это свидетельствует о том, что их представления о фундаментальных аспектах в плане физических, физиологических и психических характеристик человека могут существенно отличаться от действительности. Этот вывод подчеркивает важность популяризации научных знаний о наследственности и ее влиянии на человеческие особенности.

Данный эксперимент также позволяет нам более глубоко понять, какие аспекты наследственности вызывают наибольший интерес у общества, и в каких областях существует наибольшая неопределенность или недостаток знаний. Важно заметить, что информированность о наследственности признаков не только способствует более точному самопониманию, но и может иметь практическое применение в области здравоохранения, планирования семьи и т. п. Таким образом, обращение внимания на этот аспект образования и публичного просвещения может привести к улучшению качества жизни и содействовать общественному развитию в целом.

ГЛАВА 2. СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ИСТОЧНИКА

Для распространения информации о наследовании генов я решил использовать онлайн-конструктор Tilda для создания собственного сайта. Этот инструмент предоставляет широкие возможности для разработки качественного веб-ресурса. На сайте я включил основную и необходимую информацию о наследственности генов, обеспечивая доступность и понятность контента для посетителей. Создание такого ресурса является эффективным способом популяризации научных знаний о генетике и ее влиянии на человека. Это помогает повысить осведомленность общества о важности генетических особенностей и их влиянии на различные аспекты жизни.

Создание этого сайта также открывает возможности для дальнейшего расширения информационного контента и взаимодействия с посетителями. Например, я могу добавить статьи, интерактивные графики или видеоматериалы, чтобы более наглядно и интересно рассказать о сложных научных концепциях. Кроме того, сайт может стать платформой для обмена мнениями и обсуждения вопросов, связанных с генетикой и наследственностью. Таким образом, создание этого сайта не только помогает в распространении знаний, но и способствует формированию активного сообщества, заинтересованного в изучении и обсуждении этой важной области науки (данный этап пока в разработке).

Ссылка на сайт: http://awesomegenes.tilda.ws

ВЫВОД

Выполнив все поставленные задачи, сделав информационный ресурс для популяризации информации о наследуемости, хотелось бы уточнить пару аспектов, сказанных в данной работе.

В итоге можно сказать, что гены абсолютно точно влияют на всю нашу жизнь, они делают из нас тех, кто мы есть на самом деле. Генетика играет основополагающую роль в определении большинства систематических различий между нами, поскольку ДНК представляет собой своего рода инструкцию, формирующую нашу индивидуальность. Влияние окружающей среды также важно, однако оно часто несистематично и неустойчиво, что ограничивает наши возможности воздействия на него. Более того, то, что может показаться как систематическое воздействие на окружающую среду, часто обусловлено выбором среды, соответствующей нашим генетическим предрасположенностям. В совокупности эти результаты свидетельствуют о том, что воспитание, образование и жизненный опыт не влияют на психологические особенности, хотя они имеют огромное значение.

Отмечая, что большая часть постоянных различий в жизни обусловлена наследственными характеристиками ДНК, нельзя утверждать, что люди не смогут преодолеть свои недостатки и стать лучше. Как говорит англо-американский ученый Роберт Пломин, на основе работ которого и была написана большая часть проекта: “Heritability describes *what is* but does not predict *what could be”*, что переводится как “Наследуемость описывает *то, что есть*, но не предсказывает, *что могло бы быть*”. Например, высокая наследственность веса не означает, что нельзя контролировать свой вес. Также наследственность не подразумевает, что мы должны подчиняться депрессии, так как у нас есть генетическая предрасположенность к ней, нарушениям обучаемости или злоупотреблению алкоголем. Гены - не судьба. Возможны перемены. Однако наследственность указывает на то, что некоторые люди более подвержены этим проблемам и им труднее справиться с ними.

ЛИТЕРАТУРА

1. Robert Plomin “Blueprint: How DNA Makes Us Who We Are” [ТЕКСТ]
2. О. В. Ендропов, исследование “Современные проблемы наследственности и двигательные возможности человека” [ТЕКСТ]
3. Гены влияют на интеллект и успехи в учебе [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] // Режим доступа <https://iq.hse.ru/news/177664078.html>
4. Влияние окружающей среды на человека [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] // Режим доступа <https://www.art-talant.org/publikacii/46920-vliyanie-okrughayuschey-sredy-na-cheloveka>
5. Генетика и психические заболевания [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] // Режим доступа <https://spb.hse.ru/ixtati/news/474405308.html>
6. Гены и безумие: генетическое тестирование в психиатрии [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] // Режим доступа <https://biomolecula.ru/articles/geny-i-bezumie-geneticheskoe-testirovanie-v-psikhiatrii>
7. The high heritability of educational achievement reflects many genetically influenced traits, not just intelligence [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] // Режим доступа <https://clck.ru/38u7CA>
8. Генетические особенности: Как гены влияют на физические и психологические характеристики [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] // Режим доступа <https://676.su/b3WE>
9. Медико-биологические аспекты спортивной ОРИЕНТАЦИИ И ОТБОРА [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] // Режим доступа <https://www.fizkult-ura.ru/system/files/imce/books/sport-otbor/schvarz_khruschev.pdf>
10. Механизмы наследственности и роли генов в организме человека [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] // Режим доступа <https://cyberleninka.ru/article/n/mehanizmy-nasledstvennosti-i-roli-genov-v-organizme-cheloveka/viewer>
11. Нобелевская премия по физиологии и медицине — 2007 [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] // Режим доступа <https://elementy.ru/novosti_nauki/430609/Nobelevskaya_premiya_po_fiziologii_i_meditsine_2007>

ПРИЛОЖЕНИЯ



Рис.1



Рис.2



Рис.3

1. Нобелевская премия по физиологии и медицине — 2007 [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС] // Режим доступа https://elementy.ru/novosti\_nauki/430609/Nobelevskaya\_premiya\_po\_fiziologii\_i\_meditsine\_2007 [↑](#footnote-ref-3078)
2. Robert Plomin “Blueprint: How DNA Makes Us Who We Are” [ТЕКСТ] [↑](#footnote-ref-16867)