

## КОМПЬЮТЕРНАЯ КАПИЛЛЯРОСКОПИЯ У ДЕТЕЙ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ, СОПРОВОЖДАЮЩИХСЯ ДЛИТЕЛЬНЫМ КАШЛЕМ

Ю.Л. Мизерницкий<sup>1</sup>, И.М. Мельникова<sup>2</sup>, Е.В. Удальцова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии имени академика Ю.Е. Вельтищева федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова»,

г. Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный медицинский университет»,

г. Ярославль, Российская Федерация

**Резюме.** Целью было исследовать информативность метода компьютерной капилляроскопии ногтевого ложа, позволяющего определить состояние капилляров в режиме реального времени. Метод применен при обследовании 238 пациентов в возрасте от 2 до 17 лет с затяжным и хроническим кашлем.

В ходе исследования структурных особенностей микроциркуляторного русла при респираторной патологии различного генеза нами обнаружено, что капиллярная сеть у пациентов с аллергическими заболеваниями органов дыхания имела слабую дифференцировку на уровне 3 эшелона капилляров, а также большую частоту встречаемости морфологически измененных капилляров (клубочкообразных, древовидных) ( $p < 0,05$ ). Также установлено, что при аллергических заболеваниях органов дыхания выявлялись достоверные изменения артериальной части капилляров и была значительно выше длина периваскулярной зоны, особенно при бронхиальной астме, по сравнению с таковой у пациентов инфекционно-воспалительными заболеваниями дыхательной системы ( $p < 0,05$ ).

У пациентов с инфекционно-воспалительными заболеваниями дыхательной системы чаще наблюдалось изменение параметров венозного отдела капилляров, что может свидетельствовать о снижении процессов адаптации капиллярного русла при воздействии на организм инфекционного агента. При этом более выраженные морфологические изменения были характерны для пациентов с инфекциями нижних дыхательных путей в отличие от детей с острым или обострением хронического заболевания ЛОР-органов.

Таким образом, убедительно показаны значимые изменения артериальной части капиллярной сети у больных с аллергическими заболеваниями органов дыхания, достоверное увеличение длины периваскулярной зоны, свидетельствовавшее о повышении степени гидратации интерстициального пространства вследствие хронического аллергического воспаления, что может быть использовано в целях дифференциальной и ранней диагностики.

**Ключевые слова:** дети, компьютерная капилляроскопия, заболевания респираторного тракта, бронхиальная астма, аллергический ринит, острые респираторные заболевания верхних и нижних дыхательных путей.

## COMPUTED CAPILLAROSCOPY IN CHILDREN IN THE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF DISEASES ACCOMPANIED BY PROLONGED COUGH

Yu.L. Mizernitskiy<sup>1</sup>, I.M. Melnikova<sup>2</sup>, E.V. Udaltsova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Veltischev Research and Clinical Institute for Pediatrics at the Pirogov Russian National Research Medical University  
Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Yaroslavl State Medical University  
Yaroslavl, Russian Federation

**Summary.** The aim was to investigate the information content of the method of computer capillaroscopy of the nail bed, which allows to determine the state of the capillaries in real time. The method was applied in the examination of 238 patients aged 2 to 17 years with prolonged and chronic cough.

In the course of studying the structural features of the microvasculature in respiratory pathology of various genesis, we found that the capillary network in patients with allergic respiratory diseases had weak differentiation at the level of the 3rd capillary echelon, as well as a high incidence of morphologically altered capillaries (glomerular, arborescent) ( $p < 0.05$ ). It was also found that in allergic respiratory diseases, significant changes in the arterial part of the capillaries were detected and the length of the perivascular zone was significantly higher, especially in bronchial asthma, compared with that in patients with infectious and inflammatory diseases of the respiratory system ( $p < 0.05$ ).

In patients with infectious and inflammatory diseases of the respiratory system, a change in the parameters of the venous section of the capillaries was more often observed, which may indicate a decrease in the processes of adaptation of the capillary bed when exposed to an infectious agent. At the same time, more pronounced morphological changes were characteristic of patients with lower respiratory tract infections, in contrast to children with acute or exacerbation of chronic diseases of the upper respiratory tract.

Thus, significant changes in the arterial part of the capillary network in patients with allergic respiratory diseases, a significant increase in the length of the perivascular zone, indicating an increase in the degree of hydration of the interstitial space due to chronic allergic inflammation, are convincingly shown, which can be used for differential and early diagnosis.

**Key words:** children, computer capillaroscopy, respiratory tract diseases, bronchial asthma, allergic rhinitis, acute respiratory diseases of the upper and lower respiratory tract.

**Введение.** Разнообразие этиологии и патогенетических механизмов кашля, возрастные и индивидуальные особенности нередко затрудняют диагностический поиск, в связи с чем актуально широкое внедрение методов ранней диагностики заболеваний, сопровождающихся длительным кашлем [1,2]. Ведущее значение при этом придается неинвазивным функциональным методам исследования [3,4]. Воспалительные процессы в слизистой оболочке бронхов, развивающиеся на фоне ОРВИ существенно повышают чувствительность бронхов [5] и влияют на изменение капиллярного кровотока в целом [6,7]. Учитывая вышеизложенное, **целью** исследования было определение морфофункциональных параметров капиллярного кровотока у детей с заболеваниями органов дыхания инфекционно-воспалительного и аллергического генеза.

**Материалы и методы исследования.** Проведено сравнительное, контролируемое проспективное наблюдение 238 пациентов с

длительным кашлем (более 4 недель) в возрасте от 2 до 17 лет. Критериями исключения из исследования помимо возрастных рамок служили: наличие тяжелых хронических соматических, гематологических, онкологических заболеваний в периоде декомпенсации; туберкулез; применение препаратов, влияющих на деятельность дыхательной и вегетативной нервной системы менее чем за 24 часа до обследования; отказ родителей и/или ребенка старше 14 лет от участия в исследовании. Исследование было одобрено Этическим комитетом Ярославского медуниверситета.

В результате углубленного клинического обследования и динамического наблюдения пациенты, в зависимости от генеза кашля, были распределены на 4 группы: 1 гр. ( $n=68$ ) – дети с кашлем вследствие перенесенного острого или обострения хронического заболевания ЛОР-органов инфекционного генеза; 2 гр. ( $n=53$ ) – дети с кашлем вследствие перенесенной острой респираторной инфекции нижних

дыхательных путей (ОРИ НДП); 3 гр. (n=39) – дети с кашлем вследствие аллергического ринита (АР) легкой степени в периоде неполной ремиссии или обострения; 4 гр. (n=78) – дети с кашлем вследствие бронхиальной астмы (БА) легкой степени в периоде неполной ремиссии или обострения. В контрольную группу (К) было включено 60 практически здоровых, ничем не болевших в течение 2 мес., детей 1 и 2 группы здоровья. Все группы были сопоставимы по возрасту и гендерной принадлежности ( $p>0,05$ ).

Диагностика бронхолегочных заболеваний проводилась на основании клиничко-anamnestических данных, результатов лабораторно-инструментальных методов исследования, в соответствии с основными положениями и критериями современных клинических рекомендаций, национальных руководств, согласно принятой классификации [2,8,9,]. Всем детям была проведена компьютерная капилляроскопия ногтевого ложа (ККС), которая осуществлялась при помощи цифровой камеры-окуляра «DCM 800», светового микроскопа «Биомед-1» со специальной осветительной системой [10,11,12,13]. Оценивались качественные и количественные морфологические характеристики капилляров (показатели функционального состояния капиллярной сети, длина периваскулярной зоны). Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием прикладных программ «Statistica» 10.0 (Data analysis software system, StatSoft, Inc. 2008).

**Результаты и обсуждение.** В ходе исследования структурных особенностей микроциркуляторного русла при респираторной патологии различного генеза нами обнаружено, что капиллярная сеть у пациентов с аллергическими заболеваниями органов дыхания (3 и 4 гр.) имела слабую дифференцировку на уровне 3 эшелона капилляров, а также большую частоту

встречаемости морфологически измененных капилляров (клубочкообразных, древовидных) по сравнению с К и 1,2 группами, где морфологически изменённые капилляры практически отсутствовали ( $p<0,05$ ). Также установлено, что при аллергических заболеваниях органов дыхания (3 и 4 гр.) выявлялись достоверные изменения артериальной части капилляров и была значительно выше длина периваскулярной зоны, особенно при БА (114,4 [111,3-117,0] мкм и 117,5 [115,0-119,0] мкм, соответственно), по сравнению с таковой у пациентов 1, 2 гр. и К (106,2 [101,5-111,4] мкм, 108,3 [106,2-113,6] мкм, 102,9 [99,6-109,1] мкм, соответственно;  $p<0,05$ ). Это может свидетельствовать о повышении степени гидратации интерстициального пространства вследствие хронического аллергического воспаления.

У пациентов с инфекционно-воспалительными заболеваниями дыхательной системы (1 и 2 гр.) чаще наблюдалось изменение параметров венозного отдела капилляров, что может свидетельствовать о снижении процессов адаптации капиллярного русла при воздействии на организм инфекционного агента. При этом более выраженные морфологические изменения были характерны для пациентов с ОРИ НДП (2 гр.) в отличие от детей с острым или обострением хронического заболевания ЛОР-органов (1 гр.) и К.

**Заключение.** Выявленные функциональные особенности капиллярного русла у детей с заболеваниями респираторного тракта инфекционно-воспалительного и аллергического генеза, могут иметь важное значение в качестве дополнительных дифференциально-диагностических критериев и обосновывают их включение в диагностические алгоритмы [патенты РФ №2661721 от 2018/20 и №2653809 от 2018/14].

### **Литература**

1. Мизерницкий Ю.Л., Мельникова И.М. *Кашель и его терапия у детей.* М.: ИД «МЕДПРАКТИКА-М»; 2020. 244 с.
2. Генпе Н.А., ред. *Острые инфекции дыхательных путей у детей. Диагностика, лечение, профилактика.* Клиническое руководство. 2-е изд. М: МедКоп-Про; 2020. 254 с.
3. Мизерницкий Ю.Л., Цыпленкова С.Э., Мельникова И.М. *Современные методы*

- оценки функционального состояния бронхолегочной системы у детей. М.: ИД «МЕДПРАКТИКА-М», 2012. 176 с.
4. Мизерницкий Ю.Л., Мельникова И.М., Удальцова Е.В. Клиническое значение компьютерной капилляроскопии для дифференциальной диагностики заболеваний респираторного тракта различного генеза в детском возрасте. *Росс. вестн. перинатол. и педиатрии*. 2020;65(4):85-93. <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2020-65-4-85-93>
  5. Мизерницкий Ю.Л., Цыпленкова С.Э. Бронхиальная гиперреактивность. В кн: Царегородцева А.Д., Дина В.В., ред. *Функциональные состояния и заболевания в педиатрии*. М.: Оверлей; 2011:332-353.
  6. Глазова Т.Г., Рывкин А.И., Побединская Н.С., Ларюшкина Р.М., Тентелова И.В. Патогенетические механизмы формирования капиллярно-трофической недостаточности при бронхиальной астме у детей. *Медицинский альманах*. 2018;3(54):56-59.
  7. Cutolo M, Sulli A, Smith V. How to perform and interpret capillaroscopy. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2013;27(2):237-248. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2013.03.001>
  8. Богомильский М.Р., Чистякова В.Р. *Болезни уха, горла, носа в детском возрасте: национальное руководство*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2015. 544 с.
  9. Национальная программа «Бронхиальная астма у детей. Стратегия лечения и профилактики». 6-е изд. М.: Медком-Про; 2021, 228с.
  10. Бережанский П.В., Мельникова И.М., Мизерницкий Ю.Л. Клиническое значение микроциркуляторных нарушений в оценке прогноза бронхиальной астмы у детей раннего возраста. *Вопр. практ. Педиатрии*. 2014;4:8-13.
  11. Жмеренецкий К.В., Каплиева О.В., Сиротина З.В., Езерский Р.Ф. Место микроциркуляции в развитии сосудистых нарушений у детей и подростков. *Дальневосточ. мед. журн*. 2012;2:59-62.
  12. Чочиа П.А. Анализ видеоданных, формируемых капилляроскопом, и измерение динамики кровотока. *Информационные процессы*. 2014;14(1):79-86.
  13. Allen J, Howell K. Microvascular imaging: techniques and opportunities for clinical physiological measurements. *Physiol Meas*. 2014;35(7):91-141. <https://doi.org/10.1088/0967-3334/35/7/R91>

### Для цитирования

Мизерницкий Ю.Л., Мельникова И.М., Удальцова Е.В. Компьютерная капилляроскопия у детей в дифференциальной диагностике заболеваний, сопровождающихся длительным кашлем. *Вестник КГМА им. И.К. Ахунбаева*. 2023;5:96-99. [https://doi.org/10.54890/1694-6405\\_2023\\_5\\_96](https://doi.org/10.54890/1694-6405_2023_5_96)

### Сведения об авторах

**Мизерницкий Юрий Леонидович** – Заслуженный работник здравоохранения Российской Федерации, д-р мед. наук, профессор, заведующий отделением хронических воспалительных и аллергических болезней легких Научно-исследовательского клинического института педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева Российского национального исследовательского медицинского университета ФГАОУ ВО им. Н.И. Пирогова Минздрава России. г. Москва, Российская Федерация. <http://orcid.org/0000-0002-0740-1718>, e-mail: [yulmiz@mail.ru](mailto:yulmiz@mail.ru)

**Мельникова Ирина Михайловна** – д-р мед. наук, профессор, заведующая кафедрой педиатрии №1 ФГБОУ ВО Ярославского государственного медицинского университета Минздрава России. г. Ярославль, Российская Федерация. <http://orcid.org/0000-0002-3621-8875>, e-mail: [imyar@mail.ru](mailto:imyar@mail.ru)

**Удальцова Екатерина Владимировна** – к.м.н., ассистент кафедры педиатрии №1 ФГБОУ ВО Ярославского государственного медицинского университета Минздрава России, г. Ярославль, Российская Федерация. <http://orcid.org/0000-0002-7497-409X>, e-mail: [ekaterinaudalcova@yandex.ru](mailto:ekaterinaudalcova@yandex.ru)