

МИКРОСОСУДЫ КОНЪЮНКТИВЫ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

© Гурова Ольга Александровна

Российский университет дружбы народов, Медицинский институт. 119198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8.

Контактная информация: Гурова Ольга Александровна — доцент кафедры анатомии человека. E-mail: oagur@list.ru

РЕЗЮМЕ: Перестройка микроциркуляторного русла конъюнктивы глазного яблока у детей и подростков в период от 7 до 17 лет связана с разрежением сети микрососудов и одновременным их укрупнением, что обеспечивает упорядочение путей доставки и оттока крови. Это создает условия для осуществления микроциркуляции в более экономном режиме.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: микроциркуляторное русло, конъюнктура глазного яблока, дети, подростки.

MICROVESSELS OF THE BULBAR CONJUNCTIVA IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

© Olga A. Gurova

RUDN University, Medical Institute. 119198, Moscow, st. Miklouho-Maclay, 8.

Contact information: Olga A. Gurova — Associate Professor, Department of Human Anatomy. E-mail: oagur@list.ru

ABSTRACT: The restructuring of the microcirculatory bed of the bulbar conjunctiva in children and adolescents from 7 to 17 years old is associated with a rarefaction of the microvessel network and their simultaneous enlargement, which ensures streamlining of the delivery and outflow of blood. This creates the conditions for microcirculation in a more economical mode.

KEY WORDS: microvasculature, bulbar conjunctiva, children, adolescents.

Конъюнктура глазного яблока (КГЯ) является информативным объектом для оценки прижизненного состояния микроциркуляции крови у человека. Многочисленными исследованиями доказано, что кровоток в микрососудах КГЯ отражает общее состояние микроциркуляции крови в организме [3,7,11]. Однако анатомическое единство сосудистого русла глазного яблока и головного мозга дает возможность использовать биомикроскопию сосудов КГЯ в оценке состояния мозговой гемодинамики [9,10], особенно при воздействиях, связанных с изменением гемодинамики в области головы [1,5].

К моменту рождения микрососуды КГЯ дифференцированы, перестройка их наиболее интенсивно происходит в течение первых 6

лет жизни вместе с ростом глазного яблока [4,8,9]. В дальнейшем изменения не столь значительны, и дефинитивная конструкция микроциркуляторного русла КГЯ складывается в период полового созревания [2,4].

ЦЕЛЬ ДАННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить состояние микрососудов КГЯ у здоровых детей и подростков мужского пола в возрасте от 7 до 17 лет.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С помощью методики биомикроскопии сосудов КГЯ на фотоцелевой лампе (Carl

Zeiss, Германия) были обследованы 240 мальчиков в возрасте от 7 до 17 лет; наполняемость каждой возрастной группы составляла не менее 20 человек. Все испытуемые были среднего уровня физического развития, практически здоровы и дали согласие на исследование.

В условиях прямого наблюдения оценивались расположение различных звеньев микроциркуляторного русла КГЯ, артериоло-венулярные взаимоотношения, состояние капиллярного кровотока, на основании чего осуществлялась балльная характеристика конъюнктивальной микроциркуляции [3,4]. После фоторегистрации участков КГЯ проводился морфометрический анализ изображений микрососудов: рассчитывались их диаметры, плотность функционирующих капилляров. Также производилось серийное фотографирование микрососудов КГЯ, что позволило затем реконструировать картину микроциркуляторного русла на больших участках КГЯ у испытуемых разного возраста.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Строение микроциркуляторного русла конъюнктивы глазного яблока (КГЯ) отличается индивидуальным разнообразием. Для микрососудов КГЯ характерен терминальный тип ветвления. Артерии, проникающие в конъюнктиву, располагаются радиально по отношению к зрачку и дихотомически ветвятся, давая до 4–5 порядков ветвления. Как правило, они сопровождаются 1–2 венулами. Артерии и артериолы прямые, более светлые и менее контрастные по сравнению с венами и венулами. Прекапиллярные артериолы располагаются на некотором расстоянии от посткапиллярных венул, между ними имеется сеть капилляров.

При биомикроскопии сосудов КГЯ у детей 7–8 лет преимущественно наблюдается диффузное расположение микрососудов. Плотность функционирующих капилляров относительно высока. В 23% случаев наблюдается слабая извитость микрососудов венулярного

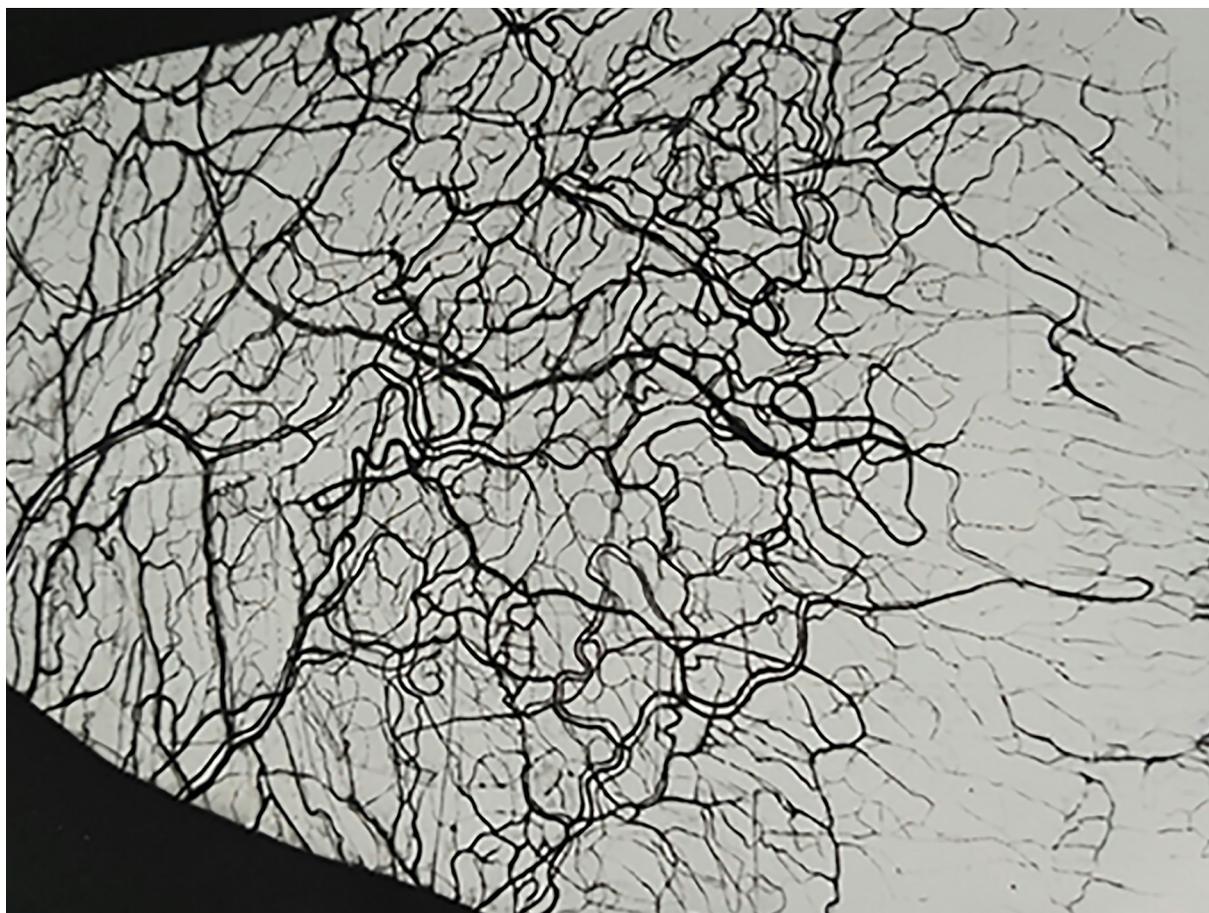


Рис.1. Микроциркуляторное русло конъюнктивы глазного яблока у мальчика 10 лет. Реконструкция по микрофотографиям. Фотоцелевая лампа, увел. 50.

звена. Кровоток по микрососудам быстрый гомогенный. Сосудистый фон прозрачный белый.

У детей в возрасте 9–10 лет также наблюдается диффузное расположение микрососудов конъюнктивы с быстрым гомогенным кровотоком. Несмотря на диффузный характер расположения микрососудов, устанавливаются различия между сосудами разных порядков ветвления. За счет относительно высокой плотности функционирующих капилляров мелкая капиллярная сеть выглядит густой (Рис. 1).

С возрастом происходит упорядочение путей доставки и оттока крови и разрежение сети микрососудов конъюнктивы. Наблюдаемая при биомикроскопии картина микрососудов КГЯ у мальчиков, начиная с 12 лет и на протяжении всего периода полового созревания (до 16 лет), характеризуется уменьшением плотности функционирующих капилляров, появлением слабо извитых микрососудов в посткапиллярно-венулярном звене русла и участков с

замедленным капиллярным кровотоком. Наряду с волнообразностью могут встречаться беспорядочные изгибы, петли, повороты сосудов, а иногда и сосудистые клубочки. Увеличение извитости микрососудов в период полового созревания обусловлено ростом пролиферативной активности эндотелия сосудов и изменениями гемодинамики под влиянием эндокринных сдвигов в организме [6].

Просвет посткапилляров и венул начинает значительно превалировать над просветом прекапилляров и артериол. Изменение соотношения емкости приносящего и отводящего звена микроциркуляторного русла приводит к замедлению кровотока; у 10–15% обследованных подростков наблюдается его зернистость.

По окончании периода полового созревания, у юношей 17 лет, в микроциркуляторном русле КГЯ наблюдается сокращение числа основных магистралей доставки и оттока крови, а также уменьшение числа одновременно функционирующих капилляров (Рис. 2). Изви-

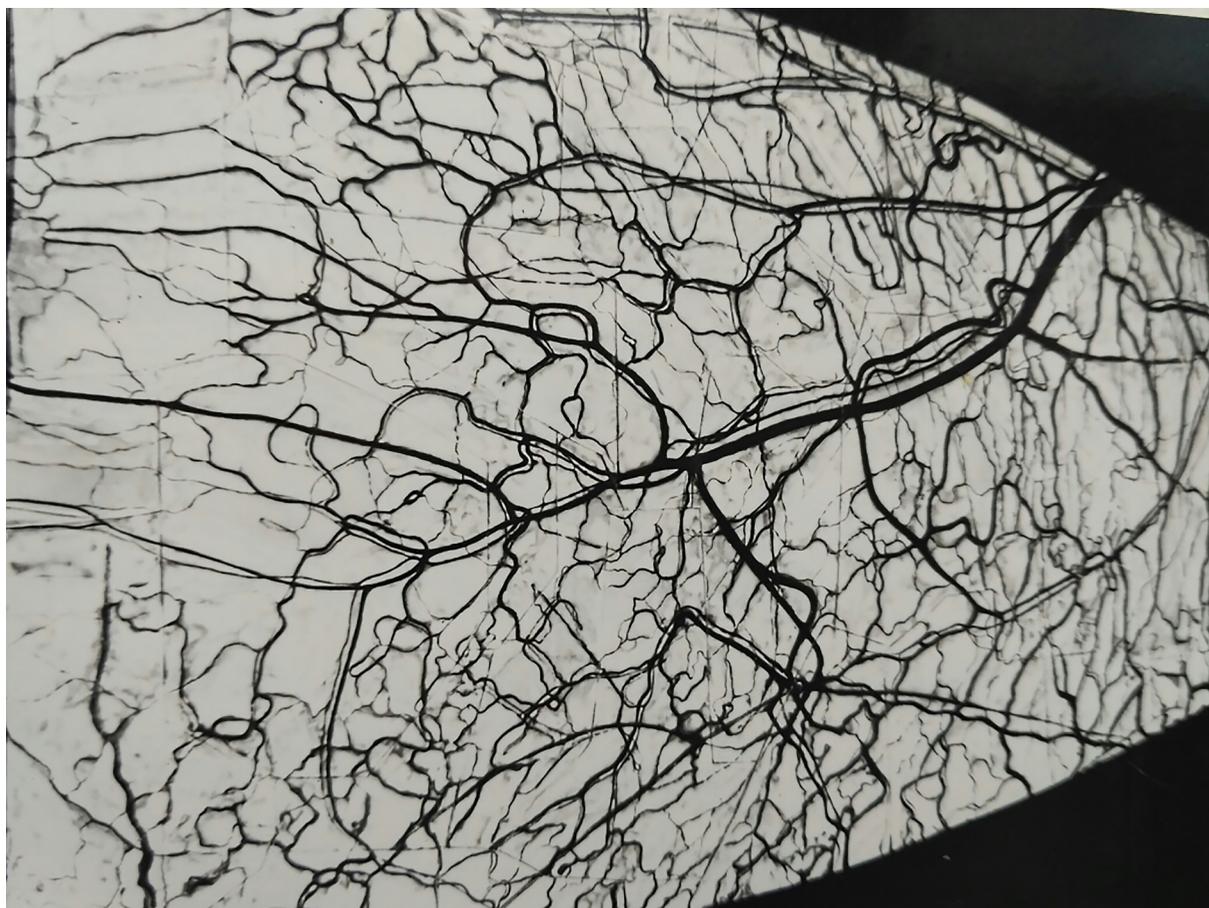


Рис. 2. Микроциркуляторное русло конъюнктивы глазного яблока у юноши 17 лет. Реконструкция по микрофотографиям. Фотощелевая лампа, увел. 50.

тость микрососудов уменьшается, но сохраняется расширение микрососудов посткапиллярно-венулярного звена. Кровоток преимущественно сплошной гомогенный.

Морфометрический анализ позволил оценить как структурные, так и гемодинамические и реологические изменения в микроциркуляторном русле КГЯ в период от 7 до 17 лет. По нашим данным, наиболее значимые изменения диаметров микрососудов КГЯ отмечаются на протяжении от 7 до 13–14 лет. За этот период диаметр артериол увеличивается от $20,7 \pm 0,9$ до $25,1 \pm 1,0$ мкм; прекапиллярных артериол — с $10,9 \pm 0,2$ до $11,7 \pm 0,2$ мкм; посткапиллярных венул — с $12,9 \pm 0,2$ до $14,1 \pm 0,2$ мкм; венул — с $35,5 \pm 1,6$ до $42,0 \pm 1,7$ мкм. Просвет капилляров имеет тенденцию к уменьшению с возрастом. В возрасте 7 лет диаметр капилляров составляет $8,5 \pm 0,2$ мкм, в 8–11 лет — $8,1 \pm 0,2$ мкм, в 12–16 лет — $7,9 \pm 0,1$ мкм. С окончанием ростовых процессов в организме изменения диаметров микрососудов незначительны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В различные возрастные периоды система микроциркуляции крови приспосабливается к функциональным потребностям тканей. Полученные данные свидетельствуют о становлении в период полового созревания гемодинамических отношений в микроциркуляторном русле КГЯ. Основная тенденция возрастных преобразований микроциркуляторного русла КГЯ заключается в переходе от диффузной к более упорядоченной структуре, что создает условия для осуществления микроциркуляции в более экономном режиме. Перестройка микроциркуляторного русла КГЯ от 7 до 17 лет связана с разрежением сети микрососудов и одновременным их укрупнением, что обеспечивает упорядочение путей доставки и оттока крови. Поскольку изменения микроциркуляции носят системный характер, данные, полученный при изучении микрососудов КГЯ, могут свидетельствовать о процессах, происходящих в микроциркуляторном русле других органов и тканей в процессе онтогенеза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вельховер Е.С., Бардер А.И., Радыш Б.Б. Состояние сосудов бульбарной конъюнктивы при начальных проявлениях неполноценности кровоснабжения мозга. В кн.: Сосудистые заболевания нервной системы. — М., 1983. С. 40–42.

2. Гурова О.А. Морфофункциональная перестройка микрососудов конъюнктивы глазного яблока у человека на отдельных этапах постнатального периода онтогенеза // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии, 1986. Т.89, № 2. С. 77–83.
3. Козлов В.И. Капилляроскопия в клинической практике. — М.: Практическая медицина, 2015. 232 с.
4. Козлов В.И., Гурова О.А. Микроциркуляция в конъюнктиве и ее возрастные изменения. В кн.: Развитие системы микроциркуляции / В.И. Козлов. — М.: РУДН, 2012. С.134–163.
5. Козлов В.И., Тушицын И.О., Гурова О.А. Взаимосвязь мозговой гемодинамики и конъюнктивальной микроциркуляции в онтогенезе у детей школьного возраста // Физиология человека, 1987. Т.13, № 2. С.229–240.
6. Колесов Д.В., Сельверова Н.В. Физиолого-педагогические аспекты полового созревания. — М.: Педагогика, 1978. 145 с.
7. Малая Л.Т., Микляев И.Ю., Кравчун П.Г. Микроциркуляция в кардиологии. — Харьков: Вища школа, 1977. 232 с.
8. Михеева И.Г., Ефимцева Е.А., Кругляков А.Ю. и др. Особенности микроциркуляции бульбарной конъюнктивы у здоровых новорожденных детей // Педиатрия, 2009. Т.87. С. 10–13.
9. Орлов В.М., Мерперт Е.П., Стебельский С.Е. Возрастные особенности сосудов микроциркуляторного русла конъюнктивы глазного яблока // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии, 1981. Т.79, № 1. С. 39–45.
10. Elliot F.A. The microcirculation of the brain, retina and bulbar conjunctiva. The microcirculation in clinical medicine. — N.Y.; London, 1973. P. 289–306.
11. Minamiyama M., Nakano A., Tsushima N. Quantitative analysis of structure and hemodynamics of microcirculation in the human bulbar conjunctiva. In: Sixth congress for microcirculation. — Munich, 1996. P. 543–547.

REFERENCES

1. Velhover E.S., Barder A.I., Radysh B.B. The state of the vessels of the bulbar conjunctiva with initial manifestations of inferiority of the blood supply to the brain. In: Vascular diseases of the nervous system. — M., 1983. S. 40–42.
2. Gurova O.A. Morphofunctional restructuring of the microvessels of the conjunctiva of the eyeball in humans at certain stages of the postnatal period of ontogenesis // Archive of Anatomy, Histology and Embryology, 1986. T. 89, No.2. P. 77–83.
3. Kozlov V.I. Capillaroscopy in clinical practice. — M.: Practical Medicine, 2015. 232 s.
4. Kozlov V.I., Gurova O.A. Microcirculation in the conjunctiva and its age-related changes. In the book:

- Development of the microcirculation system / V.I. Kozlov. — M.: RUDN University, 2012. S.134–163.
5. Kozlov V.I., Tupitsyn I.O., Gurova O.A. The relationship of cerebral hemodynamics and conjunctival microcirculation in ontogenesis in schoolchildren // *Human Physiology*, 1987. V.13, No. 2. P.229–240.
 6. Kolesov D.V., Selverova N.V. Physiological and pedagogical aspects of puberty. — M.: Pedagogy, 1978.145 s.
 7. Malaya L.T., Miklyaev I.Yu., Kravchun P.G. Microcirculation in cardiology. — Kharkov: Vishcha school, 1977.232 s.
 8. Mikheeva I.G., Efimtseva E.A., Kruglyakov A.Yu. and other Features of microcirculation of the bulbar conjunctiva in healthy newborn children // *Pediatrics*, 2009. V.87. S. 10–13.
 9. Orlov V.M., Merpert E.P., Stebelsky S.E. Age-related features of the vessels of the microcirculatory bed of the conjunctiva of the eyeball // *Archive of Anatomy, Histology and Embryology*, 1981. T.79, No. 1. P. 39–45.
 10. Elliot F.A. The microcirculation of the brain, retina and bulbar conjunctiva. The microcirculation in clinical medicine. — N.Y. ; London, 1973. P. 289–306.
 11. Minamiyama M., Nakano A., Tsushima N. Quantitative analysis of structure and hemodynamics of microcirculation in the human bulbar conjunctiva. In: *Sixth congress for microcirculation*. — Munich, 1996. P. 543–547.