

микрососудов. Их узкие и редкие капилляры трудно обнаружить на гистологических срезах или тотальных препаратах без предварительной инъекции сосудистого русла брыжейки. В этом легко убедиться при изучении ее участков с обильным кровоснабжением, в оформленных микрорайонах ГМЦР.

#### **Заключение**

В малососудистых участках брыжейки тонкой кишки собаки обнаружена редукция магистральной сети и модулей ГМЦР, что сочетается с резким разрежением метаболических сетей, расщеплением узких капилляров, очевидно, в связи с локальным ослаблением гемотканевого метаболизма. Следовательно, отпадает необходимость в быстром и частом перераспределении крови на разных путях ее притока и оттока из малососудистых участков брыжейки. Так называемые «бессосудистые» зоны, по крайней мере в брыжейке, не содержат не только макроскопических, но и микроскопических транспортных сосудов, но в них определяются сравнительно немногочисленные капилляры.

#### **ВАРИАНТЫ ТОПОГРАФИИ ЛИМФАТИЧЕСКОГО ПОСТКАПИЛЛЯРА**

Петренко В.М.

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

До сих пор дискутируется вопрос о реальности лимфатического посткапилляра (ЛПК) как самостоятельного микрососуда. В 1964 г. L.Pfleger заявила, что стенка посткапиллярных лимфатических сосудов (ЛС) содержит соединительную ткань и рассеянные миоциты, но не разделена на типичные слои. Но еще в 1902 г. G.Ebner писал, что ЛС диаметром 30-40 мкм имеют соединительнотканную оболочку, а стенка ЛС диаметром 200 мкм разделена на типичные слои. По данным В.Zweifach (1961), миоциты появляются в стенках ЛС диаметром 100 мкм. Согласно В.В.Куприянову (1969), ЛПК отличается от лимфатического капилляра (ЛК) появлением тонкой базальной мембраны эндотелия и клапанов в виде его окружных складок. Такое описание ЛПК можно найти у других исследователей (Шахламов В.А., Цамерян А.П., 1982; Выренков Ю.Е. с соавт., 2008). Позднее В.В.Куприянов (1983) отмечал, что в стенке ЛПК может дифференцироваться соединительная ткань. По его данным, ЛК идет около кровеносного посткапилляра, ЛПК – около вены, первый лимфатический клапан приурочен к месту перехода посткапилляра в вену. По мнению Ю.Е.Выренкова, ЛПК имеет эндотелиальные стенки и проходит около посткапиллярных венул, а соединительная ткань и миоциты появляются в стенках ЛС.

Я изучил строение лимфатического русла разных органов человека и ряда животных, инъецированного синей и голубой массами Герота, и без инъекции, на тотальных препаратах и гистологических срезах, импрегнированных нитратом серебра, окрашенных квасцовым гематоксилином, галлоцианином и пикрофуксином, на электроннограммах. У эмбрионов человека 8 нед в грудном протоке с эндотелиальными стенками появляются первые лимфатические клапаны. Их короткие эндотелиальные створки не перекрывают просвет протока. У плодов 10-11 нед размеры его клапанов заметно увеличиваются, их створки удлиняются, перекрывая просвет протока, и утолщаются, в их состав входит соединительная ткань. Ширина клапанных синусов протока увеличивается, особенно у плодов 4-5 мес в связи с утолщением стенок и дифференциацией мышечной оболочки. Сходные процессы позднее происходят в периферических ЛС. Звенья дефинитивного лимфатического русла (этапы лимфооттока из органов) воспроизводят этапы развития лимфатических клапанов у плодов. На препаратах русла, импрегнированных нитратом серебра или инъецированных голубой массой Герота (разбавленная в несколько раз его синяя масса окрашивает только контуры русла), обнаруживаются клапаны в лимфокапиллярной сети: ЛПК I порядка с эндотелиальными стенками входят в состав сети или служат продолжением одиночных ЛК вокруг кровеносных капилляров, редко сопровождают венулу, что характерно для более крупных ЛПК с соединительнотканной оболочкой. ЛК и ЛПК шире, имеют более тонкие и менее дифференцированные стенки, чем однопорядковые кровеносные микрососуды. ЛПК идут между метаболическими блоками гемолимфомикроциркуляторного русла (ГЛМЦР) и пучками ЛС, магистральных артериолы и венулы (контуры микрорайона ГЛМЦР). Такой прямой ход ЛПК «нарушают» терминальные артериолы, собирательные венулы и их анастомозы, очень варибельные по числу, конфигурации, строению и локализации. На протяжении ГЛМЦР (от контура микрорайона до метаболического блока) уменьшаются толщина и плотность стенки микрососуда, возрастает варибельность его строения и топографии, особенно в ряду разнотипных микрососудов: артериола → венула → ЛС, ЛПК. В стенках первых (начала) ЛПК может отсутствовать соединительная ткань, они могут идти около посткапиллярных венул с тонким слоем соединительной ткани в стенках. Следующие ЛПК с соединительнотканной оболочкой идут вдоль собирательных венул, чаще в пучке с терминальной артериолой, или самостоятельно. ЛПК обычно входят в состав контурного пучка кольцевого модуля ГЛМЦР (спаренные, круговые анастомозы терминальных артериол и собирательных венул вокруг сети капилляров). Внутри более сложного кольцевого модуля могут идти другие ЛПК, мелкие артериолы и венулы. Абер-

рантные ЛПК принимают в качестве притоков ЛК и сетевые ЛПК (I порядка), идут самостоятельно к ЛПК следующего порядка и ЛС I порядка с немыми миоцитами в стенках (контур микрорайона ГЛМЦР). И (вторичная) собирательная венула нередко идет независимо от терминальной артериолы к магистральной, мышечной венуле. ЛПК, как и венула, на протяжении может быть то сателлитным, то aberrантным микрососудом.

#### **Заключение**

Топография ЛПК коррелирует с вариантами строения микрорайонов и модулей ГЛМЦР, особенно изменчива в открытых модулях, при слиянии сетей капилляров соседних модулей, диссоциации пучков модульных микрососудов. ЛПК по топографии и строению можно условно разделить на: 1) сетевые, надблоковые или метаболические, с эндотелиальными стенками (именно они, вероятно, резорбируют тканевую белок), 2) и надсетевые, модульные или транспортные, в т.ч. сателлитные, идущие вдоль терминальных артериол и собирательных венул, aberrантные, идущие самостоятельно, и комбинированные (сателлитный и aberrантный отрезки). Протяженный ЛПК в своем начале может иметь эндотелиальные стенки, а затем приобретать адвентициальную оболочку, которая уменьшает их проницаемость (метаболический и транспортный сегменты).

#### **ВАРИАНТЫ СТРОЕНИЯ МОДУЛЯ ГЕМОМИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА**

Петренко В.М.

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

Предпринято немало попыток выделить структурную единицу гемомикроциркуляторного русла (ГМЦР). Наиболее часто упоминаются центральный канал (Zweifach В., 1939, 1961), ангион как артериоло-венулярная петля с истинными кровеносными капиллярами внутри нее (Куприянов В.В., 1969) и модуль, в т.ч. в виде артериолы и венулы с сетью капилляров между ними (Fung V.C. a. Zweifach В.W., 1971) и замкнутой артериоло-венулярной петли в комплексе с тканями (Куприянов В.В. и др., 1975). Имеются данные о различных типах строения ГМЦР (Чернух А.М. и др., 1975): 1) классический или магистральный (серозные оболочки, скелетные мышцы) – густая сеть кровеносных капилляров между артериолой и венулой; 2) мостовой, описан R.Chambers a. B.W.Zweifach (1944) в брыжейке тонкой кишки крысы – центральный канал (предпочтительного кровотока), являющийся метартериолой, от которой отходят прекапилляры, распадающиеся на капилляры; сама метартериола переходит в венулу – подобие артериоло-венулярного анастомоза; 3) сетевой, выявлен в скелетных мышцах человека (Saunders E.A. e.a., 1957) – между кольцами

артериол и кольцами венул находится сеть капилляров, центральные каналы и артериоло-венулярные анастомозы; 4) сетевой в сочетании с концевой артериолой, описан в коже человека (Petersen Н., 1935) – от артериолярного кольца отходят мелкие, канделябровидные артериолы, распадающиеся на капилляры. В разных органах капилляры образуют сети, «корзинки», клубочки и другие конструкции (Nisumaru J., 1955; Куприянов В.В., 1969). Несмотря на столь противоречивые взгляды исследователей на принципы и формы структурной организации ГМЦР, их данные позволяют предположить существование различных вариантов строения модулей ГМЦР.

Многу изучено ГМЦР брыжейки тонкой кишки 10 собак 3-5 лет. Ее тотальные препараты после фиксации в 10% растворе формалина были окрашены квасцовым гематоксилином или импрегнированы нитратом серебра, серийные парафиновые срезы толщиной 7 мкм – окрашены пикрофуксином по Ван Гизон и Вергеффу, толщиной 10 мкм – квасцовым гематоксилином. Размеры микрососудов определяли с помощью окуляра-микрометра.

ГМЦР состоит из микрорайонов – полиморфных микрососудисто-тканевых комплексов, ограниченных пучками магистральных артериол и венул. В их состав входят в разных сочетаниях разные комплексы микрососудов, описанные в литературе как структурные единицы (модули) ГМЦР. Классическая последовательность микрососудов с разветвленно-линейной ангиоархитектоникой (типичный модуль ГМЦР) определяется наиболее часто, в сочетании с артериолярными, венулярными и артериоло-венулярными анастомозами, в т.ч. с центральным каналом. Сетевой тип ГМЦР отличается от классического кольцевой формой артериолы и венулы. Кольцевой модуль и ангион встречаются редко. Модули ГМЦР можно разделить на закрытые и открытые. В закрытых, кольцевых модулях исключаются прямые, капиллярные связи с метаболическими блоками соседних типичных модулей, что, очевидно, ухудшает перераспределение крови в капиллярных сетях микрорайона. Неодинаковы модули ГМЦР по их составу и форме (ангиоархитектонике). По составу они могут быть: 1) простыми – капилляры между одной терминальной артериолой и одной собирательной венулой; 2) сложными – капилляры между 2-3 артериолами и 2-4 венулами; 3) комбинированными – капиллярная сеть с центральным каналом и другими анастомозами (ветви одной артериолы); 3а) кольцевой модуль – комбинированный, сложный; 4) комплексными – с лимфоидной тканью, которая окружает собирательную венулу, венулярное сплетение. Терминальная артериола отдает ветви в такой периваскулярный лимфоидный узелок. По форме открытые модули могут быть дисперсными, компактными, комбинированными. В брыжейке чаще встречаются модули ГМЦР с дисперсной органи-