

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОСУДИСТОГО КОМПОНЕНТА МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ ТКАНЕЙ ЛИЦА У БОЛЬНЫХ ПЕРИОРАЛЬНЫМ ДЕРМАТИТОМ МЕТОДОМ АКТИВНОЙ РАДИОМЕТРИИ

**В. А. Грашкин** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, кафедра кожных и венерических болезней, соискатель, кандидат медицинских наук; **И. Г. Грашкина** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, кафедра кожных и венерических болезней, ассистент кафедры, кандидат медицинских наук; **С. Р. Утц** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, заведующий кафедрой кожных и венерических болезней, профессор, доктор медицинских наук.

## THE RESEARCH OF THE VASCULAR COMPONENT OF THE MICROCIRCULATION IN TISSUES IN THE PATIENTS WITH PERIORAL DERMATITIS BY THE METHOD OF ACTIVE RADIOMETRY

**V. A. Grashkin** — Saratov state medical university n.a. V. I. Razumovsky, Department of Dermal and Venereal Diseases, candidate of medical sciences; **I. G. Grashkina** — Saratov state medical university n.a. V. I. Razumovsky, Department of Dermal and Venereal Diseases, assistant, candidate of medical sciences; **S. R. Utz** — Saratov state medical university n.a. V. I. Razumovsky, Head of the Department of Dermal and Venereal Diseases, Professor, Doctor of medical sciences.

Дата поступления — 04.06.2012 г.

Дата поступления в печать — 12.06.2012 г.

**Грашкин В. А., Грашкина И. Г., Утц С. Р.** Исследование сосудистого компонента микроциркуляции тканей лица у больных периоральным дерматитом методом активной радиометрии // Саратовский научно-медицинский журнал. 2012. Т. 8, № 2. С. 608–611.

**Цель:** изучить возможность неинвазивной оценки состояния сосудистого и внесосудистого компонента микроциркуляции тканей лица у больных периоральным дерматитом. **Материал и методы.** Исследовано 120 больных с применением радиоэлектронного диагностического комплекса «Акватон». **Результаты.** С помощью активной резонансной радиометрии, позволяющей регистрировать сверхслабое электромагнитное радиоизлучение биологических тканей, отражающее состояние сосудистой проницаемости и активность транскапиллярного обмена воды, показано формирование нарушений сосудистого компонента микроциркуляции у больных периоральным дерматитом. **Заключение.** Метод активной резонансной радиометрии позволяет оценить состояние транскапиллярного обмена у больных периоральным дерматитом и прогнозировать его течение.

**Ключевые слова:** активная СВЧ-радиометрия, периоральный дерматит, водосодержащие среды организма, микроциркуляция.

**Grashkin V. A., Grashkina I. G., Utz S. R.** The research of the vascular component of the microcirculation in tissues in the patients with perioral dermatitis by the method of active radiometry // Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2012. Vol. 8, № 2. P. 608–611.

The possibility of a non-invasive estimation of a condition of a vascular and extravasated component of microcirculation in tissues in patients with perioral dermatitis has been discussed in the research. The formation of disorders of a vascular component in microcirculation in patients with perioral dermatitis has been displayed with the help of an active resonant radiometry. It records a superweak electromagnetic radio emission of biotissues reflecting a condition of vascular permeability and of a transcapillary exchange of water activity.

**Key words:** active radiometry, perioral dermatitis, water-containing mediums of an organism, microcirculation.

**Введение.** Микроциркуляторные (МЦ) изменения являются неотъемлемым звеном многих патологических процессов и ассоциированы с развитием большинства клинических состояний, в особенности воспалительной этиологии. При этом нарушения сосудистого компонента микроциркуляции, сопровождающиеся изменением проницаемости эндотелия и модификацией трансэндотелиального обмена воды и белка в тканях, в большинстве случаев определяют симптоматику либо формирование одного из возможных вариантов течения заболевания [1–3].

Существенная роль нарушений микроциркуляции в патогенезе заболеваний кожи обуславливает необходимость оценки этого компонента гомеостаза в клинике, что не всегда возможно ввиду сложности и потенциальной опасности методик ее изучения (радиоизотопные методы), либо их инвазивности (гидростатическая проба, морфометрическое исследование), либо вследствие затруднения их использования для локальной оценки состояния МЦ (капилляроскопия). Использование лазерной доплеровской флуометрии (ЛДФ) также в полной мере не решает задачу оценки состояния сосудистого компонента МЦ, поскольку ЛДФ в первую очередь являет собой метод оценки скоростных показателей движе-

ния крови по сосудам в самых поверхностных слоях эпидермиса, что определяет сферу ее применения, в первую очередь как изучение внутрисосудистого компонента МЦ [4].

В связи с этим активная сверхвысокочастотная (СВЧ) радиометрия, основанная на явлении преобразования водными средами низкоинтенсивных внешних электромагнитных излучений резонансных частот, являющаяся чувствительным методом оценки состояния водосодержащих сред, может быть рассмотрена в качестве перспективного способа интегральной оценки состояния внесосудистого и сосудистого компонента МЦ.

**Цель исследования:** изучение состояния сосудистого компонента микроциркуляции у больных периоральным дерматитом с помощью низкоинтенсивного радиоизлучения водосодержащих сред тканей лица.

**Методы.** В исследование включено 120 больных периоральным дерматитом (87,5% женщин и 12,5% мужчин). Средний возраст пациентов составил  $29,2 \pm 1,3$  года. Средняя длительность заболевания составила  $3,5 \pm 0,5$  года.

Критериями включения больных в исследование были: установленный диагноз, наличие папул и «псевдопустул», не связанных с волосяным фолликулом, локализующихся на кожных покровах лица; отсутствие на коже лица пациента проявлений бактериальной, вирусной или грибковой инфекции.

**Ответственный автор** — Грашкин Виталий Анатольевич.  
Адрес: г. Саратов, ул. Советская, дом 20/28, кв. 115.  
Тел: 722159.  
E-mail: wzorov@mail.ru

Критериями исключения из исследования являлись: наличие воспалительных дерматозов на коже лица, в том числе герпетической и пиококковой инфекции; прием системных и топических ретиноидов в течение последних 6 месяцев; использование фотосенсибилизаторов в последние 4 недели; хронические кожные заболевания в стадии обострения; системные заболевания соединительной ткани.

В процессе исследования были выделены две группы больных с разной выраженностью кожных проявлений заболевания. В первую группу включены больные со слабо выраженной эритемой, локальным распространением элементов сыпи преимущественно вокруг рта, подбородка и носогубных складок. Вторую группу составили больные с выраженной эритемой застойного характера, распространением элементов высыпаний по коже лица представленными папуловезикулами, а также множественными «псевдопустулами».

Волновую активность (ВА) водосодержащих сред тканей лица исследовали с помощью радиоэлектронного диагностического комплекса «Аквафон» производства ООО «Телемак» [5].

Диагностический комплекс состоит из модуляционного СВЧ-радиометра прямого усиления, настроенного на прием радиоволн на частоте  $1000 \pm 25$  МГц, а также приемно-излучающего модуля (ПИМ), включающего источник зондирующего низкоинтенсивного крайневисокочастотного (КВЧ) излучения частотой 65 ГГц и приемной аппликаторной антенны, согласованной с кожей (рис. 1).



Рис. 1. Диагностирующий комплекс «Аквафон»

Метод активной СВЧ радиометрической оценки состояния водосодержащих сред тканей заключается в зондировании обследуемой области низкоинтенсивным излучением, на частоте радиопрозрачности водосодержащих сред (65 ГГц) и регистрации радиоотклика биоткани в смещенном частотном диапазоне, на частоте 1000 МГц [6]. В основе метода лежит способность молекулярной системы воды, образованной при участии водородных связей, преобразовывать зондирующее излучение на частоте, совпадающей с частотой колебаний молекул воды, в собственное радиоизлучение молекул на большей длине волны. Мощность принимаемого излучения является информационным параметром и подвергается анализу [7].

Оценка принимаемого излучения тканей области интереса (волновая активность (ВА) тканей) произво-

дится в условных единицах: за 100 условных единиц принимается уровень излучения дистиллята воды при  $37^\circ\text{C}$ , что соответствует уровню мощности стимулированного излучения водосодержащих сред  $\sim 10$  Вт. Схема оценки ВА тканей лица в процессе диагностики представлена на рис. 2.

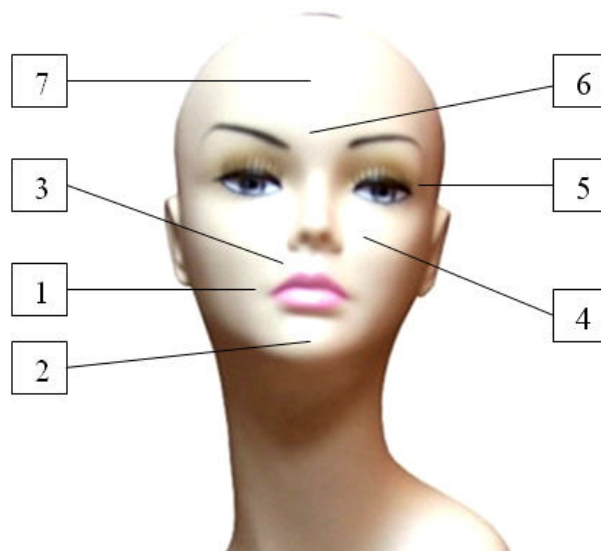


Рис. 2. Топографическая схема оценки волновой активности тканей лица: 1 — периоральная область, 2 — область подбородка, 3 — область носогубных складок, 4 — нососечная область, 5 — периокулярная область, 6 — область гласселлы и периорбитальная, 7 — область лба

Исследование ВА проводилось в состоянии спокойного бодрствования в положении сидя. Никакой специальной подготовки к проведению исследования не требуется.

В процессе диагностики осуществляется установка ПИМ диагностического комплекса на кожу обследуемой области, после чего в течение 3–5 секунд производится сканирование водосодержащих сред в проекции установки ПИМ. При необходимости в каждой области делается несколько измерений ВА.

Измерения проводились с очага поражения, а также располагающегося рядом участка визуально неизменной кожи. Группу контроля составили 20 здоровых добровольцев, сопоставимых с основной группой по полу и возрасту.

Интенсивность сосудистой проницаемости — трансапиллярного обмена (ТКО) воды в группах, выражаемого в миллилитрах (мл) воды на 100 мл артериальной крови, оценивалась по результатам активной радиометрии по следующей формуле:  $\text{ТКО} = 0,4 - 0,52 * (\text{ВА}_1 - \text{ВА}_0)$ , где  $\text{ВА}_1$  — волновая активность измеренная у конкретного обследуемого,  $\text{ВА}_0$  — калибровочное значение волновой активности, определяемое в процессе калибровки прибора.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась в программе Statistica 6.0. В процессе обработки рассчитывалась выборочная средняя ( $\bar{x}$ ) и среднеквадратичное отклонение ( $\sigma$ ). Оценка статистической значимости различий проводилась с помощью H-критерия Краскела — Уоллеса (Kruskal — Wallis).

**Результаты.** Морфологические элементы высыпаний были представлены мелкими полусферическими, конусовидными папулами диаметром до 3 мм, от бледно-розового до ярко-красного цвета.

Кроме этого, отмечались папуловезикулы на фоне выраженной эритемы застойного характера, располагающиеся поверхностно, чаще изолированно, беспорядочно или рассеянно, на поверхности некоторых определялись тонкие полупрозрачные чешуйки.

Результаты оценки ВА тканей лица у обследованных лиц представлены в табл. 1.

Таблица 1

## Волновая активность тканей лица, ед.

Область	I группа		II группа		Группа контроля	
	X	$\sigma$	X	$\sigma$	X	$\sigma$
Проекция патологических изменений	117,1	15,1	127,1	12,5	98,5	7,1
Перифокальная зона	106,1	10,8	111,7	9,0		

В соответствии с предложенной формулой оценки интенсивности транскапиллярного обмена (ТКО) воды по результатам оценки СВЧ-радиосигнала биотканей (5, 6) были рассчитаны эквивалентные волновой активности значения сосудистой проницаемости (табл. 2).

Таблица 2

## Результаты оценки сосудистой проницаемости у больных ПД

Область	I группа		II группа		Группа контроля	
	X, мл	$\sigma$	X, мл	$\sigma$	X, мл	$\sigma$
Проекция патологических изменений	-6,1	0,2	-10,2	0,31	-3,7	0,1
Перифокальная зона	-4,9	0,2	-6,09	0,08		

**Обсуждение.** Проведенный анализ выявил статистически значимый характер межгрупповых различий величины ВА тканей, о чем свидетельствует значение Н-теста Краскела — Уоллеса 249,1 ( $p < 0,001$ ). Полученные результаты указывают на существенные различия ВА в зоне патологических изменений и перифокальной области во всех исследуемых группах, что указывает на увеличение степени преобразования тканями, вовлеченными в патологический процесс, зондирующего излучения, являющееся следствием существенных изменений водосодержащих сред.

Анализ показал, что у больных второй группы с выраженными пролиферативно-экссудативными изменениями кожи имеет место существенно более выраженный подъем ВА, носящий статистически значимый характер ( $p = 0,032$ ). Кроме того, у данных больных значения ВА в перифокальной области существенно превышают соответствующие значения больных, включенных в первую группу ( $p = 0,049$ ) и группу контроля ( $p = 0,041$ ). Полученные результаты указывают на формирование патологических нару-

шений в перифокальной области кожи лица больных второй группы.

Анализ оценки сосудистой проницаемости в тканях выявил статистически значимый характер повышения ТКО в проекции патологических изменений в сравнении перифокальной областью ( $p = 0,011$ ) и группой контроля ( $p = 0,029$ ) у больных первой группы. Анализ результатов показал, что интенсивность ТКО в перифокальной области характеризовалась более высокими значениями в сравнении с контролем, однако выявленные изменения не являлись статистически значимыми ( $p = 0,063$ ).

У больных второй группы было выявлено существенное увеличение ВА в проекции патологического очага в сравнении с больными первой группы ( $p = 0,033$ ). Кроме этого, отмечены статистически значимые различия ВА в проекции патологического очага и перифокальной областью ( $p = 0,028$ ), а также со здоровыми лицами ( $p = 0,018$ ). Указанные результаты свидетельствуют о значительном увеличении сосудистой проницаемости в патологическом очаге у данных больных. Кроме этого, повышенная сосудистая проницаемость в участках видимо неизмененной кожи свидетельствует о формировании в перифокальной области существенных нарушений микроциркуляции.

Таким образом, повышение волновой активности тканей лица, в основе которого лежит усиление эффективности преобразования зондирующего излучения в собственное излучение молекулярных водных структур, может быть интерпретировано с точки зрения изменений сосудистой проницаемости. При этом отсутствие патологических изменений кожи лица характеризуется минимальной неоднородностью транскапиллярного обмена, а также величиной сосудистой проницаемости для воды, определяемой радиометрически, не превышающей у большинства здоровых лиц 3,7 мл.

Формирование пролиферативных элементов, сопровождающихся минимальной экссудативной реакцией, характеризуется умеренным увеличением ВА и соответствующего повышения сосудистой проницаемости до 6,1 мл. Развитие выраженного экссудативного воспаления кожи лица ассоциировано с более существенным увеличением ВА тканей лица и глубокими нарушениями микроциркуляции, проявляющимися в развитии выраженной сосудистой проницаемости, превышающей 10 мл.

Кроме этого, у таких больных в участках визуально неизмененной кожи (перифокальной области) отмечается умеренное усиление сосудистой проницаемости, а также увеличение ВА, что указывает на формирование латентных нарушений микроциркуляции в визуально неизмененных областях кожи.

**Выводы:**

1. Результаты проведенного исследования свидетельствуют о выраженной способности тканей лица, вовлеченных в патологический процесс, преобразовывать внешнее стимулирующее радиоизлучение в излучение водосодержащих сред, что указывает на существенное изменение локальных радиофизических свойств в проекции патологического очага у больных периоральным дерматитом.

2. Полученные данные радиометрических показателей констатируют нарушение сосудистого компонента микроциркуляции в зоне проявлений периорального дерматита, что может являться одним из патогенетических факторов, определяя клиническую картину и течение заболевания. Важность оценки

состояния транскапиллярного обмена в динамике может быть критерием эффективности проводимого лечения.

3. Новый инновационный диагностический метод активной резонансной радиометрии неинвазивен, не является источником вредных излучений, позволяет оценить состояние транскапиллярного обмена у больных периоральным дерматитом и прогнозировать его течение.

**Конфликт интересов.** Статья выполнена в рамках диссертационного исследования. Автор — Грашкин В. А.

#### Библиографический список

1. Чернух А. М., Александров П. Н., Алексеев О. В. Микроциркуляция. М., 1984. 432 с.
2. Утц С. Р., Одоевская О. Д. Морфофункциональные особенности женской кожи // Вестн. дерматол. 1999. № 3. С. 8–13.
3. Хугаева В. К., Ардасенов А. В., Ткаченко С. Б., Поткаев Н. Н. Методы прижизненного изучения микроциркуляции кожи // Экспериментальная дерматология и косметология. 2003. № 1. С. 8–16.
4. Лазерная доплеровская флоуметрия в оценке кожной микроциркуляции / Н. И. Рассказов, Г. А. Трубников, Л. П. Воронина [и др.] // Рос. журн. кожн. и вен. бол. 2004. № 2. С. 23–27.
5. Транс-резонансная функциональная топография: биофизическое обоснование / В. И. Петросян, М. С. Громов, С. В. Власкин [и др.] // Миллиметровые волны в биологии и медицине. 2003. № 1. С. 23–26.

6. Петросян В. И., Майбородин А. В., Дягилев Б. Л., Рытик А. П. Резонансы воды в радиодиапазоне // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2006. № 12. С. 42–45.

7. Благодаров А. В., Власкин С. В., Громов М. С., Дубовицкий С. А. Компьютерный анализ в ТРФ топографии для дифференциации и локализации патологии в маммологии и пульмонологии // Вестник новых медицинских технологий. 2006. № 3. С. 140–143.

#### Translit

1. Chernuh A. M., Aleksandrov P. N., Alekseev O. V. Mikro-cirkuljacija. M., 1984. 432 s.
2. Utc S. R., Odoevskaja O. D. Morfofunkcional'nye osobennosti zhenskoj kozhi // Vestn. dermatol. 1999. № 3. S. 8–13.
3. Hugaeva V. K., Ardasenov A. V., Tkachenko S. B., Potekaev N. N. Metody prizhiznennogo izučeniya mikro-cirkuljacji kozhi // Jeksperimental'naja dermatologija i kosmetologija. 2003. № 1. S. 8–16.
4. Lazernaja dopplerovskaja floumetrija v ocenke kozhnoj mikro-cirkuljicii / N. I. Rasskazov, G. A. Trubnikov, L. P. Voronina [i dr.] // Ros. zhurn. kozhn. i ven. bol. 2004. № 2. S. 23–27.
5. Trans-rezonansnaja funkcional'naja topografija: bio-fizicheskoe obosnovanie / V. I. Petrosjan, M. S. Gromov, S. V. Vlaskin [i dr.] // Millimetrovye volny v biologii i medicine. 2003. № 1. S. 23–26.
6. Petrosjan V. I., Majborodin A. V., Djagilev B. L., Rytik A. P. Rezonansy vody v radiodiapazone // Biomedicinskie tehnologii i radioelektronika. 2006. № 12. S. 42–45.
7. Blagodarov A. V., Vlaskin S. V., Gromov M. S., Dubovickij S. A. Komp'juternyj analiz v TRF topografii dlja differenciacii i lokalizacii patologii v mammologii i pul'monologii // Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2006. № 3. S. 140–143.

УДК 616.5–002: [611.92:616–008.9]:615.849.11–07 (045)

Оригинальная статья

### ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ВОЛНОВОЙ АКТИВНОСТИ И КЛЕТОЧНОГО МЕТАБОЛИЗМА ТКАНЕЙ ЛИЦА У БОЛЬНЫХ ПЕРИОРАЛЬНЫМ ДЕРМАТИТОМ

**И. Г. Грашкина** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, кафедра кожных и венерических болезней, ассистент кафедры, кандидат медицинских наук; **В. А. Грашкин** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, кафедра кожных и венерических болезней, соискатель, кандидат медицинских наук; **С. Р. Утц** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, заведующий кафедрой кожных и венерических болезней, профессор, доктор медицинских наук.

### STUDYING OF A WAVE ACTIVITY CONDITION AND CELLULAR METABOLISM OF TISSUES IN PATIENTS WITH PERIORAL DERMATITIS

**I. G. Grashkina** — Saratov state medical university n.a. V. I. Razumovsky, Department of Dermal and Venereal Diseases, assistant, candidate of medical sciences; **V. A. Grashkin** — Saratov state medical university n.a. V. I. Razumovsky, Department of Dermal and Venereal Diseases, candidate of medical sciences; **S. R. Utz** — Saratov state medical university n.a. V. I. Razumovsky, Head of Department of Dermal and Venereal Diseases, Professor, Doctor of Medical Sciences.

Дата поступления — 04.06.2012 г.

Дата поступления в печать — 12.06.2012 г.

**Грашкина И. Г., Грашкин В. А., Утц С. Р.** Изучение состояния волновой активности и клеточного метаболизма тканей лица у больных периоральным дерматитом // Саратовский научно-медицинский журнал. 2012. Т. 8, № 2. С. 611–615.

**Цель:** изучение возможностей радиометрического метода для объективной оценки функционального состояния кожи лица и показателей внутриклеточного метаболизма у больных периоральным дерматитом. **Материал и методы.** В исследование включено 120 больных периоральным дерматитом (87,5% женщин и 12,5% мужчин). Степень эндогенной интоксикации организма устанавливали по уровню молекул средней молекулярной массы в сыворотке крови по методу Н. И. Габриэлян, олигопептидов в плазме крови по методу М. Я. Малаховой. Показатели клеточного метаболизма оценивали по содержанию гликогена в лейкоцитах по методу McManus, лизосомальных катионных белков в гранулоцитах по методу В. Е. Пигаревского, фагоцитарную и метаболическую активность нейтральных гранулоцитов изучали по тесту спонтанного поглощения и восстановления нитросинего тетразолия по методу Б. С. Нагоева. **Результаты.** Установлено статистически значимое увеличение в плазме крови больных ПД катаболического пула, концентрации молекул низкой и средней молекулярной массы, олигопептидов, диеновых конъюгатов, а в нейтрофильных гранулоцитах циркуляторного русла — лизосомальных катионных белков на фоне снижения гликогена, НСТ-теста. **Заключение.** Впервые изучены возможности радиометрического метода для объективной оценки функционального состояния кожи лица и показателей внутриклеточного метаболизма у больных периоральным дерматитом.

**Ключевые слова:** периоральный дерматит, радиометрический метод, внутриклеточный метаболизм, эндогенная интоксикация, волновая активность.

**Grashkina I. G., Grashkin V. A., Utz S. R.** Studying of a wave activity condition and cellular metabolism of tissues in patients with perioral dermatitis // Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2012. Vol. 8, № 2. P. 611–615.