

РЯБОВ М.М., ЛАРИЧЕВ А.Б., ТИХОМИРОВА И.А., ИЗЮМОВ Н.М.,  
РЫЖКОВ М.А.

## ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМНОЙ И ЛОКАЛЬНОЙ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ КАК ПРЕДИКТОР РАНЕВОЙ ИНФЕКЦИИ ПОСЛЕ АППЕНДЭКТОМИИ

*Ярославский государственный медицинский университет Министерства  
здравоохранения Российской Федерации, кафедра общей хирургии, г. Ярославль*

**RYABOV M.M., LARYCHEV AB, TIKHOMIROVA, IZYUMOV N.M.,  
RYZHKOV M.A.**

**FEATURES OF SYSTEMIC AND LOCAL MICROCIRCULATION AS A  
PREDICTOR OF WOUND INFECTION AFTER APPENDECTOMY**

*Yaroslavl state medical university of the Ministry of Health of the Russian  
Federation, department of general surgery, Yaroslavl*

*Резюме.* Суть исследования заключается в измерении системной и локальной микроциркуляции крови у пациентов после аппендэктомии методом лазерной доплеровской флоуметрии. Оценивали показатель микроциркуляции, нутритивный кровоток, показатель шунтирования и факторы их контроля на 1 и 7 сутки после операции. Определена возможность применения предикторных свойств негативных изменений локального кровотока для прогноза гнойных осложнений в ране.

*Ключевые слова:* аппендэктомия, лазерная доплеровская флоуметрия, микроциркуляция, рана, послеоперационное осложнение.

*Resume.* The essence of the study is to measure systemic and local blood microcirculation in patients after appendectomy by laser doppler flowmetry. Microcirculation, nutritional blood flow, bypass, and control factors were evaluated on Days 1 and 7 after surgery. The possibility of using predictor properties of negative changes in local blood flow to predict purulent complications in the wound was determined.

*Keywords:* appendectomy, laser doppler flowmetry, microcirculation, wound, postoperative complication.

**Актуальность.** Острый аппендицит является часто встречающимся вариантом экстренной хирургической патологии. Число госпитализаций с данным диагнозом занимает лидирующее место наряду с патологией желчного пузыря и поджелудочной железы. Несмотря на превентивные меры, частота локальных инфекционно-воспалительных осложнений после аппендэктомии далека от удовлетворительной [1]. С целью их профилактики важное место отводят изучению особенностей течения раневого процесса [2, 3]. В числе факторов, определяющих развитие раневой инфекции, фигурирует микроциркуляторный статус вульнарной области [4].

**Цель исследования.** Изучить особенности системной и локальной

микроциркуляции крови у пациентов после аппендэктомии.

**Материалы и методы исследования.** Выполнен анализ результатов лечения 66 пациентов, получавших лечение в хирургическом отделении клинической больницы им. Н.А. Семашко г. Ярославля по поводу острого аппендицита. Критериями включения в исследование были клинические и морфологические признаки воспаления червеобразного отростка, зарегистрированные интраоперационно и при гистологическом исследовании соответственно. В группу вошли лица в возрасте от 18 до 74 лет, в среднем –  $42,52 \pm 17,8$  лет. Структурной особенностью выборки по половому признаку стало преобладание женщин – 38 (57,6%). У 42 (63,6%) больных на операции выявлен флегмонозный аппендицит, у 8 (12,2%) – гангренозная форма, у 4 (6,1%) – она же с осложнением в виде перфорации отростка, у 2 (3,1%) – катаральный вариант. Пациентам проводили измерение системной и локальной микроциркуляции крови методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) с использованием аппарата ЛАКК («ЛАЗМА», РФ) на 1 и 7 сутки послеоперационного периода. Системную микроциркуляцию оценивали, располагая датчик на средней трети передней поверхности предплечья (зона Захарьина-Геда для сердца), локальную – на коже в области раны. Группу контроля составили 26 практически здоровых человек. По возрастному критерию и наличию сопутствующей патологии они были сравнимы с выборкой больных. Полученные результаты подвергали обработке в программном пакете STATISTICA 10.

**Результаты и их обсуждение.** Послеоперационные осложнения со стороны раны зарегистрированы у 10 (15,2%) пациентов. В 6 (9,1%) наблюдениях выявлена серома, что потребовало инструментальной ревизии и дополнительного дренирования раны. У 4 (6,1%) развилось нагноение раны, по поводу чего выполняли хирургическую обработку и назначали дополнительную антибактериальную терапию.

С точки зрения системной микроциркуляции вне зависимости от развития осложнений на обоих этапах исследования определена сходная динамика показателей. На 1 сутки после операции уровень базального кровотока оставался физиологическим ( $5,09 \pm 0,83$  п.е.). Не испытывала отрицательного влияния операции и нутритивная его составляющая ( $2,03 \pm 0,5$  п.е.). Нормированные амплитуды активных факторов контроля уменьшились по сравнению с нормой, но с точки зрения статистики достоверным это изменение было только для миогенных колебаний ( $p=0,024$ ), в остальных случаях динамика оставалась вероятностной ( $p>0,05$ ). Дыхательная и сердечная составляющие уменьшились на 3 и 5 перфузионных единиц соответственно, но эти изменения также носили характер тенденции ( $p>0,05$ ). На графических изображениях вейвлет-спектров обращали на себя внимание низкие значения максимальных амплитуд миогенных колебаний и более, чем двукратное превосходство пиков диапазона пульсовой волны над дыхательным аналогом (соотношение  $A_c/A_d > 1$ ). Клинически это можно объяснить двигательными ограничениями у пациентов в 1 сутки после аппендэктомии в связи с локальным болевым синдромом.

Спустя неделю после операции достоверный рост регистрировали у нормированных амплитуд миогенного, дыхательного и сердечного факторов контроля микроциркуляции ( $p=0,009$ ,  $p=0,025$  и  $p=0,027$  соответственно). Результирующие значения показателя микроциркуляции и нутритивного кровотока оставались в пределах нормы ( $p=0,45$  и  $p=0,95$ ). Несколько возросший в ближайшие сутки после аппендэктомии по сравнению с нормой до  $1,19\pm 0,32$  п.е. показатель шунтирования на втором этапе исследования возвращался к норме –  $1,01\pm 0,3$  п.е.

Локальная микроциркуляция крови у пациентов с неосложненным течением раневого процесса менялась следующим образом: через сутки после операции общий кровоток в области раны возрастал до  $5,3\pm 0,18$  п.е. ( $p=0,013$ ), но определяли этот подъем только пассивные факторы регуляции. Их нормированные амплитуды возросли до  $12,97\pm 4,8$  для дыхательного и до  $14,9\pm 2,39$  для сердечного диапазона колебаний. Амплитуды активных факторов находились на физиологическом уровне. Их включение в регуляцию кровоснабжения тканей раны стало заметным на 7 сутки после операции – достоверно выросла нормированная амплитуда миогенного фактора – до  $11,79\pm 6,62$  ( $p=0,032$ ), ее аналог для эндотелиальной составляющей напротив уменьшился до  $7,52\pm 3,31$ . Смысл таких изменений становится понятным при анализе вейвлет-спектров. На них в 1 сутки эндотелиальные пики максимальных амплитуд находятся в равновесии с пульсовой волной, а далее в связи с нормализацией работы мышечного слоя сосудистой стенки активность эндотелия идет на спад. Суммарный локальный кровоток при этом оставался сравнительно высоким –  $4,89\pm 0,97$  п.е. при достоверном росте нутритивного показателя до  $2,37\pm 0,9$  п.е. ( $p=0,04$ ).

При осложненном течении раневого процесса уже на первом этапе исследования в силу прогрессирования локального отека выражено снижался приток крови в микроциркуляторное русло. Это проявилось снижением нормированной амплитуды сердечного фактора до  $9,69\pm 2,56$  ( $p=0,025$ ) и уменьшением показателя микроциркуляции до  $3,69\pm 0,36$  п.е. ( $p=0,0012$ ). Спектральный анализ локальной микроциркуляции у этих больных позволили также выявить признаки ишемии со снижением доли нутритивного кровотока. Несмотря на рост артериального притока крови за счет активизации пациентов спустя неделю после операции, усиления активности собственных факторов контроля выявлено не было. Спектры соответствовали ненутритивной гиперемии, поэтому показатель микроциркуляции и капиллярная перфузия не возрастали ( $p>0,05$ ).

**Выводы.** Применение ЛДФ позволяет комплексно оценить системную и локальную микроциркуляцию крови у пациентов после аппендэктомии и дать патогенетическое объяснение динамики изучаемых показателей.

Особенности системной микроциркуляции после аппендэктомии проявляются в ближайшие сутки после операции в виде достоверного снижения амплитуды миогенных колебаний, которые восстанавливаются до исходного уровня на 7 сутки послеоперационного периода. Развитие гнойных осложнений

не влияет на системный статус микроциркуляции крови.

Проявления негативных изменений локальной микроциркуляции при развитии раневых осложнений начинается с 1 суток после операции и может быть использовано в качестве критерия ранней их диагностики.

### **Список литературы**

1. Меджидов Р.Т., Магомедова С.М., Султанова Р.С. Возможности видеолапароскопии в диагностике и лечении острого аппендицита. Медицинский вестник Юга России. 2017; S2: 345-348.

2. Ларичев А.Б., Муравьев А.В., Комлев В.Л. и др. Клинико-реологический статус хирургической инфекции мягких тканей. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2016; 9 (1): 43-52. DOI: 10.18499/2070-478X-2016-9-1-43-52.

3. Сергеев А.Н., Мохов Е.М., Сергеев Н.А., Морозов А.М. Новые возможности использования электроимпедансометрии для контроля за течением раневого процесса. Медицинский вестник Северного Кавказа. 2020; 15 (4): 512-515. DOI: 10.14300/mnnc.2020.15120.

4. Бородин О.О. Изменение количества капилляров в слизистой оболочке и подслизистой основе стенок слепой кишки у лиц, перенесших аппендэктомию. Вестник Российского государственного медицинского университета. 2006; 49 (2): 346-347.