

Генетика и физиология многие десятилетия своего развития почти не соприкасались, не взаимодействовали, каждая из них шла своим путем. Генетика занималась наследованием признаков организма, физиология – регуляцией систем, обеспечением гомеостаза и механизмами поведения. В настоящее время совершенно ясно, что организм – единое целое. Вся физиология, стрессорные, гормональные, психоэмоциональные проявления базируются на наследственной основе, но и функции генов, их экспрессия также зависят от нейрогуморальных и других физиологических регуляторов, даже таких как разрядная активность нейронов (см., например, статью Д.А. Ланшакова и др. в этом выпуске). Комплексная наука физиологическая генетика использует физиологические и молекулярно-генетические подходы для идентификации и изучения функции генов, участвующих в реализации физиологических процессов и поведения. Методы физиологической генетики варьируют от биоинформатики, анализа регуляции генов и протеомики до исследования физиологии целого организма. Представленные статьи иллюстрируют некоторые аспекты этой обширной науки результатами, которые получены исследователями Новосибирска, Москвы, Санкт-Петербурга, Будапешта, Берлина, Ганновера и Гейдельберга.

Анализ генетических основ физиологических функций и поведения обычно начинается с выявления наследственного разнообразия по этим признакам и их ответам на внешние воздействия. Этот подход представлен статьями первого раздела выпуска «Наследственные особенности физиологических функций», охватывающими широкий спектр признаков: от регуляции потребления пищи (Е.Н. Макарова и др.), этанола (Р.В. Кожемякина и др.), устойчивости к заражению паразитами (Д.Ф. Августиневич и др.) и вплоть до материнского поведения и нейроэндокринного ответа потомства на стресс (Ю.Э. Гербек, О.А. Амелькина и др.).

Генетико-физиологические механизмы активно выясняют также путем анализа влияния разнообразных факторов на экспрессию генов-кандидатов, потенциальных участников этих механизмов. Важный регулятор функций и поведения – центральная нервная система. Второй раздел выпуска «Экспрессия ключевых генов физиологических функций» представляет изменения экспрессии ряда генов в головном мозге под влиянием факторов, сопряженных с космическим полетом (А.С. Цыбко и др.), аудиогенными судорогами (Н.А. Дорофеева и др.), действием воспалительного стресса (Д.И. Перегуд и др.), глюкокортикоидных гор-

монов стресса (Г.Т. Шишкина и Н.Н. Дыгало; Е.В. Сухарева и др.), а также разнообразных факторов, влияющих на экспрессию и функциональную активность рецептора серотонина (В.С. Науменко и др.).

Ключевую позицию в интеграции нервных и гормональных влияний на разнообразные центральные и периферические процессы в организме занимает гипоталамус. Именно поэтому исследование генетико-физиологических аспектов функции его гормонов, таких как окситоцин и вазопрессин, привлекало и продолжает интересовать ученых. В разделе «Генетика функций гормонов гипоталамуса» дан анализ возможной роли окситоцина в микроэволюционном процессе доместикации диких животных (Ю.Э. Гербек, Р.Г. Гулевич и др.). Кроме того, рассмотрены эффекты экзогенного вазопрессина на систему регуляции водно-электролитного гомеостаза (Л.Н. Иванова и др.), а также последствия генетических нарушений синтеза этого гормона гипоталамуса для канцерогенеза (И.И. Хейгай) и сердечно-сосудистой системы (Д. Зелена).

Установление нуклеотидных последовательностей генов значительного числа видов, в том числе человека и лабораторных животных, дало исследователям новый эффективный «инструментарий». В разделе «Постгеномные подходы физиологической генетики» представлены возможности полногеномного анализа транскриптомов (П.Н. Меньшанов и Н.Н. Дыгало), анализа физиологических последствий эпигенетических модификаций генома (Л.Н. Гринкевич и др.). Сведения о структуре геномов и методы геномной инженерии легли в основу формирования новой области исследования – оптогенетики. Один из первых примеров реализации этого методического подхода в России приведен в статье Д.А. Ланшакова с коллегами.

Важным импульсом развития в нашей стране нового для середины прошлого века и становящегося все более актуальным в постгеномную эру направления медико-биологической науки, физиологической генетики, стало инициированное академиком Дмитрием Константиновичем Беляевым в начале 1970-х годов вхождение нескольких физиологических лабораторий в состав Института цитологии и генетики СО РАН. Первоначальная цель работы этих лабораторий состояла в выяснении механизмов широкомасштабных изменений физиологических функций и поведения, происходящих в ходе одомашнивания диких животных, являющегося, по сути, моделью микроэволюционного процесса. Ключевая роль в этом процессе, согласно Д.К. Беляеву, принадлежит снижению стрессорной нейрогормональной реактивности диких животных в ходе селекции на доместикационный тип поведения в среде, которую создал для них человек. Генетико-физиологические исследования помогли выяснить нейрогормональные аспекты этого процесса, прежде всего, на модели селекции лисиц на доместикационный тип поведения. Именно поэтому ручная лисица по праву представлена на обложке журнала.

*Научный редактор выпуска
член-корреспондент РАН Н.Н. Дыгало*