

©Коллектив авторов
УДК 611.1:617.555] - 053.3
DOI 10.21886/2219-8075-2017-8-3-82-85

Морфологические особенности кровоснабжения пупочной области у новорожденных

А.А. Созыкин, А.Н. Кивва, А.В. Лейга, О.О. Куличенко

Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия

Цель: определить морфологические особенности кровоснабжения пупочной области у новорожденных. **Материалы и методы:** материалом для исследования послужили биоптаты пупочной области, иссеченные у трупов 6 детей 1-го месяца жизни, умерших от причин, не связанных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Сосудистый компонент пупочной области исследован с помощью следующих методов: классической гистологии, иммуногистохимии и морфометрии. **Результаты:** выявлен ряд особенностей расположения различных по функциям сосудов, отмечено интенсивное их ветвление, анастомозирование с помощью шунтов и, продолжающееся новообразование. Определены объемы, занимаемые элементами кровеносного сосудистого русла в верхнем и нижнем отделах пупочной области. **Заключение:** результаты гистологического исследования свидетельствуют о преобладании магистральных сосудистых групп в нижнем отделе пупочной области. Относительные объемы, занимаемые всеми сосудами кровеносного русла, также статистически значимы выше в нижних отделах околопупочной области. Присутствие сосудистого компонента пупочной области несколько выше, но статистически не достоверно в левом нижнем отделе по сравнению с правым. Полученные данные могут учитываться в детской хирургии для поиска наиболее оптимальных способов разреза тканей пупочной области с целью доступа в брюшную полость.

Ключевые слова: пупочная область, кровоснабжение, морфология, новорожденный.

Для цитирования: Созыкин А.А., Кивва А.Н., Лейга А.В., Куличенко О.О. Морфологические особенности кровоснабжения пупочной области у новорожденных *Медицинский вестник Юга России*. 2017;8(3):82-85. DOI 10.21886/2219-8075-2017-8-3-82-85

Контакты: Созыкин Александр Александрович, alexs_sozykin@mail.ru.

Morphological features of the structure and blood supply in newborn umbilical region

A.N. Kivva, A.A. Sozykin, A.V. Leiga, O.O. Kulichenko

Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

Objective: the study revealed a number of peculiarities in the location of blood vessels performing different functions, their intensive branching and anastomosis were noted as well as ongoing neof ormation. **Materials and Methods:** we used classic histological, immunohistochemical, and morphometric methods to examine the vascular component of the umbilical region in 1-month-old infants. We identified the volume occupied by the blood circulation system in the upper and lower segments of the umbilical region. **Results:** the results of histological examination demonstrate prevalence of great vessel branches in the lower segment of the umbilical region. Relative volumes of all the blood vessels are also statistically significantly higher in the lower segments of the paraumbilical region. The presence of vascular components in the umbilical region is slightly higher (though not reliably statistically) in the lower left segment compared to the right segment. **Conclusions:** collected data can be taken into account in pediatric surgery to search for optimal section methods for the umbilical region in order to access the abdominal cavity.

Keywords: umbilical region, blood supply, morphology, newborn.

For citation: Kivva A.N., Sozykin A.A., Leiga A.V., Kulichenko O.O. Morphological features of the structure and blood supply in newborn umbilical region. *Medical Herald of the South of Russia*. 2017;8(3):82-85. (In Russ.) DOI 10.21886/2219-8075-2017-8-3-82-85

Corresponding author: Sozykin Aleksandr Aleksandrovich, alexs_sozykin@mail.ru

Введение

Количество оперативных вмешательств в мире, выполняемых на органах брюшной полости у детей 1-го месяца, по-прежнему остается высоким [1]. Необходимость изучения и выявления структурных особенностей васкуляризации пупочной области у детей в пределах раннего неонатального периода предопределена незавершенностью строения и быстрым ростом органов различных систем брюшной полости (пищеварительной, выделительной, половой и др.). [2]. Знаний о продолжающейся дифференцировке различных тканевых структур в самой передней брюшной стенке недостаточно. Детским хирургам при поиске наименее травматичных и «сосудосберегающих» оперативных доступов через пупочную область следует учитывать гетерохроногенность и асимметричность развития оболочек её сосудистого русла, а также анатомо-топографические особенности органов брюшной полости в этот период онтогенеза.

Цель исследования — выявить морфологические особенности кровоснабжения в различных отделах пупочной области у новорожденных.

Материал и методы

Материалом для исследования служили 6 биоптатов пупочной области (иссеченные вокруг пупочного кольца на 2 см), полученные от 6 трупов новорожденных, умерших по причинам, не связанным с патологией органов брюшной полости и болезнью сердечно-сосудистой системы. Для систематизации описания особенностей кровоснабжения участка передней брюшной стенки вокруг пупка, были выделены его верхняя и нижняя части, разделённые условной горизонтальной линией, проходящей через середину пупка. Каждая часть разделена, в свою очередь, на два отдела, правый и левый, границы которых проходят по передней срединной линии тела. Исследовали сосудистое русло всех слоёв пупочной области в различных ее отделах.

Для изучения представленного материала использовались методы классической гистологии с окраской серийных срезов гематоксилином, эозином и метод Маллори. Гистологические препараты, изготовленные из серийных срезов, просматривались и анализировались на светооптическом микроскопе ZEISS Prinio Star 415501-1800-000.

На полученных гистологических препаратах различных слоев пупочной области (кроме эпидермиса) в стенке сосудов различной функциональной направленности, с целью достоверной идентификации гладких миоцитов в средней оболочке (артерии, артериолы, прекапиллярные артериолы, артерио-венулярные анастомозы, некоторые вены) помимо визуального светооптического, применялся иммуногистохимический метод (ИГХ) выявления моноклональных антител к гладкомышечному α-актину (SMA), Lab Vision, концентрация 1:100 по общепринятой методике.

Для определения относительных объемов, занимаемых сосудистым руслом в различных отделах пупочной области, применялся метод стереологического морфометрирования Г.Г. Автандилова [3]. Для замеров и вычисления относительных объемов использовалась циф-

ровая камера (окуляр для микроскопа Levenhuk C510 NG с пакетом морфологических приложений). Полученные результаты морфометрического исследования обрабатывались методами вариационной статистики. Различия между двумя группами оценивались с помощью непараметрического порядкового критерия Манна-Уитни.

Все проведенные исследования были разрешены и одобрены на заседании Локального независимого этического комитета ГБОУ ВПО «Ростовского государственного медицинского университета» Минздрава России. Выписка из протокола заседания ЛНЭК № 14/15 от 24.09.2016.

Результаты

В каждом из отделов пупочной области описывались особенности гистологического строения и взаиморасположения артерий, вен и сосудов микроциркуляторного русла в дерме, подкожно-жировой клетчатке, собственной фасции, вокруг мышечных волокон прямой мышцы живота, в поперечной фасции, формирующейся предбрюшинной клетчатке и париетальном листке брюшины.

Светооптическое микроскопирование различных по окраске гистологических серийных срезов пупочной области показало, что морфологические компоненты левого и правого её отделов и сверху, и внизу идентичны по тканевому составу. Это тонкая кожа (слабо выраженный эпидермис с тонким роговым слоем); дерма со сложенным сосочковым и выраженным сетчатым слоями, рыхлой и плотной волокнистой неоформленной соединительной ткани с преобладанием коллагеновых и эластических волокон; основной компонент дермы, который заселен разнообразными клеточными дифферонами; фрагменты поверхностной, собственной и поперечной фасций живота, представленные, в основном, плотной волокнистой соединительной тканью, скелетными поперечнополосатыми мышечными волокнами (фрагментами передней мышцы живота), белой жировой тканью (основным компонентом подкожной и слабо развитой предбрюшинной жировой клетчатки).

Установлено, что в пупочной области новорожденных детей характерно повсеместное наличие хорошо выраженных, связанных между собой анастомозами, ветвящихся и петлистых разнокалиберных сосудистых сетей кровеносного русла, расположенных большей частью в дерме, подкожно-жировой клетчатке, позади прямой мышцы живота и между предбрюшинной фасцией и брюшиной. Сосудистые сети представлены преимущественно артериями мышечного типа, артериовенными анастомозами, и, в особенности, сосудами микроциркуляторного звена — артериолами, прекапиллярными артериолами, ветвящимися капиллярами, продолжающими свое формирование и разрастание. Сосуды венозного («отточного») звена — посткапиллярные венулы и мелкие вены — менее сформированы, но уже достаточно разветвлены, имеют широкий просвет и слабое развитие продольно ориентированных гладкомышечных пучков в средней и наружной оболочках. Наружная оболочка вен тесно спаяна с окружающей соединительной тканью. Встречаются такие вены, как сопровождающая артерии, так и отдельными группами. В исследуемых препаратах обнаруживалась и артерио-венозные анастомозы. Сосуды венозного звена в составе сосудисто-нервных стволиков чаще визуализируются внутри прямой мышцы живота,

между прямой мышцей живота и задней стенкой её влагалища, а также в формирующемся тонком слое предбрюшинной клетчатки.

На гистологических срезах, между прямой мышцей живота и задней стенкой её влагалища, также определяется выраженная сосудистая сеть, в которой визуализируются сосуды как «приточного» артериального звена, так и венозного отдела.

Пролегают разнокалиберные артериовенозные анастомозирующие сосудистые группы между структурами прямой мышцы живота, а отходящие от них капилляры ветвятся, «оплетая», в свою очередь, по всей длине каждое скелетное мышечное волокно вышеупомянутой мышцы. Внутри тонких прослоек соединительной ткани, составляющих основу фасций, визуализированы широко петлистые ассиметричные кровеносные сети с преобладанием сосудов артериального русла. Здесь также присутствуют терминальные ветви артерий, дающие коллатерали и анастомозирующие между собой, продолжающиеся в кровеносные сосуды микроциркуляторного русла, вены которого открываются в различные по диаметру вены.

Особо обращает на себя внимание интенсивность кровоснабжения подкожно-жировой клетчатки. Здесь сосуды приточного и отточного звеньев сосредоточены преимущественно в междольковых перегородках, а в глубине долек, между адипоцитами жировой ткани, определяются морфологические признаки интенсивного формирования клеточек стенки капилляров.

Иммуногистохимическое исследование, выявившее положительную реакцию на специфичный гладкомышечный α -актинин во множестве циркулярно ориентированных клетках средней оболочки сосудов пупочной области, позволяет идентифицировать их как гладкие миоциты, а тип сосудов отнести к артериям мышечного типа и артериолам. Сосуды с меньшим присутствием и продольной ориентацией лейомиоцитов относились нами к венам и венулам, а сосуды, не имеющие гладких мышечных клеток и минимальные по диаметру, — к капиллярам.

Морфометрическое исследование позволило установить, что относительные объемы, занимаемые сосудистым руслом пупочной области новорожденных в совокупности: артериями, артериолами, прекапиллярными артериолами, капиллярами, посткапиллярными венулами, венами с незначительным развитием гладкомышечных элементов, артериоло-венулярными анастомозами, увеличиваются во всех исследуемых отделах.

Полученные данные выявили статистически значимую разницу (исследование проводилось с применением непараметрического критерия Манна-Уитни, $p < 0,05$) между относительным объемом, занимаемым кровеносными сосудами в верхнем отделе пупочной области, составившем $8 \pm 0,3\%$ и аналогичным показателем в нижнем отделе пупочной области, достигшим $13 \pm 0,6\%$.

Более детальные морфологические морфометрические расчеты показали, что относительные объемы, занимаемые кровеносными сосудами, разнятся во всех исследуемых отделах пупочной области. Наиболее выражено, хотя и статистически не значимо (использовался порядковый критерий Манна-Уитни) их присутствие в правом нижнем отделе пупочной области, составляя $7 \pm 0,6\%$ стенки.

Обсуждение

Примененные методики убеждают, что артерии мышечного типа, вены со слабым присутствием гладкомышечных клеток, артерио-венозные анастомозы, сосуды микроциркуляторного русла у новорожденных в пупочной области продолжают свое сетевое образование, формирование, ветвление и распространение по всей дерме, подкожно-жировой клетчатке, вдоль и вокруг прямой мышцы живота [4]. Полученные морфометрические расчеты свидетельствуют о гетерохроногенности развития сосудистых структур и, следовательно, разности интенсивности кровоснабжения тканей исследуемых отделов, а также, возможно, различной степени зрелости и функциональной состоятельности компонентов сосудистой системы [5]. Иммуногистохимическое исследование, наряду со стандартным гистологическим, объективно подтверждает, что кровеносные сосудистые сети, кроме многочисленных капилляров, во всех исследуемых слоях, представлены артериями мышечного типа, артериолами, венулами и венами со слабым развитием гладкомышечных элементов [6].

Заключение

Таким образом, комплексное гистологическое, иммуногистохимическое, морфометрическое исследования пупочной области новорожденных, позволяют нам утверждать, что она и в верхнем, и в нижнем отделах имеет единый принцип тканевой организации, но нечеткое, еще не сформировавшееся послойное строение с неравномерным, но интенсивным кровоснабжением, за исключением эпидермиса

Из особенностей, отличающих кровоснабжение пупочной области новорожденных можно выделить повсеместное наличие сетей, анастомозирующих и развивающихся по типу шунтов между артериальными и венозными сосудами [7]. В обоих нечетко разграниченных слоях дермы наблюдается интенсивно строящееся микроциркуляторное сосудистое русло с преобладанием капиллярного компонента [8]. Для подкожно-жировой клетчатки характерны уже сформированные междольковые сосуды артериального и венозного звеньев, а в глубине долек — элементы микроциркуляторной сети.

Выводы

1. Для тканевых компонентов пупочной области новорожденных (дермы, подкожно-жировой клетчатки, вокруг и внутри фрагмента прямой мышцы живота, а также между предбрюшинной фасцией и брюшиной) характерно выраженное присутствие формирующихся и сообщающихся между собой, сосудистых сетей кровеносного русла.

2. Относительный объем, занимаемый кровеносными сосудами в пупочной области детей первого месяца жизни, статистически значимо выше в нижних отделах пупочной области.

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кивва А.Н., Швырёв А.А., Лейга А.В. Ёмкость артериального русла в различных отделах пупочной области у новорожденных // *Современные проблемы науки и образования*. – 2016. – № 6. Доступно по: <http://www.science-education.ru/article/view?id=25977>. Ссылка активна на 28.12.2016.
2. Затолокина, М.А., Кузнецов С.Л., Проценко Е.П., Прусаченко А.В. Результаты изучения морфологических особенностей параневрия ветвей плечевого сплетения в эволюционном аспекте с помощью математического анализа и моделирования // *Журнал анатомии и гистопатологии*. – 2016. – Т. 5, №3. – С. 17-26.
3. Автандилов Г.Г. *Диагностическая медицинская пloidометрия*. – М.: МИА, 2006. – 192 с.
4. Созыкин А.А., Кивва А.Н., Лейга А.В. Гистотопографические особенности строения пупочной области у новорожденных. // *Современные проблемы науки и образования*. – 2017. – №2. – С.4. Доступно по: <http://www.science-education.ru/article/view?id=25977>. Ссылка активна на 28.02.2017.
5. Кузнецов С.Л., Пугачев М.К. *Лекции по гистологии, цитологии и эмбриологии*. – М.: Издательство «Медицинское информационное агентство», 2014. – 480с.
6. Tummolo A., Marks S.D., Stadermann M., Roebuck D.J., McLaren C.A., Hamilton G., et al. Mid-aortic syndrome: long-term outcome of 36 children. // *Pediatr Nephrol*. – 2009. – V.24(11). – P.2225-2232. DOI: 10.1007/s00467-009-1242-6
7. Izraelit A., Kim M., Ratner V., Levasseur S.M., Seigle R., Krishnamurthy G. Mid-aortic syndrome in two preterm infants. // *Journal of Perinatology*. – 2012. – V.32(5). – P.390-392. doi: 10.1038/jp.2011.130
8. Poupalou A., Salomon R., Boudjemline Y., Allain-Launay E., Aigrain Y., Chardot C. Aortic bypass and bilateral renal autotransplantation for mid-aortic syndrome. // *PediatrNephrol*. – 2013. – V.28(9). – P.1871-1874. doi: 10.1007/s00467-013-2475-y

Информация об авторе

Созыкин Александр Александрович – к.мн, старший преподаватель кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии Ростовского государственного медицинского университета. ORCID 0000-0001-9282-2156, E-mail: aleks_sozykin@mail.ru.

Кивва Андрей Николаевич – д.мн, профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии Ростовского государственного медицинского университета. ORCID: 0000-0002-9803-4166. E-mail: kivva@aanet.ru

Лейга Александр Владимирович – ординатор детского хирургического отделения больницы №20 г. Ростова-на-Дону. ORCID 0000-0003-0787-0917. E-mail: leiga@list.ru

Куличенко Ольга Олеговна – Ростовский государственный медицинский Университет, студентка 3 курса Педиатрического факультета. ORCID 0000-0002-9693-3459. E-mail: akumaarisu@mail.ru

Получено/Received: 27.06.2017

Принято к печати / Accepted: 28.08.2017

REFERENCES

1. Misyulin SS. Out-of-pocket medical spending in state mediKivva AN, Shvyrov AA, Leyga AV. Arterial capacity in different segments of the umbilical region in newborns. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. 2016;(6). (in Russ.). Available from: <http://www.science-education.ru/article/view?id=25977>. Accessed on December 12, 2016.
2. Zatolokina MA, Kuznetsov SL, Protsenko YeP, Prusachenko AV. Results of the Studying of Morphological Features of the Paranevrium of Branches of the Brachial Plexus in the Evolutionary Aspects by Using Mathematical Analysis and Modeling. *Zhurnal anatomii i gistopatologii*. 2016;5(3):17-26. (in Russ.).
3. Avtandilov GG. *Diagnosticheskaya meditsinskaya ploidometriya*. Moscow: MIA; 2006. (in Russ.)
4. Sozykin AA, Kivva AN, Leyga AV. Histotopographic peculiarities of the umbilical region in newborns. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. 2017;(2):4. (in Russ.). Available from: <http://www.science-education.ru/article/view?id=25977>. Accessed on February 28, 2017.
5. Kuznetsov SL, Pugachev MK. *Lektsii po gistologii, tsitologii i embriologii*. Moscow; 2014. (in Russ.)
6. Tummolo A, Marks SD, Stadermann M, Roebuck DJ, McLaren CA, Hamilton G, et al. Mid-aortic syndrome: long-term outcome of 36 children. *Pediatr Nephrol*. 2009;24(11):2225-2232. DOI: 10.1007/s00467-009-1242-6
7. Izraelit A, Kim M, Ratner V, Levasseur SM, Seigle R, Krishnamurthy G. Mid-aortic syndrome in two preterm infants. *Journal of Perinatology*. 2012;32(5):390-392. doi: 10.1038/jp.2011.130
8. Poupalou A, Salomon R, Boudjemline Y, Allain-Launay E, Aigrain Y, Chardot C. Aortic bypass and bilateral renal autotransplantation for mid-aortic syndrome. *PediatrNephrol*. 2013;28(9):1871-1874. doi: 10.1007/s00467-013-2475-y

Information about the author

Alexander A. Sozykin – PhD, Senior Lecturer, Department of Histology, Rostov State Medical University. ORCID 0000-0001-9282-2156, E-mail: aleks_sozykin@mail.ru.

Andrei N. Kivva – Doctor of Medical Sciences, Prof., Department of Topographik Anatomy and Operative Surgery, Rostov State Medical University. ORCID: 0000-0002-9803-4166. E-mail: kivva@aanet.ru

Alexander V. Leiga – intern of child's surgical separation of Hospital №20, Rostov-on-Don. ORCID 0000-0003-0787-0917. E-mail: leiga@list.ru

Olga O. Kulichenko – student, Rostov State Medical University. ORCID 0000-0002-9693-3459. E-mail: akumaarisu@mail.ru