

волоконной сети. Их могут дублировать ЛК. ЛС I порядка чаще всего лежит сбоку от мышечной вены, но может смещаться в промежутках между ней и магистральной артериолой или в разной степени отклоняться от контурного пучка и пересекать различным образом микрорайон МЦР.

Заключение

Лимфатические микрососуды разного типа проходят по территории микрорайона МЦР. Их очень вариабельная топография имеет свои особенности для каждого типа и общие черты для всех типов. ЛК всегда находится сбоку от посткапиллярной вены, хотя и на разном от нее удалении, среди кровеносных капилляров и снаружи от полиморфных участков их сети. Сателлитный ЛПК сопровождает венулу, чаще всего собирательную, не всегда в одном пучке с терминальной артериолой, гораздо реже – посткапиллярную, переходит в ЛС на периферии контурного пучка микрорайона МЦР. Аберрантные ЛПК и ЛС идут независимо от кровеносных микрососудов, т.е. сбоку от них, на значительном удалении. Но на всех уровнях структурной организации МЦР лимфатические микрососуды оказываются в роли коллатералей кровеносных микрососудов. Такая типичная топография лимфатических микрососудов соответствует происхождению лимфатического русла в эволюции и онтогенезе позвоночных из коллатералей вен, выключаемых из кровотока по градиенту кровяного давления, и его функции дополнительного к венам дренажа органов. Гемодинамический фактор играет важную роль и в морфогенезе МЦР, в становлении топографии лимфатических коллатералей в его составе, о чем свидетельствует прямая корреляция между колебаниями снижающегося кровяного давления и морфологическими параметрами микрососудов с уменьшающимися толщиной и плотностью стенок в ряду (артериола → венула → ЛС, ЛПК).

АВТОНОМНАЯ ЧАСТЬ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА: СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

Петренко В.М.

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

Нервная и сердечно-сосудистая системы занимают особое положение в организме человека и большинства животных как интегративные системы, хотя функционирующие, на первый взгляд, по-разному. В действительности

гуморальный (гидродинамический) механизм работы, характерный для сердечно-сосудистой системы, лежит и в основе тока нервных («электрических») импульсов – гидравлическая передача (посредством медиаторов) в межнейронных синапсах. Автономная нервная и лимфатическая системы (АНС, ЛС) связаны прежде всего с внутренними органами и достигают наибольшего относительного развития у насекомых. Их сердечно-сосудистая система не участвует в дыхании, а узловатая нервная система обслуживает внутренности. У позвоночных животных впервые появляется истинный мозг, причем из дорсальных нервных структур эктодермы, слабоорганизованных у беспозвоночных – в связи с ясным разделением мускулатуры на соматическую (скелетную), поперечно-полосатую (обеспечивает быстрые, целесообразные движения) и висцеральную, гладкую. Сосудистое русло позвоночных разделяется на кровеносную и лимфатическую части: для функционирования скелетных мышц необходим быстрый транспорт кислорода и углекислого газа, ускорение кровотока и увеличение кровяного давления сопровождаются утолщением и уплотнением сосудистых стенок, что затрудняет гемоканевый метаболизм крупнодисперсных частиц. Неслучайно, что принципиальные особенности строения АНС и ЛС определяются в их периферических частях, для АНС – в эфферентном звене.

1. Специфичным органом АНС является автономный нервный узел (АНУ), где (за пределами мозга) находятся тела эффекторных автономных нейронов. АНУ в ЛС соответствует лимфатический узел (ЛУ) – его синусы погружены в лимфоидную ткань (контроль состава периферической лимфы за пределами дренаруемых органов).

2. АНУ разделяет эфферентные автономные нервные волокна на преганглионарные и постганглионарные. ЛУ разделяет экстраорганный лимфатический русло на афферентные и эфферентные лимфатические сосуды, между ним находится сеть синусов – лимфатические пути не прерываются, а усложняются включением в состав их стенок лимфоидной ткани.

3. Постганглионарные автономные нервные волокна лишены миелиновой оболочки, скорость распространения по ним нервных импульсов на 1-2 порядка ниже, чем в миелиновых нервных волокнах, что соответствует медленному, ритмичному течению процессов в висцеральных структурах. В стенках лимфатических капилляров отсутствует базальная мембрана, что значительно повышает их проницаемость для крупнодисперсных частиц, в т.ч.

для липопротеидных комплексов (всасывание в тонкой кишке) и клеток.

3а. В ЛУ разветвления афферентных лимфатических сосудов становятся синусами, утрачивая свои оболочки и базальную мембрану (вторичное «обнажение» стенок).

4. Лимфатическое русло характеризуется сегментарным строением – множественные клапаны постоянно разделяют его на межклапанные сегменты с разным строением, которые организуют парциальный, толчкообразный лимфоток из органов. В основе нервной деятельности лежат рефлекторные дуги – цепочки нейронов, последовательно связанные между собой нервными синапсами, «клапанами», регулируемыми ток нервных импульсов.

5. Постганглионарные автономные нервные волокна образуют периартериальные сплетения, особенно в органах и вокруг них. Лимфатическое русло формирует коллатерали вен, очень часто – сплетения вокруг них, особенно в интраорганном отделе сосудистого русла.

6. Лимфатическое русло возникает путем выключения из кровотока части коллатералей первичного венозного русла. Его корни, протокапилляры не имеют базальной мембраны эндотелия. Так что лимфатические капилляры в известной мере – это персистирующие протокапилляры, тогда как кровеносные капилляры приобретают базальную мембрану. В эти же сроки из ганглиозной пластинки, разделяющейся на зачатки чувствительных узлов, часть нейробластов мигрирует к закладкам внутренних органов, где появляются железы и гладкие миобласты, с закладкой АНУ. Поначалу все нервные волокна лишены миелиновой оболочки. Миелинизация нервных волокон, кроме автономных постганглионарных, наблюдается в эволюции у позвоночных и в онтогенезе человека после рождения в связи прогрессирующей активизацией двигательной активности тела.

Заключение

АНС и ЛС преимущественно ориентированы на внутренние органы и висцеральные структуры в соме, осуществляющие вегетативные функции, базовые для организма животных. Соматические органы образуют надстройку висцеральной базы – внутренности помещаются в полостях сомы, создающей им условия для функционирования. И в эволюции, и в онтогенезе кардинальное усложнение в строении нервной и сердечно-сосудистой систем прямо связано с развитием скелетной мускулатуры. ЛС и афферентное звено АНС сохраняются в периферических частях сердечно-сосудистой и нервной систем как их висцеральные отделы, отстающие в развитии (персистирующие их предшествующее состояние)

и обслуживающие «медленные» органы растительной жизни.

К ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОРФОЛОГИИ ГЛАДКОЙ МЫШЦЫ В РАЗНЫХ СОСУДАХ

Петренко В.М.

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

Сердечно сосудистая система включает артерии, вены и лимфатические сосуды (ЛС). Чем больше кровяное давление, толщина и плотность сосудистой стенки, выше содержание в ней гладких миоцитов (ГМК), тем большую роль ГМК играют в повышении ее ударно-динамической прочности, напряжения (изометрическое сокращение) и все меньшее значение имеют ее активные (изотонические) сокращения: ЛС → вены → артерии.. С увеличением диаметра сосуда и толщины его стенки увеличивается суммарное содержание мышечных элементов в ней – количество, размеры и плотность ГМК («светлые», метаболические или камбиальные → «темные», сократительные). В ряду [артерии → вены → ЛС] нарастает неравномерность распределения ГМК на протяжении сосуда как по количеству, так и по ориентации, как в сосудистой стенке в целом, так и в отдельных ее слоях и частях. Это связано с «размножением» клапанов в сосудах этого ряда адекватно колебаниям кровотока. Морфогенез клапанов происходит в связи с деформацией мышечных слоев вплоть до их смещения и слияния / сращения. В литературе появились сведения о функциональной гетерогенности ЛС. В ряду [брыжеечные ЛС → ЛС задней конечности → грудной проток] белой крысы в 4 раза уменьшается относная функция лимфангионов (количество объемов лимфы, прокачиваемых в единицу времени). Видимо грудной проток осуществляет главным образом пассивный транспорт лимфы (Гашев А.А., Zawieja D..S., 2005). Этот вывод следует скорректировать: гладкая мышца протока регулирует лимфоток преимущественно путем изометрического сокращения, брыжеечные лимфангионы сокращаются чаще и заметнее. Сократительные белки (б-актин, миозин) разного типа неодинаково распределяются в стенках ЛС разного вида (Muthuchemu M. et al., 2003). Артериолы (сосуды напряжения / сопротивления) находятся между брыжеечными ЛС и ГП в этом отношении. По миозину артериолы явно ближе к ГП, по б-актину – к брыжеечным ЛС (но есть между ними и существенные различия).