

– среднее значение ДАД у девушек биологического факультета составляет $65,1 \pm 1,09$, у юношей – $74,7 \pm 0,95$, таким образом, средние значения ЧСС выше у юношей биологического факультета;

– стандартное отклонение от нормы по показателю ЧСС и САД выше у юношей, а по показателю ДАД – у девушек.

Список использованных источников

1. Даян, А. В. Вариабельность сердечного ритма школьников при экзаменационном стрессе / А. В. Даян, Э. С. Геворкян, С. М. Минасян // Альманах. Новые исследования. – 2004. – №2. – 444 с.

2. Димитриев, Д. А. Влияние экзаменационного стресса на параметры сердечного ритма / Д. А. Димитриев, П. А. Тенетко // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. – 2004. – Т. 90. – № 8. – 241 с.

УДК 575.113.3:572.512.3

В. А. Баскова

Науч. рук.: С. А. Зятыков, ст. преподаватель

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕНОТИПОВ ГЕНА DRD4 И ИХ СВЯЗЬ С ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА И СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬЮ У ЧЕЛОВЕКА

Статья посвящена молекулярно-генетическим исследованиям аллелей гена DRD4, установлению генотипов и выявлению связи между параметрами индекса массы тела и стрессоустойчивостью с генотипами по DRD4.

Дофаминергическая система представляет собой систему дофаминовых нейронов, а также одна из широко распространенных систем нейромедиаторов головного мозга человека.

Дофаминергические нейроны среднего мозга являются основными источниками дофамина в центральной нервной системе млекопитающих, в том числе и у человека. Дофамин, являющийся активным в мезолимбическом, мезокортикальных и нигростерналиных путях вознаграждения – химический мессенджер, который играет главную роль в системах вознаграждения, обучения, настроения и внимания, эмоций, а также в регуляции сна и пищевом поведении [1].

В настоящее время уже изучены структуры и гены дофаминовых рецепторов и разделены на 5 типов. Эти дофаминовые рецепторы

также подразделили на возбуждающие, к которым относятся D1 и D5. Вместе они формируют группу D1-подобных рецепторов дофамина. Вторыми являются тормозящие рецепторы. Сюда относятся D2, D3, D4. Такие типы формируют D2-подобные дофаминовые рецепторы. Более подробно был изучен ген DRD4.

Ген DRD4 имеет полиморфное количество, имеющий от 2 до 11 копий тандемных 48- нуклеотидных повторений (VNTR) в третьем экзоне. В данном случае наиболее распространенными вариантами являются такие повторы, как 2R, 4R и 7R [2]. К тому же, было установлено, что последовательность аллеля 7R носит значительно низкий характер экспрессии генов, сравнивая с такими аллелями как 4R и 2R. Это вероятно является стабильностью мРНК или эффективностью транскрипции [3]. Так же известно, что аллель 7R ассоциирован с измененной функцией рецептора по сравнению с более распространенным аллелем с 4 повторами. Аллель 7R имеет более низкое сродство к гормону дофамину, а, следовательно, снижен к ингибирующему воздействию на постсинаптические нейроны [4]. Это приводит к повышенной чувствительности к отталкивающим и вознаграждающим сигналам. Носители этого гена (7R) в основном питаются не здоровой пищей, в отличие от другой половины человечества, не имеющие данный ген.

По современным понятиям избыточная масса тела – это хроническое заболевание, которое характеризуется избыточным накоплением жировой ткани в подкожной клетчатке, сальнике и т. д. с увеличением веса тела.

Избыточная масса тела в настоящее время представляет собой большую угрозу для населения, так как несет огромный риск для здоровья и развития тяжелых заболеваний, таких как сахарный диабет (СД), артериальная гипертензия (АГ), инфаркт миокарда (ИМ), злокачественные опухоли, ранняя инвалидность и т. д. Больные чаще всего жалуются на повышение АД, повышенное потоотделение, частые головные боли, сильная отдышка при физической нагрузке, а также может нарушаться менструальный цикл у женщин.

К причинам развития избыточной массы тела относят следующие: бесконтрольное употребление пищи в больших количествах; эндокринные заболевания. Однако, самыми распространенными причинами являются низкая физическая активность, стресс и генетические мутации.

Стрессоустойчивость – это адаптивная реакция организма, помогающая пережить сложности, при этом сохраняя психологическое и физиологическое здоровье человека.

Стрессоустойчивость человека определяется совокупностью личностных качеств, которые позволяют человеку переносить значительные эмоциональные, интеллектуальные и волевые нагрузки, и которые обусловлены особенностями профессиональной деятельности, без особых вредных последствий для деятельности, окружающих и личного здоровья [5].

Для того, чтобы узнать, есть ли связь генотипа гена DRD4 с избыточной массой тела и стрессоустойчивостью, была поставлена следующая цель: провести молекулярно-генетические исследования аллелей гена DRD4 и выявить связь определенных локусов DRD4, ассоциированных с избыточной массой тела.

Для выполнения этой цели были поставлены следующие задачи:

- 1) освоить методы молекулярно-генетических исследований аллелей гена DRD4;
- 2) на основе анализа DRD4 установить генотипы по различным аллелям у студентов 3 и 4 курса биологического факультета;
- 3) оценить связь между параметрами индекса массы тела и стрессоустойчивостью по DRD4.

Метод исследования: для реализации поставленной цели использовался метод молекулярно-генетического анализа, который включал выделение ДНК, ПЦР-анализ и гель-электрофорез; подсчет параметров индекса массы тела и анализ тестов по Спилбергеру у студентов биологического факультета.

В результате проведения исследования среди студентов биологического факультета ГГУ им. Ф. Скорины было установлено, что среди выявленных генотипов гена DRD4 наиболее существенную связь с параметрами индекса массы тела имеет 7R-аллель. Люди, обладающие этой аллелью больше всего склонны к быстрому набору веса, а, следовательно, и к избыточной массе тела, чем люди, обладающие 2-R или 4-R повторами. Это связано с тем, что рецептор, кодируемый 7R-аллелью, обладает в 2 или 3 раза меньшей способностью связывать дофамин, чем рецепторы, которые кодируют 2R и 4R-аллели.

Индекс массы тела студентов рассчитывался по следующей формуле: $ИМТ = \text{Масса тела (кг)} / \text{Рост (м}^2\text{)}$.

Результаты показали, что 37,5 % исследуемых имеют нормальный вес в соответствии с нормами показателей индекса массы тела и в соответствии с ВОЗ. Такой же процент (37,5 %) имеют студенты с небольшим недобром веса, по 12,5 % приходится на долю студентов с дефицитом и предожирением (рисунок 1).

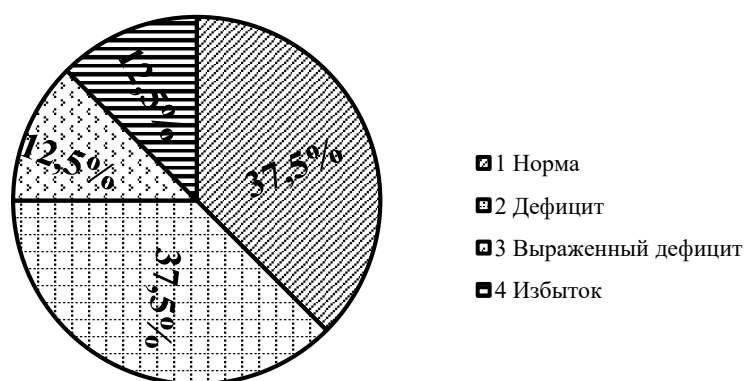


Рисунок 1 – Доля лиц в % с различным ИМТ в соответствии с критериями ВОЗ

Для исследования стрессоустойчивости использовался тест на тревожность по опроснику Спилберга. Результаты показали, что больше всего преобладают студенты с высоким уровнем тревожности (62,5 %), следовательно, у таких людей уровень стрессоустойчивости низкий (рисунок 2).

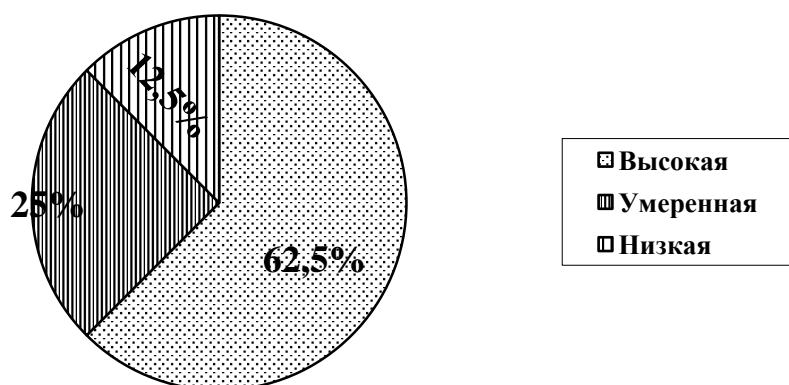


Рисунок 2 – Доля лиц с различным показателем стрессоустойчивости

Также имеются студенты, результаты которых показали, что уровень тревожности имеет низкие (12,5 %) и умеренные (25 %) показатели. У таких людей стрессоустойчивость будет выше, чем у студентов с высоким уровнем.

Также на основе полученных данных, можно сказать, что студенты, которые имеют низкий уровень стрессоустойчивости, обладают либо недобором веса, либо наоборот, избыточным весом. На основе этого можно сделать вывод, что, находясь в состоянии стресса, люди делятся на два типа: заедающие стресс и недоедающие. Тогда, люди 2 типа ищут другой путь восполнения дофамина в организме, и не обязательно опасный.

Таким образом, можно сделать вывод, что в процессе работы были освоены методы молекулярно-генетического анализа гена DRD4

и на его основе установлены генотипы с двукратными, четырехкратными и семикратными повторами, среди которых наиболее существенную связь с избыточной массой тела имел 7R-повтор. За стрессоустойчивость у человека отвечают все установленные повторы, однако некоторые формируют высокую стрессоустойчивость, а некоторые – низкую.

Список использованных источников

1. Марри, Р. Биохимия человека / Р. Марри [и др.]. В 2-х томах. – Т 1. – М: Мир, 1993. – 381с.
2. Беляков, В. И. Основы физиологии нейротрансмиттерных систем: учеб. пособие / В. И. Беляков. – Самара: Изд-во «Самарский университет», 2008. – 80 с.;
3. Jiand, Y. The role of D4 receptor gene exon III polymorphisms in shaping human altruism and prosocial behavior / Y. Jiand, S. H. Chew, R. P. Ebstein. – *Frontiers in Human Neuroscience*, 2013. – 241 p.
4. Van Tol, H. H. Multiple dopamine D4 receptor variants in the human population / H. H. Van Tol [et al.]. – *Nature*. – 1992. – 358. – P. 149–152.
5. Альбертс, Б. Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс [и др.]. – М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2013. – Т. I. – 808 с.

УДК 636.71:57.018.6

М. Ю. Бендер

Науч. рук.: С. А. Зяцьков, ст. преподаватель

МОРФО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И РАЗНООБРАЗИЕ *CANIS FAMILIARIS* ГОРОДА ГОМЕЛЯ

*Статья посвящена анализу структуры выборки *Canis lupus familiaris* на 3 административных районах города Гомеля по породному фактору. Так же проведению подсчётов и оценки окрасок породного состава. Исследование проводилось по 4 генам окраса шерсти: A, B, D, E; а также по длине волоса.*

Собака домашняя, *Canis lupus familiaris* (Linnaeus, 1758), активно распространяется в каждой стране мира. В связи с популярностью собак, важности их морфологии, генетики и этологии посвящено значительное количество исследований, и интерес к представителям *C. familiaris* на данный момент, не уменьшается и продолжает расширяться.