

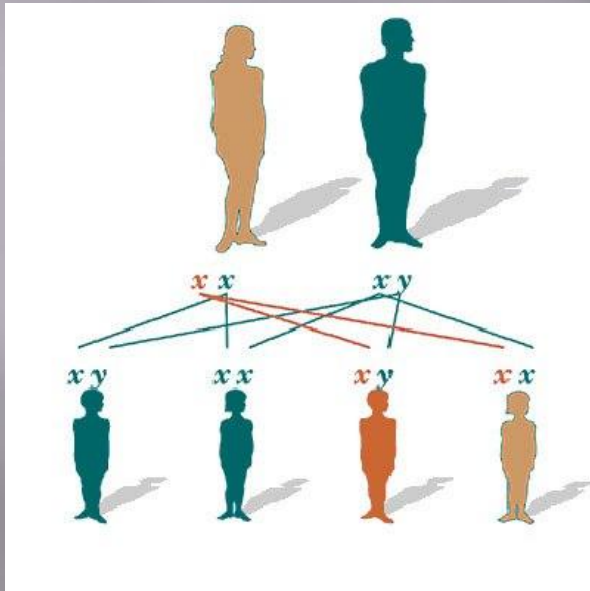
ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ

Выполнила: Гареева Ангелина



- ▣ 1. Компоненты генетической дисперсии
- ▣ 2. Компоненты средовой дисперсии и эффекты генотип-средового взаимодействия
- ▣ 3. Ассортативность как фактор, влияющий на фенотипическую дисперсию

1. Компоненты генетической дисперсии



- Помимо двух основных факторов - генетического и средового - на фенотипическую дисперсию влияют также факторы, обусловленные особенностями их взаимодействия (напоминаем, что имеются в виду статистические компоненты, а не реальное взаимодействие генотипа и среды в индивидуальном развитии). К компонентам, указывающим на взаимодействие генотипа и среды, относятся генотип-средовое взаимодействие и генотип-средовая ковариация (корреляция).

- В реальных популяциях, где присутствуют тысячи обладателей разных генотипов, где среда постоянно варьирует, а каждый генотип реагирует на эти изменения в соответствии со своей уникальной нормой реакции, естественно, невозможно бывает непосредственно измерить такие параметры, как V_G (генетическая дисперсия) и V_E (средовая дисперсия). Измерению доступны лишь фенотипические особенности. Следовательно, лишь фенотипическая дисперсия (V_P) может быть оценена непосредственно путем статистической обработки эмпирического материала.



- Необходимо помнить, что фенотипическая дисперсия в популяции возникает в силу многих причин, каждая из которых вносит свой вклад в наблюдаемое разнообразие признаков. На какие же компоненты может быть в результате разложена фенотипическая дисперсия и как количественно оценить каждый из них?

- В биометрической генетике разработаны специальные математические методы количественной оценки отдельных составляющих фенотипической дисперсии. Все они основаны на математическом моделировании и требуют основательной подготовки в области теории вероятностей, математической статистики и других разделов математики. Современному специалисту, работающему в области психогенетики, требуется также обладать достаточными знаниями и умениями в сфере компьютерных технологий, поскольку приходится иметь дело с весьма сложными пакетами программ, специально разработанными для этих целей (например, уже упоминавшийся нами ранее LISREL). В данном учебнике мы не ставим задачу научить читателей всем тонкостям математического моделирования. Постараемся объяснить лишь главные принципы. Для более глубокого знакомства с количественными методами генетики поведения можно обратиться к другим изданиям.



2. Компоненты средовой дисперсии и эффекты генотип-средового взаимодействия

- Поскольку в психогенетике основным источником информации для математического моделирования является анализ сходства и различия между родственниками, в рамках генотип-средовой модели чаще всего выделяют два основных типа средовой дисперсии. Один из них связан с возникновением различия между родственниками, другой — с формированием сходства. Эти компоненты имеют различные названия и часто по-разному обозначаются.



- Большая часть психогенетических исследований имеет дело с семейными сравнениями, т.е. изучает сходство и различия между родственниками. Сходство и различия между родственниками могут возникать как в силу генетических причин, поскольку родственники имеют как общие, так и различающиеся гены (кроме однояйцовых близнецов, у которых все гены совпадают), так и в силу средовых причин, если они проживают совместно. Поэтому доступные для анализа факторы средовой дисперсии так или иначе связаны с условиями семейной и внесемейной среды, влияющей на возникновение сходства и различия родственников различных степеней родства.

- ▣ Каждая семья имеет свои особенности, которые отличают ее от других семей, но являются общими для всех ее членов. Эти особенности семьи приводят к возникновению сходных черт у родственников, которые разделяют условия семейной среды. Отсюда и возникают такие названия, как общая, общесемейная, разделенная среда. Менее понятно обозначение "межсемейная", но оно означает, что это среда, которая формирует различия между семьями, но является общей для членов одной семьи.



- Теперь несколько слов о компоненте средовой дисперсии, который называется различающейся (неразделенной, индивидуальной и т.п.) средой. К этому компоненту относятся все факторы, приводящие к различиям между родственниками. Если пару десятилетий назад считалось, что родственники, живущие в одной семье, испытывают скорее сходные средовые влияния, то в последнее время эта уверенность сильно поколебалась и даже почти исчезла, поскольку появляется все больше свидетельств противоположного рода. Говоря о различающейся среде как компоненте фенотипической дисперсии, нельзя не упомянуть, что сюда же входят различия между родственниками, возникающие за счет ошибок измерений.

- Кроме того, при неравномерном распределении генотипов по средам имеет место генотип-средовая ковариация. Если индивиды подвергаются средовым воздействиям в соответствии со своими наследственными предрасположенностями, ковариация будет положительной и фенотипическая дисперсия увеличится. Если же среда будет действовать против наследственной предрасположенности, то появится отрицательная ковариация и фенотипическая дисперсия уменьшится.

3. Ассортативность как фактор, влияющий на фенотипическую дисперсию

- По некоторым признакам, по-видимому, браки заключаются совершенно случайно. Вряд ли кому-либо придет в голову искать себе партнера со сходным характером электроэнцефалограммы или отпечатков пальцев, хотя и по этим признакам, в принципе, ассортативность возможна. Однако в этом случае она будет вторичным следствием корреляции психофизиологических или морфологических особенностей с какими-либо социально-значимыми характеристиками, на которые и обращают внимание будущие супруги. Более вероятно обнаружить ассортативность, т.е. корреляцию между супругами, для некоторых важных психологических характеристик, например таких, как интеллект. В среднем корреляция супругов по коэффициенту интеллекта составляет 0,3-0,4.



- Однако на концах распределения - и со стороны низких, и со стороны высоких значений - уровень ассортативности повышается. Например, по данным Т.А. Думитрашку, в группе с низким образованием и интеллектом наблюдается очень высокая ассортативность - около 0,7. При ассортативности первичной является фенотипическая корреляция супругов, корреляция же между их генотипами вторична. Высокая положительная ассортативность приводит к тому, что у потомков супругов с высокими или низкими значениями признака выше вероятность получить двойную дозу генов-усилителей или ослабителей. При положительной ассортативности генетическая дисперсия возрастает. Это является результатом вторичной (генетической) корреляции между супругами, если признак находится под контролем генов.

- Теоретически можно представить себе и отрицательную ассортативность, т.е. подбор супругов по противоположным качествам. Например, можно предположить, что мужчины, склонные к полноте, будут выбирать себе худеньких спутниц жизни, и наоборот. Отрицательная ассортативность приводит к уменьшению генетической дисперсии. Однако большинство исследований указывает на то, что браки чаще всего заключаются между людьми, похожими по многим фенотипическим признакам, что означает, что исследователи чаще имеют дело с положительной ассортативностью.

- Ассортативность нарушает принцип панмиксии (свободного и случайного скрещивания), лежащий в основе многих генетико-математических моделей, поэтому, если известно, что ассортативность по какому-либо признаку имеет место, в формулы фенотипических корреляций в парах родитель-ребенок добавляют определенные коэффициенты, вносящие соответствующие поправки на ассортативность. Статистически контролировать ассортативность возможно только в сложных психогенетических моделях, объединяющих несколько методов исследования, например, близнецовый и семейный.

