

ISSN 2225-6016

ВЕСТНИК

*Смоленской государственной
медицинской академии*

Том 14, №4

2015



УДК 611.835.43

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ БЕДРЕННО-ПОЛОВОГО НЕРВА ПОЯСНИЧНОГО СПЛЕТЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

© Копьёва В.М.

Смоленский государственный медицинский университет, Россия, 214019, Смоленск, ул. Крупской, 28

Резюме: Изучено 72 бедренно-половых нерва правого поясничного сплетения человека, взятых от трупов людей от новорожденного до 91 года методом поперечных срезов с окраской по Ван-Гизон. Проводили морфометрию кровеносных сосудов, расположенных в эпи-, пери- и эндоневрии. Измерения проводили винтовым окулярмикрометром. Со стороны сосудов, расположенных в эпи-, пери- и эндоневрии происходит увеличение их количества, диаметров просвета, толщины стенки за счёт развития её средней (мышечной) оболочки. Для артериального звена характерно увеличение диаметров просвета сосудов в детском и юношеском возрастах, стабилизация в зрелом возрасте и сужение просвета в пожилом и старческом возрастах. Просвет вен нарастает во все периоды жизни. Артериовенозный индекс в детском и подростковом периодах возрастает, в зрелом стабилизируется, в пожилом и старческом опять возрастает. Знание возрастных изменений в сосудистом русле позволит свести к минимуму нарушение кровообращения при операциях, улучшит дальнейшую регенерацию нервов.

Ключевые слова: поясничное сплетение, кровоснабжение нервов, спинномозговые нервы

AGE-RELATED CHANGES IN BLOOD VESSELS OF THE FEMORAL-PUDENDAL NERVE OF THE HUMAN LUMBAR PLEXUS

Kopyeva V.M.

Smolensk State Medical Academy, Russia, 214019, Smolensk, Krupskaya St., 28

Summary: We have studied 72 femoral-pudendal right nerves of the human lumbar plexus taken from the cadavers. The samples ranged from newborns till 91 years of age, with a method of cross sections dyed by Van-Hyson. Morphometric study was performed for the blood vessels located in the epi-, peri- and endonevria. The measurements were performed with a screw ocularometer. Vessels located in the epi-, peri- and endonevrium demonstrated an increase in their number, diameter of the lumen, the wall thickness due to the development of its middle (muscular) coat. Arterial system demonstrated a link characterized by an increased diameter of the lumen of blood vessels in children and adolescents, stabilization in adulthood and reduced clearance in elderly and senile ages. The lumen of the veins becomes enlarged in all periods of life. Arteriovenous index in childhood and adolescent increases, in middle aged individuals it stabilizes, in elderly patients it becomes increased again. Knowledge of age-related changes in the vascular system can minimize disturbances in the blood circulation in surgeries and improve regeneration of nerves.

Key words: lumbar plexus, the blood supply to the nerves, spinal nerves

Введение

В настоящее время большое внимание уделяется изучению микроциркуляторного русла различных органов, в том числе и периферических нервов. Считается общепринятым, что основные процессы характеризующие физиологические особенности органа и его функциональное состояние протекают в интраорганный части сосудистого русла, которое представлено, в основном, микроциркуляторными системами [3, 7]. Последние являются тем наиболее подвижным звеном единой сосудистой системы, которое активно реагирует на различные эффекты внутреннего и наружного характера. Периферические нервы отличаются высоким уровнем кровоснабжения. Целый ряд неврологических заболеваний связан с изменениями во внутрисосудистой сосудистой системе [6, 8]. Боли в поясничном отделе позвоночника испытывали хотя бы раз в жизни 60-85% людей. Хронической радикопатической болью страдают 10-20% населения [10]. Ученые, изучая кровоснабжение нервов, показали, что сохранение нормального кровотока является результатом не только деятельности сердца, но и состояния артериального и венозного русла [2, 7]. Изучение кровоснабжения нерва дает возможность дифференцировать явления патологического процесса в периферическом нерве от других патологических явлений (облитерирующий эндартериит, радикулит, тромбофлебит) в различные возрастные периоды, особенно в пожилом и старческом возрасте [3, 11]. По данным

зарубежных исследователей в последние годы особо пристальное внимание уделяют изучению кровоснабжения нервов, иннервирующих репродуктивную систему, в связи с несвоевременным угасанием функции последней в результате проблем в сосудистом русле нервов, что имеет клиническую ценность. При этом достаточно детально описывается половой нерв (n. Pudendus), непосредственно отвечающий за эрекцию, однако остальные нервы изучены мало, данные о них разрозненны и неубедительны, нет всесторонних исследований [13, 14]. На основании вышеизложенного, наше внимание привлек бедренно-половой нерв поясничного сплетения, с точки зрения его кровоснабжения и возрастных особенностей.

В связи с этим, целью исследования явилось определение возрастных изменений в кровеносных сосудах бедренно-полового нерва поясничного сплетения человека.

Методика

Изучено 72 препарата бедренно-полового нерва правого поясничного сплетения человека, взятых от трупов людей обоего пола в возрасте от новорожденного до 91 года, с причинами смерти, не связанными с патологией нервной системы и подвергшихся вскрытию в Смоленском областном судебно-медицинском морге. Материал был разделен на 7 возрастных групп по общепринятой классификации В.К. Семеновой: 1 группа соответствует возрасту от 0 до 3 лет, 2 группа – 4-10 лет, 3 группа – 11-15 лет, 4 группа – 16-25 лет, 5 группа – 26-55, 6 группа – 56-75 и 7 группа – 76-91 лет.

Изучение половых различий в наши задачи не входило. Отрезки бедренно-полового нерва человека забирали в месте его выхода на поверхность большой поясничной мышцы. Отрезки фиксировали, промывали в воде, обезжировали в спиртах возрастающей концентрации, заключали в парафиновые блоки, делали серии поперечных срезов от 6 до 20 мкм, окрашивали по Ван-Гизону и гематоксилином и эозином.

При исследовании кровеносной системы проводили морфометрию сосудов, расположенных в эпидермисе и эндоневрии. Измеряли диаметр артерий и вен, их просвет, толщину сосудистой стенки, ее средней (мышечной) оболочки; вычисляли площадь (S) просвета сосудов по формуле ($S = \pi D^2 / 4$), при этом за D принимали среднюю арифметическую из наибольшего и наименьшего диаметров просвета сосудов. Так же вычисляли артерио-венозный индекс путем деления площади просвета вен на площадь просвета артерий для каждой возрастной группы. Измерения производили с помощью винтового окулярного микрометра МОВ 1-15. Данные измерений толщины сосудистой стенки и средней оболочки обрабатывались вариационно-статистическим методом [1, 9].

Результаты исследования

В раннем детстве (группа 1 – до 3-х лет) большинство сосудов эпинеурия бедренно-полового нерва имеют малый диаметр: артериол от 50 до 80 мкм, венул – 35-50 мкм, сосудистая стенка тонкая – 4-9 мкм; в среднем у артериол – $6,75 \pm 0,593$ мкм; у венул – $4,25 \pm 0,3542$ мкм. Толщина средней оболочки у артериол $2,71 \pm 0,486$ мкм, у венул она слабо развита. Средняя площадь просвета у артерий равна $2426,99$ мкм², у вен – $2708,25$ мкм², артериоло-венулярный индекс равен 1,11. В перинеурии и эндоневрии сосуды капиллярного типа.

Во второй период детства (группа 2 – 4-10 лет) диаметр сосудов увеличивается, чаще встречаются артерии диаметром 60-80 мкм, иногда до 110 мкм, диаметр вен варьирует от 45 до 75 мкм, реже от 100 до 150 мкм. Просвет сосудов у артерий колеблется от 25 до 58,8 мкм, вен от 30 до 80-120 мкм. Средняя площадь просвета у артерий равна $2476,41$ мкм², у вен – $3639,87$ мкм². Толщина сосудистой стенки увеличивается: у артерий до $7,7 \pm 0,1241$ мкм, у вен до $5,29 \pm 0,5874$ мкм. Средняя оболочка хорошо выражена, толщина её у артерий равна $3,99 \pm 0,003$ мкм, у вен $2,75 \pm 0,343$ мкм. Артерио-венозный индекс равен 1,45. Сосуды перинеурия и эндоневрия мелкие – 15-20 мкм.

В подростковом периоде (группа 3 – 11-15 лет) артерии эпинеурия имеют диаметр от 45 до 100 мкм, а вены от 45 до 70 мкм. Просвет артерий колеблется от 20 до 60 мкм, вен от 35 до 50 мкм. Средняя площадь просвета артерий составляет $3305,72$ мкм², вен – $4971,45$ мкм². Сосудистая стенка утолщается в среднем у артерий до $9,61 \pm 0,397$ мкм, у вен – до $7,50 \pm 0,324$ мкм. Толщина средней оболочки артерий равна $4,8 \pm 0,096$ мкм, вен – $3,11 \pm 0,25$ мкм. Артерио-венозный индекс равен 1,50. В перинеурии и эндоневрии множество капилляров, артериол и венул.

В юношеском периоде (группа 4 – 16-21 год) диаметр артерий эпинеурия варьирует от 43 до 165 мкм, вен – от 55 до 130 мкм. Площадь просвета артерий в этой возрастной группе равна $4649,93$ мкм², вен – $7248,2$ мкм². Средняя толщина стенки артерий равна $10,16 \pm 0,3504$ мкм, вен –

7,6±0,543 мкм. В этом периоде нарастает так же и толщина мышечной оболочки сосудов: у артерий до 6,36±0,54 мкм, у вен до 4,87±0,114 мкм. Артерио-венозный индекс равен 1,56. Сосуды перинеурия и эндоневрия представлены множеством капилляров, артериол и венул.

В зрелом периоде (группа 5 – 23-55 лет) сосуды эпинеурия довольно крупные, артерии диаметром от 63 до 176 мкм и вен – от 50 до 200 мкм. Просвет артерий колеблется от 45 до 115 мкм, вен – от 45 до 155 мкм. Средняя площадь просвета артерий в этой возрастной группе составляет 5774,85 мкм², вен 8958,38 мкм². Толщина артериальной стенки равна 13,57±0,497 мкм, венозной – 8,668±0,913 мкм. Толщина мышечной оболочки у артерий равна 9,11±0,37 мкм, у вен – 5,66±0,293 мкм. Артерио-венозный индекс равен 1,55. В перинеурии и эндоневрии наблюдаются сосуды диаметром до 20-45 мкм.

В пожилом возрасте (группа 6 – 56-75 лет) диаметр артерий увеличивается до 80-200 мкм, вен – до 80-220 мкм. Просвет артерий составляет 42–110 мкм, вен – 50-160 мкм. Средняя площадь просвета у артерий равна 7212,58 мкм², у вен – 11175,08 мкм². Стенка сосудов толстая: у артерий в среднем 15,05±0,977 мкм, у вен – 8,92±0,685 мкм. Средняя оболочка сосудов хорошо выражена, толщина её у артерий 10,91±1,443 мкм, у вен – 7,32±0,386 мкм. Артерио-венозный индекс равен 1,54. В перинеурии и эндоневрии сосуды диаметром до 30–60 мкм.

В старческом возрасте (группа 7 – 76-91 год) сосуды эпинеурия крупные: артерии 50-100 мкм, встречаются очень крупные до 300-330 мкм; вены от 50 до 90 мкм, есть и до 200-330 мкм. Просвет артерий колеблется от 32 до 200 мкм, вен от 30 до 300 мкм. Стенка сосудов толстая. Средняя толщина стенки артерий равна 16,85±0,6428 мкм, вен – 10,50±0,296 мкм. Средняя (мышечная) оболочка составляет: у артерий 12,30±1,993 мкм, у вен – 8,42±1,1233 мкм. Общая площадь просвета артерий – 6914,23 мкм², вен – 11964,91 мкм². Артерио-венозный индекс равен 1,72. Сосуды перинеурия и эндоневрия мелкого и среднего калибра от 30-35 мкм до 70-110 мкм.

Динамика возрастных изменений толщины сосудистой стенки артериальных и венозных сосудов и соответственно толщины их мышечной оболочки отражены в диаграммах на рис. 1 и 2.

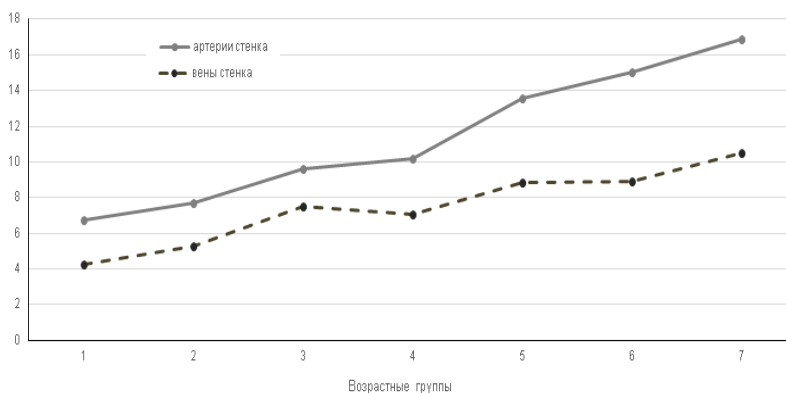


Рис. 1. Возрастные изменения толщины сосудистой стенки бедренно-полового нерва человека

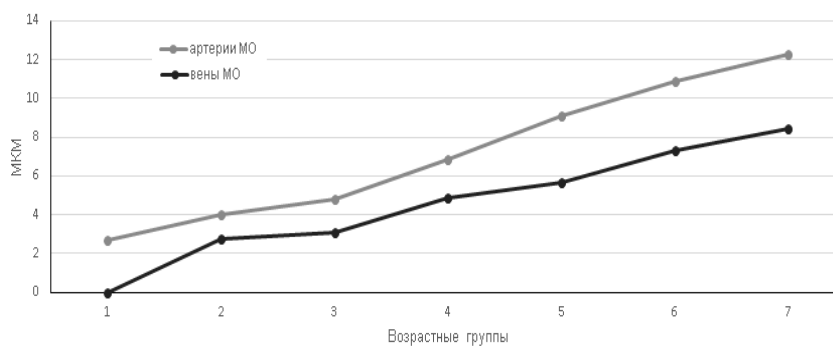


Рис. 2. Возрастные изменения толщины мышечной оболочки (МО) бедренно-полового нерва человека

Сравнительная площадь просвета артериальных и венозных сосудов и изменение артерио-венозного индекса в различных возрастных периодах представлены на рис. 3 и 4.

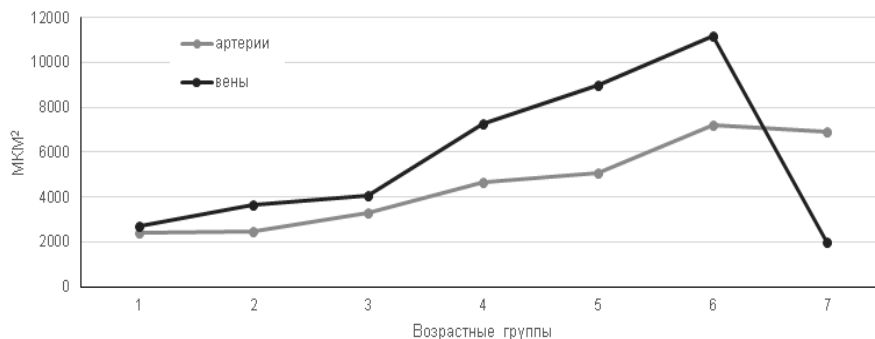


Рис. 3. Возрастные изменения площади просвета сосудов бедренно-полового нерва человека

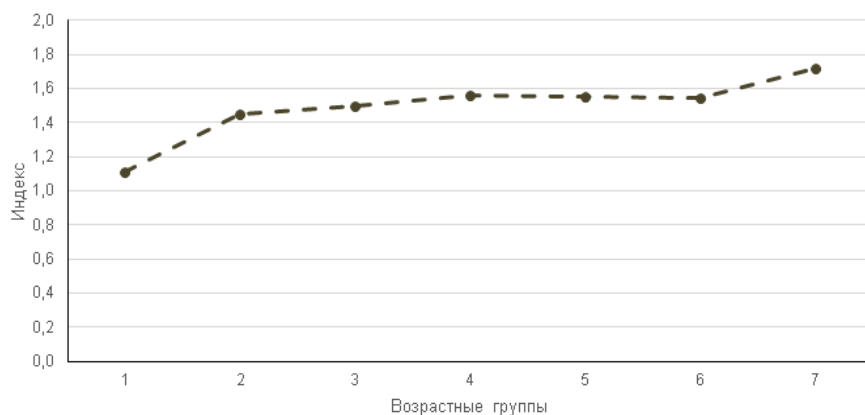


Рис. 4. Возрастные изменения артерио-венозного индекса бедренно-полового нерва человека

Обсуждение результатов

Нервные волокна периферических нервов обладают достаточной устойчивостью к нарушению кровообращения, но эта устойчивость все же ограничена и при нарушении кровообращения в нервах наступают глубокие морфологические изменения [4, 6, 8]. В ходе исследований были выявлены возрастные изменения внутривольного сосудистого русла бедренно-полового нерва поясничного сплетения человека и установлены закономерности, связанные с параллельным развитием стромы нервов.

В детском возрасте (3-4 года) кровеносные сосуды нерва небольшого диаметра (от 50 до 80 мкм), их просветы округлой формы, большие, в этом возрасте средняя оболочка артерий едва заметна, до 3-6 мкм, сосудистая стенка тонкая 4-9 мкм, у вен она еще тоньше, что подтверждает данные В.В Куприянова [4, 7]. Обращает на себя внимание просвет сосудов: у артерий и вен он почти одинаковый, площадь просвета артерий немного меньше площади вен, артерио-венозный индекс 1,11.

Во втором периоде детства (4-10 лет) отмечено увеличение диаметра сосудов. Диаметр артерий в бедренно-половом нерве 60-80 мкм. Соответственно увеличивается и диаметр вен. Сосудистая стенка утолщается, довольно четко видна мышечная оболочка, особенно у артерий.

С возрастом отмечали последовательное увеличение диаметров артерий и вен расширение просвета сосудов. Разница между площадью просвета артерий и вен становилась большей, вследствие чего возрастал артериоло-веноулярный индекс, что подтверждают данные О.В. Калмина и других исследователей, заявивших о возможности определения биологического возраста человека по внутривольной структуре периферических нервов [3, 5, 11].

В целом, возрастная динамика диаметров артерий и вен характеризуется последовательным увеличением соответственно у артерий – до 200 мкм, у вен – до 300 мкм. Толщина сосудистой стенки увеличивается, в основном, за счёт мышечной оболочки. Площадь просвета артерий бедренно-полового нерва человека увеличивается до 75 лет ($7212,58 \text{ мкм}^2$), а затем начинает постепенно снижаться ($6914,50 \text{ мкм}^2$). Площадь просвета вен бедренно-полового нерва человека нарастает во все периоды жизни. Артерио-венозный индекс имеет тенденцию к увеличению и постепенно в старческом возрасте он становится 1,72 [5, 6, 10, 12]. В этой возрастной группе происходит уменьшение площади просвета артериальных сосудов, а значит, уменьшается кровоснабжение нерва. Уменьшение кровотока сказывается на активности близлежащих нейронов, влияет на их способность передавать сигналы между собой, а так же в мозг и внутри него.

Заключение

Возрастные изменения внутривольных сосудов бедренно-полового нерва выражаются в следующем: в первый период детства диаметр сосудов средний, просвет большой, стенка тонкая, средняя оболочка едва заметна, площадь просвета артерий и вен почти одинакова. Артерио-венозный индекс 1,11. С возрастом диаметр сосудов увеличивается, площадь просвета артерий нарастает до 25 лет, затем стабилизируется, площадь просвета вен с возрастом постепенно увеличивается во все возрастные периоды. Толщина сосудистой стенки возрастает в основном за счет мышечной оболочки. Артерио-венозный индекс с возрастом нарастает.

Для артериального звена характерно увеличение диаметра сосудов (в детском возрасте), стабилизация (зрелый возраст) и сужение (пожилой и старческий возраст). Просвет вен постепенно нарастает во все периоды жизни. Артерио-венозный индекс в детском и подростковом периодах увеличивается, затем стабилизируется и в старческом возрасте опять нарастает. Мышечная оболочка стенки сосудов с возрастом имеет тенденцию к постепенному утолщению. Процесс внутривольного ангиогенеза происходит параллельно развитию стромы нервов.

Результаты изучения изменений кровеносных сосудов, как следствие возрастных нарушений адаптационно-трофических воздействий на нервную систему, а так же общих закономерностей и возрастных изменений микрососудистой анатомии в зоне конкретных нервов необходимо учитывать при выполнении пластических операций, реконструктивных операциях на конечностях и на самих нервах. Эти знания позволят свести к минимуму нарушение кровообращения в нервах, а, следовательно, создать более благоприятные условия для дальнейшей регенерации нервов и восстановления их функции.

Литература

1. Автандилов Г.Г. Практическая морфология органов и тканей. – Томск: Издание Томского государственного университета, 1998. – С. 31-33.
2. Гайворонский И.В., Ничипорук, Г.И. Сосуды и нервы внутренних органов. – СПб.: Элби-СПб, 2009. – 88 с.
3. Калмин О.В. Определение биологического возраста по внутривольной структуре периферических нервов // 59-я конференция молодых ученых СГМУ: тезисы доклада. – Саратов, 1998. – С. 69-70.
4. Карапетян А.С., Румянцева Т.А., Лебедев П.В. Оценка состояния периферических нервов по активности ацетилхолинэстеразы // Морфология. – 2014. – Т.6, №6. – С. 102-103.
5. Куприянов В.В. Морфологические основы путей микроциркуляции и их становление в пре- и постнатальном онтогенезе // Морфологические основы микроциркуляции: сборник научных трудов. – М., 1965. – С. 11-19.
6. Максименков А.Н. Внутривольное строение периферических нервов. – Л., 1963. – С. 130-137.
7. Марков И.И. Особенности артериоло-венозных взаимоотношений в челюстно-лицевой области // Морфологические ведомости. – 2006. – №3-4. – С. 38-40.
8. Огнев Б.В. Сосудистая система нервов: хирургия. – М., 1947. – №5. – С. 92-94.
9. Плохинский Н.А. Биометрия. – М., 1970. – 360 с.
10. Подчуфаров Е.В., Яхно Н.Н. Боль в спине. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 368 с.
11. Шудло Н.А., Борисова И.В., Шудло М.М. Морфометрическая оценка эффективности посттравматической регенерации периферического нерва при однократном и повторном курсах электростимуляции // Морфология. – 2012. – Т.142, Вып.6. – С. 31-35.

12. Clodius L., Uhlschid G., Hess K. Irradiation plexitis of the brachial plexus // Clinics in Plastic Surgery, Peripheral Nerve Microsurgery. – Philadelphia: WB Saunders, 1994. – P. 12-16.
13. Doupis J., Gyons T.E., Wu S. et al. Microvascular reactivity and inflammatory cytokines in painful painless peripheral diabetic neuropathy. // Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. – 2009. – V.94. – P. 2157-2163.
14. Gervasi E., Bramanti P., Di Bella P. Clinical and instrumental diagnosis of sexual disorders. – Calabro: New York, Nova Science Publishers. – 2011. – 380 p.

Информация об авторах

Копьёва Валентина Михайловна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии человека ГБОУ ВПО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: anatom@smolgmu.ru