

# Стан мікроциркуляторного русла шкіри у хворих на розацеа

Хамді Кхаем, Гортинська О. М.

Сумський державний університет

За допомогою лазерної доплерівської флоуметрії проведено дослідження стану мікроциркуляторного русла шкіри у хворих на розацеа. Визначені амплітудно-частотні критерії оцінки дермального кровообігу. Показані глибина та спрямованість розладів васкуляризації. Доведено, що амплітудно-частотна характеристика стану мікроциркуляторного русла шкіри повинна враховуватись при виборі засобів терапевтичної корекції та може служити одним з критеріїв ефективності лікування.

**Ключові слова:** амплітудно-частотна характеристика, клінічна форма, лазерна доплерівська флоуметрія, лікування, мікроциркуляція, розацеа.

**Вступ.** Розацеа відноситься до категорії найбільш поширених дерматозів, оскільки його популяційна частота сягає 1,5-10 %, а в структурі дерматологічної патології – 2-8 % [4, 13, 16]. Розацеа притаманні нез'ясованість етіології, мультифакторність патогенезу, поліморфізм клінічних проявів, хронічно-рецидивуючий перебіг, нерідка резистентність до стандартизованих засобів терапії. Окрім цього, захворювання спричиняє істотний негативний вплив на якість життя пацієнтів [7, 10].

До пріоритетних чинників розвитку розацеа відносять [1, 2, 8, 17]:

- наявність кліщів *D. Folliculorum*;
- патологічний стан шлунково-кишкового тракту;
- ендокринні розлади;
- імунологічний дисбаланс.

Однак, особливе місце у патогенезі розацеа посідають порушення васкуляризації шкіри обличчя. Уповільнюється перерозподіл кровотоку та формується венозний стаз у ділянці лицьової вени, що відповідає улюбленій локалізації вогнищ ураження. Це пояснює нерідке залучення у патологічний процес і кон'юнктиви, котра також знаходиться у зазначеній зоні васкуляризації. Однак, у той же час припускається й вторинне залучення кровоносних і лімфатичних судин шкіри до запальних явищ. Рахується, що механізми судинних розладів у таких пацієнтів обумовлені різноманітними нейроендокринними чинниками, є варіабельними, проте недостатньо з'ясованими [6]. **Наявні дослідження стосуються**, переважно, вивчення морфологічного стану мікроциркуляторного русла шкіри при розацеа. Поза увагою залишаються його функціональні можливості, зокрема, амплітудно-частотний спектр коливань кровообігу дерми. І тому, вель-

ми перспективною видається оцінка стану мікроциркуляторного русла шкіри за допомогою лазерної доплерівської флоуметрії (ЛДФ). На користь її застосування вказують [3, 9, 15]:

- висока інформативність;
- широка доступність;
- неінвазивність;
- фінансова адекватність.

Як відомо, ЛДФ представляє собою сучасну технологію в галузі оцінки функціонального стану кровообігу, дозволяючи проводити контроль особливостей васкуляризації в реальному масштабі часу. Цей метод є об'єктивним завдяки можливості тривалої експозиції, відтворюваності та високочутливості стосовно найменших змін гемодинаміки. ЛДФ базується на реєстрації амплітудно-частотної характеристики (АЧХ) лазерного променя, який відображається від компонентів крові, головним чином еритроцитів, котрі рухаються в його напрямку. За рахунок проникнення променя в шкіру на глибину до 1,5 мм одержується інформація про кровообіг у поверхневих мікросудинах. Особливу привабливість цьому методу дослідження надає можливість динамічного спостереження за хворим під час перебігу патологічного процесу та оцінки ефективності терапії, яка призначається [5, 11].

Тканинний кровообіг за допомогою ЛДФ визначається, як правило, у діапазонах *E*, *H*, *M*, *D* і *C* [12, 14]:

- надповільні коливання в діапазоні *E* обумовлені ритмічною активністю ендотелію капілярів;
- коливання в діапазоні *H* (власне вазомотії – ритмічні зміни діаметру прекапілярних судин) відображають активне скорочення прекапілярних сфінктерів і знаходяться під нейрогенним контролем;
- коливання в діапазоні *M* пов'язані з функ-

ціонуванням шляхів юктакапілярного «шунтуючого» кровообігу; їх джерелом виступає активність гладком'язових клітин стінки судин і прекапілярних сфінктерів; зазначені структурні елементи постійно реагують на зміни внутрішньосудинного тиску, тобто забезпечують реалізацію так званої міогенної реакції;

- коливання в діапазоні *D* синхронізовані з актом дихання; вони обумовлені зростанням притоку крові до серця на висоті вдиху та зменшенням – на піку видиху;

- коливання в діапазоні *C* синхронізовані з серцевим ритмом і відображають зміни діаметру артеріальних судин, котрі індуковані пульсацією потоку крові.

Отже, ЛДФ-дослідження дозволяє всебічно оцінити стан мікроциркуляторного русла шкіри у хворих на розацеа.

**Мета роботи** – визначення амплітудно-частотних критеріїв оцінки стану мікроциркуляторного русла шкіри у хворих на розацеа.

**Матеріали та методи.** Під нашим спостереженням перебувало 57 хворих на розацеа (39 жінок і 18 чоловіків) у віці від 18 до 45 років. Тривалість захворювання коливались від декількох місяців до 16 років. Було діагностовано:

- еритематозну форма дерматозу – у 22 пацієнтів;

- еритематозно-папульозна – у 19;

- папуло-пустульозна – у 16 пацієнтів.

Групу контролю утворили 15 здорових осіб. Виконувалось дослідження у вогнищах ураження в ділянці щоки апаратом для лазерної доплерівської флоуметрії «BLF 21» (фірма “Transonic System Inc.”, USA). За допомогою спеціального фіксуючого пристрою, який забезпечує нерухомість положення світловоду (інакше можлива реєстрація великої кількості артефактів) встановлювали датчик. Запис кровотоку здійснювали на протязі 20-30 хв. Аналіз ЛДФ-грам проводили за допомогою вейвлет-перетворення. Визначали у діапазоні *E*, *H*, *M*, *D* і *C*:

- $A_{max}$  (максимальну амплітуду коливань);

- $F_{max}$  (максимальну частоту коливань).

**Результати та обговорення.** Встановлено, що у хворих на розацеа, незалежно від клінічного перебігу патологічного процесу, спостерігається ймовірно зростання  $A_{max E}$ ; зокрема, цей показник сягав:

- при еритематозній формі дерматозу –  $0,582 \pm 0,019$  перф. од. (перфузійних одиниць);

- у осіб групи контролю –  $0,336 \pm 0,011$  перф. од.;  $p < 0,05$ ;

- при еритематозно-папульозній –  $0,601 \pm 0,025$  перф. од. ( $p < 0,05$ );

- при папуло-пустульозній –  $0,571 \pm 0,007$  перф. од. ( $p < 0,05$ ).

Показник  $A_{max H}$  навпаки, пригнічувався і становив:

- при еритематозній формі дерматозу –  $0,212 \pm 0,016$  перф. од. (у осіб групи контролю –  $0,313 \pm 0,010$  перф. од.;  $p < 0,05$ );

- при еритематозно-папульозній –  $0,203 \pm 0,018$  перф. од. ( $p < 0,05$ );

- при папуло-пустульозній –  $0,195 \pm 0,023$  перф. од. ( $p < 0,05$ ).

Це доводить, що зростання амплітуди коливань ендотелія капілярів поєднується з пригніченням нейрогенного впливу на мікроциркуляторне русло шкіри у вигляді зменшення амплітуди скорочень прекапілярних сфінктерів.

Показник  $A_{max M}$  імовірно підвищувалась, сягаючи:

- при еритематозній формі дерматозу  $0,634 \pm 0,026$  перф. од. (у осіб групи контролю –  $0,420 \pm 0,017$  перф. од.;  $p < 0,05$ );

- при еритематозно-папульозній –  $0,657 \pm 0,034$  перф. од. ( $p < 0,05$ );

- при папуло-пустульозній –  $0,612 \pm 0,041$  перф. од. ( $p < 0,05$ ).

Цей процес супроводжувався пригніченням як  $A_{max D}$ , так і  $A_{max C}$ ; ці показники становили, відповідно:

- при еритематозній формі розацеа  $0,421 \pm 0,008$  перф. од. (у осіб групи контролю –  $0,512 \pm 0,024$  перф. од.;  $p < 0,05$ ) і  $0,541 \pm 0,029$  перф. од. (у осіб групи контролю –  $0,762 \pm 0,031$  перф. од.;  $p < 0,05$ );

- при еритематозно-папульозній –  $0,385 \pm 0,027$  перф. од. ( $p < 0,05$ ) і  $0,493 \pm 0,038$  перф. од. ( $p < 0,05$ ) і папуло-пустульозній –  $0,394 \pm 0,021$  перф. од. ( $p < 0,05$ ) і  $0,518 \pm 0,019$  перф. од. ( $p < 0,05$ ).

Ці дані ілюструють:

- підвищену активність юктакапілярного кровообігу;

- пригнічення амплітуди розповсюдження передаточної пульсації на венолярну ланку мікроциркуляторного русла шкіри, пов'язаної з актом дихання;

- підвищення тону артеріол, застій крові у венолярному коліні і стаз кровообігу у капілярах.

Деякі інші зміни відбувались у частотному спектрі коливань дермального кровообігу. Так,

$F_{maxE}$  залишалась у межах фізіологічних значень незалежно від клінічного перебігу патологічного процесу; показник становив:

- при еритематозній формі дерматозу –  $0,010 \pm 0,003$  Гц (у осіб групи контролю –  $0,014 \pm 0,004$  Гц;  $p > 0,05$ );
- при еритематозно-папульозній –  $0,017 \pm 0,004$  Гц ( $p > 0,05$ );
- при папуло-пустульозній –  $0,015 \pm 0,003$  Гц ( $p > 0,05$ ).

Це відображає амплітудно-частотний дисбаланс коливань ендотелію капілярів.

Імовірно зростання  $F_{maxH}$ :

- при еритематозній формі дерматозу – до  $0,046 \pm 0,003$  Гц (у осіб групи контролю –  $0,027 \pm 0,005$  Гц;  $p < 0,05$ );
- при еритематозно-папульозній – до  $0,051 \pm 0,005$  Гц ( $p < 0,05$ );
- при папуло-пустульозній – до  $0,049 \pm 0,003$  Гц ( $p < 0,05$ ), –

віддзеркалює модулюючий нейрогенний вплив на вазомотію, оскільки зменшення амплітуди скорочень прекапілярних сфінктерів компенсується збільшенням їх частоти. Таким чином відбувається перерозподіл питомої ваги чинників, які формують активний механізм мікроциркуляції.

Зміни  $F_{maxM}$  і  $F_{maxC}$  не отримали ймовірного підтвердження; вони сягали, відповідно:

- при еритематозній формі розацеа  $0,126 \pm 0,012$  Гц (у осіб групи контролю –  $0,132 \pm 0,009$  Гц;  $p > 0,05$ ) і  $1,189 \pm 0,034$  Гц (у осіб групи контролю –  $1,154 \pm 0,021$  Гц ( $p > 0,05$ );
- при еритематозно-папульозній –  $0,138 \pm 0,007$  Гц ( $p > 0,05$ ) і  $1,145 \pm 0,032$  Гц ( $p > 0,05$ );
- при папуло-пустульозній –  $0,136 \pm 0,011$  Гц ( $p > 0,05$ ) і  $1,142 \pm 0,026$  Гц ( $p > 0,05$ ).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Василенко А. В. Диагностика клініко-імунологічного стану у хворих на розацеа до і після терапії. Дерматовенерология. Косметология. Сексопатология. 2013. № 1-4. С. 107–110.
2. Возианова С. В. Розацеа. Дерматолог. 2015. Т 4, № 1. С. 46–53.
3. Демьянюк Т. В., Сиротенко Е. В., Яцуба С. А. Ультразвуковые исследования в практике дерматовенеролога. Дерматовенерология. Косметология. Сексопатология. 2004. № 1-2 (7). С. 226–227.
4. Кубанова А. А., Махакова Ю. Б. Розацеа: распространённость, патогенез, особеннос-

Показник  $F_{maxD}$  імовірно зростав, незалежно від клінічного перебігу патологічного процесу; зокрема, цей показник становив:

- при еритематозній формі дерматозу –  $0,482 \pm 0,009$  Гц (у осіб групи контролю –  $0,265 \pm 0,012$  Гц;  $p < 0,05$ );
- при еритематозно-папульозній –  $0,478 \pm 0,011$  Гц ( $p < 0,05$ );
- при папуло-пустульозній –  $0,452 \pm 0,005$  Гц ( $p < 0,05$ ).

Отже, відсутність імовірних змін  $F_{maxM}$  у хворих на розацеа свідчить про дискоординований характер підвищеної активності юкстакапілярного кровообігу, котра зумовлена підвищенням лише амплітуди його коливань. Збільшення  $F_{maxD}$  доводить, що пригнічення амплітуди передаточної пульсації, пов'язане з актом дихання, на мікросудини шкіри компенсується активацією частотної складової цього процесу. Інтактність  $F_{maxC}$  виступає ознакою дезадаптивності артеріолярного гіпертонусу та стазу кровотоку в капілярах і венулярному коліні мікроциркуляторного русла.

Таким чином, розлади стану мікроциркуляторного русла шкіри у хворих на розацеа носять розгалужений і різновекторний характер, охоплюючи кілька гемодинамічних ланок.

## Висновки

1. Хворим на розацеа доцільно призначати ЛДФ-дослідження мікроциркуляторного русла шкіри з метою оцінки глибини та спрямованості виникаючих розладів.
2. Амплітудно-частотна характеристика стану дермального кровообігу повинна враховуватись при виборі засобів терапевтичної корекції і може служити одним з критеріїв ефективності лікування хворих на розацеа.

ти клинических проявлений. Вестник дерматологии и венерологии. 2015. № 3. С. 36–45.

5. Кульчицкая Д. Б., Миненков А. А., Князева Т. А. Лазерная доплеровская флоуметрия в оценке состояния капиллярного кровотока у больных лимфедемой нижних конечностей под влиянием физио-бальнеолечения. Материалы VI Всероссийского симпозиума «Применение лазерной доплеровской флоуметрии в медицинской практике». Пушино. 2012. С. 74–76.
6. Кутасевич Я. Ф., Маштакова И. А. Опыт топического применения метронидазола для комплексного лечения больных розацеа.

- Український журнал дерматології, венерології, косметології. 2015. № 3. С. 59–62.
7. Самоделькина К. А., Короткий Н. Г. Современные концепции этиологии и патогенеза розацеа. Клиническая дерматология и венерология. 2012. № 2. С. 4–8.
  8. Самцов А. В., Горбунов Ю. Г. Изотретиноин в лечении розацеа. Вестник дерматологии и венерологии. 2012. № 4. С. 102–104.
  9. Утц С. Р. Физические методы исследования в дерматологии. Вестник дерматологии и венерологии. 2005. № 6. С. 26–28.
  10. Хайрутдинов В. Р. Розацеа: современные представления о патогенезе, клинической картине и лечении. Эффективная фармакотерапия. 2014. № 3. С. 32–37.
  11. Albrecht H. P., Hiller D., Mück-Weymann M. E., Bühler-Singer S., Boateng B., Hornstein O.P. Dynamic function tests for detection of physiologic and pathophysiologic reactions in cutaneous microcirculation. Hautarzt. 1995. Vol. 46, No 7. P. 455–461.
  12. Chambers R., Zweifach B. W. Topography and function of the mesenteric capillary circulation. American Journal of Anatomy. 2004. Vol. 115, No 3. P. 173–205.
  13. Eckel R. Rosacea: the strawberry fields of dermatology. Prime Journal. 2014. Vol. 4, No 4. P. 60–62.
  14. Hoffmann V., Yanar A., Franzeck U. K., Edwards J. M., Bollinger A. The frequency histogram: a new method for the evaluation of laser doppler flux motion. Microvascular Research. 1990. Vol. 40. No 3. P. 293–301.
  15. Mück-Weymann M. E., Albrecht H. P., Hiller D., Hornstein O.P., Bauer R.D. Respiration-dependence of cutaneous laser Doppler flow motion. VASA. 1994. Vol. 23, No 4. P. 299–304.
  16. Oge I. K., Muncie H. L., Phillips-Savoy A. R. Rosacea: Diagnosis and Treatment. American Family Physician. 2015 Vol. 92, No 3. P. 187–196.
  17. Van Zuuren E. J., Kramer S. F., Carter B. R., Graber M.A., Fedorowicz Z. Effective and evidence-based management strategies for rosacea: summary of a Cochrane systematic review. British Journal of Dermatology. 2011. Vol. 165, No 4. P. 760–781.

### Состояние микроциркуляторного русла кожи у больных розацеа

Хамди Кхаем, Гортинская Е. Н.

Сумской государственной университет

С применением лазерной доплеровской флоуметрии проведено исследование состояния микроциркуляторного русла кожи у больных розацеа. Определены амплитудно-частотные критерии оценки дермального кровообращения. Показаны глубина и направленность нарушений васкуляризации. Доказано, что амплитудно-частотная характеристика состояния микроциркуляторного русла кожи должна учитываться при выборе средств терапевтической коррекции и может служить одним из критериев эффективности лечения.

**Ключевые слова:** амплитудно-частотная характеристика, клиническая форма, лазерная доплеровская флоуметрия, лечение, микроциркуляция, розацеа.

### The condition state of the microcirculatory channel in the skin of patients with Rosacea

Hamdi Khayem, Hortynska O. M.

Sumy State University

A laser Doppler flowmetry study of the state of the microvasculature of the skin in patients with rosacea was performed. The amplitude-frequency criteria for assessing dermal circulation are determined. Depth and direction of vascularization disorders are shown. It is proved that the amplitude-frequency characteristic of the state of the microvasculature of the skin should be taken into account when choosing the means of therapeutic correction and can serve as one of the criteria for the effectiveness of treatment.

**Keywords:** amplitude-frequency characteristic, clinical form, laser Doppler flowmetry, microcirculation, rosacea, treatment.

**Кхаем Хамди** – аспирант кафедры внутренней медицины последипломного образования Медицинского института Сумского государственного университета.

**Гортинская Елена Николаевна** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры внутренней медицины последипломного образования Медицинского института Сумского государственного университета. [khayemhamdi87@gmail.com](mailto:khayemhamdi87@gmail.com)