

УДК 612.135

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА У ПАЦИЕНТОВ С ОККЛЮЗИРУЮЩИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Д.Л. Прибытков, А.А. Старостина
Медицинский университет «Реавиз», Самара, Россия

HISTORY OF STUDY OF THE MICROVASCULATURE IN PATIENTS WITH VASCULAR DISEASE OF THE LOWER EXTREMITIES

D.L. Pribytkov, A.A. Starostina
Medical University «Reaviz», Samara, Russia

В настоящей статье представлен обзор современных методов изучения микроциркуляции у пациентов в норме и при различных окклюзирующих заболеваниях артерий нижних конечностей с целью выявления наиболее эффективных и достоверных малоинвазивных методов диагностики облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей. Представленная информация может быть использована для дальнейшего изучения микроциркуляторного русла при различных состояниях. Была проанализирована отечественная и зарубежная литература по соответствующей тематике. Были проанализированы результаты применения капилляроскопии для оценки микроциркуляторного русла у пациентов разного профиля.

Ключевые слова: микроциркуляторное русло, капилляроскопия, облитерирующие заболевания артерий нижних конечностей.

This article provides an overview of modern methods for the study microcirculation in patients in normal and various vascular diseases of the lower extremities. The information can be used to further study the microvasculature in various states.

Keywords: microcirculatory capillaroscopy, obliterating vascular diseases of the lower extremities.

Введение

Окклюзирующие заболевания артерий нижних конечностей являются значимой медико-социальной проблемой. Интерес к этой проблеме значительно вырос в последние годы, так как отмечается отчетливая тенденция к увеличению числа таких заболеваний и «омоложению» контингента больных. В структуре первичной инвалидности в Российской Федерации окклюзирующие заболевания артерий нижних конечностей среди лиц моложе 45 лет занимают второе место, уступая лишь последствиям травм [12].

Цель. Провести обзор литературы по возможностям использования прижизненных методов изучения микроциркуляторного русла для прогноза результатов и исходов лечения больных с окклюзирующими заболеваниями сосудов нижних конечностей.

История развития капилляроскопии берет свое начало с клинических исследований капилляров группой немецких ученых под руководством доктора медицины О. Мюллера, конструкция и техническая часть методики принадлежит Е. Вейсу, Ганфланду, Никау, В. Парризиусу. Первый научный труд по капилляроскопии был опубликован О.Мюллером в 1922 г. Концепция В. Йенша, оформившаяся в 1926-1930 гг., нашла за рубежом многочисленных сторонников. Почти во всех иностранных работах, посвященных анализу капилляроскопических исследований, применяется терминология, предложенная В. Йеншем – Т. Гопфнером (1926-1930). Принципы теории В. Йенша легли в основу многих зарубежных работ, авторы которых на основании капилляроскопической картины пытаются обосновать наследственно-конституциональное происхождение и проводить дифференциальную диагностику таких заболеваний, как мигрень,

невроз, нейроциркуляторная астеня, эпилепсия, шизофрения, маниакально-депрессивный психоз, слабоумие. В послевоенные годы взгляды Ф. Повдермакер, предложившей в 1929 году профилактические осмотры школьников с целью выявления лиц с недоразвитыми капиллярами, нашли свое отражение в работах американского психиатра А. Гауптмана, который рекомендует проводить аналогичные осмотры с аналогичными целями у военнослужащих американской армии [11].

В настоящее время капилляроскопия широко используется во многих сферах медицины для диагностики различных заболеваний. В последние годы метод капилляроскопии приобрел качественно новое значение. Последние исследования и разработки в этом направлении привели к модификации стандартных капилляроскопов, что дало возможность получать более развернутую информацию о состоянии микроциркуляторного русла, а также преобразовывать её в графики и диаграммы. Также капилляроскопия может быть использована в качестве медико-аналитического метода, что делает ее особенно интересной для исследовательской медицины [23].

На сегодняшний день использование метода капилляроскопии позволяет судить о строении микроциркуляторного русла кожи, определить форму петель капилляров, дать оценку плотности функционирующих капилляров на единицу площади кожи, оценить характер кровотока кожи, дать сравнительную оценку микроциркуляторного русла в норме и патологии. [Лукомский, 1927; Скульский, 1930; Пузик с соавт., 1930; Соболева, 1979; Мазуркевич с соавт., 1999].

Мнения исследователей касательно характера кожного кровотока и плотности функционирующих капилляров несколько разошлись. Часть авторов выделяет два устойчивых во времени параметра микроциркуляции: резко ускоренный кровоток, свидетельствующий об усилении функциональной активности симпатической части вегетативной нервной системы, и длительный стаз крови как следствие активизации парасимпатической части. В то же время И.А. Нестеров выражает уверенность в том, что капиллярный кровоток в коже индивидуально изменчив и лабилен, что проявляется внезапными остановками кровотока, сменяемыми быстрой циркуляцией крови.

Наиболее изменчивым параметром микроциркуляторного русла считается плотность функционирующих капилляров. Изменение именно этого показателя васкуляризации при положении тела определяется специфичностью функции той части тела, которую она покрывает. [Соболева, 1979; Козлов с соавт., 1984; Морозов с соавт., 1999].

Различными авторами капилляроскопия применялась для оценки микроциркуляторных расстройств у больных с сахарным диабетом, системными коллагенозами, ревматологическими заболеваниями, заболеваниями кожи, заболеваниями печени. По данным различных авторов, капилляроскопия нашла свое применение в стоматологии, офтальмологии, сердечно-сосудистой хирургии, урологии и других областях медицины [2,3,6,9,12,13,14,15,16].

Оценка микроциркуляторного русла имеет важное диагностическое и прогностическое значение для ведения пациентов с изменениями, происходящими в сердечно-сосудистой системе. В настоящее время существует несколько методов исследования микроциркуляторного русла [8]:

1. Собственно капилляроскопия:

а) капилляроскопия ногтевого ложа на верхней и нижней конечности;

б) бульбоангиоскопия;

в) капилляроскопия кожи.

2. Клиникометрические методы исследования – методы, позволяющие косвенно оценить функцию микроциркуляторного русла:

а) термометрия [10];

б) хромометрия;

в) валюмометрия;

г) радиоизотопный.

3. Метаболические методы:

а) транскутанное определение кислорода в тканях;

б) лазерная доплеровская флоуметрия.

При проведении капилляроскопии видны форменные элементы крови, находящиеся в просвете капилляров, но не видны стенки капилляров. К сложностям проведения капилляроскопии добавляются проблемы количественной оценки полученных результатов. Капилляроскопия позволяет оценить качественные характеристики капиллярных петель.

Клиникометрические методы имеют значительные недостатки в связи с низкой чувствительностью и отсутствием прямой взаимосвязи

кровотока в микроциркуляторном русле с терморегуляцией и метаболизмом в тканях. Также клинометрические методы не позволяют дифференцировать причину, приведшую к патологическому процессу (кровоток, терморегуляция, газообмен, метаболизм).

Метаболические методы позволяют определить напряжение кислорода в тканях, обладают высокой чувствительностью к исследуемым параметрам, однако интерпретация результатов исследования представляет наибольшую сложность по сравнению с самим проведенным исследованием [1].

Капилляроскопия ногтевого ложа является методом прямой визуализации капиллярного русла и движущейся в нем крови. Помимо этого, капилляроскопия позволяет оценить состояние и особенности окружающих капилляры тканей. Ни один другой метод не может осуществить прямую неинвазивную визуальную и количественную оценку капилляров и прилегающих к ним тканей [4].

Исследование микроциркуляции методом капилляроскопии традиционно включает в себя несколько этапов.

Этап первый. На начальном этапе производится подготовка исследуемого пациента. Обычно пациенту предлагается не употреблять избыточного количества жидкости. Исследование производится натощак или спустя несколько часов после приема пищи. Перед исследованием нежелательно употреблять крепкий чай, кофе, алкоголь. Курить перед исследованием также не рекомендуется. Кожу пальцев нельзя подвергать действию химически активных веществ – бензина, стирального порошка, соды, ацетона, лака и т.п. [5].

Этап второй. Оптимальной температурой в помещении, где проводится исследование, считается 21-23°C. Перед исследованием в состоянии покоя у больного измеряется артериальное давление и пульс. Целесообразно проводить измерение 2-3 раза с интервалом в 30 секунд. Среднее арифметическое значение показаний вносится в протокол.

Положение пациента: поза свободная. При исследовании на верхней конечности кисть должна находиться на уровне сердца, предплечье и ладонь руки помещаются на мягкую прочную опору. Исследуемый палец располагается на предметном столике, в специальное ложе под объектив микроскопа. Рука исследуемого

должна быть освобождена от колец, браслетов, тесной одежды. На область исследования наносится капля иммерсионного масла. Температура столика и ложа для пальца должна быть не ниже 27°C.

Этап третий. На зону ногтевого валика фокусируется свет от источника освещения. Капилляры ногтевого ложа подводятся в фокус оптической системы для получения четкого изображения на мониторе. Сначала проводится обзорное исследование при увеличении в 400 раз, которое даёт представление о количестве капилляров на единицу поверхности, степени их извитости и вариабельности. Настройка и выбор капиллярных петель производится непосредственно по изображению, выведенному на экран монитора.

При исследовании оценивается визуальная плотность распределения капилляров, их форма (степень извитости), наличие анастомозов, количество агрегатов форменных элементов крови.

Этап четвертый заключается в обработке полученной информации при помощи специально разработанного программного обеспечения с получением данных о капиллярном кровотоке [7,20,21,22,23].

Интерпретация результатов капилляроскопии

У здоровых лиц при проведении капилляроскопии капилляры ногтевого ложа представляют собой правильный ряд параллельно расположенных, одинаковых по размерам и форме П-образных петель, равномерно распределённых по краю ногтевого ложа. Основные капилляроскопические признаки поражения микроциркуляторных сосудов – изменения размеров и количества капилляров. Наиболее часто изменения размеров проявляются в виде дилатации разной степени выраженности. Диаметр наиболее точно отражает изменения размеров. Длина капилляров вследствие индивидуальных особенностей может значительно различаться у отдельных людей и поэтому не используется в качестве критерия оценки. Периферическое кровеносное русло, реагирующее на изменение прямого кровотока, обладает значительными пластическими возможностями и способно в условиях патологии достаточно длительное время поддерживать на должном уровне процессы жизнедеятельности организма.

У лиц с патологией сердечно-сосудистой, эндокринной, нервной системы при воспалительных процессах капиллярная сеть характеризуется значительной дилатацией разной степени выраженности, а также уменьшением количества визуализируемых капилляров.

Изменение микроциркуляторного русла при хронической венозной недостаточности проявляется в значительном снижении показателей микроциркуляции, по чему можно судить о микроциркуляторном застое у данной категории больных. Причем изменения на уровне микроциркуляторного русла появляются еще на бессимптомной стадии заболевания,

Выводы

Таким образом, диагностическая и прогностическая ценность капилляроскопии в качестве метода исследования при различных заболеваниях сердечно-сосудистой и других систем не вызывает сомнения. Высокая достоверность капилляроскопии, как метода дополнительного исследования, позволяет оценить не только микроциркуляторное русло, но и процессы, происходящие в магистральных сосудах.

В настоящее время для оценки микроциркуляции у больных с окклюзирующими заболеваниями артерий нижних конечностей капилляроскопия не применялась, однако, с учетом данных литературы, у пациентов с хронической венозной недостаточностью происходят значительные изменения микроциркуляции [1,19]. Поэтому изучение микроциркуляторного русла посредством капилляроскопии у больных с окклюзирующими заболеваниями артерий нижних конечностей является целесообразным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Азизов Г.А., Козлов В.И./ Хроническая венозная недостаточность нижних конечностей: особенности микроциркуляции//Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2003. № 3. С. 117-120.
2. Алекперов Р.Т./ Капилляроскопия в диагностике синдрома Рейно и системной склеродермии//Научно-практическая ревматология. 2008. № S3. С. 31-34.
3. Баранов В.В., Кузнецов М.И., Шинкаренко В.С./Компьютерная капилляроскопия – незаменимый метод ранней диагностики и контроля

эффективности проводимой терапии//Курортное дело, туризм и рекреация. 2007. Т. 1. № 1. С. 9-11.

4. Верещака В.В., Сидорова Н.Н./Интегральная количественная оценка состояния микроциркуляции ногтевого ложа по данным капилляроскопии//Сердце и сосуды. 2008. № 1 (21). С. 086-093.

5. Дуванский В.А., Азизов Г.А./Особенности регионарной микроциркуляции у больных хронической венозной недостаточностью стадии С6//Лазерная медицина. 2011. Т. 15. № 1. С. 12-15.

6. Житова В.А., Чернуха С.Н./Использование капилляроскопии для диагностики нарушений периферического кровообращения//Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник української медичної стоматологічної академії. 2013. Т. 13. № 4 (44). С. 231-235.

7. Козлов В.И., Гурова О.А./Строение микроциркуляторного русла кожи и показатели лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) в разных областях тела человека//Stredoevropsky Vestnik pro Vedu a Vyzkum. 2015. Т. 84. С. 98.

8. Козлов В.И./Капилляроскопия в клинической практике//Тихоокеанский медицинский журнал. 2015. № 4 (62). С. 98.

9. Лопатина А.Б./Применение целенаправленной капилляротерапии для коррекции нарушений микроциркуляции у больных сахарным диабетом и оценка ее эффективности//Современные проблемы науки и образования. 2015. № 6. С. 215.

10. Макаров И.В., Яровенко Г.В./Способ диагностики облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей//патент на изобретение RUS 2214155 20.09.2001.

11. Оболенский И.С., Приезжев А.В., Гурфинкель Ю.И./Компьютерная капилляроскопия: современное состояние, проблемы и перспективы//В сборнике: Оптические методы исследования потоков (ОМИП-2007) Труды IX Международной научно-технической конференции. 2007. С. 308-311.

12. Плавник Р., Сидельников К./Перспективы телемедицинских технологий при компьютерной капилляроскопии//Врач. 2015. № 10. С. 59-61.

13. Плавник Р.Г., Богданец Л.И., Лобанов В.Н., Мурашкин Т.В./Микроциркуляция у больных хронической венозной недостаточностью нижних конечностей, осложненной трофическими язвами, по данным компьютерной капилляроскопии//Эндоскопическая хирургия. 2013. Т. 19. № 6. С. 33-38.

14. Плющ М.Г., Самсонова Н.Н., Баранов В.В., Никитина Т.Г./Компьютерная капилляроскопия в комплексном обследовании кардиохирургических пациентов//Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН Сердечно-сосудистые заболевания. 2007. Т. 8. № 2. С. 13-21.

15. Рассказов Н.И., Трубников Г.А., Воронина Л.П., Яценко М.К., Уклистая Т.А., Бредихин М.В./Лазерная доплеровская флоуметрия в оценке кожной микроциркуляции//Российский журнал кожных и венерических болезней. 2004. № 2. С. 23-26.

16. Урунбаев Е.А./К вопросу о диагностике нарушений периферического кровообращения при патологии поясничного отдела позвоночника в пожилом возрасте//Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. 2013. № 71-1. С. 53-55.

17. Учкин И.Г., Александрова Е.С./Место ультразвукового дуплексного сканирования в диагностике и лечении хронической ишемии нижних конечностей//Хирургия. Приложение к журналу Consilium Medicum. 2007. № 2. С. 55-64.

18. Федорина Т.А., Белоконев В.И., Супильников А.А., Гинзбург Л.Б./Морфология вну-

тренних органов и брюшной стенки крыс при синдроме абдоминального компартмента в эксперименте.//Морфологические ведомости. 2008. Т. 1. № 3-4. С. 82-83.

19. Чернеховская Н.Е., Шишло В.К., Чомаева А.А./Нарушения микроциркуляции у больных с хронической венозной недостаточностью нижних конечностей//Доктор.Ру. 2013. № 2 (80). С. 28-30.

20. Чочиа П.А./Анализ видеоданных, формируемых капилляроскопом, и измерение динамики кровотока//Информационные процессы. 2014. Т. 14. № 1. С. 79-86.

21. Чочиа П.А./Обнаружение капилляров на изображениях, формируемых капилляроскопом//Информационные процессы. 2013. Т. 13. № 2. С. 63-75.

22. Чочиа П.А./Обработка видеоданных, получаемых компьютерным капилляроскопом//Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2014. № 10. С. 834-846.

23. Чочиа П.А./Определение параметров капиллярного кровотока на основе анализа видеоданных//Медицинская техника. 2015. № 1. С. 14-18.

Таблица 1

Морфометрические параметры микроциркуляции здоровых лиц [13]

Параметр	Мужчины	Женщины	Отличия
Плотность капиллярной сети, шт./1 мм краевой зоны	7,00±1,88	7,67±1,61	-
Морфологические типы капилляров, %:			
«шпильки» — 1-й тип	80,5	32,8	+
«извитые» — 2-й тип	18,4	51,1	+
«клубочки» — 3-й тип	0	14,2	+
«аномальные»	1,1	1,9	-
Периваскулярная зона, мкм	100,77±21,03	99,61±23,39	
Диаметр капилляров, мкм:			
артериальный отдел	9,53±1,99	9,59±1,82	-
переходный отдел	13,13±3,30	13,34±3,44	-
венозный отдел	14,17±3,29	14,03±2,94	-
Скорость капиллярного кровотока, мкм/с:			
артериальный отдел	481,71±262,73	414,45±131,83	-
венозный отдел	341,64±71,83	347,66±108,82	-
Агрегация эритроцитов, %	2	39	+

Для корреспонденции:

Старостина Анна Александровна

Адрес: 443001, г. Самара, ул. Чапаевская, 227

Тел. +7 927-723-27-43

E-mail: anna-star93@mail.ru

For correspondence:

Starostina Anna

Address: 227, Chapaevskaya st., Samara,

443001, Russian Federation

Tel. +7 927-723-27-43, E-mail: anna-star93@mail.ru