

ОСНОВЫ ПСИХОГЕНЕТИКИ



Курганский
государственный
университет



редакционно-издательский
центр
41-71-07

Учебное пособие

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Курганский государственный университет»**

ОСНОВЫ ПСИХОГЕНЕТИКИ

Учебное пособие

КУРГАН 2014

УДК 159.922 (075.8)

ББК 88.311я73

О75

Рецензенты:

Чулкова М.А., кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии развития Южно-Уральского государственного университета,

Веденеева Е.В., кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии Челябинского государственного университета.

Печатается по решению методического совета Курганского государственного университета.

Основы психогенетики [Текст] : учебное пособие / сост. И. В. Жуйкова. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2014. – 142 с.

Учебное пособие по дисциплине «Основы психогенетики» предназначено для студентов специальности 030301. Содержит теоретический материал, включает вопросы для обсуждения, темы семинарских занятий, практические и лабораторные задания, темы для докладов, тест для самопроверки и список рекомендуемой литературы.

УДК 159.922 (075.8)

ББК 88.311я73

ISBN 978-5-4217-0282-5

© Курганский
государственный
университет, 2014
© Жуйкова И.В., 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Глава 1. Введение в психогенетику	6
1.1 Предмет, задачи и история развития психогенетики	6
1.2 Основные методы психогенетики	17
Глава 2. Введение в генетику человека	40
2.1 Основные понятия генетики	40
2.2 Классические законы Г. Менделя	53
Глава 3. Психогенетические исследования нормальной вариативности	63
3.1 Психогенетические исследования интеллекта	63
3.2 Психогенетика темперамента	91
3.3 Психогенетические исследования движений	103
Глава 4. Психогенетика и психопатология	110
4.1 Генотип и среда в психическом дизонтогенезе	110
4.2 Психогенетика психических расстройств и девиантного поведения....	117
Темы докладов	133
Итоговый тест для самоконтроля	134
Список литературы	138

ВВЕДЕНИЕ

Курс «Основы психогенетики» направлен на изучение соотношения и взаимовлияния наследственности и среды в формировании психических свойств человека, что позволяет по-новому решать многие традиционные проблемы в психологии, связанные, прежде всего, с изучением индивидуальности и индивидуального развития. Объектом изучения являются психогенетические особенности человека, а предметом – относительная роль и взаимодействие факторов наследственности и среды в формировании различий по психологическим и психофизиологическим признакам. Учебное пособие по дисциплине «Основы психогенетики» предназначено для студентов психологической специальности 030301.

Цель освоения дисциплины: сформировать у студентов профессионально-грамотное представление об этиологии человеческой индивидуальности, о роли наследственности и среды в индивидуальном развитии, о месте психогенетики в общей системе психологических знаний и о ее значении для решения прикладных задач.

Задачи освоения дисциплины «Основы психогенетики»:

- 1 Дать представления об основных понятиях психогенетики.
- 2 Раскрыть роль наследственности и среды в формировании различий между людьми по психологическим и психофизиологическим признакам.
- 3 Сформировать у студента правильное, научное понимание неразделимого участия наследственных и средовых факторов в формировании человеческой индивидуальности.
- 4 Развить рефлексивные способности студентов.

Пособие состоит из четырех глав. В первой главе «Введение в психогенетику» представлены объект, предмет, цели, задачи современной психогенетики. Экскурс в ее историю дает представление об основных этапах развития данной научной отрасли, о результатах первых психогенетических исследований как за рубежом, так и в России. Кроме того, дается подробное описание существующих методов исследования: близнецового, генеалогического, популяционного, метода приемных детей, с указанием их достоинств и недостатков.

Вторая глава «Введение в генетику человека» содержит материал по основным понятиям генетики, законам Менделя, что помогает в целом понять механизмы наследования тех или иных особенностей человека.

Третья глава «Психогенетические исследования нормальной вариативности» охватывает широкий пласт психогенетических исследований, касающихся интеллектуальной и двигательной сферы, темпераментальных особенностей индивида.

В четвертой главе «Психогенетика и психопатология» описаны исследования нарушений в ходе онтогенеза. Представленные результаты помогают увидеть взаимосвязь наследственности и среды в формировании тех или иных психических отклонений в развитии и поведении личности.

При освоении дисциплины студент должен:

- знать основные положения общей биологии и генетики;
- уметь решать генетические задачи по законам Г. Менделя;
- владеть понятийным аппаратом генетики.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать основные понятия психогенетики; направления исследований в психогенетике; разрешающую способность основных методов психогенетики и их сочетаний; основные положения современной генетики, значимые для понимания психологических данных; основные представления об индивидуальном развитии; соотношение генотипа и среды в психическом дизонтогенезе;
- уметь использовать полученные знания и интерпретировать результаты психологической диагностики;
- владеть понятийным аппаратом психогенетики, методами психогенетики.

ГЛАВА 1. ВВЕДЕНИЕ В ПСИХОГЕНЕТИКУ

1.1 Предмет, задачи и история развития психогенетики

Психогенетика является междисциплинарной областью знаний, находящейся на пересечении генетики и психологии (точнее – дифференциальной психологии). Термин «психогенетика» используется в России и Германии. В зарубежных источниках для обозначения данной дисциплины часто используют термин «генетика поведения» (behavioral genetics).

Психогенетика – это отрасль психологии, изучающая соотношение и взаимовлияние среды и наследственности в образовании психических свойств человека (по Равич-Щербо).

Предметом исследования психогенетики является соотношение средовых и наследственных детерминант в межиндивидуальной вариативности психофизиологических и психологических признаков.

В настоящее время цель большинства исследований в области психогенетики заключается в определении относительной роли средовых и генетических факторов в образовании индивидуально-психологических различий, в изучении возможных механизмов, опосредующих средовые и генетические влияния на формирование разноуровневых свойств психики.

Задачи психогенетики:

1 Выяснение роли среды и наследственности в формировании психологических различий между людьми.

2 Определение набора сред, которые приводят к появлению в разных фенотипах одного и того же генотипа.

3 Определение элементов среды, имеющих наибольший вклад в развитии того или иного признака.

Таким образом, в круг проблем психогенетики входят:

- этиология человеческой индивидуальности;
- средовые и наследственные факторы психических заболеваний и отклоняющегося поведения;
- изучение параметров среды в формировании поведения человека;
- закономерности онтогенеза, выяснение динамики генотип-средовых соотношений;
- поиск конкретных генов и их локализация на хромосомах.

История развития мировой психогенетики

Как самостоятельная наука психогенетика возникла сравнительно недавно. Можно выделить 4 этапа в ее становлении и развитии за рубежом.

1 этап – с 1865 по 1900 гг. – можно обозначить как начало становления психогенетики. Ее зарождение в значительной степени связано с именем английского ученого Ф. Гальтона. В 1865 г. была опубликована статья «Наследственный талант и характер», в которой Гальтон выдвинул идею о наследственности таланта и возможности улучшения человеческой природы путем рождения потомства от одаренных людей. Данная статья положила начало серии работ по проблеме наследственности человека. Тем самым были заложены основы новой науки евгеники (призванной улучшить качество популяции).

В книге Ф. Гальтона «Наследственный гений: исследование его законов и последствий» (1869 г.) были представлены данные о наследственности таланта, полученные на основе анализа родословных выдающихся деятелей науки, искусства, военного дела и т.д. В результате обнаружилось, что вероятность появления одаренных детей в семьях выдающихся людей выше, чем в обществе в целом. Кроме того, большое значение для проявления таланта имеет и степень родства. В 415 изученных семей – 1000 одаренных людей. Выделил три степени даровитости: высшую, среднюю и низшую.

В 1876 г. выходит статья Ф. Гальтона «История близнецов как критерий относительной силы природы и воспитания», в которой автор говорит об использовании близнецового и генеалогического методов в психогенетике для выяснения вопросов наследования таланта. Уже тогда он понимал существование близнецов разных типов (позже обозначенных как монозиготных и дизиготных). Суть генеалогического метода Ф. Гальтон видел в измерении психологических признаков у людей с разной степенью родства и в их сопоставлении между собой (например, у родителей и их детей). Кроме того, английский ученый разрабатывал методы измерения психических функций человека, например времени реакции. Таким образом, Ф. Гальтон стал основоположником дифференциальной психологии и психометрики.

2 этап – с 1900 г. до конца 30-х гг. – характеризуется становлением психогенетики как самостоятельной научной дисциплины, разработкой методологии психогенетики и накоплением экспериментальных результатов.

В 20-е годы Г. Сименс разработал полисимптомный метод сходства как относительно надежный метод различения и определения монозиготных и ди-

зиготных близнецов (Simens H., 1924). Суть метода заключается в том, что происходит сопоставление различных фенотипических признаков (цвет глаз, кожи, структура волос, форма носа, губ, ушей, подбородка, группа крови и т.д.). Огромное значение для развития близнецового метода и психогенетики в целом имело предложение Г. Сименса использовать его для исследований не только монозиготных, но и дизиготных близнецов. Тем самым Г. Сименс положил начало научному применению близнецового метода в психогенетике человека. До этого времени для изучения наследственных факторов психологических признаков чаще всего использовался генеалогический метод.

Таким образом, на втором этапе развития психогенетики были разработаны основные методы и был получен огромный экспериментальный материал, затрагивающий самые разные особенности человека – от морфологических до сложных психологических характеристик.

На 3 этапе – с 1940 по 1960 гг. – внимание к психогенетике как научной дисциплине резко снизилось. Это было связано со Второй мировой войной, распространением нацизма, который прикрывался генетикой (негативная евгеника). Ближе к концу данного этапа разные ученые стали проводить психогенетические исследования интеллекта, разных психических отклонений. Также изучалась генетика поведения животных.

4 этап – 1960-90-е гг. В 1960 г. было создано научное общество «Ассоциация генетики поведения». Под их руководством стал выпускаться журнал «Генетика поведения», основная цель которого заключалась в информировании большого числа исследователей, изучающих вопросы наследственных механизмов передачи различных психологических признаков. Этот этап можно считать началом современного периода развития психогенетики. В 1960-1970 гг. большая часть работ была направлена на изучение роли среды и наследственности в формировании индивидуальных различий в личностной и познавательной сфере. В 80-е гг. внимание исследователей направлено на более подробное изучение возможностей психогенетических методов для выявления различных параметров среды и генетических факторов, оказывающих влияние на психологические и психофизиологические различия. В настоящее время все чаще начинают использовать молекулярно-генетические подходы для выявления конкретных генов, влияющих на формирование различных психических признаков.

История развития отечественной психогенетики

В 1865 г. в России были изданы очерки В.М. Флоринского «Усовершенствование и вырождение человеческого рода». Для усовершенствования «человеческой породы» он предлагал осуществлять сознательный подбор супружеских пар, чтобы в случае необходимости можно было патологическому признаку одного из родителей противопоставить нормальный признак другого родителя. Кроме того, В.М. Флоринский изучал влияние возраста вступления в брак, физические и нравственные качества супругов, возможные сочетания людей, которые приводят к проявлению патологических признаков у их потомков.

Первое в России исследование наследственной природы психических свойств принадлежит академику К.Ф. Вольфу, который в XIX в. занимался «теорией уродов», включая передачу аномалий потомству. Он писал, в частности, о возможности наследования темперамента, предполагал, что различные способности и умственные качества часто являются наследственными и передаются потомству.

Академик К.Ф. Вольф одним из первых в России стал заниматься исследованием наследственной природы психических свойств. В его теории уродства он рассматривал передачу аномальных признаков последующим поколениям. Также он говорил о возможности наследования темперамента, различных способностей, умственных качеств.

В России существовало два крупных научных центра, в которых проводилось большинство экспериментальных исследований наследственности психологических признаков человека: Бюро по евгенике, созданное в 1921 г. в Петрограде Ю.А. Филипченко, и Медико-биологический институт, организованный в Москве в 1924 г. и переименованный в Медико-генетический институт в 1935 г.

Работа Бюро по евгенике представляла собой исследование наследственности психологических параметров, которое проводилось посредством анализа родословных. В Медико-генетическом институте психологическое направление работ возглавил А.Р. Лурия. Были проведены исследования влияния наследственности на внимание, память, интеллект, психическое развитие, моторные функции.

Наибольший интерес представляют исследования по активному воздействию на людей методов питания, обучения и лечения. Так, для проверки эффективности методов развития конструктивной деятельности дошкольника

(В.Н. Колбановский; А.Р. Лурия, А.Н. Миренова) использовался метод «контрольного» близнеца.

Пять пар монозиготных близнецов были разделены на две группы таким образом, чтобы соблизнецы оказались в разных группах и обучались разными методами на протяжении двух с половиной месяцев. Детям из одной группы предлагалось копировать построенные из кубиков фигурки. Другой группе близнецов необходимо было построить аналогичные фигурки, но обклеенные бумагой, т.е. для выполнения задания ребенку надо было мысленно разобрать фигуру на составляющие ее элементы и после этого отыскать нужные кубики. В конце эксперимента оказалось, что дети, обучающиеся во второй группе, намного превосходили своих соблизнецов, хотя первоначально они все показывали одинаковые результаты. Таким образом, можно сказать, что многократное повторение простых наглядных действий не дает значимого результата при развитии конструктивной деятельности детей, тогда как опора на наглядный анализ приводит к значительному развитию конструктивных действий (А.Р. Лурия, А.Н. Миренова, 1936).

Что касается евгенического движения, то в России оно просуществовало до 1930 г., в 1937 г. был закрыт и Медико-генетический институт. Таким образом, психогенетические исследования прекратились вплоть до 60-х гг. Возобновление отечественных исследований в области психогенетики было связано с лабораторией Б.М. Теплова и В.Д. Небылицына. Сотрудники их лаборатории в НИИ общей и педагогической психологии занимались изучением межиндивидуальных различий в свойствах нервной системы. В основе всех исследований лежала разработанная Б.М. Тепловым и В.Д. Небылицыным концепция свойств нервной системы. Представления о врожденном характере свойств нервной системы побудили исследовать роль наследственных механизмов в формировании индивидуальных особенностей нервной системы.

Подавляющее большинство исследований, проводимых в лаборатории в 70 гг. были направлены на подтверждение или опровержение предположения о наследственном характере индивидуальных особенностей функционирования центральной нервной системы (Т.А. Василец, 1978; Г.А. Шибаровская, 1978; Н.Ф. Шляхта, 1978 и др.). Под руководством И.В. Равич-Щербо, которая возглавила лабораторию с 1972 г., в качестве одного из индикаторов свойств нервной системы был использован метод регистрации биоэлектрической активности

головного мозга и близнецов (И.В. Равич-Щербо, 1972; Г.А. Шибаровская, 1978; Н.Ф. Шляхта, 1978).

Изначально психогенетические исследования касались лишь особенностей общительности, эмоциональности, тревожности, как динамических характеристик (М.С. Егорова, В.В. Семенов, 1988).

С начала 80-х годов происходит переориентация проблематики в исследованиях, где в качестве основного предмета начинают выступать интеллект и когнитивные способности.

Примерно к концу 80-х гг. в лаборатории перед сотрудниками встает вопрос о взаимосвязи и специфике психологических и психофизиологических признаков, становящихся предметами исследования. Это связано с накопившимся эмпирическим материалом, свидетельствующим о зависимости механизмов наследования психофизиологических характеристик от их психологической структуры. Один и тот же психофизиологический признак, имеющий одинаковые внешние проявления, может значительно отличаться по своей психологической структуре, а соответственно, и по вкладу средовых и генетических параметров.

Еще одним из вопросов, который интересовал психогенетиков, стала проблема изменений психологических функций изучаемых признаков в онтогенезе. В связи с этим в 1986 г. в лаборатории возрастной психогенетики Психологического института РАО было организовано и начато первое лонгитюдное исследование близнецов. Перед исследователями стоял вопрос о том, какие факторы – средовые или генетические – обеспечивают преемственность развития психофизиологических и психологических признаков в процессе онтогенеза.

Вопросы для обсуждения:

- 1 Что изучает психогенетика?
- 2 Каким образом дифференциальная психология связана с психогенетикой?
- 3 Какие основные точки соприкосновения психогенетики и генетики можно выделить?
- 4 С именем какого ученого связано появление психогенетики?
- 5 Что такое евгеника и почему это направление не получило дальнейшего развития?
- 6 Очертите краткую историю развития мировой психогенетики.
- 7 В чем своеобразие развития психогенетики в России?

Вопросы к семинару:

1 Понятие, предмет и задачи психогенетики.

2 История развития мировой и отечественной психогенетики.

3 История генетики и ее разгрома.

4 Проблема индивидуальности в психологии. Современные концепции индивидуальности (Б.Г. Ананьев, В.С. Мерлин, шкала Б.М. Теплова – В.Д. Небылицина, Г. Айзенк).

Литература:

1 Александров, А. А. Психогенетика [Текст] : учебное пособие / А. А. Александров. – СПб. : Питер, 2008. – 192 с.

2 Атраментова, Л. А. Введение в психогенетику [Текст] : учебное пособие / Л. А. Атраментова, О. В. Филипцова. – М. : Флинта: МПСИ, 2004. – 472 с.

3 Гайсинович, А. Е. Зарождение и развитие генетики [Текст] / А. Е. Гайсинович. – М. : Наука, 1988. – 424 с.

4 Дубинин, Н. П. Генетика – страницы истории [Текст] / Н. П. Дубинин. – К. : Штиинца, 1988. – 399 с.

5 Егорова, М. С. Генетика поведения: Психологический аспект [Текст] / М. С. Егорова. – М. : Логос, 1995. – 155 с.

6 Левонтин, Р. Человеческая индивидуальность: наследственность и среда [Текст] / Р. Левонтин. – М. : Прогресс, 1993. – 208 с.

7 Малых, С. Б. Основы психогенетики [Текст] / С. Б. Малых, М. С. Егорова, Т. А. Мешкова. – М. : Эпидавр, 1998. – 744 с.

8 Равич-Щербо, И. В. Психогенетика [Текст] : учебник / И. В. Равич-Щербо, Т. М. Марютина, Е. Л. Григоренко. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Аспект Пресс, 2006. – 448 с.

9 Сойфер, В. Н. Власть и наука: История разгрома генетики в СССР [Текст] / В. Н. Сойфер. – М. : Лазурь, 1993. – 706 с.

10 Фролов, И. Т. Философия и история генетики. Поиск и дискуссии [Текст] / И. Т. Фролов. – М. : Наука, 1988. – 416 с.

Практические задания

1 Прокомментируйте следующие выражения с точки зрения психогенетики:
- есть дети «хорошие» и «плохие» от рождения;

- природа человека не может быть изменена, поскольку базируется на инстинктах;
- люди белой расы от рождения интеллектуально выше у людей других рас;
- мужчины в среднем рождаются более интеллектуальными, чем женщины;
- все черты, проявляющиеся у ребенка после рождения, – результат средовых влияний;
- все люди рождаются с равными возможностями;
- из любого ребенка, правильно воспитанного с момента рождения, можно сделать успешного врача, менеджера, журналиста.

2 В августе 1993 г. в штате Индиана (США) родились «сиамские» близнецы – Эми и Анджела Лейкбург. Они были соединены в области грудной клетки и делили между собой сердце и печень. Операция по их разделению была предпринята с заведомо печальным результатом для одной из близняшек. Однако по велению судьбы через 10 месяцев та, жизнь которой была выбрана медиками и родителями, умирает от пневмонии, так и не выйдя из больницы. Медицинские расходы на операцию и послеоперационный уход составили около 1 млн долларов, что вызвало негативную реакцию многих налогоплательщиков штата, которые считали, что подобные операции слишком дорогостоящи, а результаты не оправдывают себя, поэтому «сиамских» близнецов не следует разъединять вообще. Каково ваше мнение?

3 В основе суррогатного материнства лежит использование женщины в качестве «инкубатора» для вынашивания ею ребенка и последующего рождения и передача другим людям. Суррогатное материнство бывает коммерческим и альтруистическим. Двое мужчин-гомосексуалистов решили нанять суррогатную мать, которая родила бы им ребенка. После сдачи спермы одного из мужчин в специализированный репродуктивный центр и оплаты услуг суррогатной матери в размере 10 000 долларов через положенное время мужчины получили ребенка и стали его воспитывать. Как Вы считаете, какие психические последствия в дальнейшем для всех участников этих событий могут возникнуть – для обоих мужчин, для суррогатной матери и для ребенка?

4 Составьте конспект вопроса «Современные концепции индивидуальности (Б.Г. Ананьев, В.С. Мерлин, школа Б.М. Теплова – В.Д. Небылицина, Г. Айзенк).

Б.Г. Ананьев об индивидуальности

Большое место индивидуальности человека уделял в своих работах Б.Г. Ананьев (1969). Он видел в ней целостность, внутреннюю замкнутость свойств человека, их взаимосвязанность. Индивидуальность – это продукт слияния социального и биологического в индивидуальном развитии человека. Индивидуальность направляет развитие индивида, личности и субъекта в общей структуре человека, стабилизирует ее, взаимосвязывает свойства и является важным фактором высокой жизнеспособности и долголетия. Индивидуальность, по Б.Г. Ананьеву, не сводится к отдельным свойствам персоны или к их совокупности, а относится к человеку в целом. Соответственно и понятие индивидуальности фиксирует не просто факт единичности человека, а целостное единство многообразных признаков конкретного субъекта: свойств индивида (совокупность природных свойств), личности (совокупность общественных и других отношений) и субъекта деятельности (совокупность видов деятельности и меры их продуктивности). В каждой из этих подструктур существуют индивидуальные различия, которые отражают неповторимость, уникальность человека, однако они не могут рассматриваться в качестве критериев индивидуальности как целостного феномена. Индивидуальность человека – сложное многоуровневое и многоструктурное образование, все элементы и свойства которого образуют единое целое.

Б.Г. Ананьев считал, что при изучении индивидуальности нужно учитывать два принципа – субординационный и иерархический. Первый состоит в том, что более сложные и более общие социальные свойства личности подчиняют себе более элементарные и частные психологические и психофизиологические свойства. Второй принцип допускает паритетные взаимодействия между разноуровневыми показателями, т.е. относительную автономию каждого из них. Это значит, что индивидуальные особенности низших уровней (биохимического, физиологического, психологического) могут проявляться сами по себе, без коррегирующего давления более высокого уровня. Однако при этом остается открытым вопрос: в каких же случаях индивидуальность реализуется по субординационному, а в каких – по паритетному принципу.

Концепция интегральной индивидуальности В.С. Мерлина

Вся научная биография Вольфа Соломоновича Мерлина (1898-1982), работавшего сначала в Казанском университете, а с начала 60-х гг. в Пермском

педагогическом институте, была связана с изучением индивидуальных свойств человека. В.С. Мерлин опирался на идеи Б.Г.Ананьева о целостностном изучении индивидуальности человека, которые, в свою очередь, продолжали отечественные традиции комплексного целостного исследования личности, заложенные в трудах В.М. Бехтерева, А.Ф. Лазурского. В.С. Мерлин собрал воедино многочисленные частные данные об индивидуально-психологических различиях в рамках концепции интегральной индивидуальности. Им было выделено три уровня индивидуальных свойств: уровень организма, уровень индивидуально-личностных свойств, уровень субъекта социальных отношений (таблица 1).

На уровне организма биохимические свойства индивидуальности человека характеризуются уникальными для каждого организма особенностями обменных процессов, неповторимой структурой белка, тканей органов, пропорцией гормонов, выделяемых эндокринными железами. Общесоматические свойства индивидуальности отражают особенности его тела как биомеханической машины, вес, рост, мышечную массу, давление крови, объем легких, силу сокращения мышц, общее состояние здоровья человека, его общую трудоспособность, наличие хронических заболеваний. Здесь также рассматриваются особенности конституции.

Нейродинамические свойства характеризуют скорость возникновения, развития и протекания нервных процессов, их силу.

Таблица 1 – Свойства интегральной индивидуальности

Уровни индивидуальности	Свойства индивидуальности
1 Уровень свойств организма	а) биохимические свойства; б) общесоматические свойства; в) нейродинамические свойства (особенности развития нервной системы, типологические свойства нервной системы, функциональная асимметрия мозга)
2 Уровень индивидуально-личностных свойств	а) темперамент (психодинамические свойства); б) психические свойства личности (включая особенности характера, психических процессов, способностей и опыта, мотивационно-потребностной сферы, эмоционально-волевой регуляции, особенности речи, движений, мимики и пр.); в) возрастно-половые свойства

3 Уровень социально-психологических свойств личности	а) осуществление социальных ролей в группе (в семье, в группе друзей, в учебной группе, в трудовом коллективе, в профессиональном сообществе); б) осуществление социальных ролей в социально-исторических общностях (этническая, классовая идентичность)
--	---

В системе индивидуально-личностных (по Мерлину, индивидуально-психических) свойств представлены темперамент и психические свойства личности. Темперамент рассматривается ученым как вторичное индивидуальное свойство, характеризующее устойчиво повторяющиеся динамические особенности поведения человека.

Характер в системе интегральной индивидуальности понимается как индивидуально своеобразное сочетание устойчивых психических особенностей человека, задающих типичный для данного человека способ его поведения, эмоционального реагирования. Если темперамент отражает формально-динамическую сторону поведения и эмоциональных реакций человека, то характер связан с поступками человека, с содержательными особенностями отношения человека к жизненным обстоятельствам. Черты характера формируются прижизненно на фоне свойств нижележащих уровней интегральной индивидуальности. Они, по сути, представляют собой закрепленные устойчивые отношения человека к разным сторонам действительности. Характер в известной мере может быть изменен самим человеком в процессе самовоспитания или под влиянием изменений в организме человека, т.е. произвольно (например, у хронически больных людей).

Способности являются результатом развития задатков, это функциональные органы, обеспечивающие выполнение человеком определенных форм деятельности и освоение им новых знаний, умений и навыков.

Уровень социально-психологических свойств индивидуальности отражает специфику личностного и социального статуса человека, понимаемых как совокупность особенностей человека, вытекающих из его социальных ролей, его принадлежности к конкретным социальным группам (друзья, семья, трудовой коллектив, профессия) и социально-историческим общностям, или большим группам (этнос, класс, страна). Данный уровень индивидуальности В.С. Мерлин обозначает также термином «метаиндивидуальность», поскольку

здесь имеются в виду психологические характеристики взаимоотношений человека с окружающими его людьми. Ученый считает, что метаиндивидуальность человека и ее свойства зависят как от требований, ожиданий социальной группы, так и от свойств интраиндивидуальности (относительно автономных от социального окружения). К интраиндивидуальности можно отнести свойства первого и второго уровней интегральной индивидуальности, а также те внутриличностные качества человека, которые определяют выбор им социальной роли, ее принятие личностью. По Мерлину, связь между личностным статусом, интраиндивидуальными свойствами человека – сложно опосредованная, не прямая.

Человек представляет собой целостное единство индивидуальных свойств разных уровней. В разных жизненных ситуациях могут быть особенно важными различные свойства. Главным основанием для выделения уровней интегральной индивидуальности служили для В.С. Мерлина содержательно-концептуальные предпосылки, представления о генезе и функциональной роли каждого из указанных свойств в жизнедеятельности человека. Дополнительным основанием были статистические связи между индивидуальными свойствами. В частности, свойства, относящиеся к разным уровням интегральной индивидуальности, оказались связанными многозначными связями, тогда как свойства одного уровня имели более выраженные однозначные связи.

1.2 Основные методы психогенетики

Современное изучение наследственности психических свойств, а также роли средовых факторов в проявлении психических характеристик основано на комплексном применении различных методов генетики человека. Традиционно выделяют два основания для классификации методов:

1 По методикам исследования:

- биохимические;
- молекулярно-генетические;
- цитогенетические.

В этой группе методов происходит составление хромосомной карты:

- какие гены нормальные, какие аномальные, которые можно устранить;
- число хромосом, поломки;
- заболевания.

2 По объекту исследования:

- близнецовый;

- генеалогический;
- популяционный.

Выделяют следующие трудности человека как объекта генетического исследования:

- маленькое число детей в большинстве семей;
- невозможность наблюдать больше, чем за тремя поколениями, вследствие длительности смены поколений, жизненный цикл продолжителен;
- длительный период созревания (от момента рождения до репродуктивного);
- невозможность проводить контролируемое скрещивание;
- большое число хромосом;
- человек – это продукт природы и общества (невозможно учесть все влияющие факторы).

Близнецовый метод

Исследование близнецов, то есть детей, родившихся в результате одной беременности, является одним из наиболее используемых методов в психогенетике. Близнецовый метод основан на существовании двух типов близнецов. Монозиготные (МЗ), или однояйцовые, близнецы развиваются из одной оплодотворенной яйцеклетки (зиготы). После того как зигота начинает делиться, на какой-то стадии развития возможно отделение делящихся клеток друг от друга и разделение на два зародыша, каждый из которых начинает развиваться самостоятельно, как отдельный организм. С генетической точки зрения МЗ близнецы полностью идентичны, у них на 100% одни и те же гены. Частота встречаемости МЗ близнецов составляет примерно 4 случая на 1000 рождений. Причины развития монозиготных близнецов в общем случае неизвестны. Разделение оплодотворенной яйцеклетки может происходить в результате задержки имплантации и дефицита кислородной насыщенности, а также из-за нарушения кислотности и ионного состава среды, воздействия токсических и других факторов. Возникновение монозиготной двойни связывают также и с оплодотворением яйцеклетки, имевшей два или более ядра. Каждое ядро соединяется с ядерным веществом сперматозоида, в результате чего образуются зародышевые зачатки. Если разделение плодного яйца наступает в первые 3 дня после оплодотворения, то монозиготные двойни имеют две плаценты и две амниотические полости. Если деление плодного яйца происходит между 4-8 днем после оплодотворения, то сформируются два эмбриона, каждый в отдельном амниотиче-

ском мешке. Два амниотических мешка будут окружены общей хориальной оболочкой с одной плацентой на двоих. Если разделение происходит на 9-10-й день после оплодотворения, то формируются два эмбриона с общим амниотическим мешком и плацентой. При разделении яйцеклетки в более поздние сроки (на 13-15-й день после зачатия) разделение будет неполным, что приведет к сращению близнецов. Такой тип встречается довольно редко, приблизительно 1 наблюдение на 1500 многоплодных беременностей или 1:50000 (100000 новорожденных). Монозиготные близнецы всегда одного пола, имеют одну и ту же группу крови, одинаковый цвет глаз, волос и очень похожи друг на друга. У них, как правило, одинаковые способности к обучению. Оба заболевают одними и теми же болезнями в одно и то же время, а нарушения поведения, если они есть, проявляются примерно в одном и том же возрасте.

Дизиготные (ДЗ), или разнаяйцовые, близнецы развиваются в результате оплодотворения двух (или более) яйцеклеток разными сперматозоидами и с самого начала развития представляют собой разные организмы. Созревание двух и более яйцеклеток может происходить как в одном яичнике, так и в двух. Дизиготные близнецы могут быть как одно-, так и разнополыми. При дизиготной двойне всегда имеют место две самостоятельные плаценты, которые могут соприкасаться, образуя как бы одну плаценту, но их можно разделить. Два плодместилища разделены между собой перегородкой, состоящей из двух хориальных и двух амниотических оболочек. Дизиготные близнецы с генетической точки зрения так же близки, как обычные дети одних и тех же родителей (50% общих генов). Одной из основных причин образования дизиготных близнецов является мощная гормональная стимуляция яичников. Высокий уровень фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), вырабатываемого в гипофизе, может вызывать созревание и овуляцию одновременно нескольких фолликулов в одном или обоих яичниках или формирование в одном фолликуле двух яйцеклеток. Чаще всего две яйцеклетки исходят из одного фолликула. Не исключено, что в результате различной чувствительности рецепторов передней доли гипофиза уровень ФСГ может варьировать в широких пределах, временами приводя к одновременному развитию нескольких яйцеклеток. Сходная картина может возникать и при проведении стимуляции овуляции. Этим, очевидно, объясняется увеличение вероятности рождения ДЗ близнецов с возрастом матери (максимум рождение в возрасте 35-39 лет). На уровень гормона может повлиять и наследственность. Предрасположенность к развитию дизиготных близнецов

может наследоваться по материнской линии. При наличии в анамнезе монозиготной (однойяцевой) двойни шанс её повторного развития у той же женщины не больше, чем в общей популяции. Отмечается более высокая частота двоен при аномалиях развития матки (двурогая матка, перегородка в матке). При раздвоении матки чаще, чем при нормальном её строении, происходят созревание одновременно двух или более яйцеклеток, которые могут быть оплодотворены. Дизиготные близнецы могут быть одного или разных полов, они похожи друг на друга, как братья и сестры вообще. Частота рождения дизиготных (разнойяцевых) близнецов варьирует от 4 до 50 на 1000 родов. В странах Африки отмечена наиболее высокая частота рождения близнецов, в Европе и США – средняя, в Японии – низкая.

Таким образом, считается, что на появление нескольких яйцеклеток, способных к оплодотворению, влияют такие факторы, как возраст матери, лечение гонадотропными гормонами, наследственное предрасположение к рождению близнецов.

Интерес генетиков к близнецам обусловлен тем, что поскольку монозиготные близнецы имеют одинаковые генотипы, то всякое различие между ними объясняется влиянием внутриутробного развития либо окружающей среды после рождения. В то же время сходство между дизиготными близнецами объясняется как наличием общих генов, полученных ими от родителей, так и влиянием среды, которое может завышать их сходство.

Если оба близнеца сходны по изучаемому признаку, то такие близнецы называются конкордантными, а если они различаются, то дискордантными. Частота конкордантных и дискордантных пар в группах монозиготных и дизиготных близнецов используется для оценки соотносительного вклада наследственности и среды в проявлении изучаемого признака.

Схема близнецового эксперимента

Методически применение близнецового метода состоит из следующих этапов:

I этап. Создание близнецовой выборки

Обычные требования к выборке близнецов заключаются в том, чтобы выборка являлась репрезентативной, в том числе по соотношению монозиготных и дизиготных близнецов и половозрастному распределению.

1 Диагностика зиготности (моно- или ди-). Диагностика зиготности включает в себя ряд таких процедур, как знание о числе околоплодных оболочек, сравнение близнецов методом полисимптоматического сходства по данным о внешнем морфологическом сходстве и по различным моногенным маркерам, таким как группы крови или генотипирование образцов ДНК.

Полисимптоматический метод заключается в анализе фенотипических признаков, которые не сильно изменяются под влиянием среды: цвет глаз, кожи (пигментация); некоторые физиологические особенности: форма носа, губ, ушей, подбородка, кистей; структура волос (распределение волосяного покрова); кожный рельеф (тканевая совместимость); зубы (форма, цвет, расположение).

Если близнецы монозиготные, то различие не больше чем по 3 признакам.

2 Анализ взаимоотношений в паре (характер распределения ролей – ведущий, ведомый; эмоциональная близость).

II этап. Проведение психогенетического исследования

Выделяют четыре вида близнецовых исследований:

1 Метод контрольного близнеца основан на том, что МЗ близнецы имеют одинаковые гены, в обычных условиях общую среду и поэтому являются контролем по отношению друг к другу. Если группу МЗ близнецов разделить на две выборки так, чтобы в каждую вошли по одному близнецу из каждой пары, то исследователь получит уникальную ситуацию – две выборки, уравненные и по генетической конституции, и по основным средовым (общесемейным) параметрам. Далее можно, например, одну группу тренировать, а другую – нет или тренировать их в разном возрасте, как это было сделано в работе А. Гезелла, впервые применившего данный метод и проследивавшего вместе с коллегами развитие одной женской пары МЗ близнецов с первых месяцев жизни до 14 лет. Они получили материал, свидетельствующий о зависимости эффективности обучения (двигательного и речевого) от возраста. Одновременно можно оценить и длительность удержания эффекта тренировки: поскольку в раннем детстве созревание существенно определяется генетической программой, тип и темп его у МЗ близнецов в основном одинаковы. В упомянутых работах А. Гезелла и его сотрудников показано, например, что разница в речевом развитии, стимулированном тренировкой в возрасте 1,5-2 лет, стерлась в течение трех месяцев.

2 Метод семей монозиготных близнецов состоит в том, что сопоставляются дети в семьях, где матери или отцы являются монозиготными близнецами. Эти дети имеют весьма своеобразный генетический статус: тетя (или дядя) с точки зрения генетической – то же самое, что мать (или отец), т.е. они, не будучи сиблингами, не являются и двоюродными братьями и сестрами, поскольку имеют только по одному генетически различающемуся родителю, поэтому их именуют полусиблингами.

Главная задача, для решения которой этот вариант метода дает ценный материал, состоит в выявлении так называемого материнского эффекта. Этим термином обозначается преимущественное влияние матери на фенотип потомков, возникающее не только благодаря передаче генов, но и по иным причинам, к которым относятся и психологические, постнатальные факторы (идентификация ребенка с матерью, особенности их взаимодействия), и биологические, внутриутробные (состояние материнского организма во время беременности, цитоплазматическая наследственность).

Наличие материнского эффекта в психологической черте должно проявиться в большем сходстве детей, имеющих матерей – МЗ близнецов, по сравнению с детьми, у которых отцы – МЗ близнецы.

Помимо материнского эффекта эта экспериментальная модель позволяет более детально изучить феномен ассортативности, т.е. неслучайного подбора супружеских пар, и сцепление с полом. В последнем случае полусиблингомальчики должны быть более похожими, если монозиготны: их матери (поскольку свою единственную *X*-хромосому каждый из них получает от генетически идентичных женщин), и менее похожими, если отцы. У девочек-полусиблингов картина должна быть обратной.

Основное ограничение метода заключается в том, что генетически идентичные родители могут создавать в своих семьях сходную среду, в которой взаимодействия в диадах ребенок – МЗ родитель и ребенок – МЗ дядя (тетя) будут весьма похожими, а у ДЗ родителей со своими детьми и племянниками будет такое же средовое и генетическое сходство, как у родителей и детей в обычной семейной ситуации. Поэтому данный вариант близнецового метода может успешно решать некоторые частные вопросы, однако для разделения генетической и средовой дисперсии признака он имеет меньшую разрешающую способность, чем другие методы психогенетики.

3 Метод близнецовой пары используется для изучения процессов индивидуализации, влияния различных факторов среды на формирование тех или иных психологических черт. Еще в 30-х годах появились работы, в которых рассказывалось об особой психологической ситуации в парах близнецов, особом «эффекте пары», или «эффекте близнецовости». Они были выполнены и в психоаналитической традиции, и в психологии развития, и специально в русле психогенетических исследований. Основными характеристиками этой особой психологической ситуации являются две борющиеся тенденции: к идентификации со своим со-близнецом и, наоборот, к индивидуализации каждого члена пары. Первая приводит к ощущению себя сначала членом пары и лишь затем – отдельной личностью, вторая, в крайних случаях, может привести к выраженным конфликтным отношениям близнецов, своеобразному протесту против «второго – такого же». С возрастом первая тенденция обычно ослабевает, уступая место второй, причем у близнецов-мужчин данный процесс происходит легче, чем у женщин. Однако наиболее детально близнецовую ситуацию исследовал Р. Заззо и описал в 1960 г. в книге «Близнецы: пара и личность» (на русский язык она, к сожалению, не переведена). Он ввел и само понятие «близнецовая ситуация», показал ее проявления и обосновал необходимость ее изучения.

С помощью этого варианта метода решаются две задачи. Первая из них – общепсихологическая – поскольку индивидуум существует только внутри некоторых систем связей (например, в диаде) и «в этом смысле можно сказать, что мы все “близнецы”», постольку близнецовая пара, особенно генетически идентичные МЗ близнецы, может быть прекрасной моделью для изучения процессов индивидуализации, влияния конкретных средовых (внутрипарных и семейных) факторов на формирование тех или иных психологических черт и т.д.

Вторая задача по существу есть проверка, во-первых, валидности самого близнецового метода, а также постулата о равенстве средовых влияний в парах МЗ и ДЗ близнецов и, во-вторых, вопроса о том, репрезентативна ли среда близнецов среде, в которой развиваются одиночнорожденные дети. Если условия развития и жизни близнецов высоко специфичны, имеют собственные, только им присущие закономерности, то близнецы перестают быть выборкой, репрезентативной общей популяции, и не могут быть использованы для изучения общих закономерностей.

Третья связана с жизнью самих близнецов. Чрезмерная, некомпенсируемая идентификация себя со своим со-близнецом или пары как целого, как особой «еди-

ницы», приводящая к отсутствию личной идентичности, может стать причиной формирования личностных черт, затрудняющих социальную адаптацию и в детстве, и во взрослом возрасте. Поэтому изучение специфических психологических характеристик близнецовой пары необходимо и для проведения консультационной работы с родителями, имеющими детей-близнецов.

4 Метод разлученных близнецов состоит в том, что оценивается внутрипарное сходство по изучаемому признаку у близнецов, разлученных после рождения и выросших в разных условиях среды.

III этап. Обработка результатов

Имеется целый ряд **ограничений близнецового метода**:

1 Недостаточная репрезентативность, поскольку по некоторым характеристикам наблюдаются систематические отличия между близнецами и обычными людьми.

2 Особенности перинатального развития (до и после рождения). Для близнецов характерен более низкий вес при рождении, больший процент мертворождений, выше смертность в раннем возрасте, больше осложнений при беременности и родах. Низкая масса близнецов чаще всего обусловлена недостаточностью маточно-плацентарного комплекса, который не способен в достаточной степени обеспечить адекватные условия для оптимального роста и развития близнецов. Следствием этого является задержка развития плодов, которая при многоплодной беременности является распространенным явлением.

3 Сниженные значения коэффициента интеллекта, особенно в раннем возрасте. В качестве причин приводились вышеупомянутые особенности перинатального развития. Однако, по всей видимости, основную роль играют особенности развития близнецов после рождения. Близнецы неизбежно развиваются в непрерывном контакте друг с другом. В каком-то смысле каждый из них есть часть среды другого, что особенно выражено у МЗ близнецов. В результате такая замкнутость друг на друге приводит к отставанию в речевом развитии.

4 Возникновение разделения ролей. Например, один из близнецов в основном осуществляет контакты с внешним миром, а другой может доминировать в отношениях внутри пары. Это приводит к усилению внутрипарных различий. Для некоторых пар обнаруживаются и варианты протестного поведения, когда близнецы начинают специально демонстрировать разное поведение в ответ на стремление окружающих подчеркнуть их сходство. Данное обстоятель-

ство также может повлиять на оценки внутриспарного сходства. В связи с этим при изучении наследуемости высших психических функций рекомендуется проводить специальный анализ близнецовой среды.

5 Общая среда для МЗ близнецов является более «общей». МЗ близнецы больше времени проводят друг с другом, с ними одинаково обращаются родители. Имеется выраженная тенденция со стороны родителей МЗ близнецов всячески подчеркивать их сходство, одинаково одевать, обращаться и т.д. У ДЗ близнецов степень разделенности среды меньше и соответственно оценки наследуемости, полученные классическим близнецовым методом, должны быть несколько завышены. В результате коэффициенты наследуемости, полученные другими способами, например в исследованиях на приемных детях, получаются несколько ниже.

Генеалогический метод


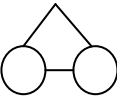
Генеалогический метод, т.е. метод исследования семей, основан на простой логике: если какой-либо признак кодируется в генах, то чем ближе родство (т.е. чем больше одинаковых генов), тем более похожими друг на друга по данному признаку должны быть эти люди. Вот почему обязательное условие использование генеалогического метода – наличие родственников первой степени родства, образующих так называемую нуклеарную («ядерную») семью; к ним относятся пары родитель – потомок и сиблинг – сиблинг (сиблинг – родные братья, сестры); они имеют в среднем 50% общих генов. Далее с уменьшением степени родства уменьшается доля общих генов, и по схеме метода должно снижаться сходство людей. Чем больше поколений включает в себя генеалогическое древо и чем шире круг родственников, т.е. чем оно обширнее, тем надежнее должны быть получаемые результаты.

В проведении генеалогического исследования выделяют два этапа:


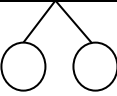
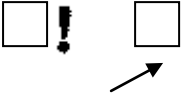

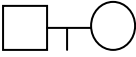

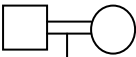

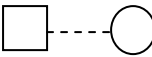





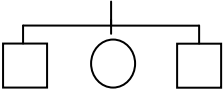
I Этап составления родословных

Для составления генеалогических древ существуют определенные правила и символы (таблица 2).

Таблица 2 – Символы, использующиеся для составления генеалогического древа

Символ	Описание	Символ	Описание
	Мужчина		Монозиготные близнецы

Продолжение таблицы 2

	Женщина		Дизиготные близнецы
	Пробанд		Тип зиготности не определен
	Брак		Аборт или рождение мертвого плода
	Родственный брак		Гетерозиготная носительница признака, сцепленного с X-хромосомой
	Внебрачная связь		Пол неизвестен
	Развод		Беременность
	Усыновление		Наличие у человека изучаемого признака
	Сибсы (сиблинги)		

Примечание: пробанд – человек, с которого начинается построение родословной; сибсы – дети, родившиеся у одних и тех же родителей (братья, сестры)

Родословная сопровождается краткой записью о каждом члене с указанием его родства по отношению к пробанду.

При построении родословных необходимо соблюдать следующие правила:

1 Родословную изображают так, чтобы каждое поколение находилось на своей горизонтали или радиусе (для обширных родословных). Поколения нумеруются римскими цифрами, а члены родословной – арабскими.

2 Составление родословной начинают от пробанда. Расположите символ пробанда (в зависимости от пола – квадратик или кружок, обозначенный стрел-

лочкой) так, чтобы от него можно было рисовать родословную как вниз, так и вверх.

3 Сначала рядом с пробандом разместите символы его родных братьев и сестер в порядке рождения (слева направо), соединив их графическим коромыслом.

4 Выше линии пробанда укажите родителей, соединив их друг с другом линией брака.

5 На линии (или радиусе) родителей изобразите символы ближайших родственников и их супругов, соединив соответственно их степени родства.

6 На линии пробанда укажите его двоюродных и т.д. братьев и сестер, соединив их соответствующим образом с линией родителей.

7 Выше линии родителей изобразите линию бабушек и дедушек.

8 Если у пробанда есть дети или племянники, расположите их на линии ниже линии пробанда.

9 После изображения родословной (или одновременно с ним) соответствующим образом покажите обладателей или гетерозиготных носителей признака (чаще всего гетерозиготные носители определяются уже после составления и анализа родословной).

10 Укажите (если это возможно) генотипы всех членов родословной.

11 Если в семье несколько наследственных заболеваний, не связанных между собой, составляйте родословную для каждой болезни по отдельности.

II Этап генетического анализа генеалогических данных

В генетическом анализе составленной родословной выделяют три стадии:

1 Определение типа наследования признака – доминантный или рецессивный. Для этого необходимо выяснить:

1) часто ли встречается изучаемый признак (во всех поколениях или нет);

2) многие ли члены родословной обладают признаком;

3) имеют ли место случаи рождения детей, обладающих признаком, если у родителей этот признак не проявляется;

4) имеют ли место случаи рождения детей без изучаемого признака, если оба родителя им обладают;

5) какая часть потомства несет признак в семьях, если его обладателем является один из родителей.

2 Определение, наследуется ли признак сцепленно с полом. Для этого надо выяснить:

1) как часто встречается признак у лиц обоих полов; если встречается редко, то лица какого пола несут его чаще;

2) лица какого пола наследуют признак от отца и матери, несущих признак.

Виды наследования:

1 Аутосомно-доминантное наследование:

1) признак встречается в родословной часто, практически во всех поколениях, одинаково часто и у мальчиков, и у девочек;

2) если один из родителей является носителем признака, то этот признак проявится либо у всего потомства, либо у половины;

3) больной ребенок рождается у больных родителей с вероятностью 100%, если они гомозиготны; 75%, если они гетерозиготны;

4) вероятность рождения больного ребенка у здоровых родителей 0%.

2 Аутосомно-рецессивное наследование:

1) признак встречается редко, не во всех поколениях, одинаково часто и у мальчиков, и у девочек;

2) признак может проявиться у детей, даже если родители не обладают этим признаком;

3) если один из родителей является носителем признака, то он не проявится у детей или проявится у половины потомства.

4) вероятность рождения больного ребенка у здоровых родителей 25%, если они гетерозиготны; 0%, если они оба (или один из них) гомозиготны по доминантному гену;

5) часто проявляется при близкородственных браках.

3 Наследование, сцепленное с полом:

1) X-доминантное наследование:

а) больные встречаются в каждом поколении;

б) чаще признак встречается у лиц женского пола;

в) если мать больна, а отец здоров, то признак передается потомству независимо от пола, он может проявляться и у девочек, и у мальчиков;

г) если мать здорова, а отец болен, то у всех дочерей признак будет проявляться, а у сыновей нет;

д) больной ребенок рождается у больных родителей с вероятностью 100%, если мать гомозиготна; 75%, если мать гетерозиготна;

е) вероятность рождения больного ребенка у здоровых родителей 0%.

2) *X-рецессивное наследование:*

- а) чаще признак встречается у лиц мужского пола;
- б) чаще признак проявляется через поколение;
- в) если оба родителя здоровы, а мать гетерозиготна, то признак часто проявляется у 50% сыновей;
- г) если отец болен, а мать гетерозиготна, то обладателями признака могут быть и лица женского пола.

3) *Y-сцепленное наследование:*

- а) больные встречаются не в каждом поколении;
- б) признак встречается только у лиц мужского пола;
- в) если отец несет признак, то, как правило, этим признаком обладают и все сыновья;
- г) вероятность рождения больного мальчика у здоровых родителей 25%, больной девочки – 0%.

Частным случаем генеалогического метода является **метод приемных детей**. Этот подход позволяет достаточно четко определить влияние как генетических, так и средовых факторов на изучаемый признак. Логика его проста: в исследование включаются максимально рано отданные на воспитание чужим людям-усыновителям дети, их биологические и приемные родители. С первыми дети имеют, как родственники I степени, в среднем 50% общих генов, но не имеют никакой общей среды; со вторыми, наоборот, имеют общую среду, но не имеют общих генов. Тогда при оценке сходства исследуемого признака в парах ребенок – биологический родитель и ребенок – усыновитель можно увидеть, что больший удельный вес генетических детерминант проявится в большем сходстве ребенка со своим биологическим родителем; если же преобладают средовые воздействия, то, напротив, ребенок будет больше похож на родителя-усыновителя.

Необходимым условием использования метода приемных детей является широкий диапазон средовых условий в семьях-усыновительницах и, наоборот, уравнивание этих семей по тем или иным характеристикам (например, по высокому интеллекту приемных родителей или воспитательским стилям) с последующим сопоставлением индивидуальных особенностей усыновленных ими детей от биологических родителей, имевших полярные значения исследуемого признака. Например, показано, что, во-первых, дети биологических родителей с низким интеллектом, попавшие в хорошую среду, имеют интеллект значительно

но выше того, который мог быть предсказан, но, во-вторых, в одинаково хорошей среде семей-усыновителей распределение оценок интеллекта приемных детей существенно зависит от интеллекта биологических родителей: если они имели высокие (>120) баллы IQ, 44% детей имеют столь же высокий интеллект и никто не имеет оценку ниже 95 баллов; если же родные родители имели $IQ < 95$, то у 15% детей IQ тоже ниже 95 баллов и никто не имеет $IQ > 120$ баллов. Иначе говоря, в одинаково хорошей среде распределение оценок IQ приемных детей сдвинуто в сторону высоких значений, если биологические родители имели высокий интеллект, и в сторону низких, если они имели сниженный интеллект.

Возможные ограничения метода связаны с несколькими проблемами. Во-первых, насколько репрезентативна популяция та группа женщин, которая отдает детей? Если по каким-либо параметрам выборки окажутся отклоняющимися от популяционных распределений, это должно быть учтено при интерпретации результатов, но не дает повода считать метод невалидным.

Во-вторых, возникает более специфичный вопрос о селективности размещения детей в приемные семьи: нет ли сходства между родными и приемными родителями по каким-либо чертам? Понятно, что такое сходство зависит корреляцию в парах ребенок – усыновитель, если исследуемая черта детерминирована наследственностью, и в парах ребенок – биологический родитель, если она в большей мере определяется средой. В любом случае оценки генетического или средового компонента изменчивости данной черты будут искажены.

В-третьих, существует проблема пренатальных влияний материнского организма на особенности будущего ребенка, которые должны повышать сходство матери и отданного ребенка за счет внутриутробных, но средовых, а не генетических факторов. Как считают некоторые исследователи, к моменту рождения человеческий плод уже имеет некоторый «опыт», ибо его нейроанатомические особенности, кортикальный субстрат и структура внутриутробной среды допускают возможность некоторого «обучения». Если это так, то сходство биологической матери с отданным ребенком может иметь негенетическое происхождение. Вследствие этого некоторые исследователи даже считают, что метод приемных детей весьма информативен для изучения различных постнатальных средовых влияний, но не для решения проблемы генотип – среда.

Популяционный метод

Законы распространения генов среди населения изучает популяционная генетика. Для ряда генетических методов, с помощью которых анализируется наследование психических свойств в семьях, необходимо сопоставление с распределением таких свойств в популяции.

Под популяцией понимается совокупность индивидов одного вида, длительное время проживающих на определенной территории и имеющих общий генофонд. Важным моментом является то, что изучаются группы населения с учетом таких факторов, как природно-климатические, экономические, социальные и другие условия жизни. Генетическая характеристика популяций позволяет установить генофонд популяции, факторы и закономерности, обуславливающие сохранение генофонда или его изменение в поколениях. Изучение особенностей распространения психических свойств в разных популяциях дает возможность прогнозировать распространенность этих свойств в последующих поколениях. Генетическая характеристика популяции начинается с оценки распространенности изучаемого свойства или признака среди населения. По данным о распространенности признака определяются частоты генов и соответствующих генотипов в популяции.

Необходимость выделения популяционного метода связана с тем, что распространенность наследственных заболеваний далеко не одинакова по разным регионам мира, или даже отдельной страны, или территории. Например, распространенность хромосомных аномалий колеблется от 5 до 8 на 1000 новорожденных, но наибольшее распространение имеет болезнь Дауна – в разных популяциях варьирует от 5 до 25 на 1000 новорожденных.

Аналогичная особенность свойственна и моногенным заболеваниям: частота фенилкетонурии в России 1:7900 новорожденных, в Австрии – 1:12 000, в Финляндии – 1:43 000, в Японии 1:100 000. Таким образом, существует широкая дифференциация народов и этнических групп по распространенности наследственных заболеваний.

Широкие вариации касаются аутосомно-доминантных, аутосомно-рецессивных и X-сцепленных наследственных болезней, а также большой группы мультифакториальных заболеваний.

Наряду с высокой дифференциацией отдельных болезней по странам, ряд болезней встречаются примерно с одинаковой частотой – тапеторетинальная

абиотрофия, ихтиоз, гемофилия, миопатия Дюшенна и др., что указывает на наличие равновесия между давлением мутаций и отбором в крупных популяциях.

Популяционная генетика не только констатирует разные частоты заболеваний в тех или иных регионах, но и пытается понять причины их неодинакового распределения, выяснить закономерности, влияющие на частоту и генетическое разнообразие наследственных заболеваний в разных по структуре популяциях.

Накоплен большой опыт подобных исследований, который свидетельствует о том, что на распространенность влияет генетическое разнообразие (частота генотипов, частота аллелей и др.) и частота болезней при передаче поколениям может изменяться под влиянием многих генетических факторов (типа семейных браков, размера популяции, миграции населения, типов мутаций, степени отбора и др.).

Генетическая популяция – один из важнейших факторов, определяющих особенности передачи по наследству различных признаков.

Популяционная генетика исследует закономерности распределения генов и генотипов в популяциях.

В медицинской практике нередко появляется необходимость установить количественные соотношения людей с различными генотипами по какому-либо аллелю, включающему патологический ген, или частоту встречаемости этого гена среди населения. Расчёты ведутся в соответствии с положениями закона Харди-Вайнберга. Этот закон разработан для популяций, отвечающих следующим условиям:

- свободное скрещивание, т.е. отсутствие специального подбора пар по каким-либо отдельным признакам;
- отсутствие оттока генов за счёт отбора или миграции особей за пределы данной популяции;
- отсутствие оттока генов за счёт отбора или миграции особей в данную популяцию извне;
- равная плодовитость гомозигот и гетерозигот. Такая популяция называется равновесной.

Закон Харди-Вайнберга применим к анализу крупных популяций, где нет тенденции подбора пар с соответствующими генотипами.

Первое положение закона Харди-Вайнберга гласит: *сумма частот генов одного аллеля в данной популяции есть величина постоянная*. Это записывается формулой:

$$p + q = 1,$$

где p – число доминантных генов аллеля A , q – число рецессивных генов того же аллеля a . Обе величины обычно принято выражать в долях единицы, реже – в процентах (тогда $p+q=100$).

Частота определённых пар генов устанавливается естественным отбором в ряде предшествующих поколений.

Второе положение закона Харди-Вайнберга: *сумма частот генотипов по одному аллелю в данной популяции есть величина постоянная, а распределение их соответствует коэффициентам бинома Ньютона второй степени*. Формула для исчисления частот генотипов $p^2 + 2pq + q^2 = 1$, где p^2 – число гомозиготных особей по доминантному гену (генотип AA), $2pq$ – число гетерозигот (генотип Aa), q^2 – число гомозиготных особей по рецессивному гену (генотип aa).

Закон Харди-Вайнберга включает ещё одно важное положение: в равновесной популяции частоты генов и частоты генотипов сохраняются в ряде поколений.

Анализ популяций с позиций основных положений закона Харди-Вайнберга позволяет наглядно представить весь механизм различных форм естественного отбора, а по изменениям частот генов в ряде последовательных поколений выяснить направление изменчивости конкретной популяции.

Положение закона Харди-Вайнберга применимы и к множественным аллелям. Тогда в случае трёх аллельных генов частоты их могут быть выражены как $p+q+r=1$, а частоты генотипов – как $p^2 + q^2 + r^2 + 2pq + 2pr + 2qr = 1$.

Вопросы для обсуждения:

- 1 В чем суть близнецового метода в психогенетике?
- 2 Назовите причины рождения монозиготных и дизиготных близнецов.
- 3 Для чего определяют зиготность близнецов?
- 4 Какие обозначения используются для составления генеалогического древа?
- 5 Какие типы наследования можно определить с помощью анализа родословных?
- 6 На чем основано применение метода приемных детей в психогенетике?
- 7 В чем сложность семейных сравнений при работе с человеком?

8 Какой психогенетический метод является наиболее эффективным? Почему?

Вопросы для семинара:

- 1 Близнецы и близнецовый метод.
- 2 Генеалогический метод.
- 3 Метод приемных детей.
- 4 Составление генеалогического древа, генограмм по биографиям выдающихся людей.

Литература:

- 1 Малых, С. Б. Основы психогенетики [Текст] / С. Б. Малых, М. С. Егорова, Т. А. Мешкова. – М. : Эпидавр, 1998. – 744 с.
- 2 Особенности развития близнецов [Текст] / под редакцией Г. К. Ушакова. – М. : Медицина, 1997. – 192 с.
- 3 Психологические очерки о близнецах [Текст] / В. В. Семенов, Б. И. Кочубей, М. С. Егорова. – М. : Вопросы психологии, 2003. – 103 с.
- 4 Равич-Щербо, И. В. Метод близнецов в психологии и психофизиологии [Текст] / И. В. Равич-Щербо // Проблемы генетической психофизиологии человека. М. : Наука, 1978. – 240 с.
- 5 Равич-Щербо, И. В. Психогенетика [Текст] : учебник / И. В. Равич-Щербо, Т. М. Марютина, Е. Л. Григоренко. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Аспект Пресс, 2006. – 448 с.
- 6 Фогель, Ф. Генетика человека [Текст] : в 3 т. / Ф. Фогель, А. Мотульски. – М., 1989-1990.
- 7 Фридрих, В. Близнецы [Текст] / под общ. ред. Б. К. Лисина и Д. Н. Крылова. – М. : Прогресс, 1985. – 215 с.

Практические задания

1 Составление генеалогического древа, генограмм по биографиям выдающихся людей. Линия анализа:

- в плане наследственных заболеваний.
- отношений в семье.
- передаче способностей и талантов.

2 Составьте родословную семьи со случаем сахарного диабета. Пробанд – больная женщина, ее брат, сестра и родители здоровы. Со стороны отца имеются следующие родственники: больной сахарным диабетом дядя и две здоровые тети. Одна из них имеет трех здоровых детей, вторая – здорового сына. Дедушка и бабушка со стороны отца – здоровы. Сестра бабушки болела сахарным диабетом. Мать пробанда, дядя, дедушка и бабушка с материнской стороны – здоровы. У дяди два здоровых ребенка. Определите характер наследования болезни и вычислите вероятность рождения больных детей в семье пробанда, если она выйдет замуж за здорового мужчину.

3 Составьте родословную семьи со случаем катаракты. Пробанд болен врожденной катарактой. Он состоит в браке со здоровой женщиной и имеет больную дочь и здорового сына. Отец пробанда болен, а мать здорова и имеет здоровую сестру и здоровых родителей. Дедушка по линии отца болен, а бабушка здорова. Пробанд имеет по линии отца здоровых родных тетю и дядю. Дядя женат на здоровой женщине. У них три здоровых сына. Определите тип наследования признака и вероятность появления в семье дочери пробанда больных внуков, если она выйдет замуж за гетерозиготного по катаракте этого типа мужчину.

4 Пробанд – девушка с брахидактилией. У нее три брата и одна сестра с нормальным строением пальцев. Отец пробанда с брахидактилией, мать без аномалии. У отца пробанда брат с брахидактилией и две сестры, одна из них с нормальным строением пальцев, другая с брахидактилией. Брат отца пробанда женат на женщине без аномалии. У них четыре сына и шесть дочерей, из которых один сын и две дочери с нормальным строением пальцев, остальные с брахидактилией. Бабушка пробанда по линии отца с брахидактилией, дедушка без аномалии. У бабушки пробанда по линии отца было семь сестер и четыре брата, из них три сестры и один брат с нормальным строением пальцев, остальные с брахидактилией. Два брата и три сестры бабушки пробанда, страдавшие брахидактилией, имели супругов с нормальным строением пальцев. У одного брата бабушки пробанда было две дочери с брахидактилией, состоявшие в браке с мужчинами, имевшими нормальное строение пальцев. У первой дочери брата бабушки пробанда три сына с нормальным строением пальцев, один сын с брахидактилией, одна дочь с нормальным строением пальцев и две дочери с брахидактилией. У второй дочери – два мальчика с аномалией и два с нормальным строением кисти, одна девочка с брахидактилией и одна с нормальным строе-

ние кисти. У другого брата бабушки пробанда по линии отца – дочь без аномалии и дочь с брахидактилией. Дочь одного брата бабушки пробанда с брахидактилией от мужа с нормальным строением пальцев имеет сына без аномалии и сына с брахидактилией. У одной сестры бабушки пробанда по линии отца было две дочери без аномалии. У второй сестры бабушки пробанда – сын без аномалии и две дочери с брахидактилией, одна из которых от брака с мужем без аномалии имеет сына с нормальным строением пальцев. У третьей сестры бабушки пробанда по линии отца две дочери без аномалии и сын с брахидактилией, который от жены с нормальным строением пальцев имеет дочь, пораженную анализируемой аномалией, и дочь с нормальным строением пальцев. Прадед (отец бабушки пробанда по линии отца) с брахидактилией, его жена без аномалии. У этого прадеда было шесть братьев без аномалии и три сестры с брахидактилией. Мать прадеда с брахидактилией, отец без аномалии. Определите генотипы всех упомянутых в родословной лиц и подсчитайте соотношение здоровых и пораженных аномалией прямых потомков матери деда пробанда по линии отца. Сопоставьте это отношение с менделевским расщеплением.

3 Решение задач на применение закона Харди-Вайнберга

Пример. В популяции человека количество индивидуумов с карим цветом глаз составляет 51%, а с голубым – 49%. Определите процент доминантных гомозигот в данной популяции.

Поскольку известно, что карий цвет глаз доминирует над голубым, обозначим аллель, отвечающий за проявление признака кареглазости **A**, а аллельный ему ген, ответственный за проявление голубых глаз, соответственно, **a**. Тогда кареглазыми в исследуемой популяции будут люди как с генотипом **AA** (доминантные гомозиготы, долю которых и надо найти по условию задачи), так и с **Aa** (гетерозиготы), а голубоглазыми – только с **aa** (рецессивные гомозиготы).

По условию задачи известно, что количество людей с генотипами **AA** и **Aa** составляет 51%, а количество людей с генотипом **aa** – 49%. Как, исходя из этих статистических данных (большая выборка должна быть, репрезентативная), можно вычислить процент кареглазых людей только с генотипом **AA**?

Для этого вычислим **частоты встречаемости** каждого из аллельных генов **A** и **a** в данной популяции людей. Закон Харди-Вайнберга, применяемый для больших, свободно скрещивающихся популяций, как раз и позволит нам сделать это.

Обозначив частоту встречаемости аллеля **A** в данной популяции буквой **q**, имеем частоту встречаемости аллельного ему гена **a** = **1 – q**. Тогда сама формула Харди-Вайнберга для расчета частот генотипов при *моногибридном* скрещивании при *полном доминировании* одного аллельного гена над другим будет выглядеть так:

$$q^2_{AA} + 2q(1-q)_{Aa} + (1-q)^2_{aa} = 1.$$

$(1 - q)^2 = 0,49$ – это частота встречаемости людей с голубыми глазами.

Находим значение **q**: $1 - q = \sqrt{0,49} = 0,7$; $q = 1 - 0,7 = 0,3$, тогда $q^2 = 0,09$.

Это значит, что частота кареглазых гомозиготных особей **AA** в данной популяции будет составлять 0,09, или доля их будет равна **9%**.

Задача 1. Альбинизм общий (молочно-белая окраска кожи, отсутствие меланина в коже, волосах луковицах и эпителии сетчатки) наследуется как рецессивный аутосомный признак. Заболевание встречается с частотой 1:20 000. Определите процент гетерозиготных носителей гена.

Задача 2. Подагра встречается у 2% людей и обусловлена аутосомным доминантным геном. У женщин ген подагры не проявляется, у мужчин пенетрантность его равна 20% (В.П. Эфроимсон, 1968). Определите генетическую структуру популяции по анализируемому признаку, исходя из этих данных.

Задача 3. Кистозный фиброз поджелудочной железы встречается среди населения с частотой 1 на 2 000. Вычислите частоту носителей этого рецессивного гена.

4 Оценка материнского эффекта при помощи корреляций между родственниками:

а) определение материнского эффекта по корреляциям родители – дети

$$ME = R(\text{мать-сын}) - R(\text{отец-дочь});$$

б) оценка материнского эффекта по корреляциям между полусибсами

$$ME = R(\text{мл:брат-брат}) - R(\text{ол:брат-брат}),$$

где мл – это полусибсы по материнской линии, ол – по отцовской.

Задача 1. Определите материнский эффект, если корреляция мать – сын равна 0,3, корреляция отец – сын – 0,4. Определите материнский эффект, если корреляция полусибсов по материнской линии брат – брат равна 0,5, корреляция по отцовской линии брат – сестра – 0,4.

Задача 2. Определите материнский эффект, если корреляция мать – сын равна 0,3, корреляция отец – сын – 0,8. Определите материнский эффект, если

корреляция полусибсов по материнской линии сестра – брат равна 0,7, корреляция по отцовской линии брат – брат – 0,4.

5 Вычисление показателя наследуемости

Для вычисления наследуемости качественного признака используют формулу Хольцингера: $H = (K_{мз} - K_{дз}) / (100 - K_{дз})$, где H – показатель наследуемости, $K_{мз}$ – конкордантность монозиготных близнецов в процентах, $K_{дз}$ – конкордантность дизиготных близнецов в процентах. При $H=1$ фенотипическая изменчивость в популяции обусловлена только генотипическими различиями, при $H=0$ – только средовыми. Доля средового влияния (E) на фенотипическое разнообразие популяции вычисляется по формуле: $E=100 - H$.

Задача 1. Проанализируйте результаты, приведенные в таблице 3, и укажите, влияют или нет генетические факторы на заболеваемость инфекционными заболеваниями.

Таблица 3 – Соотношение конкордантных монозиготных и дизиготных близнецов по инфекционным заболеваниям

Заболевание	Количество пар близнецов			
	Монозиготных		Дизиготных	
	Всего	Конкордантных	Всего	Конкордантных
Корь	1625	1587	1996	1910
Коклюш	1047	1017	1287	1184
Скарлатина	327	179	381	179
Дифтерия	282	141	340	128
Ангина	309	158	204	81
Пневмония	328	106	472	86

ГЛАВА 2. ВВЕДЕНИЕ В ГЕНЕТИКУ ЧЕЛОВЕКА

2.1 Основные понятия генетики

Генетика – это наука о наследственности и изменчивости живых организмов.

Изменчивость – свойство живого организма изменяться, выражающееся в способности приобретать новые признаки или утрачивать прежние. Она обеспечивает фенотипическое разнообразие особей.

Наследственность – свойство структур клетки и организма в целом обеспечивать материальную и функциональную преемственность между поколениями. В основе наследования лежат процессы удвоения, объединения и распределения генетического материала.

Обычно наследование подразделяют на аутосомное (наследуемые гены располагаются на аутосомных хромосомах) и сцепленное с полом (наследуемые гены располагаются на половых хромосомах). Кроме того, различают доминантное (полное и промежуточное) и рецессивное наследование; наследование, зависимое от пола, и наследование, контролируемое (ограниченное) полом; наследование моногенное (наблюдаемые различия между особями обусловлены аллелями одного гена) и наследование полигенное (наблюдаемые различия между особями обусловлены аллелями нескольких генов).

Общие закономерности наследования систематизированы в рамках так называемой *хромосомной теории наследственности* – учении о локализации наследственных факторов в хромосомах клеток. Главным положением этой теории является утверждение о том, что преемственность свойств организмов в ряду поколений определяется преемственностью их хромосом. Центральными являются понятия «генотип», «хромосома», «ген» и «аллель».

Фенотип – любые проявления живущего организма – его морфологические, физиологические, психологические и поведенческие особенности. Фенотипы не наследуются, а формируются в течение жизни; они продукт чрезвычайно сложного взаимодействия генотипа и среды.

Генотип – сумма всех генов организма, наследственная конституция организма, совокупность всех наследственных задатков данной клетки или организма, т.е. набор генов, состоящих из молекул дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) и организованных в хромосомный ряд. Генотип организма является результатом слияния двух гамет (яйцеклетки и оплодотворяющего ее спермия).

Ген может существовать в нескольких структурных состояниях (аллелях). В ядре клетки гены не «свалены в кучу», а организованы в линейные структуры – хромосомы, которые представляют собой продолговатые вытянутые тельца. По своей структуре все хромосомы человека трехчленны, т.е. содержат короткое плечо, длинное плечо и центромеру. Гены человека распределены в строго универсальном порядке по 23 парам хромосом; хромосомы, составляющие пару, называются *гомологичными хромосомами*. Каждая хромосома из пары получена от одного из родителей, т.е. одна хромосома в организм человека приходит от отца, вторая – от матери. Двадцать две пары хромосом называются аутосомами, их набор одинаков для особей мужского и женского полов. Двадцать третья пара – это пара, которая определяет пол и соответственно различается по своей структуре у мужчин и женщин: женщины являются носителями двух X-хромосом, а мужчины одной X- и одной Y-хромосомы.

Число хромосом в клетках тела человека в два раза больше, чем в его половых клетках – гаметех. Следовательно, в гамете каждый ген представлен только одной копией; иначе говоря, каждая гамета содержит лишь один аллель данного гена. В процессе формирования гамет хромосомный набор делится случайным образом надвое, хромосомы каждой пары расходятся по разным половым клеткам, и каждая гамета получает таким образом случайный набор хромосом, а следовательно, случайный набор генов.

При слиянии гамет образуется зигота – оплодотворенная яйцеклетка, в которой оказывается по две хромосомы каждого типа, образующие пары гомологичных хромосом – по одной от мужской и женской гаметы. Оплодотворенное яйцо диплоидно, как и подавляющее большинство клеток организма, которому (путем клеточного деления, или митоза) оно дает начало; диплоидны, в частности, и те клетки, из которых затем образуются гаметы. Каждая из таких гаметообразующих клеток претерпевает особое деление – мейоз. В процессе мейоза гомологичные хромосомы обмениваются участками (кроссинговер), так что четыре гаметы, происходящие от клетки-прародителя, могут содержать разные комбинации генов.

Митоз (греч. *meiosis* – нить) происходит следующим образом: в процессе деления клетки делятся на две дочерние клетки, каждая из которых, в свою очередь, еще раз делится на две клетки и т.д. Биологическое значение митоза состоит в строго одинаковом распределении редуцированных (точно скопированных) хромосом между дочерними клетками, что обеспечивает образова-

ние генетически равноценных клеток и сохраняет преемственность в ряду клеточных поколений.

Мейоз (греч. *meiosis* – уменьшение) представляет собой особый способ деления клеток, приводящий к редукции числа хромосом и к переходу клетки из диплоидного состояния в гаплоидное. В результате мейоза формируются половые клетки – гаметы. Как и в митозе, этот процесс начинается с удвоения количества хромосом, но каждая клетка при мейозе делится дважды, этому исходная диплоидная (т.е. создающая парные хромосомы) клетка производит 4 гаметы, каждая из которых содержит гаплоидное число хромосом (по одной хромосоме из каждой пары). Один из членов каждой гомологической хромосомной пары попадает в одну из производимых гаметных клеток.

Хромосомный набор (число, размер, форма хромосом) человека называется его *кариотипом*. Кариотип человека 46 хромосом или 23 пары, включая одну пару половых хромосом (X- и Y-хромосом).

Мутации (лат. *mutation* – изменение) – это внезапные, естественные или вызванные искусственно наследуемые изменения генетического материала, приводящие к изменению тех или иных фенотипических признаков организма. Основы учения о мутациях были заложены голландским ботаником Де Фризом в 1901–1903 гг. Согласно его мутационной теории, мутация возникает внезапно, без всяких переходов; мутантные формы представляют собой вполне устойчивые качественные изменения; они действуют в разных направлениях и могут быть полезными или вредными; одни и те же мутации могут возникать повторно. Мутации присущи всем живым организмам. Молекулярные механизмы мутаций стали выясняться с развитием молекулярной биологии с середины XX в.

Мутации называются прямыми, если их проявление приводит к отклонению признаков от дикого типа, и обратными (реверсивными), если их проявление приводит к полному или частичному восстановлению дикого типа.

Существует несколько **классификаций мутаций**.

1 Мутации в зависимости от уровня носителей генетической информации:

- генные (мутации, происходящие на уровне нуклеотидов ДНК (или РНК), в которые обычно вовлечен один ген);
- хромосомные (хромосомные перестройки, вовлекающие участки хромосом (т.е. несколько генов));
- геномные (изменение числа хромосом).

2 В зависимости от природы мутаций:

- спонтанные;
- индуцированные.

3 В зависимости от фенотипического проявления мутаций:

- морфологические;
- биохимические;
- летальные и т.п.

4 В зависимости от типа наследования мутантных признаков:

- доминантные;
- рецессивные.

5 В зависимости от изменений в наследственном аппарате:

- гаметные (генеративные, т.е. происходящие в половых клетках);
- соматические (происходящие в соматических, т.е. любых неполовых, клетках);
- ядерные (затрагивающие хромосомы ядра);
- цитоплазматические (затрагивающие генетический материал митохондрий, пластид и других цитоплазматических органоидов клетки).

Одной из самых распространенных мутаций, связанных с нарушением набора аутосом, является трисомия по 21-й паре хромосом, вызывающая **болезнь Дауна**. Трисомия, т.е. наличие трех хромосом вместо пары гомологичных хромосом, возникает чаще всего в случае нарушения правильного расхождения гомологичных хромосом при образовании половых клеток (гамет). Коэффициент интеллекта колеблется в границах (20-60 баллов).

Синдром Клайнфельтера – это мужское заболевание, вызванное врожденной аномалией половых хромосом, при которой имеется не менее двух X-хромосом и не менее одной Y-хромосомы (XXY). Такие индивиды более высокого роста, чем их братья, за счет большей длины ног, имеют евнухоидное телосложение. В период полового созревания становится очевидным недоразвитие половых органов, такие больные бесплодны. Многие патопсихологические симптомы у таких мужчин объясняются уменьшением гормонов андрогенов, которые необходимы для формирования мужского поведения. У больных снижен интеллект, они испытывают особые трудности с обучением чтению и письму, часто встречается дислексия. В школе у них возникают трудности вследствие особенностей их поведения, которое описывают как пассивно-агрессивное, замкнутое, инфантильное. Взрослые обычно занимаются неквали-

фицированным ручным трудом. Если половая активность присутствует, то часть больных живет в браке. В целом, больные синдромом Клайнфельтера с трудом справляются с требованиями жизни. Их способности устанавливать социальные и половые отношения снижены, что может приводить к протестам в виде вспышек агрессии. Поэтому среди нарушителей в 7-10 раз чаще встречаются индивиды с синдромом Клайнфельтера, чем среди прочего населения. Отметим также, что степень умственной отсталости у этих лиц увеличивается с увеличением числа дополнительных X-хромосом.

Синдром Шерешевского-Тернера встречается у женщин и обусловлен отсутствием второй X-хромосомы (кариотип X0). Это женщины низкого роста, значения IQ несколько снижены по сравнению с нормой. Однако среди таких женщин интеллектуальные способности развиваются не одинаково. Это обусловлено тем, что при этом синдроме наблюдается много структурных вариаций X-хромосомы и встречаются мозаичные формы. Такие девочки часто хорошо успевают в школе, поскольку это спокойные прилежные девочки с хорошим поведением, педагоги могут переоценивать их интеллект и школьные успехи. Психологическое тестирование показало, что вербальные способности у них находятся в пределах нормы, а выполнение действий затруднено. Таким девочкам трудно даются абстрактные предметы, у них плохое восприятие пространства, что приводит к трудностям в различении правого и левого направлений. Было найдено соответствие таких нарушений с определенными органическими поражениями мозга. Часто среди таких женщин встречается общая задержка психологического развития, инфантильность психики у взрослых, подчиненное положение в социальных отношениях, отсутствует антисоциальное поведение. Сексуальное поведение малоактивное, однако часто такие женщины состоят в браке и в основном их проблемы обусловлены их маленьким ростом.

Синдром Патау (СП) – хромосомная аномалия (трисомия по 13-й хромосоме), предрасполагающая к развитию острых миелоидных лейкозов. Для СП характерны множественные врожденные пороки развития головного мозга и лица. Это патогенетическая единая группа ранних (и, следовательно, тяжелых) нарушений формирования головного мозга, глазных яблок, костей мозговой и лицевой частей черепа. Окружность черепа обычно уменьшена, встречается и тригоноцефалия. Лоб скошенный, низкий; глазные щели узкие, переносье запавшее, ушные раковины низко расположенные и деформированные. Типичный признак СП – это расщелины верхней губы и неба (обычно двухсторон-

ние). Всегда обнаруживаются пороки нескольких внутренних органов в разной комбинации: дефекты перегородок сердца, незавершенный поворот кишечника, кисты почек, аномалии внутренних половых органов, дефекты поджелудочной железы. Как правило, наблюдается полидактилия (чаще двухсторонняя и на руках) и флексорное положение кистей. В связи с тяжелыми врожденными пороками развития большинство детей с СП умирают в первые недели или месяцы (95% – до 1 года). Однако некоторые больные живут в течение нескольких лет. Более того, в развитых странах отмечаются тенденция увеличения продолжительности жизни больных СП до 5 лет (около 15% детей) и даже до 10 лет (2-3% детей).

Синдром Эдвардса (трисомия по 18-й хромосоме) встречается у новорожденных. Больные дети часто рождаются недоношенными или перенесенными. Нарушения при трисомии по 18-й хромосоме гораздо тяжелее, чем при синдроме Дауна; лишь 50% пробандов доживают до 2-месячного возраста; 10% живут 1 год. Средняя продолжительность жизни мальчиков – 60, девочек – 280 дней. Клиническая картина: череп необычной формы (узкий лоб и широкий выступающий затылок), низкое расположение ушей, микрогнатия, сгибательная контрактура кистей и стоп, дисплазия стоп, пороки сердца, сильная задержка психического развития. Главные нарушения обмена веществ и эндокринные расстройства: гипоплазия подкожной клетчатки, сильная задержка роста. Дисгенезия щитовидной железы или надпочечников встречается менее чем у 10% больных.

Вопросы для обсуждения:

- 1 Назовите основные понятия генетики.
- 2 Что такое кариотип? Какой он у человека?
- 3 Приведите примеры хромосомных аномалий.

Вопросы для семинара:

- 1 Основные понятия теории наследственности.
- 2 Хромосомные аномалии (синдром Дауна, Эдвардса, Патау, Шерешевского-Тернера, Клайнфельтера).

Литература:

- 1 Александров, А. А. Психогенетика [Текст] : учебное пособие / А. А. Александров. – СПб. : Питер, 2008. – 192 с.

2 Беляев, Д. К. Общая биология [Текст] / Д. К. Беляев, А. О. Рувинский. – М. : Просвещение, 1991. – 280 с.

3 Курчанов, Н. А. Генетика человека с основами общей генетики [Текст] / Н. А. Курчанов. – СПб. : СпецЛит, 2006. – 175 с.

4 Приходченко, Н. Н. Основы генетики человека [Текст] / Н. Н. Приходченко, Т. П. Шкурат. – Ростов н/Д. : Феникс, 1997. – 368 с.

5 Шевченко, В. А. Генетика человека [Текст] / В. А. Шевченко, Н. А. Топорнина, Н. С. Стволинская. – М. : ВЛАДОС, 2004. – 240 с.

Практическое задание

Словарный диктант по основным понятиям генетики: наследственность, изменчивость, генотип, фенотип, ген, мутация, хромосома, аутосома, кариотип, митоз, мейоз, аллель, рецессивность, доминантность.

Лабораторная работа «Создайте лицо»

Цель – Изучение причин наследования различных генотипов родными братьями и сестрами.

Инструкция: «Наверное, вы не раз удивлялись, почему все люди так не похожи друг на друга, даже близкие люди не выглядят точной копией друг друга. Это связано с большим разнообразием существующих характерных черт в человеческой популяции и новыми их сочетаниями, образующимися в процессе репродукции человека.

Возьмите монетку: орел – доминантный признак; решка – рецессивный. Подбрасывая монетку, определите, кто из родителей передал ребенку доминантный или рецессивный признак. Допустим, что Ваш ребенок имеет гетерозиготу для данной черты лица, представленной в этой лабораторной работе. Заполните предлагаемую таблицу 4.

1 Определите пол ребенка. Генотип девочки ХХ (решка), генотип мальчика ХУ (орел).

2 Дайте имя ребенку.






3 Определите черты лица.




4 Нарисуйте портрет Вашего ребенка, и пусть Ваш ребенок выглядит так, как если бы он достиг совершеннолетия (таблица 5).













Таблица 4 – Пример заполнения таблицы






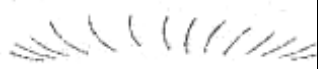













Признак	Ген от матери	Ген от отца	Генотип	Фенотип
1 Пол	X	Y	XY	Мальчик
2 Форма лица	R	r	Rr	Круглая











Таблица 5 – Генотипы и фенотипы наследования признаков







	Признак	Доминантный ген	Рецессивный ген
1	Форма лица:	круглая (RR, Rr) 	квадратная (rr) 
2	Очертания подбородка:	очень выдающийся (VV, Vv) 	менее выдающийся (vv) 
3	Форма подбородка (если очень выдающийся)	круглый (RR, Rr) 	квадратный (rr) 
4	Ямочка на подбородке:	присутствует (AA, Aa) 	отсутствует (aa) 
5	Цвет кожи	наследуется полимерными генами А, В, С, которые обладают аддитивным эффектом. За каждого родителя подбрасываем монету три раза для определения генотипа каждого из генов. Например, первая пара может иметь следующие генотипы: AA, Aa, aa – соответственно такие же пары образуются для генов В и С. Чем больше доминантных генов присутствует в геноме, тем более активно проявляется пигментация кожи:	

		<p>6 доминантных генов – очень черная кожа; 5 доминантных генов – очень коричневая кожа; 4 доминантных гена – темно-коричневая кожа; 3 доминантных гена – коричневая кожа; 2 доминантных гена – светло-коричневая кожа; 1 доминантный ген – смуглая кожа; 0 доминантных генов – белая кожа</p>		
6	Цвет волос	<p>наследуется полимерными генами. Принимая во внимание, что в образовании цвета волос участвуют 4 гена – А, В, С, D, подбрасываем монету 4 раза за каждого родителя.</p> <p>8 доминантных генов – черные волосы, 7 доминантных генов – очень коричневые волосы, 6 доминантных генов – темно-каштановые волосы, 5 доминантных генов – каштановые волосы, 4 доминантных гена – светло-русые, 3 доминантных гена – рыжеватая блондинка, 2 доминантных гена – блондинка, 1 доминантный ген – очень светлая блондинка, 0 доминантных генов – белые (альбинос)</p>		
7	Рыжие волосы	<p>определяются единственным геном, представленным двумя аллелями Red (R) и red (r), и проявляются только в сочетании с доминантным геном. RR – ярко-рыжие волосы, Rr – светло-рыжие волосы, rr – отсутствие рыжих волос. <i>Рыжие волосы проявляются только в том случае, если у Вашего ребенка меньше 6 доминантных генов по цвету волос</i></p>		
8	Тип волос:	<p>курчавые (CC)</p> 	<p>вьющиеся (Cc)</p> 	<p>прямые (cc)</p> 

9	Волосы на лбу сходятся впереди в центре:	есть признак (WW, Ww) 		нет признака (ww) 
10	Цвет бровей (может отличаться от цвета волос)	Очень темный (НН)	темный (Нн)	светлый (nn)
11	Толщина бровей:	густые (BB, Bb) 		тонкие (bb) 
12	Расположение бровей	не соединяются (NN, Nn) 		соединяются (nn) 
13	Цвет глаз	определяется результатом действия двух пар генов, доминантные аллели формируют пигмент, рецессивные – снижают представительство цвета. Первый ген представляет переднюю часть сетчатки, а второй – заднюю. Детерминируют первый ген А, а затем второй – В. ААВВ – темно-карие; ААВв, АаВВ – карие; АаВв – светло-карие; ААавв, ааВВ – темно-синие; Аавв, ааВв – голубые; аавв – светло-голубые		
14	Расстояние между глаз:	Близко посаженные (ТТ) 	среднее расстояние (Тt) 	широко расставленные (tt) 
15	Размер глаз:	большие (ЕЕ) 	средние (Ее) 	маленькие (ее) 

16	Форма глаз:	удлиненная (AA, Aa) 		круглая (aa) 
17	Располо- жение глаз:	горизонтальное (HH, Hh) 		угол поднят кверху (hh) 
18	Ресницы:	длинные (LL, Ll) 		короткие (ll) 
19	Размеры рта:	большой (MM) 	средний (Mm) 	маленький (mm) 
20	Толщина губ:	полные (LL, Ll) 		тонкие (ll) 
21	Выпук- лость губ:	очень выпуклые (HH) 	умеренно выпук- лые (Hh) 	невыпуклые (hh) 
22	Ямочки на щеках:	есть (DD, Dd) 		нет (dd) 
23	Размер но- са:	большой (NN) 	средний (Nn) 	маленький (nn) 

24	Форма носа:	<p>круглый (RR, Rr)</p> 	<p>заостренный (rr)</p> 
25	Форма ноздрей:	<p>круглые (RR, Rr)</p> 	<p>узкие (rr)</p> 
26	Мочка уха:	<p>свободная (FF, Ff)</p> 	<p>сросшаяся (ff)</p> 
27	Дарвиновская точка:	<p>есть (DD, Dd)</p> 	<p>нет (dd)</p> 
28	Ямка на мочке:	<p>есть (PP, Pp)</p> 	<p>нет (pp)</p> 

29	Волосы на ушах (признак, сцепленный с полом, локализуется в у-хромосоме и проявляется только у мужчин)	<p>есть (HH, Hh)</p> 	<p>нет (hh)</p> 
30	Веснушки на щеках:	<p>есть (FF, Ff)</p> 	<p>нет (ff)</p> 
31	Веснушки на лбу:	<p>есть (ZZ, Zz)</p> 	<p>нет (zz)</p> 

Примечание: в данной лабораторной работе предложена упрощенная модель наследования некоторых черт лица. В действительности, в жизни все намного сложнее, так как большинство компонентов реализуется многими составными и определяется путем совместной работы нескольких генов.

Задание. Как много в процентах каждый из родителей привнес генетически ребенку в генотип и фенотип; доминантных и рецессивных признаков.

2.2 Классические законы Менделя

Аллели (греч. *allelon* – различные формы) – это альтернативные формы гена, определяющие альтернативные формы одного и того же признака. Они возникают в результате изменений структуры гена за счет таких генных процессов, как мутация и рекомбинация. Аллели, обуславливающие развитие признаков, типичных для вида, называют аллелями дикого типа, а происходящие от них аллели – мутантными.

В норме у каждого человека имеется два аллеля каждого гена – по одному аллелю на каждой из хромосом.

Из одной пары аллелей (A, a) можно составить несколько комбинаций (AA, aa, Aa). Когда организм является носителем двух аллелей дикого типа AA или двух мутантных аллелей aa , то говорят: этот организм *гомозиготен* по аллелю A или по аллелю a . Если же организм содержит один аллель A и один аллель a , то его называют *гетерозиготным*.

Существует несколько типов взаимодействия аллелей, ведущими среди которых являются доминантность и рецессивность.

Доминантностью называют участие только одного аллеля в определении фенотипического признака у гетерозиготной особи. Доминантные аллели обозначаются заглавными буквами A, B и т.д.

Рецессивностью называют отсутствие фенотипического проявления одного аллеля у гетерозиготной особи. Рецессивные аллели обозначаются малыми буквами a, b и т.д.

Менделирующие признаки у человека

Доминантные признаки: брахидактилия (короткопалость), полидактилия (многопалость), арахнодактилия («паучьи пальцы»), низкий рост, темный цвет глаз, вьющиеся волосы, переносица с горбинкой, прямой нос, ямочка на подбородке, раннее облысение у мужчин, праворукость, белый локон над лбом, некоторые формы близорукости.

Рецессивные признаки: мягкие прямые волосы, курносый нос, светлые глаза, тонкая кожа, высокий рост, отрицательный резус-фактор, I (0) группа крови, многие болезни обмена веществ (фенилкетонурия, галактоземия, гистицинемия, пигментная ксеродерма и др.).

Законы Менделя

С 1856 по 1863 гг. Г.И. Мендель провел обширные опыты по гибридизации 22 сортов гороха. Количественный учет всех типов полученных гибридов и

вариационно-статический подход позволили ему впервые обосновать и сформулировать закономерности свободного расхождения и комбинирования наследственных факторов. Эти закономерности легли в основу учения о наследственности и в дальнейшем получили название законов Менделя. Ученый ввел в науку гибридологический метод – скрещивание сортов и гибридов и наблюдение признаков в ряду поколений.

По современным представлениям, каждый признак контролируется парой генов, расположенных в одних и тех же локусах гомологичных хромосом. Одну гомологичную хромосому из каждой пары особь получает от отца, другую – от матери. Каждый ген может быть в разных состояниях (разные состояния одного и того же гена называются аллелями). Например, ген, определяющий краску семян у гороха, имеет 2 аллели: одна определяет желтую краску, другая – зеленую. В гомологичных хромосомах могут содержаться одинаковые по размеру и форме аллели одного гена (такие особи называются гомозиготами) или разные аллели одного гена (гетерозиготные особи). Сорта и породы являются гомозиготами. Тот признак (аллель), который проявляется у гетерозиготы, называется доминантным, а тот, который подавляется, – рецессивным.

Разные аллели одного гена обозначаются одной и той же латинской буквой, но доминантный аллель – заглавной буквой, а рецессивный – прописной. Например, у гибридов, полученных при скрещивании сортов гороха с желтой и зеленой окраской семян, – желтые семена, следовательно, в данном случае, доминантный признак – желтая окраска. Поэтому ген, отвечающий за желтую окраску, обозначим А, а ген, отвечающий за зеленую окраску семян, – а. Первым в генотипе гетерозиготной особи всегда пишут доминантный ген – Аа. Генотипы исходных сортов в данном скрещивании: АА и аа.

Родителей принято обозначать – Р, гибридов первого поколения – F1, второго – F2 и т.д. Скрещивание обозначают знаком «х».

Различают следующие виды скрещиваний:

- моногибридное, дигибридное и полигибридное – скрещивание сортов, отличающихся по одной, двум или нескольким парам аллелей соответственно;
- анализирующее – скрещивание гибрида F1 с формой, гомозиготной по рецессивному аллелю (Аа х аа), потомство от такого скрещивания обозначают Fа;

- возвратное (беккросс) – скрещивание гибридов F1 с одной из гомозиготных родительских форм (Aa x AA или Aa x aa), потомство от такого скрещивания Fб;

- реципрокное – это пара скрещиваний, когда гомозиготные организмы с рецессивным и доминантным признаками используются в одном скрещивании как материнский, в другом – как отцовский: прямое скрещивание – материнский организм с доминантным признаком, обратное – отцовский.

I закон Менделя в современной формулировке (закон единообразия первого поколения): при скрещивании гомозиготных по доминанте и рецессиву особей первое поколение одинаково по генотипу и фенотипу.

P ♀ Aa (желтая окраска семян) x ♂ aa (зеленая окраска семян)
 Гаметы A a
 F1 Aa (желтая окраска семян)

II закон Менделя в современной формулировке (закон расщепления): при скрещивании гибридов первого поколения расщепление по фенотипу 3:1, по генотипу 1:2:1.

P ♀ AA (желтая окраска семян) x ♂ aa (зеленая окраска семян)
 Гаметы A a
 F1 AA (желтая): 2Aa (желтая): aa (зеленая)
 3 желтая : 1 зеленая

III закон Менделя в современной формулировке (закон независимого наследования по двум признакам): при дигибридном скрещивании каждая пара признаков наследуется независимо, образуя четыре фенотипические группы, соотношение которых 9:3:3:1.

P ♀ AABV x ♂ aавв
 Желтые (A) гладкие (B) семена Зеленые (a) морщинистые (b) семена
 Гаметы AV ав
 F1 AaBv (желтые гладкие)

♀ AaBv x ♂ AaBv
 Гаметы AV, aB, Av, av AV, aB, Av, av

Для F2 составим решетку Пеннета:

♂ \ ♀	AB	aB	Ab	ab
AB	AABB Желтые гладкие	AaBB Желтые гладкие	AABb Желтые гладкие	AaBb Желтые гладкие
aB	AaBB Желтые гладкие	aaBB Зеленые гладкие	AaBb Желтые гладкие	aaBb Зеленые гладкие
Ab	AABb Желтые гладкие	AaBb Желтые гладкие	AAbb Желтые морщинистые	Aabb Желтые морщинистые
ab	AaBb Желтые гладкие	aaBb Зеленые гладкие	Aabb Желтые морщинистые	aabb Зеленые морщинистые

9 Желтых гладких : 3 Зеленых гладких : 3 Желтых морщинистых : 1 Зеленая морщинистая.

Расщепление по каждому признаку:

Желтая : Зеленая = 12: 4 = 3:1;

Гладкая : Морщинистая = 12: 4 = 3:1.

Условия, обеспечивающие соблюдение закона расщепления:

1 Наличие только двух аллелей одного гена и полное доминирование (проявление доминантного признака у гетерозигот в полной мере).

2 Равновероятное образование всех сортов гамет, всех сочетаний гамет и жизнеспособность всех гибридов.

Определение группы крови

На эритроцитах имеются специальные белки – антигены групп крови. В плазме к этим антигенам имеются антитела. При встрече одноименных антигена и антитела происходит их взаимодействие и склеивание эритроцитов в микротромбы. В таком виде они не могут переносить кислород. Поэтому в крови одного человека не встречаются одноименные антиген и антитело. Их комбинация – группа крови. Ее надо учитывать при переливании крови, т.е. переливать только одногруппную кровь, чтобы избежать склеивания. Антигены и антитела групп крови, как все белки организма, наследуются – именно белки, а не сами группы крови, поэтому комбинация этих белков у детей может отличаться от комбинации у родителей, в результате получается другая группа кро-

ви. Существует множество антигенов на эритроцитах и множество систем групп крови. В рутинной диагностике пользуются определением группы крови по системе АВ0.

Антигены: А, В; антитела: альфа, бета.

Наследование: ген IA кодирует синтез белка А, IB – белка В, i не кодирует синтез белков.

Выделяют 4 группы крови:

1 Группа крови I (0). Генотип ii. Отсутствие антигенов на эритроцитах, присутствие обоих антител в плазме.

2 Группа крови II (А). Генотип IA/IA или IA/i. Антиген А на эритроцитах, антитело бета в плазме.

3 Группа крови III (В). Генотип IB/IB или IB/i. Антиген В на эритроцитах, антитело альфа в плазме.

4 Группа крови IV (АВ). Генотип IA/IB. Оба антигена на эритроцитах, отсутствие антител в плазме.

Существует определенный порядок наследования групп крови, представленный в таблице 6.

Таблица 6 – Порядок наследования групп крови по системе АВ0

Группа крови матери	Группа крови отца			
	1 (00)	2 (A0)	3 (B0)	4 (AB)
1 (00)	1 (00) – 100%	1 (00) – 50% 2 (A0) – 50%	1 (00) – 50% 3 (B0) – 50%	2 (A0) – 50% 3 (B0) – 50%
2 (A0)	1 (00) – 50% 2 (A0) – 50%	1 (00) – 50% 2 (A0) – 50%	1 (00) – 25% 2 (A0) – 25% 3 (B0) – 25% 4 (AB) – 25%	2 (A0) – 50% 3 (B0) – 25% 4 (AB) – 25%
3 (B0)	1 (00) – 50% 3 (B0) – 50%	1 (00) – 25% 2 (A0) – 25% 3 (B0) – 25% 4 (AB) – 25%	1 (00) – 50% 3 (B0) – 50%	2 (A0) – 25% 3 (B0) – 50% 4 (AB) – 25%
4 (AB)	2 (A0) – 50% 3 (B0) – 50%	2 (A0) – 50% 3 (B0) – 25% 4 (AB) – 25%	2 (A0) – 25% 3 (B0) – 50% 4 (AB) – 25%	2 (A0) – 25% 3 (B0) – 25% 4 (AB) – 50%

При беременности может возникнуть конфликт по группам крови. Если плод имеет антиген, которого нет у матери, она может вырабатывать против него антитела: антиА, антиВ. Конфликт может возникнуть, если плод имеет II группу крови, а мать I или III; плод III, а мать I или II; плод IV, а мать любую другую. Нужно проверять наличие групповых антител во всех парах, где у мужчины и женщины разные группы крови, за исключением случаев, когда у мужчины первая группа.

Определение резус-фактора

Резус-фактор представляет собой антиген (белок), который находится в эритроцитах. Примерно 80-85% людей имеют его и соответственно являются резус-положительными. Те же, у кого его нет, – резус-отрицательными.

Резус-конфликт может возникнуть при беременности резус-отрицательной женщины резус-положительным плодом (резус-фактор от отца). При попадании эритроцитов плода в кровотоки матери против резус-фактора у нее образуются антирезусные антитела. В норме кровотоки матери и плода смешиваются только во время родов, поэтому теоретически возможным резус-конфликт считается во вторую и последующие беременности резус-положительным плодом. Практически в современных условиях часто происходит повышение проницаемости сосудов плаценты, различные патологии беременности, приводящие к попаданию эритроцитов плода в кровь матери и во время первой беременности. Поэтому антирезусные антитела необходимо определять при любой беременности у резус-отрицательной женщины начиная с 8 недель (время образования резус-фактора у плода). Для предотвращения их образования во время родов в течение 72 часов после любого окончания беременности срока более 8 недель вводят антирезусный иммуноглобулин.

Наследование: Rh – ген резус-фактора, r – отсутствие резус-фактора.

Если родители резус-положительны (RR, Rr), то ребенок может быть резус-положительным (RR, Rr) или резус-отрицательным (rr).

Если один родитель резус-положительный (RR, Rr), а другой резус-отрицательный (rr), то ребенок может быть резус-положительным (Rr) или резус-отрицательным (rr).

Если родители резус-отрицательны (rr), то ребенок может быть только резус-отрицательным (rr).

Резус-фактор, как и группу крови, необходимо учитывать при переливании крови. При попадании резус-фактора в кровь резус-отрицательного челове-

ка происходит образование антирезусных антител, которые склеивают резус-положительные эритроциты в монетные столбики.

Вопросы для обсуждения:

- 1 Дайте определение второму закону Г. Менделя.
- 2 Каков принцип наследования группы крови?
- 3 С чем связано существование резус-фактора? Какого его значение в жизни человека?

Вопросы для семинара:

- 1 Классические законы Менделя.
- 2 Определение группы крови и резус фактора.

Литература:

- 1 Александров, А. А. Психогенетика [Текст] : учебное пособие / А. А. Александров. – СПб. : Питер, 2008. – 192 с.
- 2 Беляев, Д. К. Общая биология [Текст] / Д. К. Беляев, А. О. Рувинский. – М. : Просвещение, 1991. – 280 с.
- 3 Курчанов, Н. А. Генетика человека с основами общей генетики [Текст] / Н. А. Курчанов. – СПб. : СпецЛит, 2006. – 175 с.
- 4 Приходченко, Н. Н. Основы генетики человека [Текст] / Н. Н. Приходченко, Т. П. Шкурат. – Ростов н/Д. : Феникс, 1997. – 368 с.
- 5 Шевченко, В. А. Генетика человека [Текст] / В. А. Шевченко, Н. А. Топорина, Н. С. Стволинская. – М. : ВЛАДОС, 2004. – 240 с.

Практические задания

1 Решение генетических задач на моногибридное скрещивание

Задача 1. У человека ген, вызывающий одну из форм наследственной глухонемоты, рецессивен по отношению к гену нормального слуха.

- 1 Какое потомство можно ожидать от брака гетерозиготных родителей?
- 2 От брака глухонемой женщины с нормальным мужчиной родился глухонемой ребенок. Определите генотипы родителей.

Задача 2. В медико-генетическую консультацию обратилась молодая женщина с вопросом: как будут выглядеть уши ее будущих детей, если у нее прижатые уши, а уши ее мужа несколько оттопыренные? Мать мужа – с отто-

пыренными ушами, а его отец – с прижатыми ушами. Известно, что ген, контролирующий степень оттопыренности ушей, – доминантный, а ген, ответственный за степень прижатости ушей, – рецессивный.

Задача 3. В семье здоровых супругов родился ребенок-альбинос. Какова была вероятность того, что такой ребенок появится в этой семье, если известно, что бабушка по отцовской и дедушка по материнской линии у этого ребенка также были альбиносами? Возникновение альбинизма контролирует рецессивный ген, а развитие нормальной пигментации – доминантный ген.

2 Решение генетических задач на дигибридное скрещивание

Задача 1. У человека карий цвет глаз доминирует над голубым, а способность лучше владеть правой рукой – над леворукостью, причем гены обоих признаков находятся в различных хромосомах. Кареглазый правша женится на голубоглазой левше. Какое потомство в отношении указанных признаков следует ожидать в такой семье? Рассмотрите два случая:

1 Когда мужчина гомозиготен по обоим признакам.

2 Когда он по ним гетерозиготен. Какие могут быть дети, если их родители кареглазые правши, гетерозиготные по обоим признакам?

Задача 2. Темные волосы – доминантный признак, светлые – рецессивный. Кудрявые волосы не полностью доминируют над прямыми – у гетерозигот волнистые волосы. Темноволосая женщина с кудрявыми волосами вступила в брак с мужчиной, имеющим темные гладкие волосы. Супруги гетерозиготны по гену цвета волос. Гены, контролирующие цвет волос и их структуру, находятся в разных хромосомах. Какие волосы могут быть у их детей?

Задача 3. Голубоглазый правша женится на кареглазой правше. У них родилось двое детей – кареглазый левша и голубоглазый правша. От второго брака этого мужчины с другой кареглазой правшой родилось 9 кареглазых детей, все – правши. Каковы генотипы всех трех родителей? Какие признаки доминантны, какие рецессивны? Определите вероятность гетерозиготности второй женщины.

Задача 4. Известно, что ген шестипалости (одной из разновидностей полидактилии) и ген, контролирующий наличие веснушек, – доминантные гены, расположенные в разных парах аутосом. Женщина с нормальным количеством пальцев на руках (с пятью пальцами) и с мило разбросанными веснушками на лице вступает в брак с мужчиной, у которого также по пять пальцев на каждой руке, но не от рождения, а после перенесенной в детстве операции по удалению

лишнего (шестого) пальца на каждой руке. Веснушек на лице мужчины не было от рождения, нет и в настоящее время. В этой семье имеется единственный ребенок: пятипалый, как мать, и без веснушек, как отец. Вычислите, какова была вероятность у этих родителей произвести на свет именно такого ребенка.

Задача 5. Известно, что катаракта и рыжеволосость у человека контролируются доминантными генами, локализованными в разных парах аутосом. Рыжеволосая женщина, не страдающая катарактой, вышла замуж за светловолосого мужчину, недавно перенесшего операцию по удалению катаракты. Определите, какие дети могут родиться у этих супругов, если иметь в виду, что мать мужчины имеет такой же фенотип, как и его жена (т.е. она рыжеволосая, не имеющая этой болезни глаз).

Задача 6. Если женщина с веснушками и волнистыми волосами, отец которой не имел веснушки и имел прямые волосы, выходит замуж за мужчину с веснушками и прямыми волосами (оба его родителя имели такие же признаки), то какие дети у них могут быть? Известно, что волнистые волосы и наличие веснушек – доминантные признаки.

3 Решение задач на определение группы крови

Задача 1. В родильном доме перепутали двух детей. Родители одного из них имеют I и II группы крови, родители другого – II и IV. Исследование показало, что дети имеют I и II группы крови. Определите, кто чей ребенок?

Задача 2. У женщины I группа крови, а у мужчины – III. Какова вероятность рождения у них детей с I группой крови?

Задача 3. Молодые родители удивлены, что у них, имеющих одинаковую (II) группу крови, появился непохожий на них ребенок с I группой крови. Какова была вероятность рождения такого ребенка в этой семье?

Задача 4. После перенесенной операции младшему ребенку из многодетной семьи требуется донорская кровь. Каждый член этой семьи готов сдать свою кровь. Но действительно ли любой из них может стать донором в данном случае? Известно, что родители этого ребенка со II и III группами крови, а у самого прооперированного малыша II группа крови.

4 Решение задач на определение резус-фактора

Задача 1. Несмотря на все предостережения врачей, резус-отрицательная женщина, состоящая в браке с резус-положительным мужчиной, в роду которого, насколько известно, резус-отрицательных людей среди близких и дальних родственников вроде бы не наблюдалось, все-таки рискнула прервать свою

первую беременность. Какова вероятность возникновения резус-конфликтной ситуации в случае, если женщина захочет когда-либо обзавестись потомками и решит сохранить вторую и (или) последующие беременности? Известно, что ген резус-положительности – доминантный, а ген резус-отрицательности – рецессивный.

Задача 2. Резус-положительная женщина, мать которой была резус-отрицательной, а отец – резус-положительным, вышла замуж за резус-положительного мужчину, родители которого были резус-положительными людьми. От данного брака появился резус-отрицательный ребенок. Какова была вероятность рождения такого ребенка в этой семье, если известно, что ген резус-положительности – доминантный ген, а ген резус-отрицательности – рецессивный ген?

Задача 3. Женщина, страдающая сахарным диабетом (у ее родителей углеводный обмен не был нарушен), резус-положительная (ее мать также резус-положительная, тогда как отец ее – резус-отрицательный), и мужчина, не имеющий сахарного диабета (несмотря на то, что у его матери сахар в крови на протяжении последних 10 лет был значительно выше допустимой нормы, что позволяло ставить диагноз: ярко выраженный сахарный диабет), резус-положительный (известно, что его отец был резус-отрицательным), родили совместного ребенка – резус-отрицательного, страдающего сахарным диабетом уже с детства. Сколько шансов было у ребенка появиться именно таким, если учесть всю имеющуюся в Вашем распоряжении информацию о близких и дальних родственниках этого ребенка? Ген резус-положительности – доминантный ген (как и ген, контролирующий нормальный углеводный обмен).

5 Решение генетических задач на наследование сцепленное с полом

Задача 1. Дальтонизм – одна из форм слепоты, заболевание, сцепленное с полом и наследуемое по рецессивному гену. Проявление этого признака характерно для мужчин, хотя дальтонизм сцеплен с X-хромосомой.

Дочь дальтоника вышла замуж за сына дальтоника. Оба различают цвет нормально.

- 1 Укажите генотипы родителей и первого поколения (F1).
- 2 Определите, каким будет зрение у первого поколения (сыновей и дочерей).

Задача 2. Отец и сын – дальтоники, а мать различает цвета нормально. Правильно будет сказать, что в этой семье сын унаследовал свой недостаток зрения от отца?

Задача 3. Мужчина с голубыми глазами и нормальным зрением, оба родителя которого имели серые глаза и нормальное зрение, женится на женщине с нормальным зрением и серыми глазами. Родители женщины имели серые глаза и нормальное зрение, а голубоглазый брат был дальтоником. От этого брака родилась девочка с серыми глазами и нормальным зрением и два голубоглазых мальчика, один из которых оказался дальтоником. Составьте родословную и определите генотипы всех членов семьи.

Задача 4. В браке женщины с нормальным зрением, у которой были родственники с полной цветовой слепотой, и мужчины с нормальным зрением, отец которого имел полную цветовую слепоту, родились три дочери с нормальным зрением и два сына с цветовой слепотой. В другом браке у супругов также с нормальным зрением родились две дочери с полной цветовой слепотой и два сына с нормальным зрением. Родственники матери детей и мать отца имели эту аномалию. Объясните, почему в первой семье сыновья, а во второй – дочери были с аномальным зрением.

ГЛАВА 3. ПСИХОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НОРМАЛЬНОЙ ВАРИАТИВНОСТИ

3.1 Психогенетические исследования интеллекта

Подавляющее большинство исследований в психогенетике посвящено межиндивидуальной вариативности интеллекта, измеряемого, в зависимости от возраста испытуемых, различными тестами. Эти работы занимают около 80% всего массива психогенетических публикаций.

Однако как объект генетического исследования интеллект чрезвычайно «неудобен», прежде всего, из-за отсутствия четкого, принятого если не всеми, то хотя бы большинством исследователей определения этого понятия.

Коэффициент интеллекта (IQ) представляет собой наиболее интенсивно изучавшийся в психогенетических исследованиях психологический показатель. Использование тестов, иногда чрезмерное, приводит к достаточно серьезным

противоречиям, поскольку до сих пор неизвестно, что имеет отношение к интеллекту человека, а что нет. Обычно подчеркивают важность таких свойств, как способность к обучению и адаптации.

Общий, или генеральный, фактор (g) когнитивных способностей

Понятие общего, или генерального, фактора (g) интеллекта было введено Спирменом (1904), который обнаружил значительную корреляцию в успешности решения самых разнообразных тестов, оценивающих интеллектуальные способности. Фактор общего интеллекта, таким образом, отражает некое основное качество, необходимое для выполнения всех видов задач.

Интеллект как сумма отдельных способностей

Часть исследователей (Гилфорд, Терстоун) вообще утверждали, что генеральный фактор не существует, а имеется широкий спектр узких способностей, не коррелирующих друг с другом. Коэффициент интеллекта тем самым представляет собой некую сумму отдельных способностей (до 120). Основанием такого утверждения служило выделение нескольких групповых факторов, которые и были обозначены как «первичные умственные способности»: пространственная способность, перцептивная, вербальная, вычислительная, мнемическая, беглость речи и логическое рассуждение. Согласно этой концепции, описание индивидуального интеллекта – профиль, а не единственная оценка в столько-то баллов интеллекта.

Современная концепция иерархии интеллектуальных способностей в какой-то мере объединяет эти противоречивые точки зрения. С одной стороны, несомненно наличие общего фактора (g), который составляет некоторое «ядро» интеллектуальных способностей (первый уровень). Считается, что общий фактор обуславливает около 50% наблюдающейся в популяции изменчивости по способностям к решению широкого набора различных тестов.

Часть изменчивости можно отнести на счет нескольких менее широких «групповых» факторов интеллекта, из которых наиболее часто выделяются факторы памяти, пространственных способностей, скорости обработки информации, а также вербальных способностей (второй уровень). Способности, попадающие в разные группы, могут обнаруживать меньшую взаимосвязь. В качестве примера можно привести особенности интеллекта в некоторых случаях умственной отсталости, связанной с хромосомными мутациями.

Наконец, часть наблюдаемой изменчивости не связана с общим фактором или с несколькими групповыми факторами и определяется очень специфичны-

ми ментальными способностями (третий уровень). Таким образом, мы получаем трехуровневую модель, которая хорошо описывает существующие корреляции в выполнении различных тестов и наблюдаемую изменчивость (дисперсию) способностей.

Интеллект, в широком смысле, есть совокупность всех познавательных функций человека; в узком – мышление. Отмечаются три понимания функции интеллекта: как способности к обучению, как оперирование символами, как способность к активному овладению закономерностями окружающей действительности.

Интеллект –

1) общая способность к познанию и решению проблем, определяющая успешность любой деятельности и лежащая в основе других способностей;

2) система всех познавательных способностей индивида: ощущения, восприятия, памяти, представления, мышления, воображения;

3) способность к решению проблем без проб и ошибок, «в уме».

Понятие интеллекта как общей умственной способности применяется в качестве обобщения поведенческих характеристик, связанных с успешной адаптацией к новым жизненным задачам.

С возрастом коэффициент интеллекта изменяется незначительно, обнаруживая высокую стабильность на протяжении многих десятков лет. Отдельные способности могут изменяться в разной степени, некоторые демонстрируют определенный рост (словарные, общие знания, определенные навыки), другие постепенно снижаются по мере старения, например способность к абстрактным рассуждениям, память, скорость обработки информации. Последний фактор особенно важен, поскольку имеются данные, показывающие, что наблюдаемые изменения когнитивных процессов при старении в основном связаны со снижением скорости переработки информации.

Результаты тестов по определению психометрического интеллекта обладают довольно значительной прогностической ценностью в некоторых сферах человеческой деятельности, прежде всего в отношении образования и профессиональных достижений. Существует умеренно сильная позитивная корреляция (до 0,5) между коэффициентом интеллекта и последующими успехами в образовании, профессиональной карьере, заработках, воспитании детей. Следует отметить, что некоторые ученые, стоявшие у истоков создания тестов, оценивающих умственные способности, в первую очередь были озабочены именно

их прогностической ценностью. Так, исходной задачей Бине была не оценка интеллекта, а определение умственной отсталости детей. Для этого понадобилось прежде всего оценить нормальный уровень способностей, и акцент исследования сместился.

Наследуемость интеллекта

Для подтверждения гипотезы о наследуемости интеллекта было проведено несколько исследований МЗ близнецов (таблица 7)

Таблица 7 – Внутрикласовые корреляции по интеллекту и размеры выборок в четырех исследованиях разлученных МЗ близнецов

Исследования	Количество пар	Усредненные корреляции
1 Ньюмен, Фримен, Холзингер, США, 1937 г.	19	0,71
2 Шилдс, Великобритания, 1962 г.	38 (37)	0,75
3 Жуел-Нильсен, Дания, 1980 г.	12	0,69
4 Бушар, Ликкен, Макги, Сегал, Теллеген, США, 1990 г.	48 (42, 43)	0,75
Взвешенная средняя корреляция		0,73

Примечание: две или три цифры даны в тех случаях, когда использовалось несколько тестов интеллекта и выборки различались по объему.

В данных исследованиях неизбежно возникает два взаимосвязанных вопроса: во-первых, что реально означает «разлучение» близнецов вообще и, во-вторых, насколько различными были средовые условия, релевантные исследуемой психологической черте.

Исследование 1. А. Анастаси в 1958 г. детально проанализировала первую работу по разлученным монозиготным близнецам. Оказалось, что разница в баллах по интеллекту тем выше, чем больше разница в полученном образовании. Если разница в образовании (от 4 до 14 лет), то разность по интеллекту – 16 пунктов. Если разница в образовании отсутствует, то интеллект – 0,4 пункта. В данном исследовании отчетливо прослеживается положительное влияние образования. Среди недостатков данного исследования можно выделить следующие: средовые условия были сходны у некоторых пар; по процедуре формирования выборки – непохожих по характеру не брали.

Исследование 2. В 1974 г. вышла работа Л. Кэмина «Наука и политика интеллекта», в которой он заново обработал данные, полученные Дж. Шилдсом на парах близнецов в возрасте от 8 до 59 лет, который проводил тест «Домино» (надежность теста – 0,85-0,97).

Из 40 пар разлученных МЗ близнецов, обследованных Шилдсом, 27 пар воспитывались в родственных семьях; у них корреляция по интеллекту равна 0,83. У остальных 13 пар, близнецы которых были размещены в чужие семьи, эта корреляция существенно ниже – 0,51. Более того, если один близнец рос с матерью, а второй – у ее родственников, то сходство по интеллекту было выше по сравнению со случаями, когда второго близнеца воспитывали родственники отца ($r = 0,94$ и $r = 0,56$ соответственно). Однако и в том случае, когда среда воспитания близнецов существенно различалась, внутрипарная корреляция по интеллекту была достаточно высокой: $r = 0,45$.

Недостатком исследования является сходство средовых условий: у 7 пар – особо сходные, 27 пар – воспитывались у родственников, остальные были разлучены, но достаточно часто встречались; внутрипарное сходство МЗ близнецов по тесту «Домино». Увеличился коэффициент его надежности (у 7 пар – 0,99); близнецы, тестируемые одним экспериментатором более похожи, чем тестируемые разными экспериментаторами.

Исследование 3. Были исследованы близнецы в возрасте от 22 до 27 лет, разлученные от рождения до 5 лет. По тесту Векслера были получены следующие результаты: для вербального интеллекта коэффициент корреляции составил 0,78, для невербального – 0,49, для общего интеллекта – 0,62. По тесту Равенна: 0,79 – по баллам, 0,84 – по скорости выполнения. Минусом явилась маленькая выборка.

Исследование 4. Работа Л. Кэмина (она касалась и других исследований разлученных монозиготных близнецов) вызвала интенсивную и длительную дискуссию. При этом некоторые различия в оценках внутрипарного сходства разлученных монозиготных близнецов, конечно, констатируются, но оно (сходство) никогда не снижается до уровня корреляций, получаемых, например, в парах, объединенных общей средой, но не имеющих общих генов (приемные сиблинги, усыновитель и приемный ребенок). В группе монозиготных близнецов, оценивающих степень своей разлученности как высокую, Т. Бушар получил средние оценки IQ, соответствующие общей близнецовой популяции; стандартные отклонения – на уровне нормативной популяции; а внутриклассовую

корреляцию, говорящую о сходстве интеллекта у близнецов каждой пары, равную 0,76. Обратим особое внимание на то, что это практически то же сходство, которое констатируется во всех исследованиях разлученных монозиготных близнецов и совпадает с усредненным по этим работам коэффициентом корреляции. Поэтому такого рода анализ не опровергает утверждений о наличии генетического компонента в изменчивости оценок интеллекта, но он очень информативен, так как показывает, насколько важно знать, что реально означает «разлучение» близнецов. С этим связан и второй вопрос – о релевантности оцениваемых параметров сред, в которых живут разлученные близнецы, о той психологической черте, которая подлежит изучению. Т. Бушар отмечает, что в экстремально разные условия монозиготные близнецы попадают редко и оценка их среды чаще идет в континууме одного измерения (например, хорошая – плохая). Кроме того, регистрировались такие явные индикаторы среды, как образование родителей, социоэкономический статус, размер семьи, физические характеристики среды, а также подверженный ошибкам самоотчет родителей о стиле воспитательской практики. Все это необходимо, но может оказаться не столь важным для исследуемой психологической черты. Значительно важнее знать различия по релевантным этой черте параметрам среды. Например, близнецы могут попасть в среды, похожие по уровню образования, количеству книг и т.д., но один может быть окружен любовью, а другой – обделен ею, подвергаться насмешкам и т.д.

Таким образом, можно сделать следующие выводы. С одной стороны, небольшой объем выборки разлученных близнецов (3 исследование); коррелирующее средовые условия у партнеров близнецовых пар (2 исследование); разлучение не сразу после рождения (2 исследование) – в возрасте 9 лет – не позволяют считать результаты этих исследований доказательством вклада наследственных факторов в вариативность показателя интеллекта. С другой стороны, анализ проведенного Бушаром исследования с учетом критики дал внутривпарную корреляцию, равную 0,75 (0,76), в пользу генетического компонента. Имея те или иные источники искажения, получаем однотипные результаты. Сходство всегда велико.

Результаты проведенных исследований семей по вопросу наследования интеллекта можно обобщить в таблице 8.

Таблица 8 – Сходство интеллекта у разных пар родственников

Степень генетического сходства	Коэффициенты внутрисемейной корреляции	Количество пар
Генетически идентичные (100% общих генов)		
Монозиготные (МЗ) близнецы, выросшие вместе	0.86	4672
Разлученные близнецы	0.72	65
Генетически связанные друг с другом (50% общих генов)		
<i>Живущие вместе</i>		
Дизиготные (ДЗ) близнецы	0.6	5546
Ребенок, выросший с родителями, и один из родителей	0.42	8433
Сибсы (братья и сестры)	0.47	26473
<i>Живущие врозь</i>		
Ребенок, выросший в приемной семье, и один из его биологических родителей	2.22	814
Родные сибсы, усыновленные в разные семьи	0.24	203
Генетически не связанные друг с другом (0% общих генов)		
<i>Живущие вместе</i>		
Приемный ребенок и один из родителей, его усыновивших	0.19	1397
Дети, выросшие вместе	0.32	714

Большей степени генетического сходства соответствует и большее сходство по интеллекту: МЗ близнецы похожи друг на друга больше, чем ДЗ; дети и родители – больше, чем приемные дети и усыновившие их родители; родные сибсы, живущие со своими родителями, больше, чем приемные дети, живущие в одной семье. Вместе с тем для сходства по интеллекту важны и средовые влияния: генетически не связанные, но живущие вместе люди (приемные дети или приемные дети и усыновившие их родители) оказываются также в некоторой степени похожи друг на друга, хотя их сходство не столь высоко, как у биоло-

гически связанных друг с другом людей. На основании данных, представленных в таблице 6, можно подсчитать показатели наследуемости интеллекта. Показатель наследуемости, вычисляемый на основании данных разлученных МЗ близнецов, равен внутриварной корреляции МЗ близнецов, поскольку разлученные МЗ близнецы могут быть похожи только из-за сходства их генотипов. В данном случае сходство МЗ близнецов равно 0.73, и, следовательно, показатель наследуемости также равен 0.73.

Доля изменчивости интеллекта, обусловленная влиянием генотипа, составляет 60%.

Влияние среды на развитие интеллекта

Различают несколько моделей, объясняющих влияние социальной среды на интеллект детей (Д. Фуллер и У. Томпсон).

1 Чистые «средовые» модели в настоящее время не находят подтверждения. Наибольшей популярностью пользуется **модель генетико-средовых взаимодействий**, предложенная Р. Пломином с коллегами. Он постулирует наличие двух аспектов рассмотрения психических особенностей человека: «универсального» и «индивидуального». К числу первых относятся исследования влияния депривации социальных контактов на интеллектуальное развитие детей. Однако депривация, по мнению Р. Пломин, является отклонением от «эволюционно ожидаемой» среды. Если же индивиды обеспечены условиями для нормального развития, то их индивидуальные различия не могут быть объяснены с помощью «общих» закономерностей социального взаимодействия. То есть детерминанты общевидовых закономерностей развития могут не совпадать с детерминантами индивидуальных различий.

Р. Пломин различает три **типа корреляции генотипа и среды**:

1) пассивное влияние – члены одной семьи имеют и общую наследственность, и общую среду; наблюдается неслучайное сочетание генотипа и среды;

2) реактивное влияние – реакция среды на проявление врожденных особенностей индивида, которая может привести к формированию определенных личностных черт;

3) активное влияние – индивид либо активно ищет, либо создает среду, которая в наибольшей степени соответствует его наследственности.

Примером первого варианта взаимодействия «генотип – среда» является семья музыкантов: ребенок, обладающий задатками музыкальных способно-

стей, развивается в музыкальной среде. Второй тип проявляется в различных отношениях родителей-усыновителей к приемным детям в зависимости от уровня их индивидуального развития. При выборе профессиональной карьеры юноша активно выбирает среду, соответствующую его задаткам и склонностям (третий тип корреляции генотипа и среды).

Существует предположение, что в ходе развития ребенка тип генотип-средовых корреляций изменяется последовательно от пассивного к реактивному и активному.

«Средовая» исследовательская программа в настоящее время практически зашла в тупик. По крайней мере, результаты, полученные ее сторонниками, гораздо менее впечатляющи, чем результаты исследований, проведенных в рамках «генетической» программы.

Решающим средовым фактором развития интеллекта детей признается «психическая стимуляция», происходящая при общении и совместной деятельности ребенка и взрослых. Замечено, что если детей воспитывать в детском саду, где общение ребенка со взрослым сводится к минимуму, так как на одного воспитателя приходится свыше 10 детей, то они отстают от своих сверстников, воспитанных в семье, в интеллектуальном и сенсомоторном развитии.

В течение последних тридцати лет проведены сотни исследований, в которых изучалось влияние так называемого «социального положения». Практически во всех исследованиях фиксируется более высокий уровень интеллекта у детей из привилегированных слоев общества по сравнению с детьми из бедных семей. Однако те же исследования показывают, что IQ детей, родившихся в пролетарских семьях, но воспитанных в семьях «среднего класса», на 20-25 баллов выше, чем интеллект их братьев и сестер, воспитанных биологическими родителями. То же самое явление обнаруживается при сопоставлении белых и афроамериканцев. Если детей, родившихся в социально-экономически неблагополучных семьях негров или метисов, с первых дней жизни воспитывать в семьях представителей белой расы, то уровень их интеллекта будет значительно выше, чем у цветных детей, воспитанных в родной среде.

2 Экспозиционная модель. Решающее значение общения для развития интеллекта детей имеет продолжительность общения с родителями. Так, чрезвычайно интересны результаты, полученные Скиллсом и его сотрудниками в 30-е годы в одном из пансионатов для умственно отсталых детей штата Айова. Всего в группу входили 25 младенцев. Обычно эти детишки общались со

взрослыми только во время ухода за ними; они все время лежали по одному в своих кроватках и были отделены друг от друга занавесками. Дети, выросшие в таких условиях, как правило, никогда не достигают нормального уровня интеллектуальной адаптации, многие остаются в клиниках для умственно неполноценных. Скиллс взял 13 детей и поместил в заведение для умственно неполноценных женщин. Женщины очень скоро эмоционально приняли младенцев, ухаживали за ними, разговаривали, ласкали. Дети начали ускоренно развиваться, интеллект их достиг нормы, и практически все они стали впоследствии полноценными членами общества (четверо получили высшее образование).

Тем не менее данные психологических исследований не подтверждают эту модель: согласно ей, корреляции уровней интеллекта детей и интеллекта матерей должны быть выше, чем отцов и детей, что не наблюдается. Основной недостаток этой модели – игнорирование эмоционального отношения ребенка к родителю, ведь влияние оказывает субъективно значимый другой, то есть не обязательно тот родитель, с которым ребенок фактически проводит больше времени, а тот, с которым он себя отождествляет.

3 Модель эмоциональной близости. Сходство детей и родителей между собой по интеллекту должно определяться эмоциональными отношениями. Следовательно ребенок будет более интеллектуально похож на того родителя, с которым он более эмоционально близок.

4 Близка к этой позиции идентификационная модель. Она предполагает, что в ходе социализации ребенок осваивает новые роли, и при идентификации ребенка с родителем того же пола первый овладевает способами поведения, характерными для родителя. Коэффициент интеллекта сына должен коррелировать с коэффициентом интеллекта отца в большей степени, чем матери (не подтверждена). Неясно, однако, почему «значимым другим» должен быть родитель, с половой ролью которого идентифицирует себя ребенок.

5 Модель Р. Зайонца. Прогнозирует зависимость интеллекта ребенка от числа детей в семье. Это единственная из моделей, находящая эмпирическое подтверждение. Зайонц отмечал, что от числа детей в семье зависит ее «интеллектуальный климат». Каждый член семьи (и родители, и дети) имеет определенный интеллектуальный уровень. Этот интеллектуальный уровень может быть выражен определенным числовым индексом. Каждый член семьи влияет на всю семью, и семья влияет на него. Преимущество в интеллектуальном развитии принадлежит первенцам, поскольку они получают больше родительского

внимания и дольше, чем позднерожденные дети, взаимодействуют с родителями. Братья и сестры, родившиеся через небольшой промежуток времени, сходны с близнецами, они конкурируют за родительское внимание, кроме того, если они взаимодействуют не с родителями, а друг с другом, то уменьшается «интеллектуальная стимуляция» (эффект выявлен на близнецах). Проще говоря, суммарный интеллектуальный потенциал семьи делится на всех членов, и результат от этого деления равен величине показателя «интеллектуального климата».

Предполагается, что влияние интеллектуального климата семьи на ребенка не одинаково в разном возрасте: появление брата или сестры для ребенка 4 лет значительно более значимо, чем для 11- или 12-летнего ребенка. Поэтому авторы модели предположили, что влияние структуры семьи на интеллект ребенка зависит от возраста последнего.

Модель предсказывает замедление интеллектуального развития старших детей при рождении младенца, но, по данным Зайонца, этот эффект наблюдается только тогда, когда старшие дети не достигли 14-летнего возраста.

Основой модели Зайонца является исследование его сотрудников Бельмона и Мароллы, которые обследовали огромную выборку мужчин-призывников в Голландии, родившихся в 1944-1947 годах. Всего было протестировано 386 114 юношей в возрасте 19 лет. Изучалась связь между IQ и местом ребенка в структуре семьи. Было выявлено, что IQ в среднем снижается при увеличении числа детей в семье. Наибольшие баллы по IQ, как правило, получают старшие дети, а чем дальше младшие дети от первенца и чем больше детей в семье, тем IQ младших детей ниже.

Бельмон и Маролла показали, что интеллектуальные способности старших детей в среднем выше, чем у младших. В связи с этим Зайонц выдвинул гипотезу, согласно которой «интеллектуальная атмосфера» семьи определяется средним умственным уровнем ее членов.

Модель Зайонца предсказывает отрицательное влияние на развитие интеллекта очередности рождения детей в раннем возрасте до 3 лет, положительный эффект для детей от 4 до 9 лет, отсутствие эффекта для детей от 9 до 12 лет, а затем возрастающее отрицательное воздействие.

Общение со сверстниками не рассматривается в теории Зайонца как положительный фактор. Существуют, по крайней мере, еще две теории, которые рассматривают взаимодействие ребенка со взрослым или со сверстниками как факторы интеллектуального развития. Пиаже считал, что обсуждение интел-

лектуальной проблемы с ровесниками, взгляды которых различны, приводит к децентрации (преодолению эгоцентризма в мышлении) и к интенсивному развитию когнитивных операций. Обычно в экспериментах тестирование детей (5-7 лет) проводилось заданиями на «сохранение» и пространственное представление. В пары включали ребенка, способности которого были высокими, и другого, который не мог в одиночку решать задачи на сохранение. Как правило, в ходе экспериментов у 80% детей после совместной деятельности по решению задач повышался уровень успешности, между тем как после общения со взрослыми этот эффект достигался лишь в 50% случаев. Пиаже отмечал, что критическое отношение к результатам мышления рождается в дискуссии, а дискуссия возможна только между равными. Ведя диалог со взрослым, ребенок может согласиться с его мнением без воспроизведения операций (некритически), что служит препятствием развитию.

Противоположной взглядам Пиаже считается позиция Л.С. Выготского, который подчеркивал ведущую роль взрослого в детерминации интеллектуального развития ребенка. В экспериментах Д. Таджа, который проверял влияние взаимодействия детей в паре на их интеллектуальную продуктивность, были получены весьма интересные результаты: уступающие в продуктивности партнеры достигли прогресса после взаимодействия, тогда как у превосходящих партнеров наблюдался заметный регресс в успешности решения задач. Ухудшение, по сравнению с индивидуальной деятельностью, но менее выраженное, было выявлено и при работе с одинаковым по интеллекту партнером. Однако было обнаружено, что у мальчиков наблюдалась тенденция к прогрессу, а у девочек – к регрессу.

Но наибольший интерес представляет следующий факт: если оповещать детей о результате решения задачи, дети, работающие индивидуально, прогрессируют более значительно, чем работающие в паре. И только при отсутствии обратной связи у детей, работающих в паре, наблюдается улучшение качества решения задач. «Интеллектуальный климат» пары детей складывается из их индивидуальных вкладов и делится (в соответствии с моделью) на число партнеров. Отсюда возникает эффект «регрессии к среднему»: снижение продуктивности у успевающих и повышение ее у отстающих. «Обратная связь» (сообщение результата) – это включение «идеального взрослого», что способствует повышению продуктивности работы детей. На самом деле дети работали не индивидуально, а совместно с человеком, осуществляющим «обратную связь».

Влияние среды на развитие интеллекта несомненно. Если верить оценкам, которые дают разные исследователи, в детерминации общего интеллекта на долю среды приходится 30-35% общей фенотипической дисперсии, а на долю взаимодействия среды и генотипа – около 20%. Наиболее подвержены средовым воздействиям невербальный интеллект, сенсомоторные способности, парциальные способности (восприятие, память и т.д.). Создается впечатление, что способности, за которые отвечают периферические системы, обеспечивающие непосредственное взаимодействие личности с внешним миром, развиваются в процессе этого взаимодействия, а под влиянием изменения парциальных способностей изменяются общие (интеллект и пр.). Парциальные способности выступают как бы «модераторами», посредниками и переносчиками влияния средовых факторов на латентную структуру, свойством которой является интеллект.

Развитие интеллекта и специальных познавательных способностей в течение жизни

Большинство исследователей сходится на том, что в первые 20 лет жизни происходит основное интеллектуальное развитие человека, причем наиболее интенсивно интеллект изменяется от 2 до 12 лет.

Индивидуальные показатели интеллекта с 6 до 18 лет могут изменяться в пределах 30 единиц. Эти изменения были связаны не со спонтанными колебаниями, а с различиями в семейном окружении: у детей, оказавшихся в благоприятной эмоциональной среде, уровень интеллекта постоянно повышался, а у детей, по отношению к которым родители не проявляли достаточной заботы, наблюдался процесс снижения уровня интеллекта. По данным американских исследователей, решающим фактором, влияющим на относительный прогресс или регресс в развитии интеллекта, оказался уровень образования родителей. Что касается эмоциональных отношений, то эмоциональная подчиненность родителям влияла на спад IQ в возрасте от 4,5 до 6 лет. Подъем же IQ связан с эмоциональным одобрением со стороны родителей, поощрением инициативы и рассудительности, а также формированием родителями у ребенка еще не нужных для адаптации в данном возрасте умений и навыков.

Развитие интеллекта в школьном возрасте определяется преимущественно внутренней мотивацией ребенка – стремлением к высоким достижениям, тягой к соперничеству и любознательностью.

Более серьезные проблемы возникают при исследовании интеллекта

взрослых. Как уже отмечалось выше, большая часть исследований изменения интеллекта взрослых отмечает подъем показателей от 17 до 20-30 лет, а затем – резкое снижение. Особо резкое падение уровня интеллекта наблюдается после 60 лет (данные получены по тесту Векслера WAIS). С возрастом происходит снижение продуктивности основного показателя интеллекта, а именно «общего интеллекта», за счет замедления мыслительного процесса, связанного со снижением скорости обработки информации. Причем скоростные показатели интеллекта, по многочисленным данным, снижаются уже с 30 лет. Считается, что из парциальных способностей больше всего страдают мнемические процессы, связанные с активным восприятием и долгосрочным хранением информации, а способность к краткосрочному удержанию информации снижается с возрастом весьма незначительно. Снижается скорость кодирования и актуализации информации в кратковременной памяти. Каждые десять лет уровень интеллекта повышается на 3 балла. Имеется еще один, в определенной степени загадочный, средовой фактор, обуславливающий так называемый эффект Флинна. Флинн обнаружил значительное увеличение коэффициента (примерно на 29 баллов) в течение второй половины XX столетия.

Вопросы для обсуждения:

- 1 В чем суть генотип-средового взаимодействия? Приведите примеры.
- 2 О чем свидетельствует коэффициент интеллекта, получаемый в результате тестирования?
- 3 Какие применяют психогенетические методы для исследования интеллекта?
- 4 Какие факторы среды влияют на развитие интеллекта?

Вопросы для семинара:

- 1 Понятие интеллекта. Трудности в рассмотрении вопроса наследуемости интеллекта.
- 2 Модель генетико-средовых взаимодействий. Примеры пассивных, реактивных и активных генотип-средовых корреляций.
- 3 Средовые модели интеллекта: экспозиционная, идентификационная, эмоциональной близости.
- 4 Модель Р. Зайонца.
- 5 Психогенетика специальных способностей.

Литература:

- 1 Александров, А. А. Психогенетика [Текст] : учебное пособие / А. А. Александров. – СПб. : Питер, 2008. – 192 с.
- 2 Бумсма, Д. Лонгитюдное генетическое исследование показателей интеллекта у близнецов 5-7 лет [Текст] / Д. Бумсма, Ван Баал К. // Вопросы психологии. – 1997. – №4. – С. 117–127.
- 3 Воробьева, Е. В. Исследование интеллекта и мотивации достижения близнецов [Текст] / Е. В. Воробьева, В. А. Попова // Российский психологический журнал. – 2009. – №1.
- 4 Малых, С. Б. Основы психогенетики [Текст] / С. Б. Малых, М. С. Егорова, Т. А. Мешкова. – М. : Эпидавр, 1998. – 744 с.
- 5 Равич-Щербо, И. В. Психогенетика [Текст] : учебник / И. В. Равич-Щербо, Т. М. Марютина, Е. Л. Григоренко. – М. : Аспект Пресс, 2006. – 448 с.
- 6 Сироткина, И. Е. Гений и безумие: из истории идеи [Текст] / И. Е. Сироткина // Психологический журнал. – 2000. – №1. – С. 116-124.
- 7 Холодная, М. А. Психология интеллекта: парадоксы исследования [Текст] / М. А. Холодная. – СПб. : Питер, 2002. – 272 с.
- 8 Эфроимсон, В. П. Генетика гениальности [Текст] / В. П. Эфроимсон. – М. : Тайдекс Ко, 2002. – 376 с.

Практические задания

- 1 Используя данные, приведенные в таблице 9, обсудите значение наследственности и среды в уровне интеллекта.

Таблица 9 – Коэффициенты корреляции разных групп людей по уровню интеллекта

Группа	Коэффициент корреляции
Монозиготные выросли вместе	0,87
Дизиготные выросли отдельно	0,75
Дизиготные одного пола	0,56
Дизиготные разного пола	0,49
Братья и сестры	0,55
Не родственники	0,24

2 Проанализируйте таблицу 10 по наследованию специальных способностей.

Таблица 10 – Средние внутрипарные корреляции, полученные в близнецовых исследованиях специальных способностей

Специальные способности	R МЗ	R ДЗ	R МЗ- R ДЗ	h	Количество исследований
Вербальная понятливость	0,78	0,59	0,19	0,38	27
Математические	0,78	0,59	0,19	0,38	27
Пространственные представления	0,65	0,41	0,23	0,46	31
Память	0,52	0,36	0,16	0,32	16
Логическое рассуждение	0,74	0,50	0,24	0,48	16
Беглость речи	0,67	0,52	0,15	0,30	12
Дивергентное мышление	0,61	0,50	0,11	0,22	10
Точность	0,70	0,47	0,23	0,46	15
Успешность в усвоении языка	0,81	0,58	0,23	0,46	28
Успешность в изучении социальных дисциплин	0,85	0,61	0,24	0,48	7
Успешность в изучении естественных дисциплин	0,79	0,64	0,15	0,30	14
Все способности	0,74	0,54	0,21	0,42	211

3 Составьте конспект по проблеме «Гений – норма или патология» (В. П. Эфроимсон «Генетика гениальности»).

Изучение биографий и патографий гениев всех времен и народов приводит к неумолимому выводу: гениями рождаются. Однако только ничтожно малая доля народившихся потенциальных гениев – в гениев развивается. И подлинных, несомненных гениев лишь ничтожная доля реализуется. Рассматривая механизмы гениальности, можно сделать вывод, что зарождение потенциального гения является прежде всего проблемой биологической, даже генетической. Развитие гения – проблема биосоциальная. Реализация гения – проблема социобиологическая.

Всегда остается спорным отграничивание гениев от талантов, и это понятно. Но еще большие трудности возникают при определении самого понятия

«гений». По Бюффону, гениальность заключается в необычайной мере выдержке. Вордсворт определил гениальность как «акт обогащения интеллектуального мира каким-то новым элементом» [49, с. 22]. Гете утверждал, что исходной и завершающей особенностью гения являются любовь к истине и стремление к ней. По Шопенгауэру, «сутью гения является способность видеть общее в частном» и беспрестанно влекущее вперед изучение фактов, чувство подлинно важного. По Эмерсону, особенностью гения является «вера в собственную мысль, в то, что важное для вас и вашего сердца важно и для всего человечества» [Там же]. По Карлейлю, гениальность – это, прежде всего, необычайная способность преодолевать трудности. По Рамон-и-Кахалю, «это способность в период созревания идеи к полному игнорированию всего, не относящегося к поднятой проблеме», и доходящая до транса способность к концентрации [Там же]. По В. Оствальду, это самостоятельность мышления, затем способность наблюдать факты и извлекать из них правильные выводы. Е. Люка отмечает: «Если оценивать продуктивность объективно, а именно, как превращение налично существующего в ценность, как превращение временного в вечное, то гениальность идентична наивысшей продуктивности, а гений – продуктивен непрерывно, потому что именно творчество является его сущностью, именно превращение слова в дело» [Там же]. Этот вывод Е. Люка подтверждает прямыми примерами: «Бетховен чувствовал себя беспредельно могучим, даже умирая. Гете был продуктивен и в повседневных беседах. Бах оставил труды, которые уже по своему объему представляются непостижимыми. И это определение распространяется на все, что нам непосредственно, помимо всякой теории, представляется гениальным». По Оксфордскому словарю, гений – это «природная интеллектуальная сила необычайно высокого типа, исключительная способность к творчеству, требующему выражения, оригинального мышления, изобретения или открытия». В третьем издании БСЭ (1971) в статье «Гениальность» не содержится какого-либо перечня гениев, но гениальность определяется как «наивысшая степень проявления творческих сил человека». Термин «гениальность» употребляется как для обозначения способности человека к творчеству, так и для оценки результатов его деятельности, предполагая врожденную способность к продуктивной деятельности в той или иной области. Гений, в отличие от таланта, представляет собой не просто высшую степень одаренности, а связан с созданием качественно новых творений. Деятельность ге-

ния реализуется в определенном историческом контексте жизни человеческого общества, из которого гений черпает материал для своего творчества.

Во всех определениях наиболее важной, как четко разграничивающей гения от таланта, является констатация того, что можно выразить формулой «Гений делает то, что должен, талант – то, что может». Формула эта подразумевает подвластность гения той задаче, которую ставит перед ним его внутренняя сущность. Формула эта подразумевает роковую обреченность гения, его безысходность в подчинении своему творчеству, неизбежность напряжения им всех своих сил для достижения поставленной цели, для решения определенной задачи. Эта формула объединяет Александра Македонского, вопреки бунтам своих измученных солдат устремляющегося на восток и юг от Инда, который он перешел, победив царя Кира; Наполеона, идущего на Москву; Моцарта, накануне дня смерти проигрывающего Реквием, который, как он думает, означает его конец; Бетховена, написавшего большую часть из всех своих величайших творений, будучи глухим; Микеланджело, ответившего на упрек, что на гробницах Медичи скульптуры не похожи на самих герцогов: «Кто будет знать через тысячу лет, как выглядели герцоги?»...

Если бы у Моцарта, Бетховена, Шопена не было одержимости, фантастической целеустремленности, то они при всех своих способностях, будучи «вундеркиндами», ими бы и остались. Но Бетховен написал в своем завещании, что он не может уйти из жизни, не свершив всего, к чему предназначен. И все они действовали, сознавая что-то вроде внутреннего призыва.

«Из тысячи мыслей, перерабатывающихся в уме писателя, должна быть одна – избранная мысль, а из тысячи мест, куда она может быть помещена, она должна найти только одно, именно подходящее ей место» [39]. Но для создания этой единственной мысли из тысячи, для отыскания единственного подходящего ей места, требуется, помимо очень высокого интеллекта, его напряженнейшая активность, стремление к совершенству, требуется поддерживающий социальный спрос, может быть лишь прозреваемый социальный заказ и стимул, требуется огромное напряжение воли, целеустремленность. Бесчисленные факторы, неисчислимы тормоза приводят к тому, что в итоге развивается и реализуется один потенциальный гений из десятка тысяч.

В историческом плане представлены попытки специалистов различных областей знания связать гениальность с какими-то особенностями мозговой и психической активности. Описываются две основные точки зрения. Первая –

природа гения иррациональна, что сближает его с душевнобольными. Вторая – гениальность связана не с патологией, а с более глубоким и нетрадиционным видением мира.

Настоящим гимном безумным гениям заканчивается книга Мишеля Фуко «История безумия в эпоху классицизма». После того, считает он, как в XVIII веке безумие было заключено в желтые дома и лишено своего голоса, всякой возможности выражения, оно могло проявить себя только в работах великих безумцев – Гельдерлина, де Нерваля, Ницше или Арто. «Нередуцируемое к диагнозам и приемам лечения, сопротивляющееся всей своей мощью той гигантской моральной тюрьме, которую принято называть... освобождением душевнобольных Пинелем и Тюком», безумие открыло миру такие экзистенциальные глубины, которые не может постичь разум [37, с. 116].

В этом смысле книга Фуко – один из последних мощных отзвуков романтизма. Романтики конца XVIII века противопоставили рациональному и упорядоченному гению классицизма «безумного гения» – воплощение неподконтрольной разуму творческой силы, родственной природной стихии. При этом романтики, в свою очередь, возродили более древнее понятие «божественной болезни», или «меланхолии», которую в античности считали благословением богов. С тех пор «*Homo melancholicus*», который в зависимости от определенного баланса гуморов – телесных жидкостей – мог быть либо безумцем, либо поэтом, стал предметом внимания философов и врачей. В XIX веке «*Homo melancholicus*» превратился в объект психиатрии и психологии, а в XX его присутствие, хотя и более скрытое, обнаруживается даже в исследованиях одаренности и креативности.

Патографии

Когда Сократа спрашивали, в чем секрет его мудрости, он отвечал, что мысли к нему приходят в разговоре с его личным божеством, которое называли «гением» или «демоном». В XIX веке французский врач Л.-Ф. Лелю (1804-1877) посчитал «демона» Сократа ничем иным, как галлюцинацией. Немногим позже он же написал книгу о галлюцинациях, якобы испытываемых Блезом Паскалем. Лелю положил начало целому жанру психиатрической литературы, который особенно расцвел в конце XIX и XX веках. Его немецкий коллега, П.-Ю. Мебиус, дал этому жанру имя патографии – такого описания жизни выдающегося человека, центральное место в котором занимает история его болезни. Работы данного автора о Гете, Шопенгауэре, Шумане, написанные на рубе-

же веков, задали образцы подобной литературы. Вслед за этими появились другие патографические исследования предполагаемых болезней Альфреда Мюссе, Ги де Мопассана, Эдгара По, Гюисманса, Флобера, Шатобриана.

Жанр патографии приобрел особую популярность в странах, где влияние литературы на жизнь общества было традиционно сильным, как, например, во Франции и России. В России, где, по выражению Н.Г. Чернышевского, литература была подчас единственным общественным форумом и заменяла отсутствующие философию, социологию, науки о человеке, статус писателей был чрезвычайно высок. Их жизнь находилась в центре внимания самой широкой публики, поэтому, сделав писателей объектом своих исследований, психиатры немедленно получали читательскую аудиторию. Изучая реальные или предполагаемые болезни отечественных гениев, психиатры и психологи завоевывали авторитет у публики и повышали престиж своих профессий. Российские психиатры обратились к описанию болезней Достоевского, Гоголя, Гаршина – писателей, чье влияние в обществе было особенно велико.

Как и более ранние патографии, работы «новых левых» психиатров вызвали критику. Вопрос о здоровье или болезни знаменитого человека всегда очень остр, и любые мнения по этому поводу вне зависимости от того, насколько авторитетен и объективен их источник, оценочны и полемичны. Психиатрам, утверждавшим, что Гоголь и Пушкин были душевно неуравновешенными, отвечали их же коллеги, настаивавшие на абсолютном здоровье признанных гениев. Один из критиков, Н.В. Попов, обвинил автора статьи о психопатии Пушкина в желании «во что бы то ни стало произвести гениального поэта в душевно-ненормальные, с непониманием и искажением его светлого образа». Он же писал по поводу статьи психиатра о М.А. Врубеле, что после ее прочтения «остается какое-то тягостное, грустно-недоумевающее чувство, какой-то осадок грязного, нехорошего – не по отношению к Врубелю, а по отношению к людям, которые так тщательно и кропотливо копаются в чужих несчастьях, хотя бы во имя науки» [37, с. 117].

Критика патографий постоянно наталкивалась на аргумент о том, что моральные оценки в науке неуместны. Один из лидеров советской психиатрии, П.М. Зиновьев, считал, что при оценке психического состояния Пушкина, как и других великих, «надо... отрешиться от элементов морального осуждения, которые, к сожалению, вкладываются в понятие психопатии не только лицами, несведущими в психиатрии, но и некоторыми психиатрами» [Там же]. Но от-

решиться было трудно. Поэтому даже врачи, обсуждая недуги выдающихся людей, пытались смягчить грозно звучащие диагнозы, заменяя «эпилепсию» или «психопатию» на более приемлемые для общественного мнения «неврозы» в их позднем, фрейдовском понимании.

Так, в отличие от Сегалина, который поставил Льву Толстому диагноз «аффективная эпилепсия», психиатр и психоаналитик Н.Е. Осипов (1877-1934) приписывал Толстому «невроз боязни». Их коллега М.О. Вульф приветствовал более правильный, с его точки зрения, диагноз Осипова. В описанных Осиповым «симптомах» Вульф предпочитал видеть не признаки болезни, а свидетельства пережитых Толстым душевных кризисов. «Для гениев, – писал Вульф, – должна быть особая мера». Конфликты Толстого «особого разряда, лежат в другой плоскости, являются результатом не неудавшегося приспособления к действительности, а невозможности для его “я”, для всей личности примириться с этой действительностью». «Я чувствую, – заключал он, – какую-то ложь в этой вечной патографии гениев на основании внешнего сходства только симптомов» [Там же].

Гений и болезнь

Авторы патографий свою задачу видели в описании «истории болезни» знаменитости, анализе индивидуального случая, скорее чем в доказывании существования причинной связи между талантом и болезнью. Действительно, в патографиях могли встречаться случаи как положительного, так и отрицательного влияния душевной болезни на жизнь и творчество их героев. Вопрос о том, как болезнь сказывается на творчестве и способна ли она вызывать к жизни выдающиеся достижения в науке или искусстве, оставался за рамками патографии.

Итальянский профессор психиатрии Чезаре Ломброзо (1835-1909) знал, что в древнейших языках мира – иврите и санскрите – слово «безумец» синонимично слову «пророк». Пять лет спустя после выхода книги Моро он опубликовал собственное исследование вопроса о «гении и безумии». Эта книга вызвала еще большую сенсацию, выдержала множество изданий и была переведена на многие языки. Увлеченный только что входившей в моду теорией эволюции, Ломброзо спекулировал проблемами об обратном развитии и «низшем» типе, к которому принадлежат такие «аномалии», как гений, преступник и душевнобольной. Этот тип якобы отмечен особой ямкой на черепе и предраспо-

ложен к эпилепсии. Эпатирующая фраза Ломброзо: «гений – это эпилепсия» – стала известна всему западному миру [37, с. 118].

Уравняв гения с эпилепсией, Моро и Ломброзо шокировали большинство своих коллег, не говоря о широкой публике. В XIX веке эпилепсия считалась симптомом глубокого физического и психического вырождения. Но и те психиатры, которые отвергали возможность поставить гениям диагноз «эпилепсия», не отказывались от мысли, что гений отличается «специальной психической организацией», представляет своего рода биологическую «аномалию». Они лишь не решались сбрасывать гения с возведенного человечеством пьедестала, говоря: «умалишенный стоит ниже остального человечества... гениальный человек – выше его» [Там же].

Эти психиатры пытались подобрать другой, менее компрометирующий диагноз на роль якобы провоцирующей творчество болезни. Так поступил, например, Н.Н. Баженов (1857-1923), который связал подъем творческой активности не с эпилепсией, а с «функциональными психозами». Он настаивал на том, что только при легком течении эта болезнь может стимулировать творчество, при более тяжелых формах она его разрушает. Одними из распространенных «психопатологических состояний, способствующих возникновению талантов» (название его доклада), Баженов и другие психиатры считали маниакальную фазу так называемой «периодической меланхолии». Немногом позже немецкий психиатр Эмиль Крепелин выделил эту болезнь под названием маниакально-депрессивного психоза, ничего, однако, не сказав о ее возможной связи с творчеством. Тем не менее уже в наши дни появились работы с аргументами в пользу того, что маниакально-депрессивный психоз близок состоянию, лежащему в основе любой творческой деятельности.

Как отмечает исследователь творчества душевнобольных Дж. Мак-Грегор, тот факт, что, несмотря на критику, идея о болезни как источнике творчества не умерла, говорит о глубоко сидящем в душе современного человека романтизме. Успех книги американской исследовательницы Кей Джеймисон с романтическим заглавием «Опаленные огнем: маниакально-депрессивная болезнь и артистический темперамент» определяется отчасти тем, что в ней эксплуатируется стереотип поэта-безумца, человека не от мира сего, существа странного, но возвышенного. Не последнюю роль играет личность самого автора, которой в свое время был поставлен диагноз маниакально-депрессивный психоз. Несмотря на это, Джеймисон смогла стать врачом-психиатром и сейчас

утверждает, что болезнь пробудила в ней творческие способности. Ее пример дает надежду страдающим психическими болезнями, этим обусловлены и популярность ее книги, и частое присутствие автора на экране телевизоров и в прессе.

Хотя со времени описания работ Ломброзо прошло более века, современные авторы добавили мало нового как к его гипотезам, так и к методологии исследования. Как пишет сама Джеймисон, ее целью было показать существование «связи, или даже области пересечения между двумя темпераментами – артистическим и маниакально-депрессивным, – а также их соотношение с природными ритмами и циклами» [Там же]. Исследовательница считает, что диагноз маниакально-депрессивный психоз – это ярлык, который психиатры считают наиболее подходящим для тех переживаний и меняющихся настроений, которые обычно в нашем представлении связаны с художественным и литературным творчеством. Она тщательно подбирает примеры, отыскивая в художественном творчестве и мемуарах писателей и художников описания частых перемен настроения, навязчивых идей, боязни сойти с ума, мыслей о самоубийстве, пристрастия к алкоголю и наркотикам, мотовства – тех особенностей, которые считаются симптомами маниакально-депрессивного психоза. Кроме того, она видит сходство между артистическим темпераментом и маниакально-депрессивным психозом в сезонных колебаниях настроения. Обе гипотезы Джеймисон берется доказать путем анализа биографий, а также опроса современных художников и литераторов.

Эти работы, однако, не убеждают тех, кто считает, что талант никак не связан с болезнью. Возражая зачинателю жанра патографии П.-Ю. Мебиусу, немецкий психотерапевт Леопольд Левенфельд еще в начале века писал, что причинной зависимости между гением и болезнью не существует, и приводил списки тех гениев, в здоровье которых трудно усомниться. Методология исследований в духе Ломброзо часто подвергалась критике. Вызывала сомнения, во-первых, практика постановки диагноза давно умершим людям, а во-вторых, организация исследования и анализ данных. Критики упрекают тех, кто берется эмпирически доказать связь между гением и болезнью в том, что их выборки недостаточно велики, что вместо статистического анализа применяется простой подсчет случаев, а в экспериментальных исследованиях отсутствуют контрольные группы. Заявляя, что методология таких исследований отстает от совре-

менных требований науки, критики утверждают: их авторами руководит изначальная уверенность в существовании связи между талантом и болезнью.

Несдающиеся сторонники Ломброзо пытались и пытаются защищаться. Так, в начале XX века вместе с развитием биологии и проникновением в нее статистических методов встал вопрос о том, чтобы проверить предполагаемую связь таланта и душевной болезни анализом наследственности, полевыми исследованиями и более изощренной статистикой.

Психопатическая наследственность гения

Когда психиатры в XIX веке называли гениальность болезнью, вопрос о том, является ли эта болезнь наследственной, они оставили в стороне. Только Ломброзо высказался более определенно: он верил в наследственность того патологического типа, к которому принадлежат гении, преступники и душевнобольные. Но лишь с распространением идей Георга Менделя и возникновением генетики вопрос о наследственности качеств приобрел научную респектабельность. За его исследование взялись биологи и врачи, в особенности сторонники евгенического движения – те, кому знания о наследуемости были нужны в практических целях улучшения человеческого рода. Как утверждал один из основателей евгеники в Англии К.В. Саллеби, «производить потомство должны гений и святой, спортсмен и художник, а не преступник, слабоумный, немощный человек и обыватель» [37, с. 119]. Многие, в том числе и врачи, склонялись к мнению, что гений, хотя бы и больной, лучше здоровой посредственности, призывая «культивировать» гениев – и в смысле их «выращивания», и «культы». Движение за евгенику было очень широким и породило лавину исследований наследственности.

В начале XX века немецкий психиатр Вильгельм Стромайер начал исследование психической патологии с помощью статистического анализа семейных родословных, а вскоре к исследованию подключился один из активистов впоследствии печально знаменитого Общества расовой гигиены, психиатр Эрнест Рюдин. Его интересовало наследование как «отрицательных», так и «положительных» качеств, в том числе таланта. Так, по просьбе Рюдина его российские коллеги составили генеалогические таблицы для Леонарда Эйлера, знаменитого немецкого математика, который долгое время работал в России. У российских психиатров и биологов были и свои проекты исследования родословных: ими были составлены таблицы с упоминанием появления наследуемых признаков, включая выдающиеся способности и душевную болезнь, для семей Толстых,

Пушкиных, Волконских, Трубецких, Достоевских, Серовых, Фигнер, Скрыбных и многих других.

Не удовлетворяясь реконструкцией генеалогий старинных родов, евгеники наметили программу обследования своих современников. В заседаниях Русского евгенического общества (1920-1930) обсуждались собранные его членами материалы анкетирования музыкантов и ученых. Следуя гипотезе Ломброзо, в своих исследованиях евгеники обращали особое внимание на случаи душевной болезни в считавшихся талантливыми семьях. Психиатры Т.И. Юдин, А.Г. Гальчян изучили относительно недавнюю историю жизни В.М. Гаршина, в семье которого они нашли как вспышки таланта, так и душевной болезни. А основатель Петроградского Бюро по евгенике Ю.А. Филипченко заключил, что у талантливых людей больше душевнобольной родни, чем у обыкновенных, особенно с материнской стороны. Подкрепленный статистикой, этот вывод зазвучал особенно авторитетно.

Именно на исследование Филипченко ссылался Сегалин, когда он сформулировал свой «биогенетический закон». Согласно ему, гений – это результат скрещивания двух линий, одна из которых несет потенциальный талант, а другая, материнская линия, – наследственный психотизм и душевную ненормальность. Механизм такой наследственности Сегалин не уточнял, но позже, познакомившись с работами генетиков, стал говорить о «сцеплении генов». И хотя сами генетики критиковали Сегалина за непонимание законов наследственности и неграмотное употребление терминологии, он настаивал на том, что тезис о душевной болезни как обратной стороне гения получил, наконец, подтверждение со стороны генетики.

Понимание Сегалиным положительной, «творческой» роли болезни было противоположным евгенике. Ее сторонники соглашались, что связь таланта и душевной болезни существует, но смотрели на нее как на необходимое зло. Вызывая к жизни понятие об античном «демоне», Эрнест Кречмер писал, что, хотя психическая болезнь может пробудить в человеке «искру гениальности», она же ведет семью к вырождению. Гения сравнивали с «закатным солнцем, а не с утренней зарей», так как считалось, что выдающиеся люди редко оставляют потомство, а немногие родившиеся дети обычно не талантливы. Швейцарский психиатр Огюст Форель видел выход в том, чтобы «нормализировать ... патологических гениев... при помощи евгеники» [37, с. 120].

Сегалин, напротив, был уверен в том, что душевная болезнь может помочь рождению таланта. Проектом своей жизни он выбрал создание Института гениальности как центра исследований творчества. В прошлом, утверждал Сегалин, общество плохо обращалось со своими гениями, либо чрезмерно эксплуатировав их, либо давая погибнуть талантливым, но неприспособленным людям. Между тем, гении – самое большое достояние общества и при социализме должны быть окружены заботой. Институт гениальности должен быть организован на широкую ногу. Поскольку, писал Сегалин, «мозг и труп умершего даровитого человека не был объектом систематического изучения... Институту в первую очередь предстоит законодательным порядком декретировать обязательное вскрытие мозга всех без исключения выдающихся людей, а при надобности также вскрытие трупа с оставлением его в анатомическом музее гениального человека для посмертного изучения» [Там же]. Научную программу изучения гениев Сегалин предлагал дополнить социальной, которая должна была включить открытие лечебниц и санаториев для талантливых людей.

Психологический анализ гениальности

Еще в 1871 г. английский психиатр Генри Модели в президентской речи на заседании Королевской медико-психологической ассоциации говорил, что благодаря оригинальности мышления многие душевнобольные внесли вклад в культуру. По словам Модели, «они часто избирали боковые ответвления мысли, которые люди с более стабильным интеллектом не замечали, и, настойчиво следуя этими путями, открывали новые соотношения вещей» [Там же]. В этой похвале психиатра душевнобольным сказалось постепенное изменение взгляда на душевную болезнь: если в первой половине XIX века ее определяли только негативно как потерю разума, то на рубеже веков пробудился интерес к душевной болезни как особому состоянию, которое может быть охарактеризовано в положительных терминах. Этот интерес отразился во внимании к продуктам творчества душевнобольных.

Неудивительно, что Ломброзо, считавший талант сродни душевной болезни, одним из первых начал собирать образцы художественного творчества своих пациентов. «Инаковость» искусства душевнобольных была подчеркнута сравнением, которое Ломброзо произвел с искусством так называемых «примитивных» народов Африки и Азии. Это хорошо соответствовало его гипотезе, согласно которой художники и душевнобольные – представители одного и того же более примитивного, чем современный человек, типа. Подобно Ломброзо,

французский критик Марсель Режа (предполагают, что это псевдоним врача Поля Менье) искал в работах душевнобольных «элементарные» формы искусства, надеясь проследить их постепенное усложнение в произведениях гениев. И в художественной продукции, и в мышлении душевнобольных стали замечать особенности, свойственные описанному антропологами «архаическому» типу мышления, который якобы отличается от рационального игнорированием логических правил и непониманием абстракций. Согласно российскому психиатру П.И. Карпову, «гению присуща возможность заключения по недостаточному количеству признаков, и этот механизм мышления обогащает науку, искусство и технику» [Там же]. Этот же освобождающий от рамок обыденности тип мышления, считал Карпов, свойствен душевнобольным.

Со времени выделения Е. Блейлером диагноза «шизофрения» описанную «оригинальность мышления» душевнобольных стали считать особенностью именно этого заболевания. Психологи и психиатры пытались выделить и охарактеризовать «шизоидный» тип мышления, а также найти следы его присутствия в произведениях искусства. Карл Ясперс заметил, что начиная с XIX века «великие безумцы» чаще всего оказывались больными именно шизофренией. Гельдерлин, Жерар де Нерваль, Вацлав Нижинский, Антонен Арто, Ван Гог и Август Стринберг – все они, предположительно страдавшие шизофренией, были зачинателями новых направлений в искусстве. Все более обрастая мифологией, шизофрения в XX веке становится синонимом безумия вообще и принимает на себя функции, которые понятие безумия выполняло в культуре прошлых веков. Некоторые авторы даже считают шизофрению и приписываемые ей когнитивные и эмоциональные особенности моделью всего современного общества – общества изолированных друг от друга, эмоционально холодных индивидов с изоощренной рефлексией.

Наряду с этим, обратная точка зрения, что гений не имеет ничего общего с патологией, сохраняет свои позиции. «Между наиболее успешным и здоровым типом мышления – творческим – и наиболее обедненным патологическим типом – психотическими процессами, – пишет психиатр Альберт Ротенберг, – пролегает тонкая, но совершенно определенная граница» [37, с. 121]. Считая идею о гении и безумии устаревшим предрассудком, Ротенберг говорит о том, что творческое мышление опирается на абсолютно здоровые процессы, которые он называет «янусовыми». «Янусовы процессы» – это способность посмотреть на вещи с разных сторон, видеть обе стороны медали. В своих экспери-

ментах с нобелевскими лауреатами, творческими и нетворческими студентами, душевнобольными Ротенберг нашел, что «янусово» мышление отмечается только у первых двух групп и отсутствует у двух последних. Так как Ротенберг считает «янусовы процессы» сугубо рациональными, он полагает, что ему удалось опровергнуть романтический стереотип об иррациональной природе гения, сближающей его с душевнобольным.

Неразрешимая проблема

Хотя ей уже полтора столетия, проблема о родстве или хотя бы внешнем сходстве гения и душевнобольного до сих пор не разрешена. От патографий, исследований патологической наследственности гениев и поиска психологических черт, якобы общих для гения и душевнобольного, остается впечатление замкнутого круга. Как это было пятьдесят и сто лет тому назад, и в наши дни борются два диаметрально противоположных взгляда на связь между гением и болезнью. Конечно, сами категории, о которых идет речь, поменялись, модернизировались. Вместо гения теперь говорят об одаренности, творческих способностях или креативности, вместо безумия уточняют диагноз. Однако, как и прежде, точки зрения в дискуссии определяются романтическими или рационалистическими склонностями участников. «Романтики», подобно Фуко, объединяют гений и безумие как две стороны глубинной правды жизни, побеждающей разум. Другие, отстаивая позиции разума, отвергают связь гения и болезни на том основании, что она компрометирует достижения цивилизации и разума.

Но дилемма «больной/здоровый гений» сохраняется лишь в тех областях, где проблема ставится в одной – медико-психологической – плоскости, исключая социальное и историческое измерения. Исследователи, которым удается выйти за пределы медико-психологического анализа, предлагают совсем иной взгляд на проблему. Карл Ясперс, например, считал, что связь гения и безумия возникает исторически как часть ролевых ожиданий, которые общество предъявляет художникам и поэтам. Эти ролевые ожидания впервые сложились в античности и получили новый импульс в эпоху романтизма, когда гению было дано новое по сравнению с классицизмом определение. Ясперс пишет о том, что в то время как современные ученые, бухгалтеры и инженеры должны проявлять качества объективности, разума и эмоциональной стабильности, от художников и поэтов ожидают других качеств – интуиции, игры воображения, чувствительности, темпераментности и экспрессивности, иными словами, про-

явлений «безумия». «Безумные гении», по Ясперсу, – те, кто лучше всего отвечает этим ожиданиям; их общество награждает славой.

Перефразируя Дж. Оруэлла, можно сказать, что этим людям «розданы маски, и их лица вырастают под размер». Поэтому, считает Дж. Беккер, посвятивший дилемме «гений и безумие» специальную книгу, исследователи гения/одаренности/креативности только выиграют, если больше внимания станут уделять небιологическим детерминантам, отвечающим за ассоциацию гения и болезни.

3.2 Психогенетика темперамента

Исследования темперамента и личности занимают заметное место в современной психогенетике, уступая лишь исследованиям интеллекта и психопатологии.

Особенности темперамента не влияют на содержание, мотивы или цели деятельности человека, но определяют динамическую сторону поведения. Иными словами, от темперамента не зависит, что человек делает, но зависит то, как он это делает (темп и ритм деятельности, активность, энергичность и т.п.).

Темперамент – формально-динамическая характеристика поведения (стиль поведения), связанная с биологическими структурами, проявляющаяся с раннего детства в широком спектре ситуаций, стабильная в онтогенезе.

Основные критерии (или признаки) темперамента:

- 1 Формально-динамический характер или стиль поведения.
- 2 Связь с биологическими подструктурами.
- 3 Генетическая обусловленность.
- 4 Проявление в раннем детстве.
- 5 Онтогенетическая стабильность.
- 6 Проявление в широком классе ситуаций.
- 7 Проявление в максимально трудных для человека условиях.

Свойства темперамента «формальны», поскольку они не связаны с содержанием деятельности, с целями и мотивами человека, осуществляющего эту деятельность. Свойства темперамента являются «динамическими», поскольку они определяют динамику деятельности – интенсивность, темп, ритмичность тех психологических особенностей, которые включены в осуществление этой деятельности.

Для психогенетического исследования темперамента существенны несколько моментов. Во-первых, в разных возрастах компонентный состав темперамента оказывается разным, поскольку некоторые особенности поведения, характерные для маленьких детей (например, регулярность отправления физиологических функций, длительность сна и т.п.), либо отсутствуют, либо имеют совсем иной смысл в более старших возрастах. Во-вторых, методы диагностики динамических характеристик – вопросники, основанные на самооценке, экспертные оценки, проективные методики, наблюдение, как правило, имеют значительно меньшую, чем, например, тесты IQ, статистическую надежность и часто дают разные результаты. В-третьих, существует традиционная для психологии проблема соотношения темперамента и характера.

Современная психогенетика располагает весомыми доказательствами в пользу связи темперамента с генотипом. Наиболее известным крупным изучением свойств темперамента является Нью-Йоркское лонгитюдное исследование.

В начале 60-х гг. в Медицинском центре Нью-Йоркского университета под руководством А. Томаса и С. Чесс было начато лонгитюдное исследование темперамента, которое продолжается и в настоящее время. Цели этого исследования состоят в том, чтобы:

- 1) оценить онтогенетическую стабильность свойств темперамента и влияние на них условий развития;
- 2) рассмотреть, как особенности темперамента, которые обнаруживаются в самом раннем возрасте, проявляются в дальнейшем в личностных особенностях;
- 3) выяснить, влияют ли свойства темперамента на адаптацию к социальным условиям в детском и взрослом возрасте, на вероятность появления девиантного (отклоняющегося) поведения и патологических состояний (например, неврозов).

На основании опросников и интервью с родителями, а впоследствии, когда дети достигли подросткового возраста, на основании интервью с самими испытуемыми авторы оценивали 9 свойств темперамента – активность, ритмичность, приближение или удаление, адаптивность, интенсивность реакций, порог реактивности, настроение, отвлекаемость, устойчивость внимания, настойчивость. Особенности поведения, по которым судят о выраженности то-

го или иного свойства темперамента, меняются с возрастом. Содержание этих характеристик у детей в первые годы жизни следующее:

1 Активность – уровень двигательной активности и соотношение периодов двигательной активности и пассивности.

2 Ритмичность (регулярность) – предсказуемость времени появления поведенческих реакций, связанных с биологическими потребностями организма, например, хочет ли ребенок есть в одно и то же время, легко ли его приучить засыпать в определенное время и т.д.

3 Приближение или удаление – непосредственная реакция на новые стимулы. Приближение проявляется в положительных эмоциях (например, ребенок улыбается, увидев новую игрушку) и в соответствующей двигательной активности (в желании подойти к этой игрушке и взять ее в руки). Противоположная реакция – удаление – характеризуется возникновением отрицательных эмоций на все новое (настороженностью, плачем, испугом) и желанием от этого нового и незнакомого оказаться как можно дальше (оттолкнуть новую игрушку, убежать).

4 Адаптивность – легкость привыкания к новым или меняющимся условиям.

5 Интенсивность реакций – энергетический уровень реакции независимо от ее качества и направленности (насколько интенсивно выражается радость, недовольство).

6 Порог реактивности – уровень и интенсивность воздействия, необходимые для появления реакции (насколько должно быть шумно, чтобы ребенок устал, легко ли ребенка рассмешить, легко ли он расстраивается).

7 Настроение – соотношение радостного состояния и состояния неудовлетворенности.

8 Отвлекаемость – эффективность действия новых стимулов для изменения поведения (например, когда ребенок плачет, легко ли его успокоить, показав ему что-то интересное).

9 Устойчивость внимания и настойчивость – две взаимосвязанные характеристики, проявляющиеся в том, насколько долго ребенок может заниматься одним и тем же и склонен ли он продолжать какую-либо деятельность, если возникают трудности в ее осуществлении.

Анализируя клинические случаи, авторы пришли к выводу, что различные свойства темперамента имеют тенденцию образовывать синдромы свойств,

то есть при патологических отклонениях существует определенное сочетание свойств темперамента:

1 Легкий темперамент характеризуется ритмичностью в возникновении биологических потребностей, положительной реакцией на новые стимулы (приближением), быстрой адаптацией к изменениям, преобладанием положительных эмоций и невысокой интенсивностью их выражения.

2 Трудный темперамент представляет собой полную противоположность легкому и характеризуется неритмичностью в возникновении биологических потребностей, отрицательной реакцией на новую ситуацию, медленной адаптацией к изменениям, преобладанием отрицательных эмоций и высокой интенсивностью их проявления.

3 Темперамент с длительным привыканием характеризуется медленной адаптацией и негативной, но слабой по интенсивности, реакцией на новые ситуации.

Описанные в Нью-Йоркском лонгитюдном исследовании 9 свойств темперамента и три синдрома свойств (легкий темперамент, трудный темперамент и темперамент с длительным привыканием) оказались онтогенетически стабильными, то есть все эти параметры темперамента, диагностированные в раннем детстве, связаны с аналогичными параметрами в более старших возрастах. При этом особую прогностическую ценность продемонстрировали синдромы свойств: обладатели «легкого» темперамента чаще имеют хорошую социальную адаптацию (они чаще удовлетворены своей работой, отношениями с окружающими, у них реже обнаруживаются невротические отклонения).

Вместе с тем те или иные свойства темперамента и синдромы этих свойств не фатальны для будущего их обладателей. Действительно, «трудный» темперамент оказывается статистически чаще, чем «легкий», связан с разнообразными сложностями, возникающими и в детстве, и во взрослом возрасте. Однако, как показали авторы Нью-Йоркского исследования, сложности эти не неизбежны и часто являются результатом ошибок в воспитании. В тех случаях, когда родители учитывают индивидуальные особенности своего «трудного» ребенка и исходят из этих особенностей, им удастся помочь ребенку избежать многих сложностей в дальнейшем. Такие родители тщательно подготавливают ребенка к будущим новым ситуациям, например к началу школьного обучения, помогают ему наладить общение с другими детьми, то есть обучают ребенка навыкам общения, которые у него сами собой не складываются. Они стремятся

не переломить не нравящиеся им свойства, а изменить их проявления, не ждут быстрых результатов. В этих случаях эффект оказывается поразительным.

Дело в том, что чем старше становится ребенок, тем большую роль в его поведении играет не сам темперамент, а свойства, сформированные на его основе. Так, детский страх общения с незнакомыми людьми продолжает играть деструктивную роль во взрослом возрасте только в тех случаях, когда робость и застенчивость ребенка много раз становились причиной его неудач в общении, что приводит к естественному желанию оказываться в этих ситуациях как можно реже. Но, избегая этих ситуаций, стараясь как можно меньше общаться с незнакомыми людьми, ребенок сокращает свои возможности научиться тому, в чем он и так не слишком успешен. Именно эти вторичные наслоения на свойства темперамента и приводят к тому, что во взрослом возрасте сохраняются те же проблемы, что были в детстве.

Трудный темперамент потому и называется трудным, что для адаптации детей, обладающих им, требуется гораздо больше внимания и усилий со стороны родителей и воспитателей, чем для адаптации детей с более благоприятными свойствами темперамента. Не у всех хватает на это сил и умения, и именно поэтому дети с определенными свойствами темперамента чаще оказываются менее подготовленными ко взрослой жизни.

Нефатальный характер свойств темперамента проявляется и в противоположном эффекте. Неблагополучная семейная ситуация, неправильный стиль общения с ребенком могут привести к тому, что дети с синдромом свойств легкого темперамента окажутся впоследствии замкнутыми, невротичными, боящимися любых изменений.

Таким образом, особенности темперамента, рассматриваемые в Нью-Йоркском лонгитюдном исследовании, оказались онтогенетически устойчивыми на протяжении многих лет, но в то же время их роль в адаптации оказалась тесно связана с условиями развития и воспитания ребенка.

Наиболее тщательное исследование генетической обусловленности свойств темперамента, выделенных в Нью-Йоркском лонгитюдном исследовании, было проведено норвежским психологом А. Торгерсен. Она отобрала выборку близнецов и проследила изменения во внутрипарном сходстве МЗ и ДЗ близнецов на протяжении 15 лет (таблица 11).

Таблица 11 – Внутрипарное сходство в показателях темперамента, рассматриваемых в Нью-Йоркском лонгитюдном исследовании

Показатели темперамента	2 месяца		9 месяцев		6 лет		15 лет	
	R мз	R дз	R мз	R дз	R мз	R дз	R мз	R дз
Активность	0,75	0,47	0,85	0,71	0,93	0,14	0,95	0,16
Приближение	0,78	0,86	0,87	0,39	0,94	0,45	0,39	0,43
Адаптивность	0,81	0,83	0,95	0,53	0,81	0,88	0,92	0,35
Интенсивность	0,82	0,52	0,85	0,82	0,95	0,54	0,85	-0,19
Порог реактивности	0,91	0,72	0,89	0,70	0,85	0,23	0,94	-0,29
Настроение	0,84	0,16	0,86	0,32	0,37	0,06	0,95	0,41
Внимание/ настойчивость	-	-	0,12	0,24	0,73	0,27	0,93	0,35

Полученные данные показывают, что внутрипарные различия МЗ близнецов всегда оказываются меньше, чем внутрипарные различия ДЗ близнецов. Для одних свойств темперамента эта разница между МЗ и ДЗ небольшая, для других – значительная и увеличивается с возрастом. Внутрипарное сходство МЗ близнецов, за исключением нескольких случаев в младших возрастах, оказывается выше внутрипарного сходства ДЗ близнецов. С возрастом МЗ близнецы сохраняют высокое внутрипарное сходство (в большинстве случаев оно даже увеличивается). Так, внутрипарные корреляции МЗ близнецов по активности в 2 месяца, 9 месяцев, 6 лет и 15 лет равны соответственно 0,75; 0,85; 0,93; 0,95.

Что же касается ДЗ близнецов, то они с возрастом становятся все меньше похожи друг на друга. Например, внутрипарные корреляции ДЗ близнецов по показателю активности в 2 месяца, 9 месяцев, 6 лет и 15 лет равны соответственно 0,47; 0,71; 0,14; 0,16.

Поскольку показатель наследуемости зависит от соотношения внутрипарного сходства МЗ и ДЗ близнецов, можно сказать, что, во-первых, большинство свойств темперамента во всех возрастах оказывается генетически обусловленным и, во-вторых, что влияние генотипа на свойства темперамента увеличивается с возрастом. Анализ коэффициента корреляций между близнецами позволяет установить, что соотношение влияния генотипа и среды в разных возрастных группах меняется от 0 до 90%. Вместе с тем следует обратить внимание на то, что по двум свойствам темперамента (по интенсивности и порогу реактивности) были получены отрицательные корреляции у ДЗ близнецов в 15 лет. Этот факт требует дополнительного анализа: если свойство генетически обусловлено, ДЗ близнецы, которые имеют в среднем половину общих генов, не должны быть настолько не похожи друг на друга. Либо условия развития близнецов способствуют увеличению их различий по этому свойству, либо, что более вероятно в данном случае, причиной этих различий является разное время пубертатных изменений (то есть тех изменений, которые связаны с половым созреванием) у ДЗ близнецов. У партнеров МЗ-пары процессы полового созревания протекают более синхронно. Формально это выражается в том, что выявляется компонента дисперсии, характеризующая влияние систематической монозиготной среды. ДЗ близнецы, находясь в одном и том же хронологическом возрасте, могут находиться на разных стадиях полового созревания. Такие характеристики, как интенсивность реакций и порог их реактивности, могут быть чувствительны к биологической перестройке организма, и именно на них может сказаться разный темп и разное время полового созревания ДЗ близнецов.

Таким образом, в работах этого направления было выделено 9 свойств темперамента и получены доказательства их генетической обусловленности.

Генетика трехкомпонентной (активность, эмоциональность, социабельность) структуры темперамента

Американские исследователи А. Басс и Р. Пломин, анализируя динамические особенности поведения, удовлетворяющие общепризнанным критериям темперамента (появление в раннем детстве, стабильность и т.д.), пришли к выводу, что основными свойствами темперамента можно считать активность, эмоциональность и социабельность.

Активность представляет собой проявление общего энергетического уровня в моторике. Об активности свидетельствуют три показателя: темп дви-

жений, интенсивность и выносливость испытуемого. О *темпе реакций* (основном показателе активности) можно судить по скорости движений. Люди, обладающие высоким темпом, всегда спешат, у них быстрая речь, стремительные движения, они ходят быстрее, чем другие, не могут долго сидеть на одном месте и т.д. *Интенсивность* проявляется в амплитуде и силе движений. Люди, которые имеют высокий уровень этого показателя, громко стучат в дверь и широко ее распахивают, у них железное рукопожатие, громкий голос, выразительная жестикуляция. Третий показатель – *выносливость* – свидетельствует о способности долго оставаться активным, не уставать.

Эмоциональность рассматривается авторами как проявление двух негативных эмоций – страха и гнева. О страхе судят по интенсивности длительности воздействия (то, что испугало, уже давно исчезло, а страх остался); по разнообразию ситуаций, которые вызывают страх (одни боятся змей, другие – не только змей, но и собак, ос и черных кошек); по физиологическим реакциям, свидетельствующим о состоянии активации. Гнев так же, как и страх, определяется по интенсивности стимула, необходимого для возникновения эмоций, а кроме того, – по длине латентного периода (сколько времени проходит между стимулом, вызвавшим реакцию, и появлением реакции) и по продолжительности реакции.

Социабельность (или общительность) – обнаруживается в желании быть среди других людей. Люди с высокой социабельностью избегают одиночества, легко знакомятся с другими людьми, предпочитают деятельность, связанную с общением.

Проявление трех этих свойств темперамента может меняться под влиянием внешних воздействий, однако возможности влияния на разные свойства не одинаковы: больше всего подвержены научению внешние проявления эмоциональности, а меньше всего – активности.

В этом направлении исследования темперамента особое внимание уделялось анализу генотипических влияний и их роли в детерминации свойств темперамента. В настоящее время есть экспериментальные работы, в которых по свойствам темперамента сопоставлялись близнецы, сибсы, родители и их дети (как генетически связанные с родителями, так и приемные). Рассмотрим некоторые из полученных результатов.

При сравнении внутрипарного сходства МЗ и ДЗ близнецов по активности, эмоциональности и социабельности, как правило, обнаруживается высокое сходство МЗ близнецов и очень низкое – ДЗ близнецов: их внутрипарные кор-

реляции часто приобретают отрицательное значение. В таблице 12 приведены данные четырех исследований, проведенных на детях от трех до семи лет. В двух работах ДЗ близнецы оказались настолько не похожи по активности и эмоциональности, что их внутриспарные корреляции достигали высоких отрицательных значений (до -0,41).

Таблица 12 – Внутриспарное сходство в показателях темперамента

Показатели темперамента	3, 5 года		4, 5 года		4, 5 года		7, 5 лет	
	R мз П=36	R дз П=31	R мз П=60	R дз П=81	R мз П=81	R дз П=57	R мз П=51	R дз П=33
Активность	0,65	-0,38	0,41	-0,41	0,62	0,09	0,73	0,05
Общая Эмоциональность	0,7	0,06	0,7	-0,38	0,64	0,03	0,60	0,27
Социабельность	0,48	-0,16	-	-	0,62	0,13	-	-

Используя данные разных исследований детей первых лет жизни и усреднив результаты генетического анализа по трем свойствам темперамента, А. Басс и Р. Пломин получили средние внутриспарные корреляции. Для МЗ близнецов среднее внутриспарное сходство по всем этим свойствам темперамента оказалось равно 0.62, для ДЗ близнецов – -0.07.

Таким образом, при обследовании детей первых лет жизни обнаруживается значительное различие во внутриспарном сходстве МЗ и ДЗ близнецов. Однако, несмотря на это, интерпретировать полученные результаты как свидетельство только генотипического влияния на темперамент нельзя, поскольку ДЗ близнецы, имеющие половину общих генов, не должны иметь столь низкие (и даже отрицательные) внутриспарные корреляции.

Пытаясь найти причины столь очевидного несходства ДЗ близнецов по темпераменту, было предположено, что причиной этого является эффект контраста, играющий заметную роль в формировании ДЗ близнецов. По мнению авторов исследования, родители могут противопоставлять своих детей, присваивая одному из них ярлык активного ребенка, а другому – пассивного. Близнецы и сами могут усиливать различия, существующие между ними, и становить-

ся все более непохожими по своим поведенческим особенностям. Тот, кто чуть-чуть активнее другого, может превращать это отличие в постоянное преимущество и всегда выступать инициатором, а второй – подчиняться своему активному партнеру. У МЗ близнецов этого не происходит, вероятно, из-за того, что они слишком похожи поведенчески, и противопоставлять их друг другу очень трудно. Такая интерпретация полученных данных позволяет предположить, что генотип вносит некоторый вклад в индивидуальные различия по активности, эмоциональности и социабельности, однако оценить величину этого вклада довольно трудно без дополнительных исследований условий развития близнецов, их отношений друг с другом и отношения к ним родителей.

Данные, полученные в семейных исследованиях и при исследовании приемных детей, оказались неожиданными. У детей первых лет жизни корреляции между сибсами оказались незначимыми и не отличались по величине от корреляций между приемными детьми, то есть детьми, воспитывающимися в одной семье, но не имеющими общих генов. У детей подросткового возраста сохранилась та же самая картина. Так, в одном из исследований корреляции между родными сибсами в 7-10 лет по активности, эмоциональности и социабельности оказались равны соответственно -0,18, -0,04 и 0,13 и не отличались значимо от корреляций, полученных у приемных сибсов.

При сравнении родителей и детей результаты оказались противоречивыми. Когда экспертами при оценке темперамента детей выступали учителя и психологи, сходство родителей и их родных детей в 7 и в 10 лет оказалось выше сходства родителей и приемных детей по показателям активности и социабельности, то есть данные указывали на некоторое влияние генотипа на эти характеристики. При оценке темперамента родителями различий между родными и приемными семьями обнаружено не было.

В более старшем возрасте, начиная с подросткового, получаемые данные обычно подтверждают гипотезу о генетической обусловленности активности, эмоциональности и социабельности. Однако остаются существенные различия в величине показателя наследуемости. Если показатели наследуемости этих свойств темперамента, вычисляемые на основании близнецовых данных, оказываются равны примерно 0.3-0.5, то показатели наследуемости, полученные в семейных исследованиях и при исследовании приемных детей, оказываются ниже – от 0.2 до 0.4.

Таким образом, при исследовании трехкомпонентной структуры темперамента было выделено три его свойства: активность, эмоциональность и социабельность. Все они, как правило, демонстрируют связь с генотипом в близнецовых исследованиях, но по данным семейных исследований и при сравнении приемных детей результаты оказываются противоречивыми. Эти противоречия наиболее остры при исследовании темперамента у младших возрастных групп и уменьшаются при анализе темперамента у более старших возрастных групп. Начиная с подросткового возраста, данные обычно демонстрируют связь этих трех свойств темперамента с генотипом. В пожилом возрасте, по данным единственной на сегодняшний день работы, сомнительным оказывается влияние генотипа на социабельность. В целом, оценивая вклад генетических факторов в изменчивость показателей темперамента, принимается, что коэффициент наследуемости равен примерно 40%.

Вопросы для обсуждения:

- 1 Какие свойства темперамента были изучены в Нью-Йоркском лонгитюдном исследовании?
- 2 Какие синдромы темперамента были выделены в этом исследовании и что можно сказать о генетических и средовых влияниях на их проявления?
- 3 Как близнецовая среда может повлиять на показатели наследуемости темперамента?

Вопросы для семинара:

- 1 Результаты психологических исследований темперамента за рубежом.
- 2 Исследование темперамента в России.
- 3 Трудный темперамент.

Литература:

- 1 Александров, А. А. Психогенетика [Текст] : учебное пособие / А. А. Александров. – СПб. : Питер, 2008. – 192 с.
- 2 Бирюков, С. Д. Психогенетическое исследование пластичности как черты темперамента [Текст] / С. Д. Бирюков // Психологический журнал. – 1992. – №5. – С. 64.
- 3 Малых, С. Б. Основы психогенетики [Текст] / С. Б. Малых, М. С. Егорова, Т. А. Мешкова. – М. : Эпидавр, 1998. – 744 с.

4 Равич-Щербо, И. В. Психогенетика [Текст] : учебник / И. В. Равич-Щербо, Т. М. Марютина, Е. Л. Григоренко. – М. : Аспект Пресс, 2006. – 448 с.

5 Русалов, В. М. Измерение темперамента человека [Текст] / В. М. Русалов // Психологический журнал. – 1992. – №2. – С. 133.

6 Русалов, В. М. О природе темперамента и его месте в структуре индивидуальных свойств человека [Текст] / В. М. Русалов // Вопросы психологии. – 1985. – №1. – С.19–32.

Практическое задание

Проанализируйте таблицы 13, 14 и определите соотношение среды и наследственности в развитии того или иного свойства темперамента.

Таблица 13 – Внутрипарное сходство в показателях темперамента, рассматриваемых в Нью-Йоркском лонгитюдном исследовании

Показатели темперамента	2 месяца		9 месяцев		6 лет		15 лет	
	R мз	R дз	R мз	R дз	R мз	R дз	R мз	R дз
Активность	0.75	0.47	0.85	0.71	0.93	0.14	0.95	0.16
Приближение	0.78	0.86	0.87	0.39	0.94	0.45	0.39	0.43
Адаптивность	0.81	0.83	0.95	0.53	0.81	0.88	0.92	0.35
Интенсивность	0.82	0.52	0.85	0.82	0.95	0.54	0.85	-0.19
Порог реактивности	0.91	0.72	0.89	0.70	0.85	0.23	0.94	-0.29
Настроение	0.84	0.16	0.86	0.32	0.37	0.06	0.95	0.41
Внимание/настойчивость	-	-	0.12	0.24	0.73	0.27	0.93	0.35

Таблица 14 – Внутрипарное сходство в показателях темперамента

Показатели темперамента	3. 5 года		4. 5 года		4. 5 года		7. 5 лет	
	R мз	R дз	R мз	R дз	R мз	R дз	R мз	R дз
	П=36	П=31	П=60	П=81	П=81	П=57	П=51	П=33
Активность	0.65	-0.38	0.41	-0.41	0.62	0.09	0.73	0.05
Общая эмоциональность	0.7	0.06	0.7	-0.38	0.64	0.03	0.60	0.27
Социабельность	0.48	-0.16	-	-	0.62	0.13	-	-

3.3 Психогенетические исследования движений

Психогенетические исследования других особенностей двигательной сферы человека, которые, несомненно, следует относить к количественным мультифакториальным признакам, также не слишком многочисленны, весьма разнообразны по применяемым подходам и часто противоречивы. С.Б. Малых, который в 1988 г. сделал попытку свести воедино имеющиеся на тот момент результаты, выделяет две группы работ в соответствии с изучаемыми фенотипами:

- 1) стандартизованные двигательные пробы;
- 2) сложные поведенческие навыки.

Стандартизованные двигательные пробы представляют собой различные тесты, специально разработанные для измерения моторных навыков. Обычно такие тесты измеряют скорость, выносливость, силу, координацию, ловкость. Существуют две группы тестов. Первые применяются в основном для измерения спортивных навыков, вторые чаще используются в психодиагностике. Среди последних наиболее распространенными являются теппинг-тест (измерение скорости постукивания) и измерение времени сенсомоторной реакции (время между подачей сенсорного сигнала и двигательной реакцией испытуемого).

Результаты немногочисленных работ первой группы (спортивные тесты), выполненных в основном на близнецах, представлены на рисунке 4 (точками обозначены величины коэффициентов наследуемости по данным разных исследований).



Рисунок 4 – Суммарные данные о наследуемости физических качеств.

Наиболее высокая наследуемость характерна для скоростных параметров, тогда как в тестах на координацию рук результаты сильно различаются и большинство показателей наследуемости ниже 50%. Коэффициенты наследуемости, полученные в исследованиях времени реакции и теппинга, также весьма вариативны (от нулевых значений до чрезвычайно высоких – 70-90%). Учитывая немногочисленность исследований, чрезвычайное разнообразие методических схем экспериментов и возрастов испытуемых, следует заключить, что на характеристики двигательной деятельности, измеряемой с помощью специальных проб, действуют многочисленные факторы, которые не позволяют получить повторяющихся результатов. Единственное, что прослеживается в ряде работ, это большой вклад наследственности в вариативности двигательных характеристик, регистрируемых в условиях максимально возможной скорости работы (предельный темп деятельности).

В исследованиях тонкой координации было изучено 47 пар МЗ и 48 пар ДЗ близнецов старшего школьного возраста. Испытуемые выполняли двигательные пробы из Стэнфордской батареи моторных тестов: «Ротор», «Трёмометр», «Вращение сверла», «Упаковка катушек», «Сортировка карт».

Было зафиксировано высокое внутрипарное сходство МЗ близнецов по показателям тестов: коэффициенты внутрипарной корреляции составили 0,95 для МЗ и 0,51 для ДЗ («Ротор»); 0,84 и 0,43 («Трёмометр»); 0,82 и 0,39 («Сортировка карт»).

При определении двигательных способностей у 42 пар МЗ и 37 пар ДЗ близнецов были получены достаточно высокие коэффициенты наследуемости (от 0,52 до 0,71) результатов выполнения практически всех проб, кроме тестов «Лабиринт» и «Трёмометр». Отмечено, что точность движений кисти в большей степени детерминируется генотипом, чем более грубые движения всей руки.

К сложным поведенческим навыкам относятся такие особенности, как походка и ходьба в целом, почерк, спортивные навыки, мимика и т.п.

Исследования ходьбы были начаты еще в Медико-биологическом институте в конце 20-х годов и касались, главным образом, возраста начала хождения. Самая большая выборка представлена в работе Л.Я. Босик, которая среди прочего исследовала сроки появления основных двигательных действий ребенка – начала сидения и хождения. В первом случае получен материал для 63 пар МЗ и 59 однополых пар ДЗ близнецов; конкордантность МЗ составила 82,5%,

ДЗ – 76,3%, т.е. разница невелика, однако среди МЗ меньше, чем среди ДЗ, пар с большой разницей в сроках начала сидения.

Сроки начала ходьбы получены у 97 пар МЗ и 97 пар однополых ДЗ близнецов. Конкордантность МЗ близнецов по срокам начала хождения равна 67%, ДЗ – 29,9%; внутрипарная разность более 2 месяцев в группе МЗ констатирована у 8,2% пар, в группе однополых ДЗ близнецов – у 25,7% (одновременным началом считалась внутрипарная разность не более двух недель). Корреляционный анализ дал r МЗ = 0,89, r ДЗ = 0,74.

Таким образом, возраст, в котором дети начинают самостоятельно ходить, определяется и генетическими, и средовыми факторами, причем влияния среды, по-видимому, имеют несколько большее значение. Конечно, надо иметь в виду, что в этом возрасте еще могут сказываться неблагоприятные обстоятельства внутриутробного развития близнецов, искажающие реальное внутрипарное сходство.

В ряде работ у МЗ и ДЗ близнецов сравнивались особенности мимики и пантомимики. Как правило, исследователи указывают на высокое сходство мимических паттернов у МЗ близнецов при гораздо меньшем сходстве ДЗ близнецов.

Финский исследователь А. Летоваара зарегистрировал и сопоставил реакцию детей-близнецов (69 пар) во время показа картинок приятного или отпугивающего содержания (скрытая киносъемка и протокол). По мимике полная конкордантность обнаружена у 40,8% МЗ пар и только у 4,3% ДЗ близнецов. Более похожими МЗ оказались и по интенсивности мимических процессов, и по типу мимики.

Позже Л. Гедда и А. Нерони изучали мимические реакции у близнецов 5-15 лет (56 пар) во время просмотра кинофильмов. Помимо лицевой мимики учитывалось положение головы, рук и ног. Полностью конкордантными по мимике оказались 79% МЗ пар и только 32,5% ДЗ; дисконкордантными – 6 и 29% МЗ и ДЗ соответственно. МЗ внутрипарно более похожи и по деталям пантомимики, особенно по положению головы.

Сплиндер считал, что произвольные движения мимики имеют более высокую генетическую обусловленность.

В отношении почерка близнецов нет столь единодушного мнения. Еще Ф. Гальтон отметил, что почерки близнецов могут быть как похожими, так и непохожими. Во всяком случае, почерки близнецов обычно не путают. Конкордантность по общему сходству – 5-15%. Это же подтверждается и другими исследователями. Попытки количественно оценить детали почерка и сопоставить

внутрипарное сходство близнецов по этим показателям не дали четких результатов.

К сложным двигательным навыкам можно также отнести различные виды спорта. Известны семейные династии спортсменов. Среди известных спортсменов есть пары МЗ близнецов. Вообще МЗ близнецы характеризуются более высокой конкордантностью, чем ДЗ, по занятиям спортом.

Итальянский исследователь Л. Гедда изучил 351 пару близнецов-спортсменов (92 пары МЗ и 227 пар ДЗ близнецов): у МЗ близнецов конкордантность составила 66,3%, у ДЗ – 25,8%.

К. Фейге был проведен анализ родословных выдающихся спортсменов – обнаруживается отчетливое семейное сходство. У 55% спортсменов национального уровня хотя бы один из родителей занимался спортом, у 22% – тоже выступали на высших уровнях. У пловцов – 62%.

Таким образом, наследственные факторы играют существенную роль в спортивных достижениях.

Вопросы для обсуждения:

- 1 Охарактеризуйте в целом состояние психогенетических работ в области моторики.
- 2 Какие типы двигательных действий исследовались в психогенетике?
- 3 Что вам известно о наследовании правшества-левшества?
- 4 Какие методы изучения движений используются в психогенетике?
- 5 Какие физиологические показатели могут использоваться в психогенетических исследованиях моторики?

Вопросы для семинара:

- 1 Исследование тонкой координации.
- 2 Психогенетика сложных двигательных актов.
- 3 Психогенетика спорта высших достижений.

Литература:

- 1 Александров, А. А. Психогенетика [Текст] : учебное пособие / А. А. Александров. – СПб. : Питер, 2008. – 192 с.
- 2 Малых, С. Б. Основы психогенетики [Текст] / С. Б. Малых, М. С. Егорова, Т. А. Мешкова. – М. : Эпидавр, 1998. – 744 с.

3 Мешкова, Т. А. Природа межиндивидуальных различий темповых характеристик у детей 7-8 лет [Текст] / Т. А. Мешкова // Вопросы психологии. – 1994. – №1.

4 Никитюк, Б. А. Генетическая и социальная обусловленность развития движений и двигательной активности [Текст] / Б. А. Никитюк // Соотношение биологического и социального в человеке. – М., 1975. – С. 378–388.

5 Пантелеева, Т. А. К исследованию генотипической детерминированности некоторых показателей лабильности нервных процессов [Текст] / Т. А. Пантелеева, Н. Ф. Шляхта // Проблемы генетической психофизиологии / под ред. Б. Ф. Ломова, И. В. Равич-Щербо. – М., 1978. – С. 127-144.

6 Равич-Щербо, И. В. Психогенетика [Текст] : учебник / И. В. Равич-Щербо, Т. М. Марютина, Е. Л. Григоренко. – М. : Аспект Пресс, 2006. – 448 с.

7 Русалов, В. М. О природе темперамента и его месте в структуре индивидуальных свойств человека [Текст] / В. М. Русалов // Вопросы психологии. – 1985. – №1. – С.19-32.

8 Сергиенко, Л. П. Соотношение влияния наследственности и среды в процессе обучения движениям человека [Текст] / Л. П. Сергиенко, В. П. Корневич // Вопросы психологии. – 1989. – №4. – С. 154.

Практические задания

1 Считается, что для успешного занятия спортом требуется специальная одаренность. Среди спортсменов обследованы 92 монозиготные пары, среди которых в 61 паре оба партнера были спортсменами. Среди 227 дизиготных пар оба спортсменами были в 59 парах. О чем свидетельствуют данные результаты?

2 Петя хорошо владеет правой рукой. Его братья Юра и Кирилл и сестра Таня – левши. Петина мама Нина – правша, отец Иван – левша. У Нины два брата: Артур – правша и Анатолий – левша. Мать Нины – правша, отец Нины – левша. Артур женат на Татьяне – правше. У Артура и Татьяны две дочери – Катя и Маша – обе левши. Составьте родословную этой семьи и определите характер наследования право- и леворукости.

3 В доказательство несостоятельности гипотезы о том, что У-хромосома дает определенные спортивные преимущества можно привести один из примеров, касающихся спортивных успехов Стеллы Уолш, двукратной Олимпийской чемпионки в беге на 100 метров и участнице 11 мировых состязаний. В 1936 г. в Берлине она завоевала серебряную медаль, уступив первенство Хелен Сте-

фенс. Группа поддержки Уолш подвергла сомнению половую принадлежность Стефенс, мотивируя свою идею чересчур успешным для женщины выступлением последней. После осмотра Стефенс немецкие врачи заявили об однозначной принадлежности ее к «слабому» полу. Сама Стелла Уолш погибла от шальной пули во время ограбления торгового центра в Кливленде в 1980 г., после чего была проведена аутопсия, выявившая ее неоднозначную половую принадлежность. Стелла Уолш оказалась гермафродитом с кариотипом ХУ. Как вы относитесь к мероприятиям, касающимся «верификации пола» в спорте? Нужны ли такие тесты в гражданских ситуациях, связанных, например, с репродуктивной неполноценностью супругов?

4 Напишите конспект на тему «Психогенетические исследования праворукости и леворукости».

Признак, который может быть, на первый взгляд, отнесен к разряду альтернативных – это праворукость и леворукость, или просто «рукость» (этот термин стал употребляться в последнее время в отечественной литературе как прямой перевод английского handedness). Эта особенность двигательной сферы человека изучена в психогенетике гораздо полнее.

Частота леворукости в среднем составляет 5%, однако колебания этого показателя довольно значительны (от 1 до 30%) в зависимости от конкретной популяции, пола, рода занятий и возраста. Среди народностей Севера левши встречаются намного чаще, чем в других популяциях. Например, среди коренных жителей Таймыра их около 35%. У младенцев предпочтение руки не обнаруживается, хотя наблюдаются некоторые асимметрии позы, связанные с преимущественным поворотом головы вправо. Есть данные, свидетельствующие о том, что пропорция левшей в популяции с возрастом имеет тенденцию снижаться. В некоторых популяциях отмечается довольно значительное уменьшение числа леворуких среди людей старческого возраста, что побудило проверить, не различаются ли правши и левши по продолжительности жизни. Выяснилось, что среди людей, погибших от несчастного случая, левшей оказывается больше, чем правшей. В среднем левши и люди со смешанной рукостью (амбидекстры) умирают раньше, чем правши. Предполагается, что левши и амбидекстры являются своеобразной группой риска в связи с возможностью скрытой нейропатологии. Вместе с тем на юге Швеции было обнаружено, что среди женщин, больных раком груди, левши встречаются достоверно реже, чем среди здоровых женщин. Одним из возможных объяснений может быть общее влияние

гормональных факторов на становление ручной асимметрии и риск рака молочной железы. Есть указания на связь рукости с аутоиммунными заболеваниями. Как видим, асимметрия рук связана с определенными биологическими факторами. В то же время не исключено влияние социальных причин, поскольку в становлении моторики рук немаловажную роль играют процессы научения.

Вопрос о происхождении право- и леворукости постоянно вызывает интерес исследователей. Очевидно, в основе наблюдаемых различий могут лежать как наследственные, так и средовые причины, в том числе патология развития. В 1940 г. Д. Райф (Rife D.), исследуя близнецов, предположил, что рукость является не альтернативным, а мультифакториальным признаком. Дальнейшие, довольно многочисленные исследования наследуемости рукости давали неоднозначные результаты, поэтому до сих пор нет единого взгляда на наследование правшества-левшества.

Значительное место среди всех исследований в этой области занимают работы английского психолога М. Аннетт. Она выдвинула гипотезу о наследовании рукости, согласно которой праворукость наследуется как признак с неполной доминантностью. Ген, отвечающий за праворукость, М. Аннетт назвала геном правого сдвига ($rs+$). Согласно гипотезе М. Аннетт, доминантные гомозиготы ($rs+ rs+$) являются правшами и имеют доминантное левое полушарие, что предполагает локализацию речевых функций в левом полушарии. Соответственно, рецессивные гомозиготы ($rs- rs-$) будут левшами с локализацией речи в правом полушарии. Гетерозиготы ($rs+ rs-$) могут быть как правшами, так и левшами и иметь любую локализацию речи. Несмотря на то, что М. Аннетт предлагает простую диаллельную модель наследования рукости, сам признак она рассматривает как количественный. Ею был разработан и стандартизован специальный двигательный тест (Peg Moving Test), позволяющий оценивать количественно моторику правой и левой руки. Тест требует от испытуемого переставлять колышки из одних ячеек в другие поочередно правой и левой рукой. Разница в затраченном времени указывает на степень ручной асимметрии. Выраженные правши будут более умело действовать правой рукой и быстрее справятся с заданием, выполняя тест правой рукой. Выраженные левши – наоборот, тогда как амбидекстры будут выполнять тест примерно одинаково обеими руками. В целом, если протестировать большую группу, можно получить непрерывное распределение по степени ручной асимметрии.

ГЛАВА 4. ПСИХОГЕНЕТИКА И ПСИХОПАТОЛОГИЯ

4.1 Генотип и среда в психическом дизонтогенезе

На всем протяжении существования психогенетики как науки исследователи проявляли особый интерес к природе так называемых неадаптивных форм развития (дизонтогенеза).

Дизонтогенез – отклонения от нормальной траектории развития. Формы психического дизонтогенеза, в этиологии которых генотип играет существенную роль, но которые различаются по клинической картине и частоте встречаемости: аутизм, синдром гиперактивности с дефицитом внимания, неспецифическая неспособность к обучению, дислексия, специфическая неспособность к чтению.

Современная статистика, собранная Всемирной организацией здоровья (ВОЗ), свидетельствует о том, что каждый десятый ребенок, проживающий в развитых странах, подвержен риску девиантного модуса развития, по крайней мере, в какой-то одной из его форм (криминогенное поведение, эпизоды депрессии или тревожности, неадекватность умственного, интеллектуального или эмоционального развития). Эта цифра выглядит достаточно серьезно: около 10% детей, проживающих в развитых странах, страдают или будут страдать какой-то патологией психического развития. Очевидно, что понимание этиологии этих отклонений от нормальной линии развития является одной из важнейших научных задач, имеющих огромное значение для практики.

1 Аутизм. Как клиническое состояние аутизм был впервые описан Л. Каннэром в 1943 г. на примере 11 детей, отличавшихся врожденным недостатком интереса к людям и повышенным интересом к необычным неодушевленным предметам. Считалось, что последствиями детского аутизма являются тяжелые формы психиатрических заболеваний во взрослом возрасте, чаще всего – шизофрения. Однако за последние два десятилетия накоплено большое количество экспериментального материала, свидетельствующего об этиологической самостоятельности детского аутизма, в развитии которого особо значимая роль принадлежит нейробиологическим факторам.

Частота встречаемости аутизма составляет примерно 0,02%, причем среди мужчин аутизм встречается в 4-5 раз чаще, чем среди женщин. Аутизм встречается в разных культурах, среди представителей разных социальных классов и разного уровня IQ. Около 80% больных аутизмом обнаруживают

также умственную отсталость разной степени. Примерно 2% взрослых, больных аутизмом, способны к независимому существованию, 33% – к элементарным формам самообслуживания, 65% нуждаются в постоянной помощи и поддержке. Коррекция синдрома аутизма возможна, но для благоприятного прогноза решающими являются ранняя диагностика и систематическое, целенаправленное вмешательство.

Основные признаки аутизма:

- нарушение социального развития (отсутствие интереса к социальным контактам с родителями или другими взрослыми, отсутствие или недоразвитие комплекса оживления, первых улыбок, эмоциональной привязанности);
- отсутствие или недоразвитие речи (неспособность ребенка употреблять язык как средство общения, развитие эхололий, неэмоциональность речи и недоразвитие интенциональности речи);
- необычные реакции на среду (выраженное стремление к одиночеству, бесцельность поведения, повторяющийся характер движений, неспособность к ролевым играм, фиксация на одном аспекте предмета);
- стереотипность в поведении (стремление сохранить постоянные, привычные условия жизни и сопротивление малейшим изменениям в окружающей обстановке или жизненном порядке).

Очень небольшое количество больных аутизмом способно к проявлению отдельных исключительных способностей (например, к рисованию и математическим вычислениям). Однако спектр таких способностей достаточно узок, и они не компенсируют общий низкий уровень развития интеллекта и адаптации к среде.

Психогенетические исследования аутизма

Изучение генетических механизмов, влияющих на формирование аутизма, представляло и представляет собой одну из сложных задач психогенетики детского девиантного развития. Трудность ее определяется, во-первых, тем фактом, что аутизм – редко встречающееся заболевание и, во-вторых, среди родителей аутичных детей наблюдается тенденция сознательного ограничения деторождения после появления в семье аутичного ребенка.

В 1985 г. были опубликованы работы Е. Ритво. В его исследовании выборка состояла из 40 пар близнецов, отобранных через картотеку, созданную для выявления близнецовых пар и семей с высокой плотностью аутизма. Кон-

конкордантность составила 95,7% для МЗ и только 23,5% для ДЗ. Эти оценки конкордантности статистически надежно различаются и, казалось бы, поддерживают гипотезу о наличии генетических влияний в формировании и развитии аутизма. Однако выборка была построена на основе добровольного участия близнецовых пар, что теоретически могло привести к искажениям в ее формировании и, следовательно, к искажениям результатов.

Недавно были опубликованы результаты еще одного близнецового исследования. Группа ученых проанализировала все случаи аутизма, зарегистрированные в Дании, Финляндии, Исландии, Норвегии и Швейцарии, с целью отобрать всех больных аутизмом в парах однополых близнецов не старше 25 лет. Была найдена 21 пара (11 МЗ и 10 ДЗ) близнецов и одна тройня. Парная конкордантность составила 91% для МЗ близнецов и 0% для ДЗ.

Близнецовые исследования, таким образом, подтверждают гипотезу о генетических влияниях на проявление и развитие аутизма. Однако ни в одном из исследований конкордантность МЗ близнецов не составила 100%. Для объяснения этого феномена были предложены две гипотезы. Первая касалась этиологической важности средовых влияний. Согласно второй гипотезе близнецовая дискордантность по аутизму может быть результатом того, что этот фенотип представляет собой крайнюю форму выражения какого-то другого психического заболевания. Возможно, несколько взаимодействующих факторов ведут к формированию наиболее отклоняющегося фенотипа, которым и является аутизм, а генетическая предрасположенность существует и для менее выраженных, менее тяжелых форм аутизмоподобного дизонтогенеза.

Исследуя генетику аутизма, чрезвычайно важно иметь в виду, что он, скорее всего, является гетерогенным заболеванием. Предполагается, что аутизм имеет множественные этиологии. В ряде исследований было указано на связь между развитием аутизма и синдрома Туретта, аутизма и синдрома ломкой X-хромосомы. Есть предположения, что могут существовать и негенетические влияния, приводящие к развитию аутизма, поскольку обнаружено, что среди аутичных близнецов в дискордантных парах частота встречаемости мозговых травм в раннем возрасте выше, чем среди аутичных близнецов в конкордантных парах, но среди всех конкордантных МЗ пар ни один из близнецов не имел ранних мозговых травм, которые могли бы объяснить развитие аутичного поведения. Аутизм может развиваться после перенесенных в раннем детстве заболеваний (краснухи, ретинобластомы, болезни щитовидной железы). На основе

этих результатов и формулируется гипотеза об этиологической гетерогенности аутизма.

2 Синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ) – нозологическая категория, описывающая хроническое расстройство поведения в детском возрасте. Среди клинических проявлений СДВГ называются двигательное беспокойство, невозможность усидеть на одном месте, легкая отвлекаемость, импульсивность поведения и мысли, неспособность учиться на опыте и на сделанных ошибках, недостаток внимания, невозможность сконцентрироваться, легкая переключаемость с одного задания на другое без доведения начатого до конца, болтливость, рассеянность, недостаток чувства опасности и т.д. Клинические проявления СДВГ подразделяются на три большие группы: симптомы дефицита внимания; симптомы импульсивности; симптомы гиперактивности.

Согласно данным различных исследований, примерно 50% детей, страдающих СДВГ, имеют симптомы этого заболевания и во взрослом возрасте. Взрослая симптоматика обычно не включает гиперактивность, но трудности концентрации и импульсивность по-прежнему остаются составляющими расстройства.

Синдром ДВГ – самый частый среди нейроповеденческих расстройств детского возраста. Оценки частоты встречаемости СДВГ варьируют в пределах 2-15%, причем мальчики страдают этим нарушением примерно в 4 раза чаще, чем девочки.

Установление диагноза в большинстве случаев возможно к 7-8 годам, однако в некоторых случаях симптомы СДВГ формируются значительно раньше (в младенчестве) или значительно позже (в подростковом возрасте СДВГ часто сопровождается симптомами асоциальности).

Среди этиологических причин СДВГ в качестве основной называется расстройство деятельности ЦНС, которое, в свою очередь, может быть результатом воздействия генетических или средовых факторов (мозговых инфекций, травм, перинатальной патологии, неправильной диеты при формировании и развитии мозга, отравления тяжелыми металлами).

Психогенетические исследования расстройств внимания и гиперактивности:

– **Близнецовые исследования.** В проведенном близнецовым методом исследовании изучалось 10 пар близнецов (4 МЗ и 6 ДЗ), в каждой паре один близнец имел клинический диагноз гиперактивности. Конкордантность у МЗ близнецов составила 100%, ДЗ – 17%. В другой работе, в которой принимали

участие 91 пара МЗ и 105 пар ДЗ близнецов, была получена оценка наследуемости СДВГ, равная 76%.

– **Генеалогический метод.** Семейный метод показал, что частота встречаемости гиперактивности значительно выше среди как прямых, так и двоюродных родственников, больных СДВГ. В исследовании родных и двоюродных родственников (59 семей гиперактивных детей сравнивались с семьями 41 здорового ребенка) 20% родителей, страдающих СДВГ, и только 5% родителей детей из контрольной группы были ретроспективно диагностированы как имевшие это нарушение в детстве.

Исследования разлученных семей поддерживают гипотезу о генетических влияниях в формировании СДВГ. Было проведено анкетирование приемных родителей 35 гиперактивных детей и для сравнения – биологических родителей, которые воспитывают собственных детей, страдающих гиперактивностью. Согласно оценкам родителей, встречаемость гиперактивности среди приемных родителей и их родственников была значительно ниже, чем среди родственников биологических родителей. Таким образом, усыновленные дети сходны скорее с родственниками их биологических, нежели приемных родителей, что позволяет подтвердить гипотезу о генетических влияниях на формирование СДВГ.

Таким образом, на формирование СДВГ оказывают влияние генетический фактор (70%). Но каким образом это происходит, до сих пор не ясно.

3 Неспособность к обучению – класс специфических особенностей развития, когда в условиях нормального школьного обучения ребенок не может овладеть определенными навыками и умениями (чтения, правописания, математики, общения). В рамках широкого синдрома расстройства обучения понятием специфической НО описывается круг детей, которые обнаруживают академическую отсталость в определенной сфере, несмотря на сохранный интеллект. Эта специфическая неуспеваемость не может быть объяснена повреждениями слухового, зрительного или моторного аппарата, умственной отсталостью, эмоциональным расстройством, а также культурной или социальной депривацией. Считается, что этот синдром встречается среди детей от 20-30%.

Одной из форм неспособности к обучению является дислексия, которая включает в себя специфическую неспособность к чтению (СНЧ): трудности декодирования написанных слов, неспособность расчленить слово на фонемы, связать написанное слово с речью. Наличие дислексии становится очевидным в младшем дошкольном возрасте, когда детей обучают письму и чтению. Обыч-

но при дислексии наблюдается неспособность расчленять слово на фонемы и быстро перерабатывать зрительную информацию, например быстро нарисовать на бумаге предметы. Генетический анализ этого синдрома позволил получить предварительные результаты, что гены, вовлеченные в предрасположение к этому синдрому, находятся в 6 и 15 хромосомах.

Психогенетические исследования СНЧ

В 1980 г. были опубликованы результаты одного из самых больших семейных исследований СНЧ: выборка состояла из 116 пробандов (89 из них – мужского пола) и их 319 родственников. Было установлено, что 47% отцов и братьев пробандов и только 38% матерей и сестер испытывали трудности с чтением. Автор подсчитал сегрегационные отношения для нескольких менделевских моделей и предположил, что дислексия наследуется по аутосомно-доминантному типу с половой модификацией степени выраженности.

Однако само по себе увеличение частоты встречаемости дислексии в семьях пробандов не доказывает, что передача этого заболевания осуществляется генетическим путем. В итоге были проведены близнецовые исследования.

Результаты недавних близнецовых исследований также подтверждают гипотезу о генетической передаче данного признака. Были изучены 228 пар однополых близнецов, среди которых 97 человек были диагностированы как дислексики. Выяснилось, что в 31 паре МЗ, в которых хотя бы один близнец имел СНЧ, 26 со-близнецов также были диагностированы как дислексики, а у ДЗ конкордантными по дислексии оказались только 9 из 31 пары. Коэффициенты конкордантности МЗ и ДЗ близнецов составили соответственно 84 и 29%.

Вопросы для обсуждения:

- 1 Назовите основные симптомы аутизма.
- 2 Может ли синдром аутизма быть совмещен с синдромом гиперактивности и дефицита внимания?
- 3 Какова природа дислексии?

Вопросы для семинара:

- 1 Психогенетика аутизма.
- 2 Психогенетические исследования синдрома дефицита внимания и гиперактивности.
- 3 Психогенетика неспособности к обучению.

Литература:

- 1 Дубинин, Н. П. Генетика, поведение, ответственность [Текст] / Н. П. Дубинин, И. И. Карпец, В. Н. Кудрявцев. – М. : Политиздат, 1989. – 350 с.
- 2 Мастюкова, Е. М. Основы генетики: клинико-генетические основы коррекционной педагогики и специальной психологии [Текст] / Е. М. Мастюкова, А. Г. Московкина. – М. : Владос, 2001. – 367 с.
- 3 Равич-Щербо, И. В. Психогенетика [Текст] : учебник / И. В. Равич-Щербо, Т. М. Марютина, Е. Л. Григоренко. – М. : Аспект Пресс, 2006. – 448 с.
- 4 Фогель, Ф. Генетика человека [Текст] / Ф. Фогель, А. Мотульски. – М. : Мир, 1990. – Т. III. – 368 с.
- 5 Хэзлем, М. Т. Психиатрия [Текст] / М. Т. Хэзлем. – Львов : Инициатива, 1998. – 406 с.
- 6 Эрман, Л. Генетика поведения и эволюция [Текст] / Л. Эрман, П. Парсонс. – М. : Мир, 1984. – 586 с.
- 7 Штерн, К. Генетика человека [Текст] / К. Штерн. – М. : Медицина, 1965. – 692 с.

Практические задания

1 У некоторых людей с аутизмом наблюдаются необычайные способности. Так, в известном фильме «Человек дождя» у героя, страдающего аутизмом, была развита феноменальная память. Его брат, пользуясь этим, водил его в казино, где они выигрывали огромные деньги. Как вы считаете, этично ли использование больных людей в подобных ситуациях? Или же их способности настолько уникальны, что позволяют в определенных ситуациях изменять положение дел, и их использование оправданно?

2 У монозиготных близнецов конкордантность по гиперактивности составляет 73%, у дизиготных – 29%. На основании этих данных решите, является ли гиперактивность результатом плохого воспитания или какую-то роль играет наследственность.

3 Среди 31 пары монозиготных близнецов по дислексии была конкордантна 21 пара. У 97 пар дизиготных близнецов конкордантной была 31 пара. Вычислите показатель наследуемости дислексии.

4 Для решения вопроса о наличии наследственной основы аутизма у детей проведены близнецовые исследования. Изучены 23 пары монозиготных близнецов и 17 пар дизиготных. Среди монозиготных близнецов конкордант-

ными оказались 22 пары, среди дизиготных – 4. По этим данным вычислите показатель наследуемости аутизма.

4.2 Психогенетика психических расстройств и девиантного поведения

С первых этапов развития психогенетики вместе с появлением близнецового метода начались исследования, направленные на изучение роли наследственности и среды в возникновении различных психических заболеваний и отклонений в поведении: шизофрении, маниакально-депрессивного психоза, олигофрении, болезни Альцгеймера, преступности и алкоголизма.

I Шизофрения – это хронически текущее, психическое заболевание, характеризующееся сочетанием специфических изменений личности (аутизмом, эмоциональным уплощением, снижением активности – редукцией энергетического потенциала, утратой единства психических процессов) с разнообразными продуктивными психопатологическими расстройствами.

Шизофрения является одним из распространенных психических заболеваний. Ее встречаемость среди населения составляет около 1% (риск заболеть существует в течение всей жизни). Эти значения удивительно устойчивы для самых разных стран и народов, они варьируют в пределах 0,7-1,4%. Различия в заболеваемости между полами отсутствуют, хотя в некоторых работах сообщалось о большем риске для мужчин.

Возрастной максимум начала заболевания для мужчин находится между 15 и 25 годами, для женщин – между 25 и 35. Возможно, что различия в начале заболевания отражают влияние различий в поведении двух полов в этом возрасте, а не истинное влияние возраста. Начало шизофрении в возрасте младше 10 лет или в возрасте старше 50 лет наблюдается крайне редко. Приблизительно 90% больных, находящихся на лечении по поводу шизофрении, относятся к возрастной категории между 15-54 годами. Разница в распространенности шизофрении между мужчинами и женщинами отсутствует.

Симптомы шизофрении можно разделить на две группы:

- 1) позитивные – галлюцинации и искажения восприятия, подозрительность, странное поведение, жестокость;
- 2) негативные – пассивность, апатия, отсутствие спонтанности, эмоциональная неотзывчивость, прогрессирующая заторможенность эмоционально-

волевой сферы, социальное отстранение, трудности с абстрактным мышлением, бедность речи.

Ведущее нарушение при шизофрении – это расстройство мышления. Оно может проявляться изменениями скорости, течения и содержания мышления и речи. **Типичными расстройствами мышления** являются:

1 Закупорки мышления, часто с субъективным ощущением утраты контроля над мыслями.

2 Неологизмы, новый, собственный язык.

3 Размытость мышления (отсутствие четких понятийных границ).

4 Артистичное, конкретное мышление, неспособность к абстрактному мышлению.

5 Мутизм.

6 Вербигерации (механическое повторение слов и фраз, особенно часто – при хронических формах).

7 Собственная логика.

8 Трудности в обобщении и понимании сходства и различия.

9 Трудности в разделении главного и второстепенного и отбрасывании несущественного.

10 Объединение явлений, понятий и предметов по несущественным признакам.

Этиология

1 Генетическая теория

Считается, что в целом наследование шизофрении скорее зависит от множества взаимодействующих генов. Неоднократно сообщалось о попытках обнаружить гены, связанные с повышенным риском заболевания шизофренией. Убедительных доказательств до сих пор не получено, но есть некоторые основания полагать, что есть такие локусы на 6-й, 8-й, 22-й хромосомах.

Было высказано предположение, что в основе шизофрении может лежать мутация гена, который контролирует развитие асимметрии больших полушарий. Известно, что как и у шизофреников, так и у их здоровых родственников отмечается нарушение нормальной асимметрии полушарий.

2 Средовые теории

Среди средовых факторов, влияющих на вероятность проявления шизофрении, выделяют следующие:

1 Степень урбанизации местности. В крупных городах вероятность проявления шизофрении выше, чем в сельской местности.

2 Низкий социальный статус, в том числе бедность и миграция в связи с социальными трениями, расовая дискриминация, неблагополучие семьи, безработица или плохие условия проживания. Перенесённые в детстве издевательства и травмирующие переживания также фигурируют в качестве стимула к будущему развитию шизофрении. Считается, что на риск не влияет родительское воспитание, но свой вклад могут вносить нарушенные взаимоотношения, для которых характерно отсутствие поддержки.

3 Вирусные инфекции. Согласно данным, полученным в Англии и Финляндии, повышенная заболеваемость шизофренией отмечена среди людей, родившихся через четыре месяца после пика пандемии азиатского гриппа А2 осенью 1957 г. Датское исследование всех рождений между 1911 и 1950 гг. обнаружило корреляцию между уровнем заболеваемости гриппом в период беременности матери (первые шесть месяцев) и риском развития в последующем шизофрении у ребенка.

4 Особенности питания, интоксикация.

5 Перинатальные факторы (инфекционные заболевания, например, способные передаваться от матери плоду во время внутриутробного развития; осложнения при родах, которые вдвое повышают риск заболеваемости шизофренией).

Анализ большого массива данных позволил выявить некоторые дополнительные закономерности в заболевании шизофренией. Особенно велик риск у тех, кто никогда не вступал в брак. Так, для мужчин фактор риска равен 49, т.е. вероятность заболевания шизофренией у одиноких мужчин в 49 раз выше, чем у женатых, или тех, кто был женат. Для женщин прослеживается эта же закономерность, но фактор риска равен 14.

Для шизофрении характерны нарушения процессов мышления, восприятия, волевой и эмоциональной сферы. Возможно, шизофрения не является единым заболеванием, а представляет собой группу расстройств.

Психогенетические исследования шизофрении

1 Близнецовый метод. Шизофрения явилась одним из первых психических заболеваний, в изучении которого приняли участие генетики. Первые близнецовые исследования шизофрении относятся к концу 20-х гг. XX в. Обобщающие работы последних лет показывают, что конкордантность МЗ

близнецов по шизофрении составляет около 50%, тогда как для ДЗ близнецов она более чем в три раза ниже (около 15%). Данные, полученные для 12 пар разлученных близнецов, показали 58% конкордантность.

В 1989 г. И. Готтесман и А. Бертелсен исследовали потомков дискордантных по шизофрении МЗ и ДЗ близнецов. Они предположили, что если существует наследственная передача шизофрении, то потомки непораженных шизофренией МЗ близнецов должны болеть примерно с той же вероятностью, что и потомки пораженных. Действительно, оказалось, что риски для детей непораженных и пораженных близнецов близки по величине (17,4% и 16,8% соответственно), тогда как для дискордантных ДЗ близнецов риски значительно различались: дети пораженных ДЗ близнецов болели с частотой 17,4%, а дети непораженных имели риск заболевания всего 2,1%. Поскольку МЗ близнецы не являются полностью конкордантными, ясно, что гены не являются единственной причиной заболевания.

Коэффициент наследуемости шизофрении составляет 60-70%. Это означает, что популяционная вариативность по шизофрении на 60-70% объясняется генетической вариативностью, остальные 30-40% приходятся на долю среды. Даже в том случае, когда МЗ близнецы оказываются конкордантными по заболеванию, его тяжесть и характер протекания бывают различными.

2 Генеалогический метод. Среди родственников, больных шизофренией, частота заболевания выше, чем в популяции. Из таблицы 15 видно, что риск заболевания повышается с увеличением степени родства: для родственников первого колена он составляет около 10%; если оба родителя больны, риск заболевания ребенка достигает 46%.

Таблица 15 – Риск заболевания шизофренией для родственников больного (по Gottesman, 1991; цит. по: Mental Disorders and Genetics, 1994)

Степень родства	Коэффициент родства	Типы родственников	Риск заболевания
Неродственники (популяция)	0		1%
Третья	1/8	Двоюродные сибсы (кузены)	2%

Вторая	1/4	Дяди/Тети	2%
		Племянники(цы)	3%
		Внуки	4%
		Полусибсы	6%
Первая	1/2	Дети	13%
		Родители	6%
		Сибсы	9%
		ДЗ близнецы	17%
Генетически идентичные	1	МЗ близнецы	48%

3 Популяционный метод. Начиная с 60-х гг. ведутся исследования приемных детей, родившихся от больных шизофренией. Одно из наиболее крупных было проведено в Дании, где было изучено 5483 человека, родившихся от больных шизофренией матерей и усыновленных здоровыми родителями в период с 1923 по 1947 гг. Оказалось, что заболеваемость шизофренией у них составила 32% против 18%, обнаруженной в контрольной группе приемных детей.

Таким образом, генетико-эпидемиологические исследования показывают, что риск заболевания шизофренией для родственников больных выше, чем в популяции. Конкордантность МЗ близнецов значительно превышает конкордантность ДЗ, а дети больных шизофренией, усыновленные здоровыми родителями, чаще болеют шизофренией, чем усыновленные дети, не имеющие наследственной отягощенности. Все это говорит о существовании наследственного компонента болезни.

II Депрессивное расстройство.

Депрессия – это психическое состояние, характеризующееся подавленностью, нарушениями внимания, сна и аппетита. Депрессия может сопровождаться ощущением тревоги и возбуждения или, наоборот, приводить к апатии и безразличию к окружающему. Страдающие депрессивным расстройством испытывают отчаяние и беспомощность, часто у них возникают мысли о самоубийстве, поэтому клинически выраженная депрессия требует лечения.

Различают несколько форм депрессии, из которых наиболее известными и

часто встречающимися являются большая (униполярная) депрессия и биполярное аффективное расстройство (маниакально-депрессивный психоз). При биполярном расстройстве периоды подавленности и плохого настроения сменяются фазами повышенной активности и приподнятого настроения, сопровождающимися часто неадекватным поведением.

Депрессия является широко распространенным заболеванием, ее иногда называют «простудой» среди психических заболеваний. Риск заболеть биполярной формой депрессии в течение жизни примерно одинаков для мужчин и для женщин и составляет в разных странах 0,3-1,5%. В США, например, от депрессии страдает не менее 5% населения. Женщины болеют депрессией примерно в 2 раза чаще, чем мужчины.

Исследование депрессии

1 Генеалогический метод. Уже давно было замечено, что депрессия имеет тенденцию концентрироваться в отдельных семьях. Родители, дети, сиблинги депрессивных больных имеют гораздо более высокий риск заболевания, чем в популяции в целом. Вообще риск заболевания родственников 1-й степени родства составляет 1,5-15,5%, что указывает на мультифакторный характер наследования.

2 Близнецовый метод. Исследования близнецов демонстрируют гораздо более высокую конкордантность МЗ близнецов по сравнению с ДЗ близнецами. Особенно заметные различия относятся к биполярному расстройству. Близнецовые исследования дают высокую степень конкордантности для биполярной депрессии у МЗБ (до 80%). Если один близнец заболел биполярной депрессией, то второй заболевает в 80% случаев. А любое аффективное расстройство встречается у 100%. Для ДЗБ соответствующие значения конкордантности колеблются от 0 до 8%.

3 Популяционный метод. Исследование приемных детей показало, что заболеваемость аффективными расстройствами биполярного типа у них такая же, как у биологических родителей. В то же время частота заболеваемости у родителей, принявших детей (которые впоследствии заболели аффективным расстройством) на воспитание, такая же, как в контрольной группе родителей, приемные дети которых выросли здоровыми. Эти данные убедительно демонстрируют отсутствие значимых средовых влияний, которые могли бы повлиять на возникновение биполярных депрессий.

Если брать крайние проявления болезни, приводящие к самоубийствам, то в целом выдерживается та же картина. Доля самоубийств среди биологических родственников приемных детей, заболевших биполярной депрессией, оставляет 3,9%, среди биологических родственников здоровых приемных детей – 0,6%, среди приемных родителей – 0,6%.

Однако нужно отметить, что результаты генетических исследований депрессии значительно варьируют в зависимости от диагностических подходов и применяемых методов.

III Болезнь Альцгеймера (старческое слабоумие, деменция)

Болезнь Альцгеймера – прогрессирующее заболевание центральной нервной системы, сопровождающееся потерей кратковременной памяти, утерей навыков, замедленностью мышления. Болезнь развивается у пожилых людей (старше 50 лет). Исследования указывают на избыток амилоидного белка в клетках мозга таких больных.

Болезнь имеет тенденцию прогрессировать. Нарастают раздражительность, нетерпимость, теряются гигиенические навыки, возникают проблемы с речью. Прогрессирующий характер болезни является результатом интенсивной гибели клеток в некоторых областях мозга. Что является толчком к развитию болезни, пока неясно. Болезнью Альцгеймера страдают примерно 3-5% людей старше 65 лет и 20% – старше 80 лет. Гораздо реже болезнь начинается относительно рано – на 40-50-х годах жизни.

Исследование болезни Альцгеймера

1 Генеалогический метод. Болезнь Альцгеймера имеет семейный характер: вероятность заболевания выше для родственников первого колена и достигает 50% для старших возрастов. Особенно четко семейный характер заболевания прослеживается для редких вариантов (частота 1:10000) с ранним началом (до 65 лет). Изучение семей с ранним началом заболевания позволило идентифицировать три генные мутации, которые могут быть причиной заболевания. Один из них – ген белка-предшественника бета-амилоида локализован на хромосоме 21.

2 Близнецовый метод. Хотя проведение близнецовых исследований пожилых людей сопряжены с большими трудностями, все же в США и странах Скандинавии в проведенных исследованиях на близнецах были получены данные, свидетельствующие о наличии наследственного компонента заболевания. Конкордантность МЗ близнецов была значительно выше, чем ДЗ, однако варьировала в широких пределах (от 21% до 83%).

Таким образом, главными факторами риска для болезни Альцгеймера являются пожилой возраст, семейные случаи, особенно с ранним началом, и болезнь Дауна. Среди других факторов риска фигурируют черепно-мозговые травмы, заболевания щитовидной железы, рождение от матери старше 30-летнего возраста, низкий уровень образования. Любопытно, что у курящих риск заболевания болезнью Альцгеймера ниже, чем у некурящих. Активная творческая деятельность и высокий уровень образования также приводят к меньшим рискам заболевания. Данные исследований указывают, с одной стороны, на наличие определенных генетических факторов риска, а с другой – показывают, что важны факторы внешней среды, без воздействия которых заболевание может и не проявиться.

IV Умственная отсталость и задержка умственного развития

Под **умственной отсталостью** понимается стойкое необратимое нарушение интеллекта. Клинически выделяют две основных формы умственной отсталости – олигофрению и деменцию. Олигофрения включает несколько групп стойких нарушений интеллекта вследствие недоразвития мозга в раннем возрасте. Под деменцией понимается распад уже сформированных интеллектуальных функций в результате различных заболеваний мозга. Задержкой умственного развития считаются более легкие формы интеллектуального недоразвития, часто сопровождающиеся лишь парциальным (частичным) нарушением высших психических функций.

Распространенность умственной отсталости оценить весьма трудно, поскольку цифры сильно варьируют в зависимости от определения отдельных случаев умственной отсталости. Если принять условной границей нижней нормы уровень IQ = 70, то тогда частота умственной отсталости составит 2-3%. Подавляющее большинство случаев умственной отсталости (примерно 85%) относится к легким (дебильность при IQ от 50 до 69 единиц). Среди детей с умственной отсталостью преобладают мальчики (встречаются в 1,5-2 раза чаще). Частота умственной отсталости повышается после 6-7-летнего возраста, т.е. после поступления в школу. В этот период выявляются случаи легкой умственной отсталости и задержки умственного развития, поскольку дети испытывают трудности в обучении.

Умственная отсталость может обуславливаться как эндогенными, так и экзогенными причинами.

Средовые влияния. Часть случаев умственной отсталости связывается с различными неблагоприятными влияниями в период беременности и родов (экзогенные причины) – внутриутробные вирусные инфекции. Так, при заболевании краснухой во время беременности число пороков развития плода достигает 25% (особенно заболевание опасно на первых двух месяцах беременности), эпидемическим паратифом – 22%, корью – 16%, ветряной оспой – 12%. Дефицит йода в питании беременных женщин может привести к появлению у ребенка тяжелых нарушений умственного и физического развития, глухоноте.

Генетические дефекты. Считается, что примерно 75% случаев умственной отсталости имеют наследственную природу. Среди них 15% составляют хромосомные аномалии, связанные с изменением числа хромосом или перестройкой их структуры. Аномалии могут затрагивать как аутосомы, так и половые хромосомы. Нарушение числа и структуры аутосом приводит к более серьезным последствиям и сопровождается, кроме умственной отсталости, множественными пороками развития, затрагивающими различные органы и ткани. Изменение числа половых хромосом вызывает менее выраженную умственную отсталость. Среди хромосомных аномалий, связанных с умственной отсталостью, чаще других встречается **синдром Дауна (СД)** (1:700). Больные имеют характерную внешность. Наблюдается множество отклонений в физическом и умственном развитии: аномалии строения лица, своеобразный разрез глаз (круглый или монголоидный), недоразвитие челюстей, деформации ушных раковин, аномалии строения пальцев, короткая шея, пороки строения внутренних органов. Пониженный мышечный тонус и слабость сухожилий приводит к сверхгибкости суставов. Отмечается ослабленность иммунной системы. Из-за этого средняя продолжительность жизни – 32-34 года.

Коэффициент интеллекта лиц с синдромом Дауна колеблется в пределах 20-60 единиц. Большинство больных не способно жить самостоятельно. Однако многих можно научить читать и писать, у них неплохо развита способность к подражанию. Скорость восприятия, психомоторная координация, пространственная ориентация, как правило, не нарушены. Память превосходит прочие способности. Отсутствуют малейшие попытки к абстрагированию, очень плохо развиты математические способности (даже арифметический счет).

Синдром Дауна является следствием нерасхождения хромосом. В кариотипе больных отмечается лишняя 21 хромосома. Точная причина нерасхождения неизвестна. Надежным коррелятом трисомии-21 является возраст матери:

согласно исследованиям, у 56% матерей старше 35 лет плоды оказываются носителями трисомии-21, и в таких случаях примерно 90% диагностированных женщин предпочитают искусственно прервать беременность. Поскольку СД появляется «заново» в каждом поколении (нерасхождение – единичное событие, вероятность появления которого увеличивается с возрастом матери), постольку СД нельзя рассматривать как заболевание, передающееся по наследству. Тяжелая умственная отсталость может возникать и в результате наследственных заболеваний, связанных с ошибками метаболизма. Одно из наиболее известных среди них – это **фенилкетонурия**.

Фенилкетонурия является рецессивным аутосомным моногенным заболеванием, связанным с нарушением обмена аминокислоты фенилаланина. Дети, родившиеся с таким диагнозом, еще некоторое время назад были обречены на тяжелую умственную отсталость, поскольку поступающий с пищей фенилаланин не подвергался необходимым превращениям. В результате страдали функции мозга. Сейчас можно избежать столь тяжелых последствий, если сразу же после рождения больного ребенка исключить из пищи продукты, содержащие фенилаланин. Такие диеты разработаны и применяются.

Диагностика фенилкетонурии у новорожденных не представляет трудностей, поэтому при всеобщем скрининге новорожденных и применении диетотерапии частота умственной отсталости вследствие фенилкетонурии может быть снижена. Ген фенилкетонурии локализован на 12 хромосоме. В последнее время установлено, что причиной фенилкетонурии могут быть более 100 разнообразных мутаций этого гена, которые могут вызывать разные степени умственной отсталости.

Легкие формы умственной отсталости представляют качественно иную группу с точки зрения наследственности, чем тяжелые ее формы. Здесь намного меньше представлена патология экзогенного происхождения, хотя неблагоприятные факторы среды играют несомненную роль. Легкая умственная отсталость обычно не сопровождается заметными изменениями в физическом облике или в поведенческих реакциях. Однако для нее наблюдается семейное накопление. В таблице 16 приводятся данные о встречаемости умственной отсталости у родителей и сибсов пробандов с тяжелой и легкой формами умственной отсталости.

Таблица 16 – Распространенность умственной отсталости среди родителей и сибсов умственно отсталых пробандов (приводится по Ф. Фогель, А. Мотульски, 1990)

Степень умственной отсталости пробанда	Встречаемость умственной отсталости (%)			
	У родителей		У сибсов	
	Легкая	Тяжелая	Легкая	Тяжелая
Легкая	27,6	0,24	19,52	2,50
Тяжелая	15,0	0,08	12,24	4,28

Можно видеть, что риск умственной отсталости для родственников выше в случае легкой умственной отсталости. Распределение оценок интеллекта родственников пробандов с тяжелой и легкой формами умственной отсталости также отличаются.

V Психогенетические исследования преступности

Распространено убеждение, что склонность к преступности и алкоголизму является наследственной чертой. Неслучайно еще в начале XX в. в тех странах, где были приняты евгенические законы, преступники и лица, страдающие алкоголизмом, подвергались насильственной стерилизации. Проблема преступности и насилия, алкоголизма, наркомании и других форм асоциального поведения в современном обществе стоит чрезвычайно остро. В изучение причин отклоняющегося поведения вовлечены социологи, юристы, психологи, врачи.

История развития психогенетики свидетельствует о постоянном интересе к этой проблеме. Около 70 лет назад появились первые работы, в которых МЗ и ДЗ близнецы сравнивались по склонности к преступному поведению. Хорошо заметна более высокая конкордантность МЗ близнецов, по сравнению с ДЗ. По данным одной работы, она составляет 71% у МЗ близнецов и 34% у ДЗ. Работа по юношеской преступности дает значение для конкордантности МЗ близнецов 91% и для ДЗ – 73%. Однако близнецовый метод имеет ряд недостатков, которые также заставляют сомневаться в надежности результатов. Число пар во многих исследованиях невелико, часто размеры групп МЗ и ДЗ близнецов диспропорциональны, что приводит к искажению результатов. Часто в выборках преобладают МЗ близнецы в силу своей заметности и совпадения релевантных, т.е. имеющих непосредственное отношение к изучаемому признаку, характеристик. МЗ близнецы разделяют гораздо больше средовых условий, чем ДЗ, в си-

лу своего генетического сходства (общие друзья, склонность к одинаковым занятиям, совместному времяпровождению и т.п.). Все это приводит к завышению сходства МЗ близнецов, проистекающему за счет общих средовых влияний. Можно предположить, что сильная привязанность близнецов друг к другу может способствовать их общему участию в криминальных действиях. Кроме того, в работах прошлых десятилетий, выполненных на небольших выборках близнецов, могут быть искажения просто из-за неточного определения зиготности близнецов, поскольку в то время точных методов еще не существовало. Таким образом, надежных выводов о наследовании агрессивности и преступности на основании близнецового метода сделать нельзя. Поэтому есть все основания полагать, что средовые воздействия оказывают весьма значительное влияние на дисперсию признака, причем играет роль как раз общая (разделенная) среда.

Подобно коэффициенту интеллекта, с возрастом роль воздействия общей среды снижается. В лонгитюдных исследованиях было обнаружено, что наследуемость антисоциального поведения у подростков равна 0,07, а влияние общей среды составляет 0,31. Пожалуй, это самые высокие значения для воздействия общей среды по всем исследованным свойствам личности. При повторных обследованиях взрослых воздействие общей среды падает до 0,05, тогда как наследуемость возрастает до 0,43.

Исследования приемных детей подтверждают реактивную генотип-средовую корреляцию, что указывает на связь между психиатрическим статусом биологических родителей и стилем воспитания усыновителей. Антисоциальность приемного ребенка вызывает жесткую реакцию у воспитателей, непоследовательный и негативный подход, который в свою очередь, усиливает антисоциальное поведение детей.

Дети унаследовали генотип, который привел к некоторой реакции среды, в данном случае вызвал определенное поведение приемных родителей. Из-за этого возникает корреляция в поведении биологических и приемных родителей.

6 Психогенетические исследования алкоголизма

Алкоголизм является одним из наиболее социально значимых заболеваний. Распространенность его чрезвычайно велика. Чрезмерное пристрастие к алкоголю (алкогольная зависимость) наблюдается у 3-4% лиц в популяции. Мужской алкоголизм встречается гораздо чаще, чем женский. Такая разница может объясняться как биологическими, так и социальными причинами, однако до сих пор такие различия между полами не имеют удовлетворительного объ-

яснения. Делаются попытки найти генетические причины различий между мужским и женским алкоголизмом (С.А. Prescott, 2002).

В свое время было обнаружено отсутствие различий между МЗ и ДЗ близнецами женского пола в конкордантности по злоупотреблению алкоголем. Значения конкордантности составляли 0,34 и 0,31 соответственно. У мужчин такие различия оказались достоверными только для случаев раннего начала злоупотребления алкоголем (до 20 лет). Был сделан вывод о наследуемости только ранних форм алкоголизма у мужчин. Это подтверждается также тем, что в случаях, когда оба МЗ близнеца мужского пола становились алкоголиками, одновременно отмечался высокий уровень заболеваемости среди их родственников. Для женщин такая закономерность не наблюдалась.

Другая работа, выполненная на большем количестве женских близнецовых пар, напротив, показала, что конкордантность по самым разным проявлениям алкоголизма для МЗ пар вдвое выше, чем для ДЗ. Значения наследуемости для женского алкоголизма оказались на уровне 60% при широком определении алкоголизма как пьянства, связанного с возникновением жизненных проблем. При этом воздействие общей среды было практически нулевым. Алкоголизм родителей слегка понижал риск алкоголизма у дочерей.

Исследования на приемных сыновьях все-таки чаще показывают значительную корреляцию с биологическими родителями в развитии алкоголизма. Если алкоголизмом болен один из биологических родителей, то заболеваемость среди приемных детей варьируется в пределах 18-25% для сыновей и 2-10% для дочерей.

Таким образом, исследования семей, близнецов и приемных детей указывают на семейный характер алкоголизма с высоким уровнем наследуемости (50-60% для мужчин, данные по наследуемости женского алкоголизма менее многочисленны и несколько противоречивы). Наследственный характер алкоголизма заставляет искать конкретные гены, имеющие отношение к заболеванию. Среди них наиболее известным является рецессивный аллель ацетальдегид дегидрогеназы – печеночного фермента, участвующего в метаболизме алкоголя. Гомозиготные индивиды, обладающие двумя копиями этого аллеля, после приема алкоголя испытывают неприятные симптомы (прилив крови, тошноту) и поэтому гораздо реже заболевают алкоголизмом. В Восточной Азии процент гомозиготных носителей гораздо выше, чем в кавказоидных популяциях. Это является основной причиной меньшей распространенности алкоголизма

в странах Востока. В Японии обладатели двух копий аллеля употребляют алкоголя в 10 раз меньше по сравнению с теми, кто вообще его не имеет. В европейской популяции этот аллель встречается гораздо реже. Соответственно и распространенность алкоголизма здесь выше.

В 1990 г. был обнаружен ген рецептора дофамина, который имеет отношение к алкоголизму.

В настоящее время ведутся широкомасштабные исследования наследственных причин алкоголизма. В 1998 г. был заложен совместный проект, включающий 105 многопоколенных семей и 1200 семей, в которых имеется, по крайней мере, три родственника первого колена, включая пробанда, с алкоголизмом. Для многопоколенных семей есть указания на сцепление с хромосомами 1, 4 и 7. Ведется поиск генов и для других химических зависимостей. Одним из важных аспектов исследования зависимостей является изучение индивидуальных различий в реакции на психотропные средства.

Вопросы для обсуждения:

- 1 Как факторы среды влияют на заболеваемость психическими болезнями?
- 2 Каковы перспективы генетических исследований шизофрении?
- 3 Что такое депрессивное расстройство и какие его виды Вы знаете?
- 4 Каковы результаты генетических исследований депрессии?
- 5 Что такое болезнь Альцгеймера?
- 6 Какие генетические исследования болезни Альцгеймера Вам известны?
- 7 Что является факторами риска для болезни Альцгеймера?
- 8 Какие данные о преступности среди близнецов и приемных детей Вам известны?
- 9 Наследуется ли алкоголизм?
- 10 Как можно объяснить сходство между родственниками по алкоголизму?

Вопросы для семинара:

- 1 Психические заболевания и наследственность.
- 2 Евгеника и неоевгеника.
- 3 Умственная отсталость и наследственность.
- 4 Девиантное поведение и наследственность.
- 5 Наследуется ли алкоголизм?
- 6 Наследуется ли преступность?

Литература:

- 1 Бочков, Н. П. Клиническая генетика [Текст] / Н. П. Бочков. – М. : Гэотар-Мед, 2001. – 448 с.
- 2 Дубинин, Н. П. Генетика, поведение, ответственность [Текст] / Н. П. Дубинин, И. И. Карпец, В. Н. Кудрявцев. – М. : Политиздат, 1989. – 350 с.
- 3 Корочкин, Л. Г. Гены и поведение [Текст] / Л. Г. Корочкин // Соросовский образовательный журнал. – 1997. – № 1. – С. 15-22.
- 4 Мастюкова, Е. М. Основы генетики: клинико-генетические основы коррекционной педагогики и специальной психологии [Текст] / Е. М. Мастюкова, А. Г. Московкина. – М. : Владос, 2001. – 367 с.
- 5 Москаленко, В. Д. Генетические основы алкогользависимого поведения человека [Текст] / В. Д. Москаленко, В. И. Полтавец // Успехи современной генетики. – 1991. – Вып. 17. – С. 191-206.
- 6 Равич-Щербо, И. В. Психогенетика [Текст] : учебник / И. В. Равич-Щербо, Т. М. Марютина, Е. Л. Григоренко.– М. : Аспект Пресс, 2006. – 448 с.
- 7 Хэзлем, М. Т. Психиатрия [Текст] / М. Т. Хэзлем. – Львов : Инициатива, 1998. – 406 с.
- 8 Эрман, Л. Генетика поведения и эволюция [Текст] / Л. Эрман, П. Парсонс. – М. : Мир, 1984. – 586 с.

Практические задания

- 1 Изначально электрошок применялся для наказания людей. Затем его стали использовать для лечения различных болезней, в частности тяжелых депрессивных состояний человека. Больным назначают 6-8 сеансов электрошока. Некоторые люди негативно относятся к этому лечению, поскольку его последствия часто непредсказуемы. Сами ученые до сих пор не могут объяснить механизм происходящих во время электрошока изменений в головном мозге. Каково Ваше отношение к подобным методам лечения в отношении психики человека, в которых большая составляющая отводится «методу проб и ошибок» и «попаданию пальцем в небо»? Какие альтернативные методы лечения Вы считаете более целесообразными?
- 2 Как Вы считаете, можно ли людей, диагностированных биполярным и униполярным синдромом, допускать в качестве педагогов в учебные заведения? Какие эффекты для обучаемых (положительные и отрицательные) может иметь деятельность таких педагогов?

3 Среди гэмблеров можно выделить по меньшей мере четыре типа лиц. «Гэмблер действия» стремится к соперничеству, интересуется азартными играми, требующими сноровки. Данная категория предпочитает спортивные пари, казино, карточные игры и гонки. «Гэмблеры, уходящие от реальности», наоборот, играют в игры, в которых не требуется специальных умений, например игровые автоматы, видео-покер. «Internet-гэмблеры» наслаждаются собственностью своего персонального компьютера, за которым они могут проводить 24 часа в сутки, причем втайне от других. И, наконец, «биржевые гэмблеры» специализируются в биржевых сделках. Какой тип гэмблера, по Вашему мнению, наиболее опасен для общества? Какие физические и психологические последствия ожидают гэмблеров каждого типа?

4 Часто отчаявшиеся родители детей с синдромом Дауна находятся перед так называемой дилеммой «Baby Doe». Само понятие «Baby Doe» вошло в обиход после широкого освещения в прессе случая с ребенком, фигурировавшим под таким псевдонимом. Baby Doe родился с заращенным пищеводом и синдромом Дауна в Блумингтоне, штат Индиана (США) в 1982 г. Родители Baby Doe решили, что ребенка следует лишить питания и медицинской помощи и оставить умирать. Они считали, что, если бы врачи сделали хирургическую операцию на пищеводе, все равно их ребенок остался бы неполноценным по причине синдрома Дауна. Ребенок умер в возрасте нескольких месяцев. В последние годы последовали другие случаи с так называемыми «Baby Doe». Президентская комиссия США для разработки этических положений относительно отказа в медикаментозной помощи сделал заключение, что симптомы, сопутствующие синдрому Дауна, не являются настолько тяжелыми, чтобы оправдывать отказ во врачебной помощи новорожденным с этой болезнью. Как Вы к этому относитесь?

5 В исследованиях Джоанн Ланге (1929 г.) было установлено, что среди монозиготных близнецов конкордантность по преступности составляла 77%, а среди дизиготных близнецов лишь 12% были конкордантны. Какова наследуемость криминального поведения по результатам данного исследования?

Темы докладов

- 1 Современное состояние психогенетики в мире: международные ассоциации, журналы, конгрессы. Основные исследовательские программы.
- 2 Клонирование, генная инженерия – к чему это приведет?
- 3 История генетики и ее разгрома.
- 4 Евгеника в России.
- 5 Современные концепции индивидуальности (Б.Г. Ананьев, В.С. Мерлин, Б.М. Теплов – В.Д. Небылицын).
- 6 Проблема биологического и социального.
- 7 Близнецы в мифах, культах и в художественной литературе.
- 8 Близнецы как особая популяция: особенности развития детей-близнецов, феномен «близнецовости» и его влияние на формирование когнитивных процессов и личностных характеристик.
- 9 Сиамские близнецы: теория и история.
- 10 Дети из многодетной семьи: специфика развития, негативные и положительные последствия многодетности и потребность специализированной психологической помощи.
- 11 Две тактики воспитания: учет или активное формирование индивидуальных особенностей.
- 12 Депривация в младенческом возрасте и ее влияние на последующее развитие ребенка.
- 13 Теория телегонии.
- 14 Хромосомные аномалии (синдром Дауна, Эдвардса, Патау, Шерешевского – Тернера, Клайнфельтера).
- 15 Генетика онкологических заболеваний.
- 16 Синдром Туретта.
- 17 Психогенетика специальных способностей.
- 18 Сообщение «Гений – норма или патология».
- 19 Роль генотипа и среды в изменчивости креативности.
- 20 Генетика личностных свойств.
- 21 Исследование темперамента в России.
- 22 Психогенетика спорта высших достижений.
- 23 Психогенетика леворукости и праворукости.
- 24 Генетика пола.
- 25 Психогенетика заикания.
- 26 Инбридинг.
- 27 Проблема избирательности браков (ассортативность).
- 28 Психогенетика агрессивности.
- 29 Психогенетика гомосексуализма.
- 30 Болезнь Паркинсона.

31 Расстройства питания: анорексия и булимия.

32 Психогенетика эпилепсии.

Итоговый тест для самопроверки

1 Область знаний, пограничная между психологией и генетикой, характеризующая относительную роль и взаимодействие генетических и средовых факторов в формировании психической индивидуальности человека, – это:

- А) психогенетика,
- Б) психофизиология,
- В) психопатология.

2 Начало формирования психогенетики связано с именем английского ученого:

- А) Г. Менделя,
- Б) Ф. Гальтона,
- В) М.В. Ломоносова.

3 Наука об улучшении человеческого рода – это:

- А) евгеника,
- Б) психогенетика,
- В) генетика.

4 Укажите автора науки евгеники:

- А) Ю.А. Филипченко,
- Б) Ф. Гальтон,
- В) А.Р. Лурия.

5 Укажите даты основных этапов развития психогенетики:

- А) 1800–1850; 1865–1900; 1870–1905;
- Б) 1900–1960; 1940–1950; 1900–1924;
- В) 1865–1900; 1900–1960; 1960 – настоящее время.

6 Внутрипарное сходство по изучаемому признаку у близнецов, выросших в разных для каждого близнеца условиях среды, оценивается методом:

- А) близнецовой пары,
- Б) разлученных близнецов,
- В) контрольного близнеца.

7 Близнецы бывают _____ типов:

- А) двух,
- Б) одного,

В) четырех.

8 Одним из наиболее надежных экспериментальных приемов психогенетики является:

- А) генеалогический метод,
- Б) разлученных МЗ близнецов,
- В) приемных детей.

9 Пробанд – это:

- А) человек, по отношению к которому строится родословная;
- Б) близкий родственник изучаемого объекта;
- В) человек, составляющий родословную

10 Генограмма отображает:

- А) генотип человека, относительно которого она составляется;
- Б) характер взаимоотношений в семье;
- В) передачу определенного гена по наследству.

11 Укажите процент общих генов в парах дизиготных близнецов:

- А) 25%,
- Б) 50%,
- В) 75%.

12 В кариотипе человека:

- А) 44 аутосомы и 2 половые хромосомы,
- Б) 4 половые хромосомы 42 аутосомы,
- В) 45 аутосом 1 половая хромосома.

13 Какие типы движений исследуются в психогенетике:

- А) стандартизированные двигательные пробы (координация, теппинг) и естественные движения (ходьба, мимика и пантомимика, спорт), физиологическое обеспечение движений;
- Б) только стандартизированные двигательные пробы (координация, теппинг).

14 Какое из утверждений является правильным:

- А) наследственность – способность организма утрачивать имеющиеся признаки;
- Б) наследственность – способность организма приобретать новые признаки;
- В) наследственность – способность организма сохранять в ряду поколений совокупность признаков и свойств.

15 Какое из утверждений является правильным:

- А) гетерозиготность – одинаковые аллели одного гена;
- Б) гетерозиготность – разные состояния одного гена.

16 Какое из утверждений является неправильным:

- А) аутосомные хромосомы – хромосомы, одинаковые по своим размерам;
- Б) аутосомные хромосомы – все хромосомы, кроме половых.

17 Укажите число хромосом человека:

- А) 47,
- Б) 46,
- В) 50.

18 Избыток какой хромосомы ведет к синдрому Дауна:

- А) 21-й хромосомы,
- Б) 15-й хромосомы,
- В) 3-й хромосомы.

19 Избыток какой хромосомы ведет к синдрому Клайнфельтера:

- А) X-хромосомы,
- Б) Y-хромосомы,
- В) 15-й хромосомы.

20 Укажите процент общих генов в парах монозиготных близнецов:

- А) 25%,
- Б) 50%,
- В) 100%.

21 Укажите процент общих генов в парах родители – дети:

- А) 25%,
- Б) 50%,
- В) 75%.

22 Ассортативность браков – это:

- А) неслучайный выбор партнеров в браке;
- Б) случайный выбор партнера.

23 Обозначьте основные типы генотип-средовых корреляций:

- А) пассивная, активная, реактивная;
- Б) пассивная, активная, случайная;
- В) пассивная, активная, ситуативная.

24 Что такое эффект Флинна?

- А) это значительное увеличение коэффициента интеллекта в течение определенного времени,
- Б) это значительное уменьшение коэффициента интеллекта в течение определенного времени.

25 Укажите долю изменчивости интеллекта, обусловленную влиянием генотипа:

- А) 60%,
- Б) 70%,
- В) 20%.

26 А. Томасом и С. Чессом в лонгитюдном исследовании темперамента выделено три синдрома свойств:

- А) легкий, трудный и с длительным привыканием;
- Б) легкий, смешанный и трудный;
- В) легкий, с быстрым и длительным привыканием.

27 Основоположниками психогенетических исследований в России в рамках дифференциальной психофизиологии являются:

- А) В.Д. Небылицын и Б.М. Теплов,
- Б) И.М. Сеченов и И.П. Павлов,
- В) П.К. Анохин и В.Д. Небылицын.

28 Укажите коэффициент наследуемости темперамента:

- А) 60%,
- Б) 10%,
- В) 90%.

29 Определите материнский эффект, если корреляция мать – дочь равна 0,8; корреляция отец – дочь – 0,5. Определите материнский эффект, если корреляция полусибсов по материнской линии сестра – сестра равна 0,8; корреляция по отцовской линии брат – сестра – 0,4:

- А) 0,3; 0,4;
- Б) 0,2; 0,2;
- В) 0,1; 0,1.

30 Аутизм – это болезнь развития, характеризующаяся дефицитом социального общения, отклонениями в речи, ограниченным набором стереотипов поведения:

- А) да;
- Б) нет.

31 Укажите коэффициент наследуемости СДВГ:

- А) 70%,
- Б) 50%,
- В) 40%.

Список литературы

- 1 Александров, А. А. Психогенетика [Текст] : учебное пособие / А. А. Александров. – СПб. : Питер, 2008. – 192 с.
- 2 Атраментова, Л. А. Введение в психогенетику [Текст] : учебное пособие / Л. А. Атраментова, О. В. Филиппова. – М. : Флинта: МПСИ, 2004. – 472 с.
- 3 Беляев, Д. К. Общая биология [Текст] / Д. К. Беляев, А. О. Рувинский. – М. : Просвещение, 1991. – 280 с.
- 4 Бирюков, С. Д. Психогенетическое исследование пластичности как черты темперамента [Текст] / С. Д. Бирюков // Психологический журнал. – 1992. – №5. – С. 64.
- 5 Бочков, Н. П. Клиническая генетика [Текст] / Н. П. Бочков. – М. : Гэотар-Мед, 2001. – 448 с.
- 6 Бумсма, Д. Лонгитюдное генетическое исследование показателей интеллекта у близнецов 5-7 лет [Текст] / Д. Бумсма, Ван Баал К. // Вопросы психологии. – 1997. – №4. – С. 117-127.
- 7 Воробьева, Е. В. Исследование интеллекта и мотивации достижения близнецов [Текст] / Е. В. Воробьева, В. А. Попова // Российский психологический журнал. – 2009. – №1. – С. 46-53.
- 8 Гайсинович, А. Е. Зарождение и развитие генетики [Текст] / А. Е. Гайсинович. – М. : Наука, 1988. – 424 с.
- 9 Григоренко, Е. Л. Генетический метод. Изучение роли наследственности и среды в рамках квазиэксперимента [Текст] / Е. Л. Григоренко // Методы исследования в психологии: квазиэксперимент / под ред. Т. В. Корниловой. – М., 1998. – С. 76-108.
- 10 Дубинин, Н. П. Генетика, поведение, ответственность [Текст] / Н. П. Дубинин, И. И. Карпец, В. Н. Кудрявцев. – М. : Политиздат, 1989. – 350 с.
- 11 Дубинин, Н. П. Генетика – страницы истории [Текст] / Н. П. Дубинин. – К. : Штиинца, 1988. – 399 с.
- 12 Егорова, М. С. Генетика поведения: Психологический аспект [Текст] / М. С. Егорова. – М. : Логос, 1995. – 155 с.
- 13 Заваденко, Н. Н. Диагностика и лечение синдрома дефицита внимания у детей [Текст] / Н. Н. Заваденко // Журнал неврологии и психиатрии. – 1997. – №1. – С. 57-61.
- 14 Канаев, И. И. Близнецы: Очерки по вопросам многоплодия [Текст] / И. И. Канаев. – Л. : Издательство АН СССР, 1959. – 382 с.

- 15 Корочкин, Л. Г. Гены и поведение / Л. Г. Корочкин // Соросовский образовательный журнал. – 1997. – № 1. – С. 15-22.
- 16 Корочкин, Л. И. Введение в нейрогенетику [Текст] / Л. И. Корочкин, А. Т. Михайлов. – М. : Наука, 2000. – 274 с.
- 17 Купер, К. Индивидуальные различия [Текст] / К. Купер. – М. : Аспект Пресс, 2000. – 527 с.
- 18 Курчанов, Н. А. Генетика человека с основами общей генетики [Текст] / Н. А. Курчанов. – СПб. : СпецЛит, 2006. – 175 с.
- 19 Левонтин, Р. Человеческая индивидуальность: наследственность и среда [Текст] / Р. Левонтин. – М. : Прогресс, 1993. – 208 с.
- 20 Лолер, Дж. Коэффициент интеллекта, наследственность и расизм [Текст] / Дж. Лолер. – М. : Прогресс, 1982. – 256 с.
- 21 Лурия, А. Р. Речь и развитие психических процессов у ребенка [Текст] / А. Р. Лурия, Ф. Я. Юдович. – М. : АПН РСФСР, 1956. – 94 с.
- 22 Малых, С. Б. Генетические и средовые детерминанты в изменчивости двигательных функций [Текст] / С. Б. Малых // Роль среды и наследственности в формировании индивидуальности человека. – М. : Педагогика, 1988. – С. 157–179.
- 23 Малых, С. Б. Основы психогенетики [Текст] / С. Б. Малых, М. С. Егорова, Т. А. Мешкова. – М. : Эпидавр, 1998. – 744 с.
- 24 Мастюкова, Е. М. Основы генетики: клинико-генетические основы коррекционной педагогики и специальной психологии [Текст] / Е. М. Мастюкова, А. Г. Московкина. – М. : Владос, 2001. – 367 с.
- 25 Мешкова, Т. А. Природа межиндивидуальных различий темповых характеристик у детей 7-8 лет [Текст] / Т. А. Мешкова // Вопросы психологии. – 1994. – №1. – С. 136-141.
- 26 Москаленко, В. Д. Генетические основы алкогользависимого поведения человека [Текст] / В. Д. Москаленко, В. И. Полтавец // Успехи современной генетики. – 1991. – Вып. 17. – С. 191-206.
- 27 Никитюк, Б. А. Генетическая и социальная обусловленность развития движений и двигательной активности [Текст] / Б. А. Никитюк // Соотношение биологического и социального в человеке. – М., 1975. – С. 378-388.
- 28 Особенности развития близнецов [Текст] / под редакцией Г. К. Ушакова. – М. : Медицина, 1997. – 192 с.

- 29 Пантелеева, Т. А. К исследованию генотипической детерминированности некоторых показателей лабильности нервных процессов [Текст] / Т. А. Пантелеева, Н. Ф. Шляхта // Проблемы генетической психофизиологии / под ред. Б. Ф. Ломова, И. В. Равич-Щербо. – М., 1978. – С. 127-144.
- 30 Приходченко, Н. Н. Основы генетики человека [Текст] / Н. Н. Приходченко, Т. П. Шкурят. – Ростов н/Д. : Феникс, 1997. – 368 с.
- 31 Психологические очерки о близнецах / В. В. Семенов, Б. И. Кочубей, М. С. Егорова. – М. : Вопросы психологии, 2003. – 103 с.
- 32 Равич-Щербо, И. В. Метод близнецов в психологии и психофизиологии [Текст] / И. В. Равич-Щербо // Проблемы генетической психофизиологии человека. – М. : Наука, 1978. – 240 с.
- 33 Равич-Щербо, И. В. Психогенетика [Текст] : учебник / И. В. Равич-Щербо, Т. М. Марютина, Е. Л. Григоренко. – М. : Аспект Пресс, 2006. – 448 с.
- 34 Русалов, В. М. Измерение темперамента человека [Текст] / В. М. Русалов // Психологический журнал. – 1992. – №2. – С. 133.
- 35 Русалов, В. М. О природе темперамента и его месте в структуре индивидуальных свойств человека [Текст] / В. М. Русалов // Вопросы психологии. – 1985. – №1. – С. 19-32.
- 36 Сергиенко, Л. П. Соотношение влияния наследственности и среды в процессе обучения движениям человека [Текст] / Л. П. Сергиенко, В. П. Корневич // Вопросы психологии. – 1989. – №4. – С. 154.
- 37 Сироткина, И. Е. Гений и безумие: из истории идеи [Текст] / И. Е. Сироткина // Психологический журнал. – 2000. – №1. – С. 116-124.
- 38 Сойфер, В. Н. Власть и наука: История разгрома генетики в СССР [Текст] / В. Н. Сойфер. – М. : Лазурь, 1993. – 706 с.
- 39 Толстой, Л. Н. Посмертные художественные произведения [Текст] : в 3 т. / Л. Н. Толстой ; под ред. В. Черткова; изд. А. Л. Толстая. – М. : Тип. т-ва Сытина, 1911.
- 40 Трубников, В. И. Генные основы темперамента и личности [Текст] / В. И. Трубников, М. В. Алфимов [Текст] // Вопросы психологии. – 2000. – №2. – С. 128-140.
- 41 Фогель, Ф. Генетика человека [Текст] / Ф. Фогель, А. Мотульски. – М. : Мир, 1990. – Т. III. – 368 с.
- 42 Фридрих, В. Близнецы [Текст] / под общ. ред. Б. К. Лисина и Д. Н. Крылова. – М. : Прогресс, 1985. – 215 с.

- 43 Фролов, И. Т. Философия и история генетики. Поиск и дискуссии [Текст] / И. Т. Фролов. – М. : Наука, 1988. – 416 с.
- 44 Холодная, М. А. Психология интеллекта: парадоксы исследования [Текст] / М. А. Холодная. – СПб. : Питер, 2002. – 272 с.
- 45 Хэзлем, М. Т. Психиатрия [Текст] / М. Т. Хэзлем. – Львов : Инициатива, 1998. – 406 с.
- 46 Шевченко, В. А. Генетика человека [Текст] / В. А. Шевченко, Н. А. Топорнина, Н. С. Стволинская. – М. : ВЛАДОС, 2004. – 240 с.
- 47 Штерн, К. Генетика человека [Текст] / К. Штерн. – М. : Медицина, 1965. – 692 с.
- 48 Эрман, Л. Генетика поведения и эволюция [Текст] / Л. Эрман, П. Парсонс. – М. : Мир, 1984. – 586 с.
- 49 Эфроимсон, В.П. Генетика гениальности / В.П. Эфроимсон. – М.: Тайдекс Ко, 2002. – 376 с.
- 50 Хэзлем, М. Т. Психиатрия [Текст] / М. Т. Хэзлем. – Львов : Инициатива, 1998. – 406 с.

Учебное издание

ОСНОВЫ ПСИХОГЕНЕТИКИ

Учебное пособие

Редактор: О. Г. Арефьева

Подписано в печать 18.11.14	Формат 60*84 1/16	Бумага 80 г/м ²
Печать цифровая	Усл.печ.л. 7,3	Уч.-изд.л. 7,3
Заказ № 284	Тираж 50	

РИЦ Курганского государственного университета.
640000, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.