

УДК 616.61-002.3-036.11-07

РОЛЬ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ В ДИАГНОСТИКЕ ОСТРОГО ПИЕЛОНЕФРИТА ПО ДАННЫМ ЛАЗЕРНОЙ ДОПЛЕРОВСКОЙ ФЛОУМЕТРИИ

Круглов В.А., Мирошников В.М.

Астраханская государственная медицинская академия

С использованием лазерной доплеровской флоуметрии изучена микроциркуляция в проекции почек при остром пиелонефрите у 35 женщин в процессе стационарного лечения. Показано, что по сравнению с контрольной группой пациентов, ЛДФ-граммы чётко отражают степень воспалительного процесса в почках, коррелирующую с проводимой терапией. Предлагается использовать метод лазерной доплеровской флоуметрии как при диагностике воспалительных заболеваний органов мочеполовой системы, так и при оценке эффективности их лечения.

Воспалительные заболевания почек составляют одну из важнейших проблем современной урологии. В структуре данной патологии абсолютно доминирует пиелонефрит, являющийся одним из наиболее распространённых заболеваний человека. (3, 8, 20). Несмотря на достигнутые успехи в его диагностике и лечении, литературные данные свидетельствуют о постоянном росте заболеваемости пиелонефритом во всех регионах мира. (9, 11, 13, 16). В частности, имеются указания на то, что за последние 7 лет частота пиелонефрита возросла в 2 раза (4).

В структуре заболеваемости пиелонефритом преобладают хронические формы, на долю острого процесса приходится 10-17%. Однако практически у 1/3 больных развиваются гнойные формы заболевания, при которых летальность достигает 10-20% в связи с возникающим уросепсисом, или бактериально-токсическим шоком (8, 10). Как основная причина смерти, пиелонефрит выявляется в 4,3 - 5,6% вскрытий (1, 13).

Широкая распространённость пиелонефрита, рост заболеваемости, частое развитие острого пиелонефрита во время беременности, серьёзный прогноз для жизни придают проблеме медико-социальную значимость и диктуют необходимость совершенствования методов ранней диагностики, лечения и профилактики этой патологии (10, 12, 17).

В патогенезе острого пиелонефрита, наряду с инфекцией, важную роль играют нарушения микроциркуляции. Расстройства микроциркуляции изменяют кислородный баланс тканей с развитием гипоксии и метаболического ацидоза, что приводит к дестабилизации обменных процессов и, как следствие – к снижению сопротивляемости ткани почки инфекции, быстрому размножению бактерий (2, 5, 8). При развитии воспалительного процесса микроциркуляторные расстройства

усугубляются нарушениями в системе гемостаза и принимают системный характер, что напрямую способствует прогрессированию заболевания, так как от состояния микроциркуляции непосредственно зависит течение воспаления и репарации, поддержание адекватного уровня биохимических реакций в тканях и осуществление клеточных функций (7, 14, 18).

Целью работы явилось изучение состояния микроциркуляции у больных с острым пиелонефритом и динамики её изменений в процессе лечения.

Материал и методы.

Микроциркуляция изучалась с помощью лазерного анализатора капиллярного кровотока ЛАКК-01 (НПП "Лазма", Москва). Лазерная доплеровская флоуметрия (ЛДФ) признаётся в настоящее время объективным, высокоинформативным методом исследования и рекомендуется к внедрению в клинику (6, 15, 19).

В связи с тем, что непосредственная регистрация внутрипочечной микроциркуляции данным методом возможна только интраоперационно, нами исследовалась кожная микроциркуляция в проекции почек. Такой подход оправдан тем, что изменения органного кровообращения на фоне воспалительного процесса неизбежно сказываются на кожной микроциркуляции. Эти изменения микрогемодинамики находят своё отражение даже на лабораторном уровне при определении сравнительного лейкоцитоза в виде различных показателей крови, взятой из симметричных точек поясничной области в проекции почек.

Группу обследованных составили 35 больных острым пиелонефритом, находившихся на лечении в урологической клинике. Все пациенты – женщины в возрасте от 17 до 57 лет (средний возраст - 24,7 лет). У всех больных имел место

односторонний острый пиелонефрит. Диагноз устанавливался на основании совокупности анамнестических и объективных клинических данных, а также лабораторно – инструментальных, ультразвуковых и рентгенологических методов, общепринятых в урологии. Пациентки с фазой активного воспаления хронического пиелонефрита из наблюдения были исключены. Давность заболевания до поступления в клинику составляла от 1 суток до 1 недели. Все больные получали консервативное лечение (антибактериальное, дезинтоксикационное, а при необходимости в случаях тяжёлого клинического течения - с использованием эфферентных методов), по окончании которого пациентки в удовлетворительном состоянии выписывались на амбулаторное долечивание.

Исследование микроциркуляции в проекции почек проводилось трёхкратно: в день поступления в клинику (до начала терапии), в процессе лечения, когда наступало клиническое улучшение состояния (нормализация температуры, уменьшение болевого синдрома, улучшение анализа мочи) и в третий раз - в день выписки по завершению курса стационарного лечения.

ЛДФ-граммы регистрировались в течение 3-х минут в двух точках: в мышечно-рёберном углу, в проекции поражённой почки и на противоположной стороне в симметричной точке. Контролем служили ЛДФ-граммы, полученные у 10 женщин того же возраста, не имеющих заболеваний почек (практически здоровых).

В ходе исследования по полученным ЛДФ-граммам рассчитывались следующие показатели: а) параметр микроциркуляции (ПМ), являющийся функцией от концентрации эритроцитов в зондируемом объеме ткани и их усредненной скорости. ПМ характеризует перфузию тканей кровью и отражает совокупные процессы, одно-

моментно протекающие во всех микрососудах, находящихся в зоне исследования и измеряется в относительных перфузионных единицах (ПЕ); б) амплитуда ритмических составляющих ЛДФ-граммы.

Кровоток в микрососудах не является абсолютно стабильным феноменом, а подвержен временным и пространственным вариациям, которые отражают процесс жизнедеятельности тканей и позволяют получить информацию о соотношениях различных механизмов, определяющих состояние микроциркуляции. Колебания кровотока обозначаются как флаксомии. Среди них физиологически значимыми следует считать низкочастотные (LF), высокочастотные (HF) и пульсовые колебания (CF).

Низкочастотные волны флаксомий (LF) по своей природе связаны с работой вазомоторов (гладкомышечных клеток в прекапиллярном звене резистивных сосудов), входящих в механизм активной модуляции кровотока в системе микроциркуляции. Быстрые (высокочастотные, HF) волны колебаний обусловлены распространением в микрососуды волн перепадов давления в веноулярной области микроциркуляции и связаны с дыхательными экскурсиями грудной клетки. Природа пульсовых ритмов (CF) достаточно очевидна – они возникают в результате изменения скорости движения эритроцитов в микрососудах за счёт перепадов систолического и диастолического давления. Дыхательные и пульсовые ритмы относят к пассивному механизму модуляции кровотока. Анализ функционирования активного и пассивного механизмов регуляции кровотока показывает, что они занимают важную роль в диагностике расстройств микроциркуляции, возникающих при пиелонефрите.

Результаты исследования отражены в таблицах 1 и 2.

Таблица №1. Динамика показателей микроциркуляции в проекции поражённой почки в процессе лечения острого пиелонефрита

№ исследования	I	II	III	Контроль
Показатель (в ПЕ)				
Параметр микроциркуляции (ПМ)	16,22±0,98	13,52±0,52	10,65±0,75	10,2±0,9
Низкочастотные вазомоторные колебания (LF)	12,81±1,12	16,19±1,08	20,6±1,1	21,18±0,9
Высокочастотные дыхательные колебания (HF)	7,45±0,88	5,01±0,6	3,28±0,33	3,1±0,21
Пульсовые колебания (CF)	5,15±0,7	3,71±0,28	2,9±0,43	2,73±0,14

В контрольной группе (n=10) среднее значение параметра микроциркуляции составило 10,2±0,9 ПЕ, при этом ассиметрии показателя по сторонам исследования не выявлено (p>0,1). В амплитудно-частотном спектре доминируют медленные волны флаксомий – А (LF) =

21,18±0,9 ПЕ. Наименьшей выраженностью при этом обладают колебания, синхронизированные с кардиоритмом: А (CF) = 2,73±0,14 ПЕ. Такое соотношение ритмов в системе микроциркуляции у здоровых лиц позволяет предположить доминирование активного механизма модуляции

тканевого кровотока, который обусловлен, в основном, двумя факторами – миогенной активно-

стью вазомоторов и нейрогенными влияниями, определяющими состояние сосудистого тонуса.

Таблица №2. Динамика показателей микроциркуляции в проекции интактной почки у больных острым пиелонефритом в процессе лечения

Показатель (в ПЕ)	№ исследования	I	II	III	Контроль
Параметр микроциркуляции (ПМ)		13,37±0,88	11,25±0,62	10,12±0,67	10,2±0,9
Низкочастотные вазомоторные колебания (LF)		17,31±0,68	18,04±0,89	20,7±1,03	21,18±0,9
Высокочастотные дыхательные колебания (HF)		7,03±0,9	4,88±0,39	3,14±0,4	3,1±0,21
Пульсовые колебания (CF)		5,21±0,62	3,48±0,54	2,8±0,46	2,73±0,14

Во время первого исследования у больных в проекции поражённой почки зарегистрировано достоверное увеличение ПМ (16,22±0,98 ПЕ) по

сравнению с контрольной группой (10,2±0,9 ПЕ) и его асимметрия (13,37±0,88 ПЕ) относительно контрлатеральной точки исследования (рис. 1).

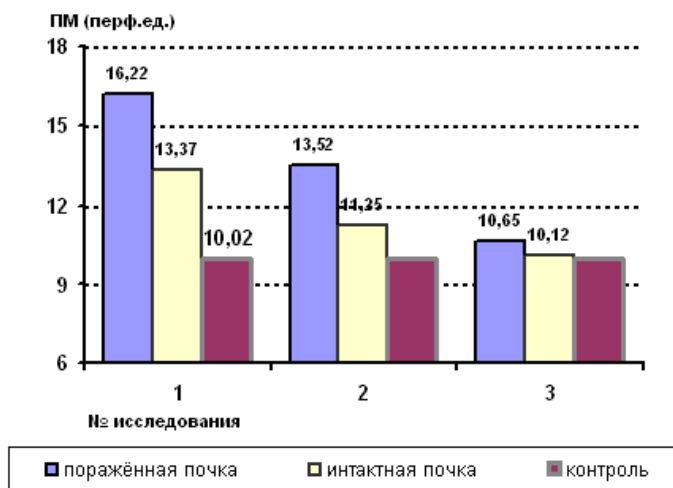


Рисунок 1. Динамика параметров микроциркуляции (в ПЕ) у больных острым пиелонефритом в проекции поражённой и интактной почек в процессе лечения

При амплитудно-частотном анализе доплерограмм отмечается изменение соотношения ритмов: амплитуда дыхательных и кардиогенных

колебаний повышена, медленные волны сглажены (рис. 2-4).

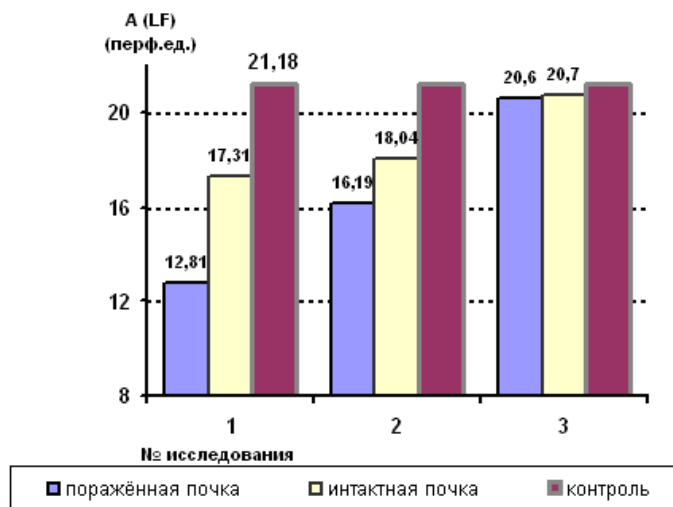


Рисунок 2. Динамика амплитуды вазомоций у больных острым пиелонефритом в проекции поражённой и интактной почек в процессе лечения.

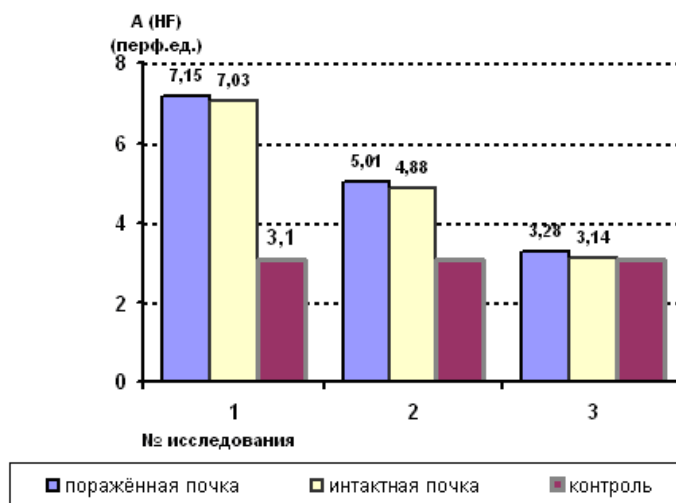


Рисунок 3. Динамика амплитуды дыхательных волн у больных острым пиелонефритом в проекции поражённой и интактной почек в процессе лечения

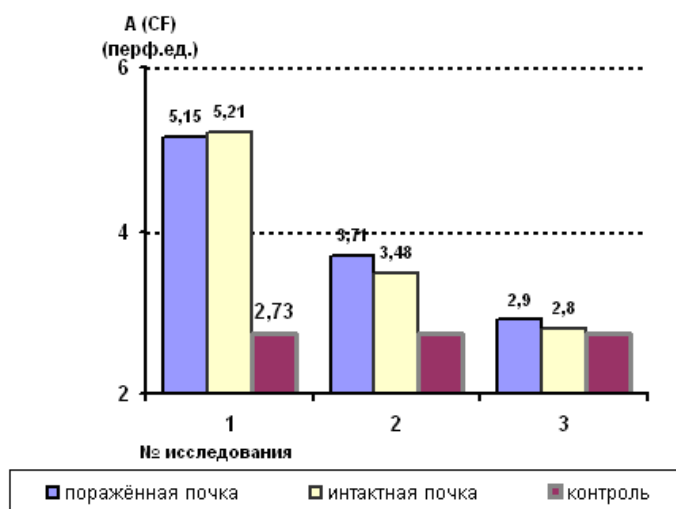


Рисунок 4. Динамика амплитуды пульсовых волн у больных острым пиелонефритом в проекции поражённой и интактной почек в процессе лечения

Полученные данные свидетельствуют о том, что на фоне воспаления имеет место подавление активных (собственных) механизмов регуляции капиллярного кровотока, что подтверждает заинтересованность микроциркуляторного русла в течении воспалительного процесса. Важно отметить, что на противоположной стороне подавление медленных ритмов менее выражено, а зона HF и CF-волн практически не отличается от поражённой стороны. Это объясняется тем, что ритмы дыхательных и пульсовых колебаний задаются далеко за пределами микроциркуляторной системы тканей почечной области и мало зависят от местных изменений.

Результаты второго исследования в целом отражают тенденцию к нормализации всех показателей ЛДФ-граммы. Параметр микроциркуляции остаётся несколько повышенным на поражённой стороне ($13,52 \pm 0,52$ ПЕ) и приближается к уровню контрольной группы в контрлатеральной точке ($11,25 \pm 0,62$ ПЕ). Поэтому разница ме-

жду симметричными точками снятия показаний в проекции почек нивелируется (см. рис. 1). Между первым и вторым исследованием прошло от 3 до 6 дней, что определялось в первую очередь клиническим улучшением общего состояния, уменьшением болей, нормализацией температуры и анализов мочи. Однако даже при повторном обследовании в ранние сроки динамика показателей на фоне проводившегося лечения была хорошо выражена.

Третье исследование проводилось в день выписки из стационара. Достоверных различий показателей ЛДФ-граммы в симметричных точках исследования у больных и пациентов контрольной группы не выявлялось.

Таким образом, у больных острым односторонним пиелонефритом при накожном измерении кровотока в проекции поражённой почки выявлены достоверные различия показателей ЛДФ по сравнению с контрольной группой пациентов и с контрлатеральной почкой. В процес-

се лечения прослеживается чёткая тенденция к нормализации показателей, коррелирующая с клиническим улучшением и нормализацией лабораторных данных.

Следует полагать, что метод лазерной доплеровской флоуметрии предоставляет широкие возможности по изучению нарушений микроциркуляции при воспалительных заболеваниях органов мочеполовой системы и может быть использован для решения задач ранней диагностики и контроля за эффективностью лечения пиелонефрита.

Литература:

1. *Борисов И.А., Сура В.В., Грибунов Ю.П.* Пиелонефрит в старческом возрасте // *Терапевтический архив*, 1983. - № 6. - С. 3-9.
2. *Винник Ю.С., Черданцев Д.В., Вахрунин А.А., Первова О.В., Грушкин В.А.* Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на микроциркуляцию и систему антиперекисной защиты при экспериментальном панкреатите // *Сб. "Методология флоуметрии"*. - М., 1999. - С. 69-79.
3. *Голод Е.А., Кирпатовский В.И.* Повышение уровня активных форм кислорода как одна из причин нарушения метаболизма в клетках почечных канальцев у больных острым и хроническим пиелонефритом // *Урология и нефрология*, 2003. - №3. - С. 28-31.
4. *Захарова И.Н., Коровина Н.А., Данилова И.Е., Мумладзе Э.Б.* Антибактериальная терапия пиелонефрита // *В мире лекарств*, 1999. - №3. - С. 49-53.
5. *Калугина Г.В., Клушанцева М.С., Шехаб Л.Ф.* Хронический пиелонефрит (клинико-иммунологические аспекты). - М.: Медицина, 1993. - 236 с.
6. *Козлов В.И., Гурова О.А., Литвин Ф.Б., Морозов М.В., Данченко Н.Н.* Лазерная доплеровская флоуметрия в оценке ритмов колебаний кровотока в системе микроциркуляции // *Тезисы докладов Третьего международного симпозиума "Полупроводниковые и твердотельные лазеры в медицине 2000"*. - СПб., 2000. - С. 123.
7. *Куприянов В.В., Караганов Я.Л., Козлов В.И.* Микроциркуляторное русло. М.: Медицина, 1975. - 214 с.
8. *Лопаткин Н.А. (ред.).* Руководство по урологии. - М.: Медицина, 1998. - т.1. - 304 с., т. 2. - 768 с., т. 3. - 672 с.
9. *Маждраков Г., Попов Н.* Болезни почек. - София: Медицина и физкультура, 1980. - 805 с.
10. *Мирошников В.М.* Важнейшие проблемы урологии (избранные лекции). - Астрахань: АГМА, 2000. - 238 с.
11. *Мирошников В.М., Проскурин А.А.* Заболевания органов мочеполовой системы в условиях современной цивилизации. - Астрахань.: АГМА, 2002. - 186 с.
12. *Мирошников В.М., Эрман А.М.* Эфферентные методы лечения в урологии. - Астрахань, 1999. - 148 с.
13. *Пытель А.Я., Голигорский С.Д.* Пиелонефрит. - М.: Медицина, 1977. - 393 с.
14. *Стрижаков А. Н., Подзолкова Н.М.* Гнойные воспалительные заболевания придатков матки. - М.: Медицина, 1996. - 180 с.
15. *Сухарев И.И., Радзиховский А.П., Гуч А.А., Бобров О.Е., Мендель Н.А., Галичанский И.В.* Регионарная гемодинамика и микроциркуляция при патологии сосудов нижних конечностей. - Киев: Вища школа, 2000. - 86 с.
16. *Тареева И.Е. (ред.).* Нефрология: Руководство для врачей в 2-х томах. - М.: Медицина, 1995. - т. 2. - 416 с.
17. *Тиктинский О.Л., Калинина С.Н.* Пиелонефриты. - СПб.: МАПО-Медиа Пресс, 1996. - 256 с.
18. *Чернух А.М., Александров П.Н., Алексеев О.В.* Микроциркуляция. - М.: Медицина, 1984. - 230 с.
19. *Шафиева Д.Г., Мирошников В.М.* Применение лазерной доплеровской флоуметрии в урологии // *Труды 67 научной сессии КГМУ*. - Курск, 2002. - ч.1. - С. 119-120.
20. *Шулутко Б.И.* Воспалительные заболевания почек. - СПб.: Ренкор, 1996. - 256 с.

The role of microcirculation in the diagnostics of acute pyelonephritis according to data of laser-Doppler flowmetry

Kruglov V.A., Miroshnikov V.M.

Using laser-Doppler flowmetry there were studied microcirculation in project of kidneys in case of acute pyelonephritis in women (35) in the process of stationary treatment. It was shown that in comparison with control group of patients, LDF-gramms clearly reflected the degree of inflammatory process in kidneys correcting with the necessary therapy. It is advisable to use the method of laser-Doppler flowmetry as in diagnostics so in effectiveness of treatment in case of inflammatory diseases urinary system organs.