

лиморфизмов в значительной степени зависит от действия определенных факторов внешней среды. К настоящему времени выявлено более 150 нуклеотидных полиморфизмов в 105 генах, ассоциированных с функционированием сердечно-сосудистой системы в норме и при различных заболеваниях. Среди этих генетических маркеров важное место отводится полиморфизмам генов ренин-ангиотензиновой системы (РАС), к которым относятся ген ренина (REN), ген ангиотензиногена (AGT), ген ангиотензин-конвертирующего фермента (АСЕ) и ген рецептора ангиотензина II 1-го типа (AGTR1) [6]. Имеющаяся противоречивость данных о связи различных генотипов РАС с изменениями в сердечно-сосудистой системе, по-видимому, обусловлена тем, что значительная часть исследований проводилась без учета этнической характеристики, географического региона проживания и полового диморфизма пациентов, что диктует необходимость проведения данных исследований в Российской Федерации [5].

К настоящему времени выявлено более 150 нуклеотидных полиморфизмов в 105 генах, ассоциированных с функционированием сердечно-сосудистой системы в норме и при различных заболеваниях. Среди этих генетических маркеров важное место отводится полиморфизмам генов ренин-ангиотензиновой системы (РАС), к которым относятся ген ренина (REN), ген ангиотензиногена (AGT), ген ангиотензин-конвертирующего фермента (АСЕ) и ген рецептора ангиотензина II 1-го типа (AGTR1)

Таким образом, можно резюмировать, что сердечно-сосудистая система – сложный комплекс взаимосвязанных структур, функционирование которых направлено на поддержание оптимального уровня артериального давления, как показателя нормального функционирования организма. Механизмы регуляции уровня АД включают две противоположные, но взаимосвязанные системы – прессорного и депрессорного действия. Они включают в себя биологически активные вещества, образуемые в эндотелии периферических сосудов (вазодилататоры и вазоконстрикторы) и многокомпонентную ренин-ангиотензиновую систему, эффектором которой является ангиотензин II, разнонаправлено влияющий на работу сердечно-сосудистой системы. Роль генетических факторов в функционировании сердечно-сосудистой системы связана с влиянием мутаций на структуру или активность веществ, участвующих в регуляции АД. Определенные сочетания аллельных вариантов соответствующих генов и факторов окружающей среды могут приводить к изменению функционирования всей сердечно-сосудистой системы в целом.

Список литературы

1. Эндотелиальные факторы, определяющие сосудистый тонус // studfile. URL: <https://studfile.net/preview/5134477/page/13/> (дата обращения: 19.12.2022).

2. Букатин М.В., Никитин С.А., Лямкина Е.А., Никулина А.А. Эпидемиологическая ситуация по распространенности заболеваний с артериальной гипертензией среди детей и подростков Волгоградской области // Успехи современного естествознания. 2006. № 10. С. 51.

3. Человек. Кровь и кровеносная система // ppt-online. URL: <https://ppt-online.org/866261> (дата обращения: 19.12.2022).

4. BelgorodStateUniversity Scientific bulletin // Научные ведомости. URL: https://immunet.org/download/literatura/bronhit_u_detej.pdf (дата обращения: 22.12.2022).

5. Синдром артериальной гипертензии // KAZMEDIC.ORG. URL: <https://kazmedic.org/archives/9995> (дата обращения: 22.12.2022).

6. Клиническое значение нагрузочной реносцинтиграфии у больных с эссенциальной артериальной гипертензией // Библиотека диссертаций. URL: <http://www.dslib.net/luch-diagnostics/klinicheskoe-znachenie-nagruzochnoj-renoscintigrafii-u-bolnyh-s-jessencialnoj.html> (дата обращения: 22.12.2022).

ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИОННЫХ ГРУППИРОВОК MYODES GLAREOLUS СПЛОШНЫХ ВЫВАЛОВ РАННИХ СТАДИЙ ДЕМУТАЦИИ

Лыков К.А., Караваева А.А

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
медицинский университет», Волгоград,
e-mail: lykovkirill8@gmail.com

Массовые ветровалы, как форма естественных разрушений лесных экосистем

Лес – это природное единство населяющих его живых организмов и среды.

Элементарной экосистемой по отношению к лесу выделяют лесное насаждение. Вследствие того, что лесное насаждение – экосистема, то, ей присущи все признаки и свойства леса, а именно: единство биотических компонентов с абиотической средой, многокомпонентность, их сбалансированность и устойчивость; самовозобновляемость, саморегулируемость, способность к демутиационным процессам. Воздействие на какой-нибудь компонент влияет на всю экосистему. На лесные экосистемы воздействуют различные факторы, как природные, так и антропогенные.

Среди природных факторов выделяют следующие:

- 1) засухи;
- 2) ураганные ветры;
- 3) подтопление затопление лесных территорий;
- 4) навалы снега;
- 5) пожары.

Однако, наиболее ощутимое воздействие на лесные экосистемы оказывают массовые ветровалы. Ветровалы являются одним из важных факторов разрушения леса. Вследствие своего воздействия, ветровалы увеличивают пожароопасность, способствуют возникновению очагов патогенных микроорганизмов. Поскольку для ветровалов важны следующие характеристики – направление ветра и скорость,

то они создают опустошающее и разрушающие действия на лесные экосистемы.

Серьезность ущерба, наносимого лесам во время экстремальных погодных явлений, зависит от продолжительности явления, максимальной устойчивой скорости ветра и количества осадков. Почвенные условия также влияют на плодородие участка и способность деревьев эффективно закрепляться.

Ветровалы воздействуют на растительные и почвенные компоненты лесных экосистем в масштабе ландшафта, насаждения, маленького участка. Отдельные ветровалы влияют на траектории развития древостоя и изменения почвы, вызванные ими, могут длиться веками или тысячелетиями. На ландшафтном уровне ветер влияет на состояние насаждений, размер участков и распределение типов насаждений по ландшафту. На уровне насаждения ветровал повреждает верхний ярус и делает световые и почвенные ресурсы доступными для растений более нижних ярусов. В масштабах маленьких участков упавшие ветки и перевернутые деревья, создают отличительные субстраты, которые сохраняются еще долгое время после разложения древесной массы. Это сочетание эффектов отличает ветровал от других естественных процессов возмущения в лесах.

Роль ветра как движущей силы экосистемных процессов также зависит от того, насколько часто в регионе повторяются эти интенсивные погодные явления [1].

Известны примеры серьезных разрушений лесных экосистем в результате воздействия ветровалов, например, в августе 1987 г. под воздействием ветра ураганной силы в перувлажненных лесах произошел самый мощный ветровал, в результате которого, около 66 % лесной площади оказались поврежденными. Из них 15 % подверглись сильной степени разрушения или сплошному ветровалу.

Демутация

Демутация – разновидность вторичной сукцессии в направлении восстановления сообществ прежнего состава, происходящая в экосистеме, где прежние растительные и животные сообщества удалены или находятся в состоянии депрессии по антропогенным или естественным причинам (например, из-за лесного пожара) [7].

Ветровалы характерны практически для всей лесной зоны и вносят существенный вклад в общую динамику экосистем. Для естественных лесов всех климатических зон установлено образование окон в лесном пологом с последующим восстановлением в них леса.

На ранних стадиях демутации уменьшается число гильдий рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus* Schreb.) и повсеместно возрастает доля участия полевки-экономки. В целом в конечном итоге демутация приводит к тому,

что в сообществах грызунов, формирующихся на вывалах, значительно возрастают выравниваемость видов по обилию и общий показатель видового разнообразия [8].

Краткая характеристика вида *Myodes glareolu*

Рыжая полёвка (лат. *Myodes glareolus*) – это один из распространенных и многочисленных видов грызунов рода лесных полёвок.

Полевки имеют небольшие размеры тела с маленькими глазами и ушами. Их тело покрыто густым мехом коричневых или рыже-коричневых оттенков. Их морда округлая. Относительно размера тела, *Myodes glareolus* имеет небольшой мозг. Зубы призматические и характеризуются плоскими коронками, которые приспособлены для их растительноядной диеты. Зубы у них формируются достаточно рано, что позволяет использовать их размерный рост для определения возраста. Сезон размножения длится с конца апреля по сентябрь.

Среда обитания

Береговые полевки встречаются в самых разнообразных местах обитания, включая леса, кустарниковые заросли, живые изгороди, берега и болота. Они, по-видимому, предпочитают лиственные, хвойные и таежные леса.

Myodes glareolus всеядные. При поедании травы *M. glareolus* обрезают стебли и складывают обрезки в кучи. Пищу добывают зимой, зарываясь в землю. Летом и осенью пища хранится в тайнике [2]. В широколиственных лесах благодаря роющей и трофической деятельности рыжих полевок создаются экотопическая неоднородность и мозаика травяного покрова. Все это повышает емкость местообитания. В результате возрастают видовая насыщенность и видовое богатство сообществ. Другими словами, в травяном покрове широколиственных лесов вследствие жизнедеятельности полевок могут одновременно существовать виды растений, которые представляют контрастные эколого-ценотические группы, а также относятся к разным жизненным формам и типам поведения [3].

Общие представления о фенетике популяций

Сущность фенетики как научного направления – это распространение генетических подходов и принципов на формы, собственно генетическое изучение которых затруднено или невозможно.

Предметом фенетики является внутривидовая изменчивость, которая рассматривает дискретные альтернативные признаки-фены. Фены отображают генотипическую конституцию особи, а частота их встречаемости – генетические особенности группы особей.

Методами фенетики являются вычленение в изменчивости изучаемых форм различных фе-

нов, количественное и качественное изучение фенотипов в популяциях и других группах особей.

Цель фенетики – разработка вопросов микроэволюции, теоретической систематики и ряда других проблем, связанных с популяционным исследованием видов в природе [4].

Фенетика основана на популяционном анализе процессов развития (эпигенеза) и является своеобразным «популяционным окном» в онтогенез и морфогенез [5].

В одной из статей анализировалась фенетическая гетерогенность популяции лесных полёвок (лат. *Myodes*, или лат. *Clethrionomys*). Для изучения популяционного полиморфизма исследовали различные признаки строения жевательной поверхности коренных зубов с учетом левой и правой сторон.

Результаты показали, что фенотипическое разнообразие зависит от фаз и уровней формируемой численности и от фазы депрессии численности для поддержания разнообразия, микроэволюционного потенциала, биологических свойств и жизнеспособности популяций [6].

Список литературы

1. Mitchell S. Wind as a natural disturbance agent in forests: A synthesis // *Forestry*. 2012. Т. 86. Wind as a natural disturbance agent in forests. С. 147-157.
2. Мюллер Б.Л. М. *Myodes glareolus* (bank vole). URL: https://animaldiversity.org/accounts/Myodes_glareolus/ (дата обращения: 14.02.2023).
3. Евстигнеев О.И., Солонина О.В. Рыжая полевка и видовое разнообразие травяного покрова в широколиственных лесах // *Russian Journal of Ecosystem Ecology*, 2020. Т. 5. № 4. С. 1-18.
4. Введение в фенетику древесных растений (1). URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/rusles/fonet/1.htm> (дата обращения: 14.02.2023).
5. Васильев А.Г. Фенетический анализ биоразнообразия на популяционном уровне, 1996.
6. Владимирович И.А. Фенетическая гетерогенность биотопических группировок континуальной популяции *Myodes (Clethrionomys) glareolus* на разных фазах динамики численности // *Вестник Псковского государственного университета*. Серия: Естественные и физико-математические науки. 2016. № 9. С. 14-20.
7. Демутация | это... Что такое Демутация? URL: <https://ecolog.academic.ru/359/%D0%94%D0%95%D0%9C%D0%A3%D0%A2%D0%90%D0%A6%D0%98%D0%AF> (дата обращения: 14.02.2023).
8. Истомин А.В. Влияние ветровалов на динамику сообществ мелких млекопитающих в естественных лесах южной тайги // *Лесной вестник*. 2009. № 1. С. 196-201.

МЕТОДЫ ЛАБОРАТОРНОГО ПОДТВЕРЖДЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО САХАРНОГО ДИАБЕТА 1 ТИПА

Муравьев Г.С., Колбик А.С.,
Краснобаева А.В., Шкарина Е.В.

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
медицинский университет», Волгоград,
e-mail: mur201@bk.ru

Сахарный диабет (СД) является одним из самых распространенных неинфекционных заболеваний человека. На сегодняшний момент, за-

болевание часто встречается не только в странах с низким экономическим развитием, но и в индустриально развитых странах, где распространенность патологии достигает 10 – 15% [1].

Одной из основных проблем диагностики СД является длительность бессимптомного периода. В результате чего, СД выявляется уже на стадии тяжелых, необратимых поздних осложнений, которые могли бы быть успешно предотвращены при своевременном начале лечения. Однако значительная доля случаев СД протекает без очевидных клинических симптомов и остается нераспознанным в течение длительного времени.

Патогенез СД1

Сахарный диабет 1 типа вызван деструкцией бета-клеток островков Лангерганса поджелудочной железы. Абсолютный дефицит инсулина приводит к гипергликемии и иным тяжелым метаболическим нарушениям. Отсутствие инсулина у пациента неминуемо приводит к диабетическому кетоацидозу. В основном, в литературе описываются случаи развития СД1 у детей, подростков и молодых людей, но в последнее время все чаще диагностируется и у людей старше 30 лет, такой тип диабета отнесли к медленно развивающемуся иммуноопосредованному СД1 у взрослых [2].

Классический вариант дебюта СД1 характеризуется острым началом с развитием полиурии, полидипсии, жажды. Отмечается значительное снижение массы тела. Состояние пациента быстро ухудшается, развивается ацетонурия. Отсутствие своевременного назначения инсулина может привести к развитию кетоацидотической комы, тяжелому состоянию больного.

Большая часть людей с СД1 при диагностике имеют доказательства иммуноопосредованного процесса – наличие антител к антигенам β-клеток: аутоантитела к инсулину (IAA), к глутаматдекарбоксилазе (GAD), тирозинфосфатаза-подобному белку (IA-2A), к цитоплазматическим антигенам островковых клеток (ICA) и к транспортерам цинка – ZnT8. Имеется сильная ассоциация заболевания с генами главного комплекса гистосовместимости (HLA) в области DQA, DQB [3]. Однако следует подчеркнуть, что в данном случае наследуется не само заболевание, а особенности иммунной системы, способные, при определенных условиях, привести к запуску (триггированию) аутоиммунных реакций.

Моделирование сахарного диабета 1 типа

При изучении сахарного диабета в последние десятилетия были созданы многочисленные модели, которые включают в себя химические, хирургические, гормональные, вирус-индуцированные и генетические вмешательства. Несмотря на то, что подходы к методологии моделирования диабета известны достаточно давно,