

# Лазерная доплеровская флоуметрия в диагностике и контроле за эффективностью лечения хронического цистита у женщин

А.С.Шульгин, к.м.н., В.Н. Миронов, Кафедра урологии и андрологии ГОУ ДПО Уральской государственной медицинской академии дополнительного образования Росздрава, г. Челябинск.

## Laser Doppler Flowmetry in diagnosis and control of chronic cystitis treatment efficacy in women

A.S. Shulgin, V.N. Mironov

### Резюме

Целью исследования являлось определение степени нарушения микроциркуляции слизистой мочевого пузыря у пациенток больных хроническим циститом, и оценка влияния на нее разных методов лечения, с помощью метода лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ).

Была обследована 21 больная хроническим циститом. Пациентки были разделены на две группы, в одной группе в комплексе с традиционным лечением пациентки получали  $\alpha 1$ -адреноблокатор, в другой проводился курс трансвагинальной микроволновой гипертермии. Группу контроля, созданную с целью определения "нормальных" ЛДФ показателей микроциркуляции слизистой мочевого пузыря составили 10 женщин, не имеющих заболеваний мочевого пузыря. У всех обследованных пациенток были диагностированы нарушения микроциркуляции слизистой оболочки мочевого пузыря. Применение  $\alpha 1$ -адреноблокатора и трансвагинальной микроволновой гипертермии способствовало стойкому улучшению микроциркуляции слизистой оболочки мочевого пузыря и достоверному уменьшению клинических проявлений заболевания.

**Ключевые слова:** Лазерная доплеровская флоуметрия, микроциркуляция, хронический цистит.

### Resume

The objective of this investigation was to determine the degree of bladder microcirculation impairment in female patients with chronic cystitis as well as to estimate the influence on it of different treatment methods with Laser Doppler Flowmetry technique (LDF).

21 patients with chronic cystitis were examined. They were divided into two groups. The first group received conventional therapy in combination with  $\alpha 1$ -adrenoblocker; the other group underwent conventional therapy and transvaginal microwave hyperthermia. The control group consisting of 10 women with no bladder disease was created to determine "normal" LDF indices of vesical microcirculation.

The impairment of bladder microcirculation was revealed in all examined patients. The administration of  $\alpha 1$ -adrenoblocker and transvaginal microwave hyperthermia contributed to stable improvement of vesical microcirculation and clinical manifestation of the disease.

**Key words:** Laser Doppler Flowmetry, microcirculation, chronic cystitis.

### Введение

Медицинская и социальная значимость рассматриваемой проблемы обусловлена высокой распространенностью инфекций нижних мочевых путей у женщин. В России ежегодно у 20 — 30% женщин регистрируется один или более эпизодов инфекций нижних мочевых путей (1).

Лечение хронического цистита, в отличие от острого, представляет собой сложную и нерешенную проблему из-за полиэтиологичности заболевания и частых последующих рецидивов инфекции. Среди факторов, поддерживающих хронический цистит, признается способность бактерий к адгезии к уро-

эпителиальным клеткам и их последующей инвазией, а также нарушение уродинамики нижних мочевых путей вследствие органической или функциональной инфравезикальной обструкции, при которой повышается риск внутривезикальной гипертензии с возможной ишемией его стенки. В последние годы доказано, что одной из причин, поддерживающих затяжное течение цистита является нарушение кровообращения в стенке мочевого пузыря, характеризующееся хроническими болями, вазомоторной дисрегуляцией, локальной ишемией и повреждением тканей. (2,3)

Основными направлениями лечения хронического цистита являются антибактериальная, противовоспалительная, иммуностимулирующая терапия. С целью улучшения микроциркуляции в стенке мочевого пузыря в последнее время начали широко применять препараты группы  $\alpha$ -адреноблокаторов, назначение которых стало перспективным и многообещающим методом ле-

Ответственный за ведение переписки  
Шульгин А. С. shulginandrey74@mail.ru  
454021, г. Челябинск, пр. Победы, 287 ГОУ ДПО УГМАДО

чения хронического цистита (3). Однако при использовании этой группы препаратов у пациенток может развиваться недержание мочи при напряжении, ортостатическая гипотензия. Поэтому в настоящее время проводится активный поиск методов лечения, оказывающих продолжительный положительный эффект.

Опыт, накопленный кафедрой урологии и андрологии УГМАДО в лечении заболеваний предстательной железы с применением аппарата – программного комплекса «Аден-С», способствующего улучшению микроциркуляции в предстательной железе, послужил основанием для изучения эффективности данного метода в комплексном лечении пациенток больных хроническим циститом.

Целью исследования явилось определить степень нарушения микроциркуляции слизистой мочевого пузыря у пациенток больных хроническим циститом; оценка влияния разных методов лечения на состояние микроциркуляции в стенке мочевого пузыря с помощью метода лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ), а также изучение клинической эффективности лечения.

## Материалы и методы

Для решения поставленных задач нами было проведено обследование и лечение 21 пациентки с хроническим циститом в возрасте от 21 до 72 лет (средний возраст – 37 лет). Группу контроля составили 10 женщин, которым цистоскопия выполнялась по показаниям не связанным с заболеваниями мочевого пузыря. Пациентки были обследованы в следующем объеме: сбор анамнеза, оценка тяжести симптомов с помощью анкет-опросников, заполнение дневников мочеиспускания, лабораторное обследование, в том числе бактериологическое, УЗИ органов мочевыделительной системы, цистоскопия и ЛДФ эндоскопическим зондом, по показаниям рентгеноурологическое обследование. Для оценки тяжести симптомов заболевания и с целью их объективизации, мы разработали «анкету симптомов хронического цистита». В анкете имеется 7 вопросов которые касаются симптомов заболевания (дизурия, поллакиурия, ноктурия, императивные позывы, недержание мочи), пациентке предлагается оценить каждый от 0 до 4 баллов. Таким образом сумма баллов может быть от 0 до 28. Пациентки заполняли анкету трижды: до лечения, после завершения курса и через 2 месяца после окончания лечения. Также все пациентки были консультированы врачом-гинекологом. В исследование не включались пациентки с сопутствующей гинекологической патологией, имеющие другую урологическую патологию, перенесшие операции на органах мочевыделительной системы и органах малого таза.

Для оценки микроциркуляции методом ЛДФ, нами применялся компьютеризированный лазерный анализатор микроциркуляции крови «ЛАКК-02» (НПП «Лазма», Россия). Метод основывается на использовании доплеровского эффекта - зондировании ткани лазерным излучением с последующей регистрацией излучения, отраженного от подвижных компонентов ткани. Исследование проводилось в утренние часы в условиях цистоскопического кабинета, после предварительной разъясни-

тельной беседы с целью уменьшить волнение пациентки, влияющее на достоверность результата. Измерялось артериальное давление, подсчитывалась ЧСС и ЧДД, необходимые для расчёта конечных показателей. Затем выполнялась уретроцистоскопия, после осмотра по тубусу цистоскопа вводился эндоскопический зонд анализатора и под контролем зрения устанавливался перпендикулярно слизистой в области середины межмочеточничковой складки. Длительность записи составляла 3 минуты. Полученные данные обрабатывались с использованием программного обеспечения анализатора, определялись и оценивались следующие показатели:

$M$  - показатель микроциркуляции, отражает среднearифметический объём перфузии в единице объёма ткани за единицу времени. Однозначно интерпретировать параметр  $M$  затруднительно. С одной стороны, чем больше  $M$ , тем выше уровень перфузии, с другой большое значение  $M$  может быть обусловлено застоем крови. Параметр измеряется в перфузионных единицах (пф.ед.)

$\sigma$  - среднее квадратическое отклонение, характеризует временную изменчивость микроциркуляции. Величина  $\sigma$  существенна для оценки состояния микроциркуляции и сохранности механизмов её регуляции.

$K_v$  - соотношение между изменчивостью перфузии ( $\sigma$ ) и показателем микроциркуляции ( $M$ ) называется коэффициентом вариации ( $K_v = \sigma/M \times 100\%$ ). Очевидно, что для здоровых людей, чем выше коэффициент вариации, тем лучше выражена вазомоторная активность микрососудов.

При амплитудно-частотном анализе ритмов кровотока исследуются колебания перфузии, зарегистрированные в ЛДФ-грамме. Временная изменчивость кровотока по сути есть объективная характеристика уровня жизнедеятельности тканей. Ритмическая характеристика колебательных процессов в системе микроциркуляции имеет важную диагностическую значимость. Так, потеря или, напротив, появление в доплерограмме тех или иных колебаний напрямую связано с определенными симптомами расстройства периферического кровотока и нарушением трофики в тканях.

Каждая ритмическая компонента в ЛДФ-грамме характеризуется двумя параметрами: частотой  $P$  и амплитудой  $A$ .

Для определения частоты и амплитуды колебаний применяется математический аппарат спектрального разложения записи ЛДФ-граммы на гармонические составляющие. Это производится с помощью разработанного программного обеспечения.

На основании значительной выраженности либо преобладания амплитуды колебаний того или иного диапазона выделяют следующие типы нарушения микроциркуляции: нормоциркуляторный, гиперемический, спастический и смешанный. (4)

Пациентки были разделены на две группы в зависимости от применяемых методов лечения. Первую группу составили 11, вторую 10 пациенток. В обеих группах проводилась антибактериальная терапия, с учетом результата бактериологического исследования, противовоспалитель-

тельная терапия. В первой группе в комплексе с традиционным лечением пациентки получали  $\alpha 1$ -адреноблокатор (Тамсулон-ФС) в дозе 0,4 мг в сутки, в течение 1 месяца. Во второй группе, кроме основного курса, пациентам проводился курс трансвагинальной микроволновой гипертермии на АПК «Аден - Ч», по схеме: 10 сеансов продолжительностью 40 минут, при мощности 35 W, периодичность сеансов 3 раза в неделю.

Оценка микроциркуляции в стенке мочевого пузыря методом ЛДФ у всех пациенток, проводилась в те же сроки что и анкетирование.

В группе контроля, созданной с целью определения «нормальных» ЛДФ показателей микроциркуляции слизистой мочевого пузыря, была однократно произведена лазерная доплеровская флоуметрия по вышеуказанной методике.

## Результаты и обсуждение

Среднеарифметические значения показателей лазерной доплеровской флоуметрии пациенток без патологии мочевого пузыря и пациенток, больных хрониче-

ским циститом приведены в таблице 1.

Таблица 1. Среднеарифметические значения показателей ЛДФ пациенток без патологии мочевого пузыря и пациенток, больных хроническим циститом. Из таблицы видно, что показатели микроциркуляции слизистой «здорового» мочевого пузыря значительно выше, чем в слизистой мочевого пузыря пациенток больных хроническим циститом.

Анализ жалоб, дневников мочеиспускания и подсчета данных лазерной доплеровской флоуметрии пациенток обеих групп показал следующее. Среднее арифметическое значение суммы баллов «анкеты симптомов хронического цистита» до начала лечения в первой группе составило 18,9, во второй 18,6. Средняя арифметическая частота дневных мочеиспусканий в первой группе 10,2, во второй 11,1. Средняя арифметическая частота ночных мочеиспусканий в первой группе 4,1, во второй 3,9.

Средние арифметические значения показателей лазерной доплеровской флоуметрии в первой группе следующие  $M - 13,17$  пф.ед.,  $\sigma - 1,07$  пф.ед.,  $Kv - 8,12\%$ .

Таблица 1. Среднеарифметические значения показателей ЛДФ пациенток без патологии мочевого пузыря и пациенток, больных хроническим циститом.

	Пациентки контрольной группы «без патологии мочевого пузыря» n=10	Пациентки основных групп «больные хроническим циститом до лечения» n=21
M, пф.ед.	26,7	12,99
$\sigma$ , пф.ед.	3,67	1,03
Kv, %	23,14	7,89

Таблица 2. Среднеарифметические показатели результатов обследования больных первой группы.

	До лечения	После окончания лечения	Ч/з 2 мес. после окончания лечения
Средняя сумма баллов анкеты симптомов хронического цистита	18,9	9,8	12,3
Средняя частота дневных мочеиспусканий	10,2	6,4	8,0
Средняя частота ночных мочеиспусканий	4,1	1,3	2,1
M, пф.ед.	13,17	16,02	14,41
$\sigma$ , пф.ед.	1,07	3,51	2,93
Kv, %	8,12	21,91	20,33

Таблица 3. Среднеарифметические показатели результатов обследования больных второй группы.

	До лечения	После окончания лечения	Ч/з 2 мес. после окончания лечения
Средняя сумма баллов анкеты симптомов хронического цистита	18,6	10,2	12,6
Средняя частота дневных мочеиспусканий	11,1	8,1	9,2
Средняя частота ночных мочеиспусканий	3,9	1,9	2,3
M, пф.ед.	12,81	22,04	18,23
$\sigma$ , пф.ед.	0,98	5,32	4,16
Kv, %	7,65	24,13	22,8

во второй группе М - 12,81 пф.ед.,  $\sigma$  - 0,98 пф.ед., Kv - 7,65%.

При анализе амплитудно-частотного спектра ЛДФ-грамм пациенток первой группы (n=11) выявлен гиперемический тип микроциркуляции у 4, смешанный у 2, спастический у 5 пациенток. Во второй группе (n=10) выявлены следующие типы микроциркуляции: гиперемический у 3, смешанный у 3, спастический у 4 пациенток.

В таблице 2 приведены среднеарифметические показатели сумм баллов анкеты, частоты дневных и ночных мочеиспусканий, а также показателей ЛДФ, до начала лечения, после окончания курса лечения и через 2 месяца после завершения лечения у больных первой группы. Из таблицы видно, что при применении традиционного лечения в сочетании с  $\alpha 1$ -адреноблокатором у пациенток наступило клиническое улучшение в виде уменьшения средней суммы баллов анкеты - опросника (до лечения 18,9 баллов, после окончания 9,8). Также снизилась средняя частота дневных (с 10,2 до 6,4) и ночных (с 4,1 до 1,3) мочеиспусканий. Показатели ЛДФ также существенно увеличились: М увеличилось с 13,17 до 16,02,  $\sigma$  - с 1,07 до 3,51, Kv - с 8,12 до 21,91. Анализ данных, полученных при обследовании пациенток через 2 месяца после завершения лечения показывает, что все средние значения в эти сроки сохраняются.

В таблице 3 приведены среднеарифметические показатели сумм баллов анкеты, частоты дневных и ночных мочеиспусканий, а также показателей ЛДФ, до начала лечения после окончания курса лечения и через 2 месяца после завершения лечения у больных второй группы. Из таблицы видно, что при применении трансвагинальной гипертермии в комплексе с традиционным лечением также существенно улучшились показатели. Уменьшение средней суммы баллов анкеты - опросника (с 18,6 баллов до 10,2). Частота дневных и ночных мочеиспусканий (частота дневных до лечения 11,1, после 8,1, ночных - 3,9 и 1,9 соответственно). Показатели ЛДФ: М увеличилось с 12,81 до 22,04,  $\sigma$  - с 0,98 до 5,32, Kv - с 7,65 до 24,13. Средние показатели, оцененные через 2 месяца после окончания лечения также оставались высокими.

При сравнении результатов полученных в обеих группах видно, что в первой группе (при применении традиционного лечения в сочетании с  $\alpha 1$ -адреноблокатором) после лечения в большей степени снизились клинические проявления заболевания (уменьшение баллов анкет, поллакиурии, ноктурии). А во второй группе (при приме-

нении традиционного лечения в сочетании с трансвагинальной гипертермией) в значительно большей степени улучшились показатели микроциркуляции в слизистой мочевого пузыря.

Полученные нами значения показателей ЛДФ со слизистой мочевого пузыря в контрольной группе соответствует значениям, полученным в других исследованиях [6].

Клинический эффект и стимулирование микроциркуляции при применении  $\alpha 1$ -адреноблокатора - тамсулозина, в комплексном лечении хронического цистита, отмеченные в нашем исследовании, соответствует действию другого препарата этой группы - альфузозина [3].

В отличие от местной гипертермии, оказывающей нестойкий эффект при хроническом цистите [7], применение трансвагинальной микроволновой гипертермии позволяет получить длительный клинический эффект и стойкое улучшение микроциркуляции в слизистой мочевого пузыря.

## Заключение

В ходе проведенного нами исследования методом лазерной доплеровской флоуметрии установлено, что у всех обследованных пациенток, больных хроническим циститом, имеются нарушения микроциркуляции слизистой оболочки мочевого пузыря. Выявлены снижение перфузии ткани и вазомоторной активности микроциркуляторного русла. У данной категории пациенток встречаются гиперемический, спастический и смешанный гемодинамический тип нарушения микроциркуляции.

Лазерная доплеровская флоуметрия является объективным методом для определения микроциркуляции в стенке мочевого пузыря.

Применение  $\alpha 1$ -адреноблокатора и трансвагинальной микроволновой гипертермии способствует стойкому улучшению микроциркуляции слизистой оболочки мочевого пузыря и достоверному уменьшению клинических проявлений заболевания.

Предварительный анализ результатов проведенных исследований показывает, что клиническая эффективность применения  $\alpha 1$ -адреноблокатора несколько выше по сравнению с трансвагинальной микроволновой гипертермией, однако при её использовании наряду с уменьшением клинических проявлений достигается более выраженная коррекция нарушенной микроциркуляции. ■

## Литература:

1. Лоран О.Б., Зайцев А.В., Годунов Б.Н. Современные аспекты диагностики и лечения хронического цистита у женщин. Урология и нефрология. 1997; 6: 7-14.
2. Зайцев А.В. Диагностика и лечение интерстициального цистита у женщин. Дис. док. мед. Наук: Москва; 1999.
3. Пушкарь Д.Ю., Дьяков В.В., Раснер П.И., Мацаев А.Б. Использование препарата Дальфаз СР в комплексной терапии больных хроническим циститом. Фарматека. 2006; 10: 47-49.
4. Крупаткин А.И., В.В. Сидоров. Лазерная доплеров-

ская флоуметрия микроциркуляции крови. М: Медицина; 2005.

5. Неймарк Б.А. Роль микроциркуляторных и уродинамических нарушений в генезе стойкой дизурии у женщин. Дис. канд. мед. Наук: Барнаул; 1999.
6. Павлов В.Н., Казихируров А.А., Ишемгулов Р.Р. и соавт. Роль лазерной доплеровской флоуметрии как диагностического критерия расстройств микроциркуляции пузырно-уретрального сегмента и предстательной железы. Урология. 2008; 4: 27-30.