

между генетическими полиморфизмами и вариантами функционирования различных систем организма. В практическом плане наиболее перспективны поиск новых молекулярных мишеней для создания новых лекарственных средств и ранних маркеров заболеваний, создание вакцин против широкого круга заболеваний (мalaria, рака шейки матки, гепатитов А и С и др.); системы доставки биологически активных соединений к органам-мишеням, в том числе с использованием наночастиц (аэрозоли, липосомы, фагосомы).

Биокатализические и биосинтетические технологии будут играть решающую роль для систем защиты окружающей среды и очистки сточных вод; комплексной переработки возобновляемых ресурсов животного и растительного происхождения; создания биодеградируемых пластиков (полилактат, полигидроксибутират), органических химикатов на основе биоконверсии лигноцеллюлозы; биосовместимых биополимерных материалов, самостерилизующихся поверхностей для медицины и др. Биоинформационные технологии будут использоваться для решения таких актуальных научных задач, как выяснение молекулярных механизмов взаимодействия клеточных и вирусных геномов; выяснение структуры бактериальных сообществ и механизмов взаимодействия между членами таких сообществ, в том числе, путём переноса генетической информации; выявление механизмов эпигенетического наследования; анализ вариабельных участков генома человека.

К числу перспективных направлений практического использования относятся определение физиологических свойств организма по геному (в том числе для микроорганизмов); моделирование метаболических и сигнальных путей в клетке; молекулярный дизайн био- и наноструктур (лекарственных препаратов, функциональных наноустройств с использованием биополимеров и др.).

В области биоинженерии перспективными направлениями исследований являются создание методов ранней и дифференциальной диагностики рака с использованием геномных и постгеномных (транскриптомика) данных; выяснение молекулярных и клеточных механизмов иммунного ответа, в т.ч. врождённого иммунитета. В качестве наиболее актуальных сфер практического приложения указаны доставка генетического материала в органы и ткани, быстрый и дешёвый сиквенс ДНК; создание трансгенных сельскохозяйственных растений с улучшенными свойствами. Следует отметить, что практическая значимость биоинженерии существенно снижается проблемами, связанными с острыми дискуссиями по поводу практики использования генетически модифицированных продуктов.

Уровень российских разработок в области живых систем в целом значительно уступает мировому. Несколько выше среднего уровень ис-

следований и разработок в сфере биоинформационных, клеточных и биосенсорных технологий. Но даже и для этих областей лишь в отдельных направлениях исследований Россия конкурентоспособна на мировом уровне. Среди них – исследования структуры бактериальных сообществ и обмена между их членами генетической информацией. Данная тема представляет собой удачный современный пример синергизма между биологическим знанием и применением информационных технологий. Другая успешная область – иммунизация против латентных инфекций – отражает успехи советской и российской науки в области создания отечественных вакцин. Технологии на основе биологических микрочипов (ДНК-чибы) давно и успешно развиваются в России.

Итак, в перспективе высоко оценивается моделирование физиологических свойств микробиорганизмов, что открывает возможности создания новых лекарств, а особенно это важно при появлении высокой резистентности патогенов к уже существующим препаратам. Неплохие позиции российские учёные сохраняют в области биочипов для обнаружения патогенных бактерий и вирусов и определения их лекарственной чувствительности, а также в разработке технологий быстрой идентификации токсических веществ и патогенов. Ожидается выявление фундаментальных механизмов образования злокачественных опухолей, внедрение в лечебную практику методов ранней и дифференциальной диагностики рака; биотехнологий, автоматизирующих процесс индивидуального генетического тестирования; технологий иммуномодуляционной терапии лейкозов, лимфом, отдельных видов рака.

РАЗВИТИЕ СОСУДИСТОГО РУСЛА В БРЫЖЕЙКЕ ТОНКОЙ КИШКИ

Петренко В.М.

Санкт-Петербургская медицинская академия

им. И.И.Мечникова

Санкт-Петербург, Россия

Структурную организацию гемомикроциркуляторного русла (ГМЦР) чаще всего изучают на материале брыжеек и на их примере делаются попытки выделить и обосновать структурную и структурно-функциональную единицы ГМЦР типа модуля. По данным разных авторов (Чернух А.М. и др., 1975), в ГМЦР всех органов и в брыжейке определяется классический или магистральный тип организации – между ветвями артериол и корнями венул находится капиллярная сеть. Центральный или главный канал транскапиллярного кровотока Zweifach характерен для ГМЦР брыжеек (мостовой тип), но встречается и в ГМЦР других органов. Развитие сосудистого русла начинается с протокапиллярной сети (Zweifach B., 1961), но этот процесс мало изучен.

Мной проведены собственные исследования сосудистого русла брыжейки тонкой кишки в раннем периоде пренатального онтогенеза человека. Изготовлены серийные срезы эмбрионов и плодов человека 4-72 мм теменно-копчиковой длины (4-11,5 нед) толщиной 5-7 мкм, окрашенные гематоксилином и эозином, пикрофуксином по ван Гизон, смесью Маллори, импрегнированные азотнокислым серебром по Карупу.

У эмбрионов конца 4-й нед энтодерма средней кишки начинает приобретать черты ложной многорядности: ядра размещаются в базальных отделах клеток сначала в один, а затем в 2-3 ряда в связи с интенсификацией пролиферации. Мезенхима общей брыжейки теряет сетевидную структуру и начинает уплотняться по той же причине. В эти сроки даже дорсальная аорта имеет эндотелиальную стенку, только начинается формирование ее тонкой адвентициальной оболочки в виде цепочки веретеновидных мезенхимных клеток. Вокруг эпителиальной трубы средней кишки, между верхней брыжеечной артерией и желточно-брыжечными венами формируется редкая сеть протокапилляров. У эмбрионов 5-6 нед происходит быстрое удлинение краинального колена пупочной кишечной петли (средней кишки), ложномногорядный эпителий заполняет кишечный канал вплоть до образования нескольких эпителиальных «пробок», причем ядра смещаются в апикальные концы клеток. Плотная мезенхима сдавливает узкие протокапилляры, разраспащающиеся вокруг интенсивно метаболизирующего эпителия. Интенсивный рост кишки и других органов сопровождается формированием выраженной наружной оболочки в стенах дорсальной (нисходящей) аорты и ее ветвей, формирующими воротной вены, но стенки ее корней остаются эндотелиальными до 9-й нед. По 2-3 вены сопровождают каждую мелкую однорядковую артерию в брыжейке средней (тонкой) кишки, которая пронизана сетью протокапилляров.

С конца 6-й нед дифференцируется циркулярный мышечный слой тонкой кишки, в результате намечается разграничение ее стенки и брыжейки. В их составе сгущаются сети ретикулярных волокон и протокапилляров у эмбрионов 6-7 нед. В эти же сроки эпителиомезенхимный слой кнутри от циркулярного мышечного слоя образует первичные продольные складки. У эмбрионов 8-й нед они начинают разделяться на кишечные ворсинки, в мышечной оболочке дифференцируется наружный, продольный слой миоцитов. Ложная многорядность эпителия сохраняется на дне межворсинчатых промежутков. У плодов 3-го мес в этих местах образуются кишечные крипты, ложная многорядность эпителия исчезает, а ядра возвращаются в базальные отделы его клеток. Обнаруживается слабая фуксифилия коллагеновых волокон в брыжейке и подслизистой основе тонкой кишки. На этом этапе развития дренажный отдел сосудистого русла

брыйейки разделяется на венозную и лимфатическую части. Вены брыжейки (верхняя брыжеечная, а затем и ее притоки) приобретают тонкую адвенциальную оболочку. У плодов человека 10-12 нед намечается дифференциация звеньев ГМЦР брыжейки, причем стенки артериальных микросудов всегда толще и сложнее устроены, чем у венозных микрососудов, включая капилляры.

Заключение

Развитие сосудистого русла брыжейки тонкой кишки человека начинается с формирования протокапиллярной сети, а затем происходит путем ее неравномерного роста и дифференциации, магистрализации и трансформации (в дренажной части). Развитие артериального русла характеризуется опережающим утолщением и дифференциацией сосудистой стенки, начиная с 5-й нед эмбриогенеза. Вены брыжейки реагируют на интенсивный рост тонкой кишки увеличением количества и ширины просвета. Между брыжечными артерией и венами сгущается сеть протокапилляров. Развитие дефинитивных оболочек тонкой кишки сопровождается разделением первичного венозного русла на вторичные вены с тонкой адвенциальной оболочкой и первичные лимфатические сосуды с эндотелиальными стенками. Первичная протокапиллярная сеть разделяется на кровеносные и лимфатические капилляры, причем у первых дифференцируется базальная мембрана эндотелия. Эти процессы становятся явными у плодов, когда в брыжейке тонкой кишки начинается морфогенез ГМЦР. Таким образом, преобразования эмбрионального сосудистого русла тонкой кишки представляют собой морфогенетические адаптации к возрастающей функциональной нагрузке в условиях интенсивного роста организма и гистогенеза его стенки.

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ВНУТРИОРГАННОГО ГЕМОЛИМФОМИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ТОНКОЙ КИШКИ

Петренко В.М.

Санкт-Петербургская государственная медицинская академия им. И.И.Мечникова
Санкт-Петербург, Россия

Структурную организацию гемолимфомикроциркуляторного русла (ГЛМЦР) чаще всего изучают на материале брыжеек, на их примере делаются попытки выделить и обосновать структурную и структурно-функциональную единицы ГЛМЦР типа модуля (Куприянов В.В. и др., 1983; Бородин Ю.И. и др., 1990). Лимфатическая часть обычно «пристыковывается» к кровеносным модулям ГЛМЦР, что обосновано генетически (Петренко В.М., 1998, 2003).

Проведены собственные исследования ГЛМЦР тонкой кишки у человека, собаки и белой крысы. Изготовлены: 1) серийные гистологиче-