

## **НАРУШЕНИЕ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ ПРИ ПОРАЖЕНИИ ЖИЗНЕННО ВАЖНЫХ ОРГАНОВ**

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»*

---

*Цель исследования: определить состояние микроциркуляции в тканях первого межпальцевого промежутка кисти при заболеваниях жизненно важных органов.*

*Методом эдемометрии определены показатели микроциркуляции в тканях первого межпальцевого промежутка кисти у 15 пациентов 27–83 лет при заболеваниях головного мозга (3), легких и плевры (4), сердца (4), печени (2) и почек (2). Работа носила поисковый характер, поэтому в каждой группе было только 2–3 пациента.*

*Установлено, что при перенесенном мозговом инсульте, болезни Паркинсона, инфаркте миокарда, сердечной недостаточности, долевой пневмонии, эмпиеме плевры, циррозе печени и острой почечной недостаточности нарушалась микроциркуляция в тканях кисти. Нарушения развивались в тех случаях, когда заболевания проявлялись морфофункциональным поражением органа. При этом повышалась гидратация тканей, изменялись интегральное микроциркуляторное и тканевое давление и диастолическое давление крови. Выявлена закономерность микроциркуляторной среды – нарушение микроциркуляции развивается при поражении жизненно-важных органов и регистрируется эдемометрией в тканях складки первого межпальцевого промежутка кисти. Такое явление можно объяснить реакцией всей системы микроциркуляции на возникшую «поломку». Данные обосновывают необходимость специального изучения поисковых результатов.*

**Ключевые слова:** *Микроциркуляция, микроциркуляторная среда и система, закономерность микроциркуляции, мозговой инсульт, болезнь Паркинсона, ИБС, инфаркт миокарда, сердечная недостаточность, долевая пневмония, эмпиема плевры, цирроз печени, острая почечная недостаточность, интегральное микроциркуляторное давление, тканевое давление, гидратация тканей, давление межклеточной жидкости.*

*A. V. Shott, V. L. Kazushchik, A. D. Karman*

## **VIOLATION OF MICROCIRCULATION AT DEFEAT VITALS**

*The aim of the study was to Determine the condition of microcirculation in fabrics of the first interdigital interspace brush for diseases of vital organs.*

*Method of edemometry defined parameters of microcirculation in the tissues of the first interdigital interspace brushes in 15 patients 27–83 years in diseases of the brain (3), lung and pleura (4), heart (4), liver (2) kidney (2). The work was of a searching nature, so each group had only 2–3 patients.*

*It is established that when the transferred cerebral stroke, Parkinson's disease, myocardial infarction, heart failure, lobar pneumonia, pleural empyema, liver cirrhosis and acute renal failure, impaired microcirculation in the tissues*

of the hand. Problems have happened in those cases, when the disease manifested morphological and functional lesions of the organ. With this increased hydration of the tissues, changes the integral of the microcirculation and tissue pressure and diastolic blood pressure. The regularity of the microcirculatory environment – disruption of the microcirculation develops with the defeat of vital organs and is registered with anemometry in the tissues of the folds of the first interdigital interval of the brush. This phenomenon can be explained by the reaction of the entire system of microcirculation to the emerging “failure”. The data justify the necessity of special study search results.

**Keywords:** Microcirculation, microvascular environment and the system, the pattern of microcirculation, cerebral stroke, Parkinson's disease, ischemic heart disease, myocardial infarction, heart failure, lobar pneumonia, empyema, liver cirrhosis, acute renal failure, integral microcirculatory pressure, tissue pressure, tissue hydration pressure of interstitial fluid.

### Сокращенные названия

ЭММ – эдемометрия

ЭММГр – эдемометрограмма

МСД – максимальное снижение давления (мм рт.ст.)

ИГ – индекс гидратации (единицы)

ИМЦД – интегральное микроциркуляторное давление (мм рт.ст.)

КИМЦД – коэффициент интегрального микроциркуляторного давления (единицы)

ДМКЖ – давление межклеточной жидкости (мм рт.ст.)

ИПО – индекс притока-оттока (единицы)

ТД – тканевое (клеточное) давление (мм рт.ст.)

КТД – коэффициент тканевого давления (единицы)

СДпТПр – снижение давления после турникетной пробы (мм рт.ст.)

ПСДпТПр – продолжительность снижения давления после турникетной пробы (мин.)

ПСА – продолжительность максимального снижения давления (мин.)

ССД – скорость снижения максимального давления (мм рт.ст./мин.)

ДАД – диастолическое артериальное давление (мм рт.ст.)

Микроциркуляцию тканей и органов мы изучаем в течение 10 лет. За это время сконструирован, изготовлен, применен в эксперименте и клинике аппарат для ее определения, названный эдемометром [1]. Принцип его работы основан на выдавливании жидкости из изолированного браншами аппарата участка органа или ткани с периферическим кровообращением под давлением 100 мм рт. ст. Выдавливание жидкости из органа (ткани) сопровождается уменьшением его объема, в результате чего падает давление в сдавленной ткани и в аппарате. Оно постоянно контролируется манометром аппарата и отражает три процесса: выдавливание жидкости, измерение давления и изменения в сдавленных тканях.

С учетом особенностей эдемометра разработана методика исследования, выполняемая с соблюдением определенных правил. Это исследование названо эдемометрией, оно включает несколько принципиальных положений. Основной особенностью эдемометрии является интегральная оценка функциональных показателей микроциркуляторной среды [2], возможность определения давления и гидратации исследуемой ткани и возможность применения в клинике для диагностики и лечения [3, 4].

Достоинства эдемометрии дополняются еще и тем, что метод является неинвазивным, он прост в выполнении, доступен, совершенно безвреден, дешевый, его можно применять многократно и оценивать состояние микроциркуляции

в области кисти, в мочке уха и подмышечноплечевой складке. Сюда следует отнести и высокую информативность эдемометрии, позволяющей получить те данные о микроциркуляции, которые невозможно получить известными методами [3].

В процессе освоения эдемометрии, при ее совершенствовании [5] и применении в условиях клиники, было отмечено, что у пациентов с острым панкреатитом, острым калькулезным холециститом и острым аппендицитом показатели эдемометрограммы существенно отличались от показателей микроциркуляции здоровых людей. При некоторых острых заболеваниях органов брюшной полости микроциркуляция в тканях кисти существенно менялась. Невольно возник вопрос, не нарушается ли микроциркуляция кисти, мочки уха и подмышечноплечевой складки при заболеваниях других органов и тканей? Так родилась и определилась цель и направление исследования.

**Цель исследования:** определить состояние микроциркуляции в тканях первого межпальцевого промежутка кисти при заболеваниях жизненно важных органов.

### Материал и методы

У 15 пациентов с заболеваниями головного мозга, легких, сердца, печени и почек, методом эдемометрии, изучены показатели микроциркуляции в складке тканей первого межпальцевого промежутка кисти. Эдемометрическое исследо-

вание выполняли с компрессионной пробой, что позволяло определить все показатели этой среды в области кисти. Оценивали максимальное снижение давления (МСД – интервал ЭММГр АБ), индекс гидратации (ИГ – отношение АБ или АО пациента к аналогичному показателю здоровых людей адекватного возраста), интегральное микроциркуляторное давление (ИМЦД – интервал БВ) и рассчитывали коэффициент интегрального микроциркуляторного давления (КИМЦД – отношение ИМЦД к диастолическому давлению крови (определенному до выполнения эдемометрии).

После двухминутного действия турникета (на плече исследуемой руки) определяли дальнейшее снижение давления после снятия турникета (СДпГПр – интервал ВД или ВЗ), тканевое давление (ТД – интервал ДЕ) и продолжительность снижения давления от точки З до точки Д (ПСДпГПр). Из полученных данных рассчитывали индекс притока и оттока (ИПО – отношение ВЗ к ЗД) и коэффициент тканевого давления (КТД – отношение тканевого давления к ИМЦД (рис. 1).

Регистрируемые показатели эдемометрограммы позволяли оценить степень гидратации тканей (МСД, ИГ, ИПО), интегральное давление в микроциркуляторной среде (ИМЦД и КИМЦД), давление межклеточной жидкости (ДМКЖ – интервал ВД и ВЗ) и, наконец, – клеточное (тканевое) давление (ТД, КТД).

Обследованные пациенты находились на лечении в профильных отделениях 10 клинической больницы города Минска. Диагноз основного заболевания установлен современными методами

исследования. Заболевания были основанием для лечения в специализированных клинических отделениях, где у них проведено изучение показателей микроциркуляции в первом межпальцевом промежутке. Такое исследование носило поисковый характер с целью определения состояния микроциркуляции в тканях кисти при заболеваниях жизненно важных органов.

Изучены показатели микроциркуляции в тканях первого межпальцевого промежутка кисти при:

- заболеваниях головного мозга – 3 пациента;
- ИБС, кардиосклерозе, недостаточности кровообращения – 2;
- крупноочаговом инфаркте миокарда (до 2 недель) – 2;
- заболеваниях дыхательной системы – 4;
- циррозе печени – 2;
- острой почечной недостаточности – 2.

Возраст обследованных пациентов колебался от 27 до 83 лет. Из 15 наблюдаемых мужчин было 10, женщин – 5.

Исследование проводили по классической методике эдемометрии с компрессионной пробой, что позволило оценить все показатели микроциркуляции в складке тканей первого межпальцевого промежутка кисти. Полученные при исследовании данные сравнивали с аналогичными показателями здоровых лиц адекватного возраста с оценкой положительного (+), отрицательного (-) или нормального (N) результата. Показатели микроциркуляции в тканях кисти здоровых людей изучены в трех возрастных группах (таблица 1).

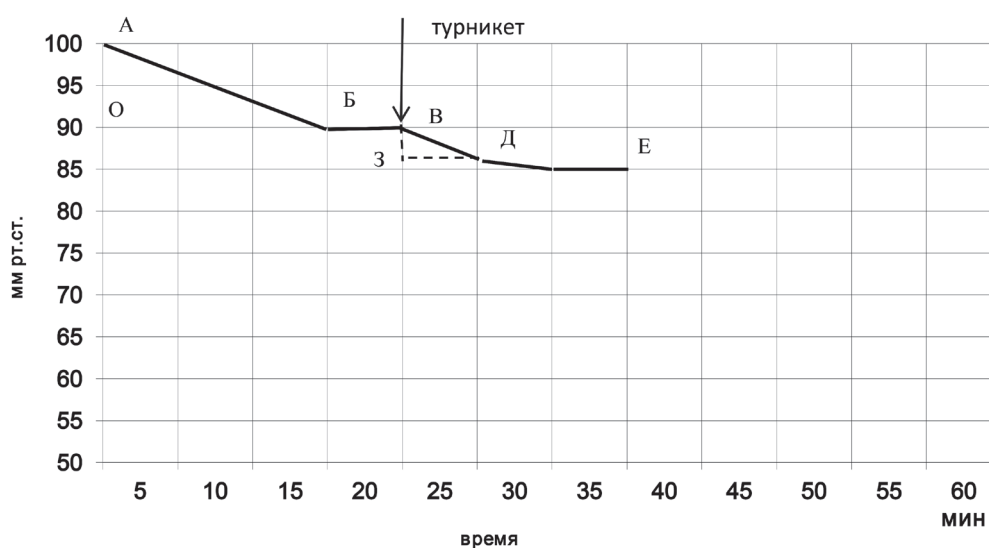


Рис. 1. Эдемометрограмма здорового человека (объяснение в тексте)

Таблица 1. Основные показатели микроциркуляции тканей первого межпальцевого промежутка кисти здоровых людей

| № п/п | Название показателя | Единицы измерения | М±т в возрастных группах |          |               |
|-------|---------------------|-------------------|--------------------------|----------|---------------|
|       |                     |                   | 20-30                    | 31-50    | Старше 50 лет |
| 1.    | МСД                 | мм рт.ст.         | 14,8±4,2                 | 8,9±3,5  | 7,3±2,1       |
| 2.    | ИГ                  | единицы           |                          | 1,0-1,2  |               |
| 3.    | ИМЦД                | мм рт.ст.         | 86,5±4,5                 | 92,0±3,1 | 89,0±3,1      |
| 4.    | КИМЦД               | единицы           |                          | 1,1-1,2  |               |
| 5.    | ИПО                 | единицы           |                          | 0,5-0,6  |               |
| 6.    | ТД                  | мм рт.ст.         | 67,7±4,6                 | 86,0±4,6 | 84,0±3,4      |
| 7.    | КТД                 | единицы           | 0,8±0,03                 | 0,9±0,03 | 0,94±0,03     |

Поисковый характер исследования не требовал большого количества наблюдений, их было по 2-3 в каждой группе. Единичные наблюдения не подвергали статистической обработке и оценивали только знаком «плюс, минус, норма». Сравнение полученных при исследовании данных с нормой проводили отдельно по каждому заболеванию. Выводы формулировали на основе полученных при исследовании данных.

**Результаты и обсуждение**

**Заболевания головного мозга** были у 3-х из наблюдаемых пациентов. У одного из них имели место остаточные явления после перенесенного мозгового инсульта. У пациента 72 лет была болезнь Паркинсона, у третьего – после перенесенного в прошлом нарушения мозгового кровообращения органических знаков со стороны ЦНС не было. У первых двух пациентов изменения эдемометрии были во многом похожи – их мы рассмотрели вместе, а у третьего – оценили отдельно. На Рис. 2 приведена ЭММГр пациента после перенесенного мозгового инсульта, а на Рис. 3 – ЭММГр при болезни Паркинсона.

МСД у них оказалось равным 20-30; ИГ = 2,5; ИПО = 0,56; ИМЦД = 80-70; КИМЦД = 0,9; ДМКЖ = 4-10; ТД – 76-60; КТД – 0,93.

Переводя полученные данные на клинический язык, можно отметить, что у этих пациентов имели место сходные изменения микроциркуляции в тканях кисти. Они проявились увеличением жидкости в тканях, небольшим снижением ИМЦД, в связи с чем КИМЦД снизился. Давление межклеточной жидкости осталось в верхних пределах нормы. Тканевое давление снизилось при нормальном его коэффициенте. Последнее говорит о том, что ИМЦД снизилось за счет клеточного давления. Более выраженные нарушения имели место при болезни Паркинсона. ЭММГр при перенесенном нарушении мозгового кровообращения без органических изменений со стороны ЦНС демонстрирует нормальные показатели без отклонений от нормы (рис. 4).

При поражении головного мозга выявлено несколько особенностей:

- Поражение головного мозга сопровождается изменением микроциркуляции в тканях кисти.

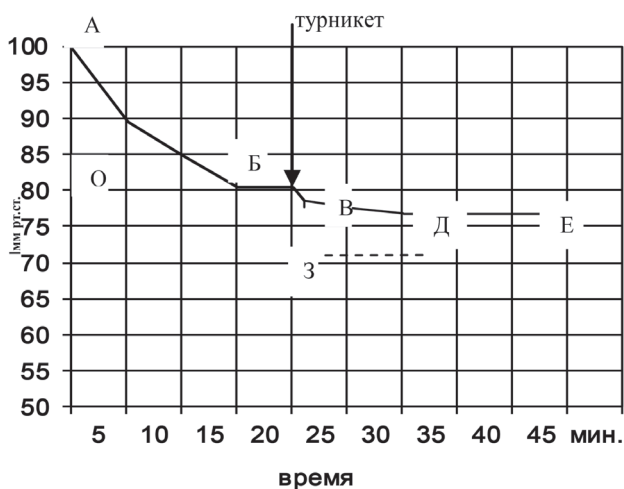


Рис. 2. ЭММГр пациента после перенесенного мозгового инсульта

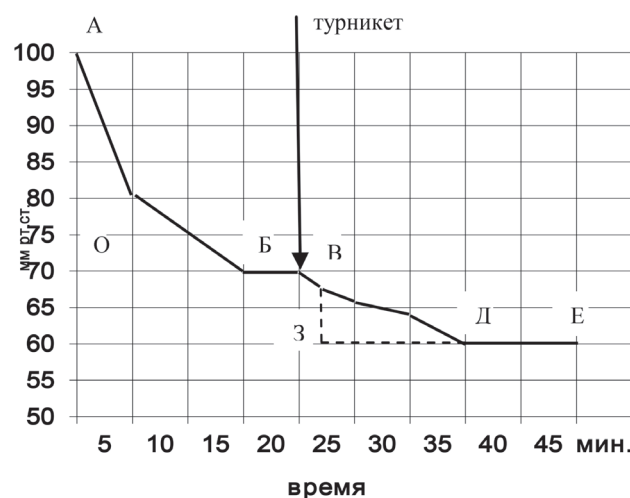


Рис. 3. ЭММГр пациента с болезнью Паркинсона

– Нарушения микроциркуляции выявляются только при наличии органических изменений со стороны головного мозга.

– Остается загадочным механизм нарушений микроциркуляции в тканях кисти при поражении ЦНС.

**Заболевания органов дыхания.** В этой группе было 4 пациента: 2 – с долевой пневмонией, 2 – с эмпиемой плевры. Пациенты с пневмонией были в возрасте 27 и 57 лет. У одного из них было поражение верхней доли правого легкого, у второго – нижней доли правого легкого. На рис. 5 и 6 приведены ЭММГр тканей кисти при пневмонии.

Показатели ЭММГр у наблюдаемых пациентов выглядели следующим образом: МСД – 22-20; ИГ = 2,1; ИПО – 0,5; ИМЦД – 78-80; КИМЦД – 1,0; ДМКЖ – 8-5; ТД – 70-75; КТД = 0,92. У пациентов с пневмонией выявлена гидратация за счет скопления жидкости в тканях, небольшое снижение ИМЦД и ТД с нормальным ДМКЖ. Снижение ИМЦД произошло за счет снижения ТД. КТД остался в пределах нормы.

**Эмпиема плевры** имела место у 2 –х пациентов (37 и 76 лет). На эдемометрограмме кисти у одного из (37 лет) них выявлены следующие показатели: МСД – 10; ПСД = 5; ССД = 2; ИГ = 1,4; ИПО = 1,0; ИМЦД = 90; КИМЦД = 1,1; ДМКЖ = 5; ТД = 85; КТД = 0,94.

У пациента 76 лет во время эдемометрии выявлена интересная особенность. Вначале все шло по обычному варианту. Под исходным давлением в 100 мм рт.ст. через 5 минут исследования определилось МСД. Оно составило 10 мм рт.ст. Интегральное микроциркулятор-

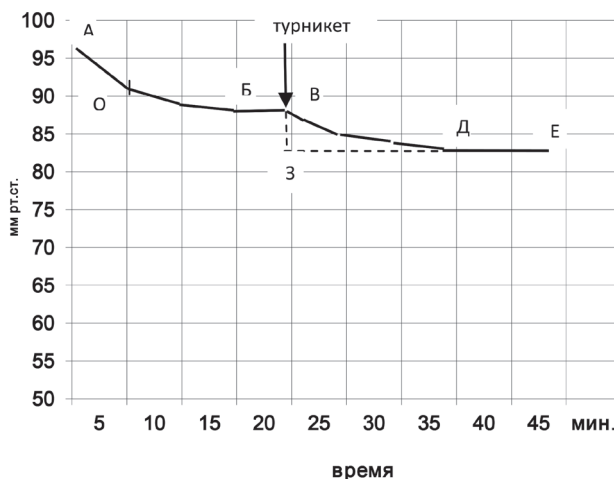


Рис. 4. ЭММГр пациентки после перенесенного нарушения мозгового кровообращения без органических знаков со стороны ЦНС

ное давление было 90 мм.рт.ст. после снятия турникета ИМЦД продолжило снижаться. Оно достигло точки Д (клеточное давление) и в это время возник приступ кашля, вызвавшего повышение ИМЦД до исходного уровня 90 мм рт.ст (не выше!), что отмечено точкой Н на рис. 7. В последующем ИМЦД снизилось до уровня клеточного (тканевого) давления (85). В приведенном случае ДМКЖ составило 5 мм рт.ст., до и после приступа кашля (точка М, рис. 7).

При эмпиеме плевры выявлено некоторое увеличение гидратации тканей за счет свободной жидкости. Заметно увеличились ИГ (1,4) и ИПО (1,0). При нормальном МСД его продолжительность сократилась до 5 минут. Показательным было повышение давления до уровня ИМЦД

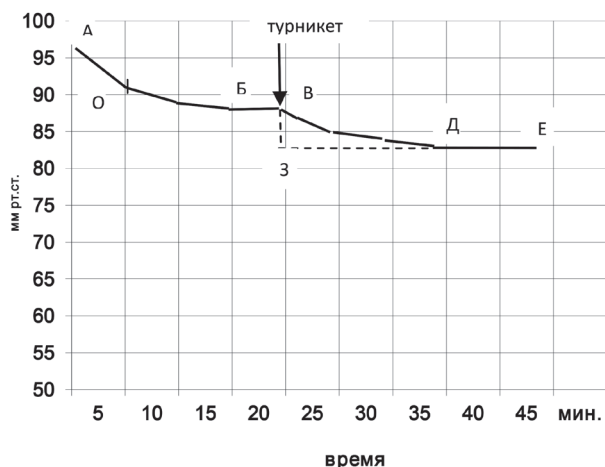


Рис. 5. ЭММГр тканей кисти при пневмонии верхней доли правого легкого

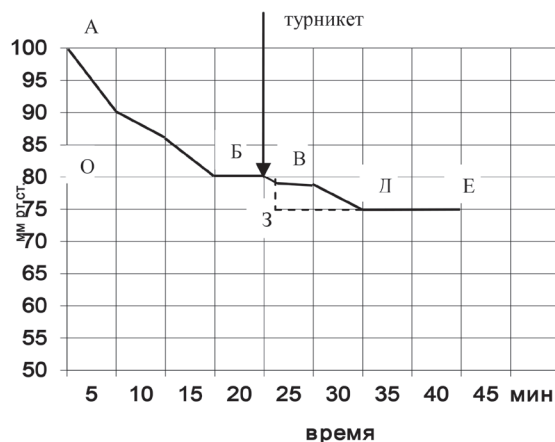


Рис. 6. ЭММГр тканей кисти при пневмонии нижней доли правого легкого



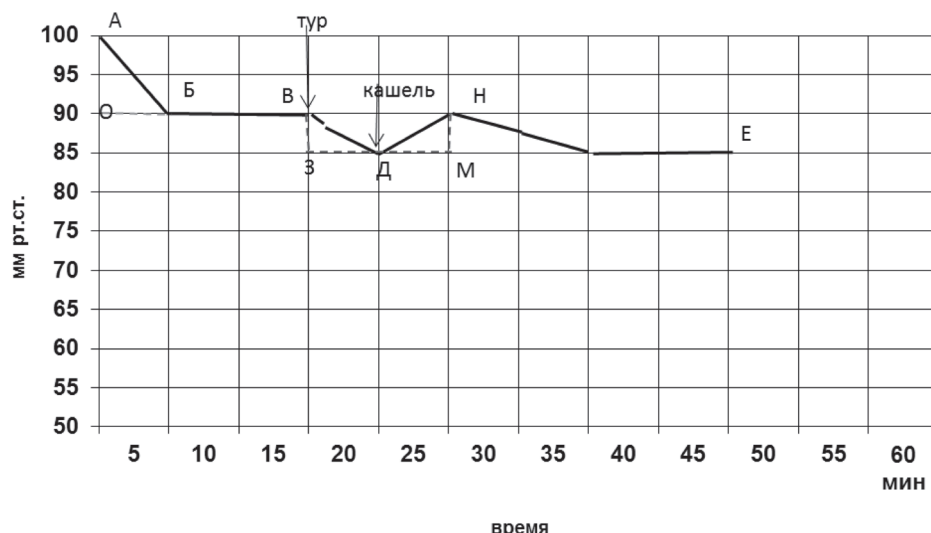


Рис. 7. ЭММГр кисти пациентки с правосторонней эмпиемой плевры и повышением ИМЦД после приступа кашля

под влиянием приступа кашля, отражающего реакцию микроциркуляторной среды на кашель.

Микроциркуляторная среда при заболеваниях дыхательной системы реагировала следующим образом:

- заболевания дыхательной системы сопровождаются нарушением микроциркуляции в тканях первого межпальцевого промежутка кисти;
- эдемометрия позволяет выявить нарушения микроциркуляции в тканях кисти при заболеваниях легких.
- более существенные нарушения развивались при долевой пневмонии, чем при эмпиеме плевры;
- микроциркуляторная среда реагировала в большей степени при выключении из функции части легкого;

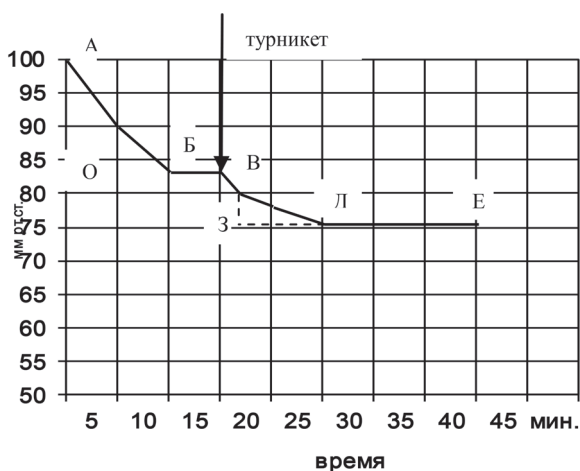


Рис. 8. ЭММГр тканей кисти пациента с инфарктом миокарда (4 день)

- при долевой пневмонии и при эмпиеме плевры увеличивается гидратация тканей кисти;
- при пневмонии в большей степени, чем при эмпиеме плевры, снижается ИМЦД преимущественно за счет снижения ТД;

**Заболевания сердца.** В этой группе было 4 пациента. У 2-х мужчин в возрасте 53 и 59 лет имел место крупноочаговый инфаркт миокарда в период 4–13 дней. У женщин 73 и 80 лет длительное течение ИБС привело к кардиосклерозу и сердечной недостаточности.

У пациентов с крупноочаговым инфарктом миокарда в тканях кисти выявлены следующие показатели эдемометрии: МСД = 18–18; ИГ = 2–2; ИПО = 0,75–0,75; ИМЦД = 82; КИМЦД = 1,1–1,1; ДМКЖ = 6–9; ТД = 76–73; КТД = 0,9. Приведенные данные демонстрируют выраженную тканевую гидратацию, снижение ИМЦД преимущественно за счет снижения тканевого давления. Не выявлено изменения ДМКЖ. Основным в приведенных данных является нарушение микроциркуляции в тканях первого межпальцевого промежутка кисти при поражении сердца, что можно объяснить реакцией всей системы микроциркуляции и ее сред (рис. 8 и 9).

Длительное течение ИБС приводит к органическим изменениям в миокарде и к прогрессирующей недостаточности кровообращения. Нами изучены показатели ЭММГр тканей кисти у 2-х пациенток с ИБС и развившейся на этой основе сердечной недостаточностью (рис. 10 и 11).

Отдельные показатели ЭММГр у обследованных пациенток выглядели следующим образом: МСД = 12–6; ИГ = 1,2–0,66; ИПО = 0,66–0,53;

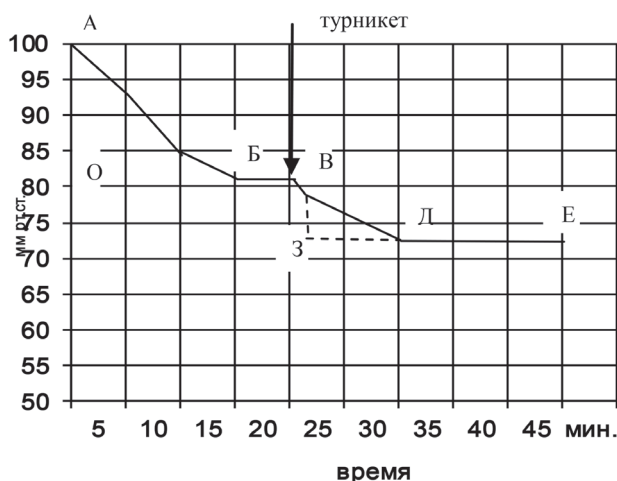


Рис. 9. ЭММГр тканей кисти при инфаркте миокарда (на 13 день)

ИМЦД = 88–94; КИМЦД = 1,47–1,4; ДМКЖ = 10–9; ТД = 78–86; КТД = 0,87–0,93. Клиническая оценка данных ЭММГр тканей кисти констатирует отсутствие признаков гидратации тканей, что, видимо, обусловлено ограничением приема жидкости и дачей мочегонных препаратов. ИМЦД было слегка повышено у пациентки с низким МСД и низким ИГ. Тканевое давление снижалось там, где увеличивалось МСД. КИМЦД у обеих пациенток был существенно повышен (1,47; 1,94) при низком диастолическом давлении крови (60, 70 мм рт.ст).

Таким образом, при ИБС, сопровождающейся сердечной недостаточностью, развиваются изменения микроциркуляции тканей кисти. Они проявляются отсутствием нарушения гидрата-

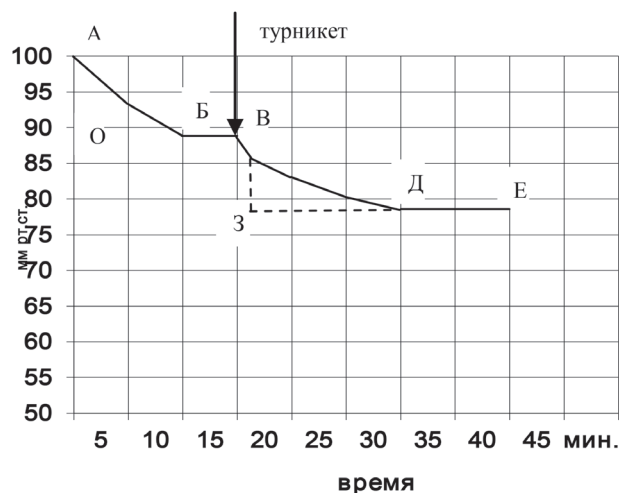


Рис. 10. ЭММГр тканей кисти у пациентки 73 лет с ИБС и сердечной недостаточностью

ции тканей, снижением тканевого давления и его коэффициента наряду с заметным увеличением коэффициента ИМЦД при заметном снижении диастолического артериального давления. Приведенные данные отражают изменения микроциркуляции тканей кисти, связанные со снижением сократительной способности миокарда и нарушением периферического кровообращения.

**Печень** с ее множественными функциями является жизненно важным органом. Она исследована у 2-х пациентов в возрасте 28 и 57 лет. У обоих имел место цирроз печени неалкогольного генеза, где ведущим было поражение ее паренхимы, т.е. клеточных элементов. Показатели ЭММГр первого межпальцевого промежутка кисти у них приведены на рис. 12 и 13.

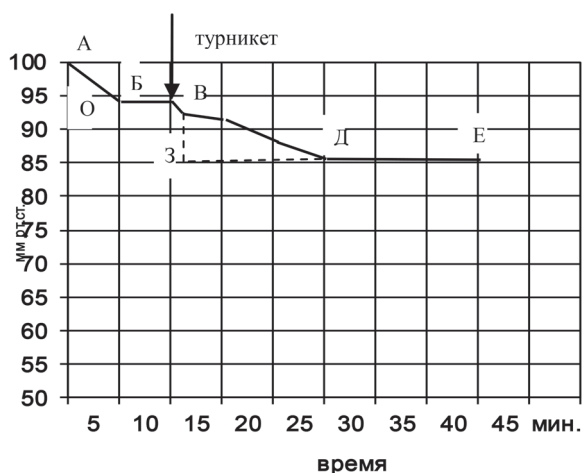


Рис. 11. ЭММГр тканей кисти у пациентки 80 лет с ИБС и сердечной недостаточностью

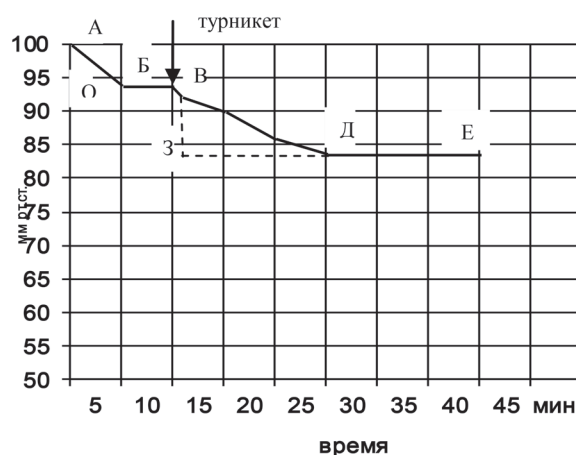


Рис. 12. ЭММГр тканей кисти у пациента 28 лет с циррозом печени

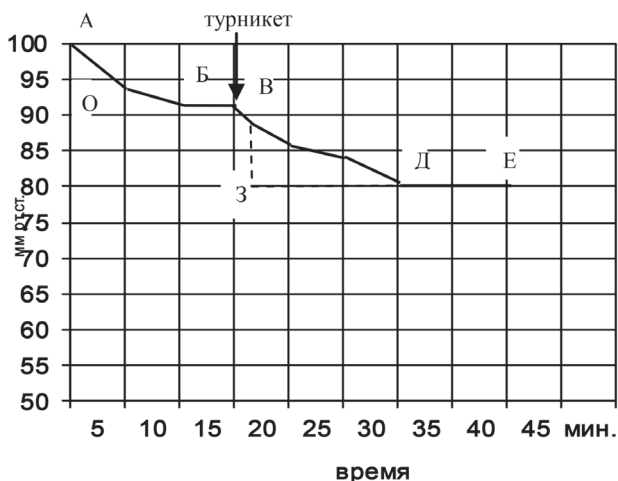


Рис. 13. ЭММГр тканей кисти у пациента 57 лет с циррозом печени

Эти показатели были следующими: МСД = 6 и 8; ИГ = 0,43–1,0; ИПО = 0,75–0,8; ИМЦД = 94–92; КИМЦД = 1,43; ДМКЖ = 11–12; ТД = 83–80; КТД = 0,88. Выявленные изменения при циррозе печени демонстрируют низкое содержание жидкости в тканях (МСД = 6 и 8; ИГ = 0,43–1,0) при повышении ИПО (0,75–0,8). ИМЦД было высоким (94–92) при почти нормальном ТД (83–80) и при высоком КИМЦД (1,43) и нормальном КТД (0,88). В этом случае можно полагать, что повышение ИМЦД было вызвано усилением притока-оттока (ИПО = 0,75–0,8), а не тканевым (клеточным) давлением (клетки печени поражены – цирроз). Определенную роль в повышении КИМЦД сыграло снижение диастолического артериального давления (65–60). Таким образом, при поражении печени (цирроз) существенно на-

рушается микроциркуляция в тканях кисти, причем эти нарушения несколько отличаются от таковых при поражении головного мозга и легкого.

**Острая почечная недостаточность** имела место у 2 пациентов 67 и 40 лет. На эдемометрограмме тканей кисти у них зарегистрированы следующие показатели: МСД = 14–18; ИГ = 1,75–2,0; ИПО = 0,5–0,5; ИМЦД = 86–82; КИМЦД = 1,43–1,4; ДМКЖ = 6–5; ТД = 80–77; КТД = 0,93–0,93. При острой почечной недостаточности в тканях кисти выявлено увеличение количества жидкости при нормальном притоке и оттоке. Отмечено небольшое снижение ИМЦД преимущественно за счет ТД. КТД существенно не изменился, а КИМЦД заметно увеличился (до 1,4) за счет снижения диастолического давления крови (59 и 60 мм рт.ст.). Внешнее сравнение двух ЭММГр (рис. 14 и 15) при острой почечной недостаточности отражает их очень большую схожесть за счет одинаковой сущности патологического процесса у пациентов.

### Обсуждение результатов

Полученные при исследовании данные требуют обсуждения некоторых вопросов. Обнаружено новое явление. Суть его сводится к тому, что при поражении жизненно важных органов существенно изменяется микроциркуляция в другой микроциркуляторной среде, находящейся на далеком расстоянии от патологического очага (головной мозг и кисть, печень и кисть и т.д.). Это раскрывает определенную закономерность, имеющую теоретическое и клиническое значение. Проявление отмеченной закономерности происходит при поражении органа. После пе-

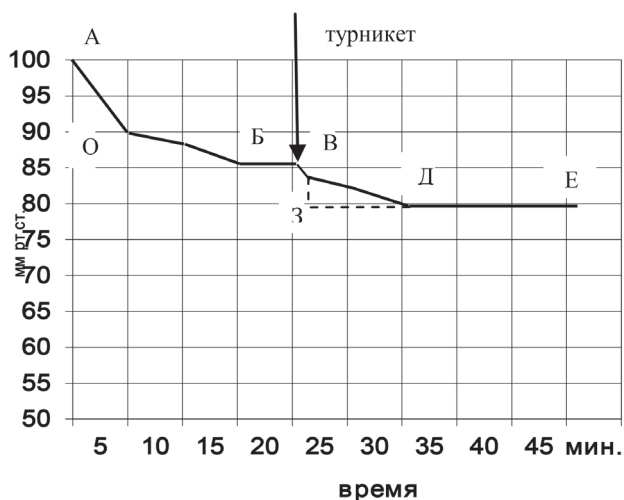


Рис. 14. ЭММГр тканей кисти у пациента 67 лет с острой почечной недостаточностью

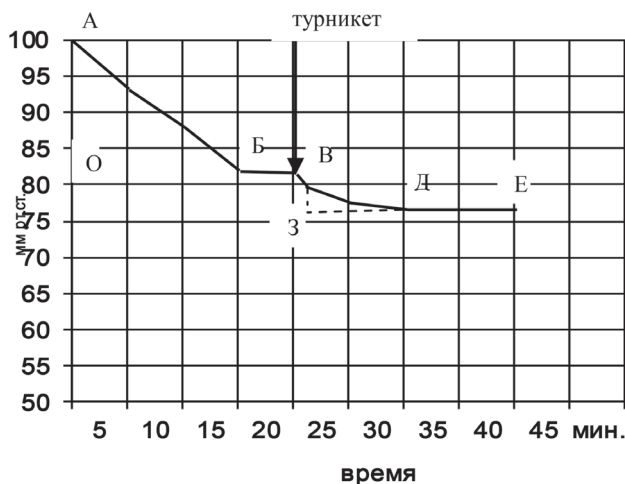


Рис. 15. ЭММГр тканей кисти у пациента 40 лет с острой почечной недостаточностью



ренесенного инсульта головного мозга, если со временем его функции восстановились, на эдемометрограмме не выявляются существенных нарушений (рис. 4). Если после мозгового инсульта остались органические знаки со стороны головного мозга на ЭММГр кисти выявляются существенные изменения (сравнение рис. 2, 3 и 4). Этот тезис подтверждается оценкой ЭММГр при заболеваниях дыхательной системы. При эмпиеме плевры изменения ЭММГр были менее выражены, чем при пневмонии доли правого легкого, сопровождающейся «выключением» участка органа (рис. 5, 6, 7).

При поражении органа, как микроциркуляторной среды, изменения ЭММГр происходят не только в тканях кисти, но и в других микроциркуляторных средах (мочке уха). Изменения ЭММГр при остром панкреатите происходят одновременно в первом межпальцевом промежутке кисти и в подмышечно-плечевой складке. Это заболевание брюшной полости изменяет показатели микроциркуляции и в тканях кисти, и в других средах. Причем эти изменения в трех исследуемых областях были сходными и мало чем отличались.

Приведенные исследования выявили новую закономерность – поражение одной среды микроциркуляции сопровождается реакцией других (не одной) сред.

Это можно объяснить реакцией микроциркуляции, как единой системы [4] которая реагирует на ее поражение многими (или всеми?) средами. Это положение требует дальнейшего специального изучения и выяснения действующих механизмов, но уже сейчас оно может найти клиническое применение [6] для диагностики и лечения многих заболеваний. Теоретическое значение этого положения определяется выяснением функционирования микроциркуляции [7].

Исследование в поисковом плане позволило выявить наиболее характерные и конкретные изменения в микроциркуляторной среде при заболеваниях жизненно важных органов. Наиболее значимыми из них являются увеличение гидратации тканей за счет застоя жидкости, за счет изменения притока и оттока и за счет этих двух процессов. Кроме изменения степени гидратации тканей в микроциркуляторной среде происходит изменение ИМЦД преимущественно за счет тканевого давления при почти стабильном КИМЦД. Наиболее стабильным показателем микроциркуляторной среды было давление межклеточной жидкости, которое, само по себе, имеет широкий диапазон колебания в нормальных условиях и не выходит за эти пределы при

заболеваниях жизненно важных органов. В обобщенном виде полученные данные демонстрируют сложности самой системы микроциркуляции и ее функционирования.

Примечание. Во всех количественных показателях нарушения микроциркуляции на первом месте всегда приводятся данные первого пациента, на втором – второго пациента. Одним количественным показателем обозначаются равные значения их у пациентов.

### Выводы

1. Существует закономерность микроциркуляции – нарушение ее в других микроциркуляторных средах происходит при поражении одной из них.
2. Нарушение микроциркуляции в других средах развивается при поражении одной из них тогда, когда происходит морфофункциональное поражение этой среды.
3. В основе реакции микроциркуляторных сред на поражение одной из них лежит ответ всей системы микроциркуляции на возникшую «поломку».
4. Реакция системы микроциркуляции на поражение среды проявляется чаще всего увеличением гидратации тканей, изменением интегрального и тканевого давления, коэффициента ИМЦД и диастолического давления крови.
5. Есть основания полагать, что микроциркуляция представляет собой особую, очень сложную систему организма, функционирование которой обеспечивается всеми средами этой системы.

### Литература

1. Устройство для определения степени гидратации периферических тканей организма человека и способ ее определения : пат. 14099 Респ. Беларусь : МПК А 61В 5/00 (2009) / А. В. Шотт, А. П. Василевич, В. Л. Казушик, А. И. Протасевич ; дата публ. : 28.02.2011 г.
2. Эдемометрия / А. В. Шотт [и др.] // Здоровоохранение. – № 10. – 2008. – С. 20-23.
3. О давлении в микроциркуляторном русле / А. В. Шотт [и др.] // Здоровоохранение. – 2009. – № 7. – С. 8-11.
4. Микроциркуляторная среда или жизнь, как она есть / А. В. Шотт [и др.] // Здоровоохранение. – 2015. – № 3. – С. 35-39.
5. Совершенствование метода эдемометрии / А. В. Шотт [и др.] // Здоровоохранение. – 2010. – № 7. – С. 62-65.
6. Поленов, С. А. Основы микроциркуляции / С. А. Поленов // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2008. – № 1. – С. 5-19.
7. Мчедлишвили, Г. И. Микроциркуляция крови (общие закономерности регулирования и нарушений) / Г. И. Мчедлишвили ; АН СССР, АН Грузинской ССР, Ин-т физиологии им. И. С. Бериташвили ; отв. ред. С. И. Теплов. – Л. : Наука, 1989. – 296 с.

Поступила 06.03.2017 г.