

ЭВОЛЮЦИЯ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ СВИЩЕВОГО ХОДА У БОЛЬНЫХ С ПРЯМОКИШЕЧНЫМИ СВИЩАМИ

Хитарьян А.Г.^{1,2}, Алибеков А.З.^{1,2}, Ковалев С.А.^{1,2},
Ромодан Н.А.², Кислов В.А.¹, Воронова О.В.^{1,2}, Усман А.¹

¹ ФГБОУ ВО «РостГМУ» Минздрава РФ, г. Ростов-на-Дону

² НУЗ «ДКБ» на ст. Ростов-Гл. ОАО «РЖД», г. Ростов-на-Дону

В современной хирургии прямокишечных свищей, отмечается тенденция к большему использованию минимально инвазивных, сфинктеросохраняющих методик лечения. Однако немногочисленность имеющихся данных, требует проведения сравнительных исследований, а также более глубокого изучения эволюции патоморфологических изменений свищевого тракта в различные сроки заболевания.

ЦЕЛЬ. Изучить эволюцию патоморфологических изменений свищевого тракта у больных с прямокишечными свищами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Первым этапом проведено исследование гистологического строения свищевого тракта у пациентов с различным сроком формирования прямокишечных свищей. Вторым этапом изучали гистологическую структуру свищевого тракта после лазерной коагуляции *in vitro* у больных с несформированными и длительно существующими сформированными прямокишечными свищами.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Данные гистологических исследований показали статистически значимые различия патоморфологических изменений свищевого тракта в зависимости от сроков заболевания. Применяемые режимы лазерного воздействия при сформированных свищах, по данным гистологических исследований, избирательно воздействовали на стенку свища и были достаточными для деkontaminации всего тракта, при этом, патоморфологические изменения не распространялись за пределы фиброзной капсулы.

ВЫВОДЫ. Сроки статистически достоверного формирования фиброзной капсулы, по данным наших исследований, составили более 12 недель. Статистический анализ показал наличие достоверных различий в глубине патоморфологических изменений, вызванных лазерным излучением у больных со сформированными (более 8-12 недель) и несформированными (менее 6 недель) свищами.

[Ключевые слова: FiLaC, прямокишечные свищи, лазерное воздействие]

EVOLUTION OF PATHOMORPHOLOGICAL CHANGES IN THE FISTULOUS TRACT IN PATIENTS WITH RECTAL FISTULAS

Khitaryan A.G.^{1,2}, Alibekov A.Z.^{1,2}, Kovalev S.A.^{1,2}, Romodan N.A.¹, Kislov V.A.¹, Voronova O.V.^{1,2}, Ousman A.¹

¹ Rostov State Medical University, Rostov-on-Don;

² Road clinical hospital on st. Rostov-Main ОАО «РЖД», Rostov-on-Don, Russia

AIM. To assess pathomorphological changes in perianal fistulas to estimate rationale for FiLaC procedure.

PATIENTS AND METHODS. Cohort study included 76 patients, 42 (55.3%) females, aged 23-72 (median 42.7) years. Traditional fistulectomy was performed in 37 (48.7%) of them, 39 (51.3%) underwent FiLaC procedure (laser coagulation of fistula track with excision of extrasphincteric part of fistula and preservation of intersphincteric part). Histological study was performed in all cases with hematoxylin-eosin staining.

RESULTS. Fistula morphological structure varied depending of duration of the disease. No fibrous capsule was detected in fistulas track up to 6 weeks, young connective tissue was found within 8-12 weeks and prominent fibrous capsule – after 12 weeks. A depth of laser coagulation thermal impact was 1.5 ± 0.5 mm in cases with duration of disease > 12 weeks, in cases < 6 weeks – 5.0 ± 1.0 mm ($p < 0.0001$).

CONCLUSION. Depth of thermal impact of laser coagulation depends of duration of the disease and it is not safe in patients with fistula natural history less than 6 weeks.

[Key words: FiLaC, rectal fistula, laser treatment]

Адрес для переписки: Хитарьян А.Г., кафедра хирургических болезней № 3 ФГБОУ ВО «РостГМУ»;

e-mail: khitaryan@gmail.com

В хирургии прямокишечных свищей, отмечается тенденция к большему использованию минимально инвазивных технологий.

Одним из перспективных, на наш взгляд, методов лечения больных с прямокишечными свищами, является применение лазерного излучения, получившего название Fistula Laser Closure (FiLaC). Методика FiLaC одна из самых новых технологий минимально инвазивного лечения свищей пря-

мой кишки, использование которой насчитывает не более 10 лет. FiLaC технология получила широкое применение благодаря внедрению компанией Biolitec сферических световодов нового поколения, оснащённых в рабочей части лазерного световода микролинзой, обеспечивающей равномерную эмиссию лазерного облучения на 360°. Водопоглощающий лазер с длиной волны 1480 нм обеспечивает избирательные фототермические

эффекты лазерного облучения на выстилку свища и его фиброзную капсулу. Первая является фотон-поглощающей частью свищевого тракта, что обеспечивает максимальные фототермические эффекты, вторая, при хорошо сформированной фиброзной капсуле, практически не поглощает лазерных фотонов, что гипотетически обеспечивает минимальные фототермические эффекты. Идеология лазерного воздействия при использовании водопоглощающих лазеров была заимствована из лазерной флебологии, где подробно была изучена оптическая плотность воды, крови, тканевой жидкости, фиброзной ткани [1,2,6].

Относительно недавнее появление технологии FiLaC обуславливает скудность данных, представленных в отечественной и зарубежной литературе. Впервые широко технология FiLaC была представлена группой исследователей под руководством Giamundo P. et al. [3]. Авторы представили результаты применения технологии FiLaC при лечении прямокишечных свищей у 35 больных в период с ноября 2009 г. по январь 2013 г. С целью визуализации внутреннего отверстия свища, через наружное отверстие вводился метиленовый синий или перекись водорода. Далее через наружное отверстие вводился проводник, при этом, избегая повреждения или дополнительного расширения просвета свищевого тракта, после чего свищевой тракт орошался физиологическим раствором. Через наружное отверстие вводился катетер диаметром 14F, посредством которого проводился сферический лазерный световод до его появления во внутреннем отверстии свища. После активации лазерной установки, производилась тракция лазерного световода, со скоростью 1 мм/сек. На этапе освоения методики, у 8 пациентов авторы использовали диодный лазер с длиной волны 980 нм и мощностью 13 Вт. У остальных 27 пациентов применялся диодный лазер с длиной волны 1480 нм, при этом для абляции свищевого тракта была достаточна мощность в 10 Вт. Послеоперационное наблюдение было проведено в сроки 1 и 2 недели, 1, 3, 6 и 12 месяцев. Успешным результатом считалось закрытие наружного отверстия, отсутствие боли и инфильтрата. Неудовлетворительным считали результаты, при которых не отмечалось закрытия наружного отверстия свища в течение 3-х месяцев. Общая медиана наблюдения составила 20 (3-36) месяцев. Для статистической оценки результатов по шкале CCF-FI использовался критерий Стьюдента. Общий показатель успешного лечения в медиане последующего наблюдения за 20 (3-36) месяцев составил 71,4% (25/35) пациентов, неудовлетворительный результат отмечен у 8 (22,8%) пациентов, рецидив отмечен у 2 (5,8%) больных.

В 2017 году, Wilhelm A. [6] представил 5-ти летние результаты применения технологии FiLaC в лечении свищей. В данном исследовании представлены результаты лечения 117 пациентов в период с 2009 по 2014 гг. У 110 пациентов, первым этапом выполнено дренирование абсцесса с иссечением дополнительных ходов, идентификацией внутреннего отверстия и выборочной установкой латексной лигатуры (Ethilooop, Ethicon, Germany), которая была установлена у 99 пациентов на 16,1 ($\pm 29,2$) недель. Наружное и внутреннее отверстие иссекали с формированием слизистого или анодермального лоскута. Внутреннее отверстие на уровне внутреннего сфинктера ушивалось нитью Vicryl 2/0. Оставшаяся часть свищевого тракта подвергалась лазерной облитерации с энергией 13 Вт и скоростью протягивания световода 1 см за 3 сек. Внутреннее отверстие закрывали при помощи выкроенного лоскута. Больные были выписаны в сроки 2-3 дня и наблюдались на 4-й, 10-й дни, а также через 6 недель, 3, 6 и 12 месяцев. Успешным результатом считали исчезновение всех симптомов через 1 год, при этом первичным успехом считали результат у больных после первичной лазерной облитерации, а вторичным успехом – после повторного применения FiLaC технологии. В случае неудовлетворительного результата лечения применялась либо повторная лазерная облитерация, либо фистулэктомия с частичной (менее 30% вовлечения сфинктера), или полной (более 30% вовлечения сфинктера) реконструкцией анального сфинктера. Средний период наблюдения составил 6-60 месяцев (медиана – 25,4 месяца). Анализ результатов лечения показал первичный успешный результат у 64,1% пациентов, при этом не отмечено статистических различий в этиологии свищей. Вторичный успех достигнут у 88,0% случаев. При 1 типе свищей (по Parks [5]) первичный успешный результат достигнут в 100% (8 пациентов) случаев. Тогда как, при 2 типе – у 55 (61%) пациентов. При 3 и 4 типе свищей результаты лечения статистически не отличались от таковых при 2 типе. Явления анальной инконтиненции 1-2 степени отмечены у 7 (5,9%) пациентов (3 пациента после первичной лазерной облитерации и 4 пациента после повторной операции с применением традиционной фистулэктомии).

Нами предложена модифицированная технология FiLaC для осложнённых транс- и экстрасфинктерных свищей, суть которой заключается в иссечении рубцово-воспалительных тканей, начиная от наружного отверстия свища, продолжая доступ перианально по всей протяженности рубцово-воспалительных тканей промежности. Далее, находили основной свищевой тракт в операционной

ране и пересекали его на расстоянии 1 см от входа в массив анального сфинктера, где свищевой ход уже, как правило, не носит извитой характер. Катетеризировали свищевой ход сферическим лазерным световодом *Elves Radial Biolitec* (Рис. 2,3) и затем выполняли лазерную абляцию свищевого хода лазером с длиной волны 1480 нм, мощностью 8 Вт, в импульсном режиме «0,9 сек импульс, 0,1 сек интервал», суммарной энергией 80 Дж/см, достигая абляции и деконтаминации последнего, не повреждая анальный сфинктер и фиброзную оболочку свища. Нами также использовался световод *FiLaC Fiber*, при этом мощность воздействия составляла 13 Вт. Затем ушивали послеоперационную рану, подшивая края к подлежащим тканям промежности на всём её протяжении абсорбирующейся нитью 2.0. Рана в послеоперационном периоде заживала вторичным натяжением. Анализ ближайших и отдаленных результатов применения модифицированной технологии *FiLaC*, показал, что метод позволяет избежать послеоперационных ректальных кровотечений, не ухудшает функцию анального жома. При этом средняя продолжительность заживления составила $7,3 \pm 0,5$ недель. Больные наблюдались в срок 6-22 месяцев (медиа-на – 13 месяцев). Об адекватности методики свидетельствует частота рецидивов заболевания, составившая 17,5%.

Немногочисленность имеющихся данных, а так же их противоречивость требуют проведения сравнительных исследований на большом количестве больных, а также более глубокого изучения биологических аспектов лазерного излучения.

Важным моментом при использовании технологии *FiLaC* является изучение особенностей патоморфологии свищевого тракта в зависимости от сроков его формирования, так как использование водопоглощающих лазеров с длиной волны порядка 1500 нм и сферических световодов наиболее эффективно при сформированной фиброзной капсуле свищевого тракта [6]. Это определило цель настоящего исследования.

ЦЕЛЬ

Изучить эволюцию патоморфологических изменений свищевого тракта у больных с прямокишечными свищами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Структура данного исследования включала 2 этапа: – исследование гистологического строения сви-

щевое тракта у пациентов с различным сроком формирования простых интрасфинктерных прямокишечных свищей криптоглангулярного происхождения, после классической фистулоэктомии – 37 пациентов и 39 пациентов с транс- и экстрасфинктерными свищами, длительно существующими более 12 недель, которым выполнялась описанная выше модифицированная технология *FiLaC*, предусматривающая иссечение экстрасфинктерной части свища, и лазерную коагуляцию интрасфинктерной части (Табл. 1).

– на втором этапе изучали гистологическую структуру свищевого тракта после лазерной коагуляции у больных с несформированными и длительно существующими прямокишечными свищами (данный гистологический материал был получен у пациентов, перенёсших модифицированную технологию *FiLaC*). Также нами было проведено гистологическое исследование свищевого тракта у больных с интрасфинктерными несформированными свищами длительностью менее 6 недель, после лазерного воздействия, и выполнения фистулэктомии. Для *FiLaC* технологии был использован водопоглощающий диодный лазер *Biolitec*, мощностью 8 Вт, энергией 80 Дж/см длины свища при использовании сферических лазерных световодов *Elves Radial Biolitec*, а также мощностью 13 Вт при использовании световода *FiLaC Fiber* в непрерывном режиме.

При этом, лазерной коагуляции подвергали примерно половину удаленной экстрасфинктерной части свища, и для дальнейшего гистологического исследования у одного больного была представлена как не тронутая часть свищевого тракта, для определения патоморфологических изменений в зависимости от сроков заболевания, так и часть свищевого тракта, для определения изменений после воздействия лазерного излучения.

Всего на гистологическое исследование было отправлено 76 препаратов иссеченных свищевых трактов в различные сроки формирования, примерно половина протяженности которых была подвергнута лазерному излучению с применением указанных режимов воздействия.

Проведена статистическая обработка достоверности различий морфологической структуры свищей в зависимости от сроков анамнеза заболевания с использованием критерия Пирсона.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Гистологическое исследование простых интрасфинктерных свищей после фистулэктомии в сроки заболевания до 6 недель у всех больных выяви-

Таблица 1. Распределение больных в зависимости от вида свища и сроков заболевания

Вид свища	Кол-во	Сроки заболевания
Экстрасфинктерный	17	Более 12 нед.
Транссфинктерный	22	
Интрасфинктерный	12	До 6 нед.
	14	6-12 нед.
	11	Более 12 нед.

ло наличие несформированной стенки свищевого тракта, состоящей из скопления макро- и микрофагов, лейкоцитарной инфильтрации, наличия гнойных скоплений, участков грануляционной ткани, и практически полным отсутствием соединительной ткани (Рис. 1).

По мере созревания свищевого тракта у всех больных со сроками заболевания от 6 до 12 недель гистологическая структура характеризуется замещением лейкоцитарного вала молодыми фибробластами и развитием молодой соединительной ткани. При этом сохраняется выраженная лейкоцитарная инфильтрация (Рис. 2).

Гистологическая структура свищевого тракта у всех больных в сроки более 12 недель представлена развитой фиброзной капсулой с типичной грубоволокнистой тканью и выраженной лимфоцитарной инфильтрацией (Рис. 3).

Проведенный статистический анализ с использованием критерия Пирсона и асимптотически оптимального группирования для малой выборки, показал достоверность различий морфологической структуры свищей в зависимости от сроков заболевания ($p=0,01$).

На втором этапе исследования гистологическая структура сформированного свищевого тракта после лазерного воздействия характеризовалась наличием коагуляционного патоморфоза, выраженного альтерирующего отека во внутреннем слое фиброзной капсулы свища (Рис. 4).

В тоже время, во внешнем слое фиброзной капсулы после лазерного воздействия отмечалась интактность тканей. На рисунке 5 четко прослеживаются отличия гистологического строения внутреннего и поверхностного слоёв фиброзной капсулы. Следует отметить, что распространение коагуляционного патоморфоза, по данным гистологического исследования, составила $1,5 \pm 0,5$ мм, что соответствовало границе фиброзной капсулы, при этом, не выходя за ее пределы.

Гистологическое исследование изменений после лазерного воздействия *in vitro* на свищевой тракт с несформированной фиброзной капсулой у больных с интрасфинктерными свищами длительностью менее 6 недель выявило наличие явлений выраженного коагуляционного патоморфоза без

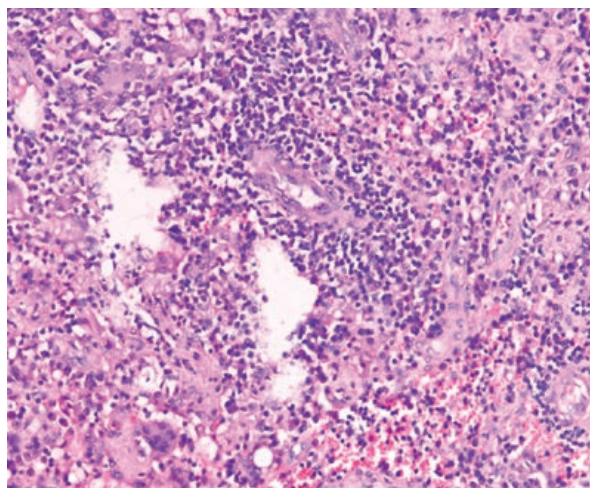


Рисунок 1. Просвет свища. Скопления макро и микрофагов, лейкоцитарная инфильтрация, наличие гнойных скоплений, участки грануляционной ткани, отсутствие зрелой соединительной ткани. $\times 200$. Окраска: гематоксилин-эозин

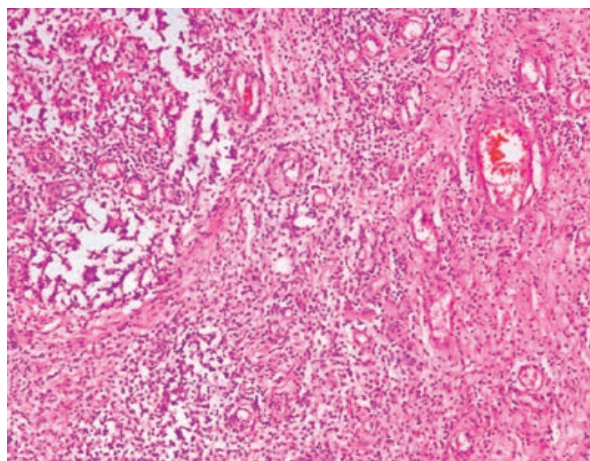


Рисунок 2. Замещение лейкоцитарного вала молодыми фибробластами и формирование неорганизованных коллагеновых волокон. Выраженная лейкоцитарная инфильтрация. $\times 100$. Окраска: гематоксилин-эозин

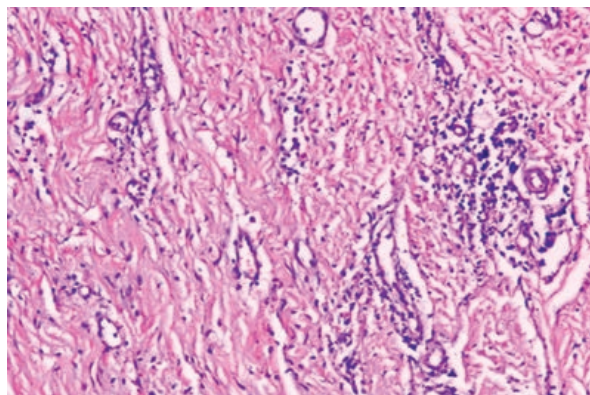


Рисунок 3. Препарат фиброзной капсулы свища, типичная грубоволокнистая ткань, ангиоматоз, воспалительная инфильтрация. $\times 200$ Окраска: гематоксилин-эозин

четких границ, на фоне развития молодой грануляционной ткани, скудной нейтрофильной инфильтрацией и практически полным отсутствием соединительнотканых элементов фиброзной капсулы (Рис. 6,7). При этом, гистологическое исследование выявило отсутствие избирательного действия лазерного излучения и распространение коагуляционного патоморфоза на 5 ± 1 мм вглубь тканей. Статистический анализ показал наличие достоверных различий в глубине патоморфологических изменений, вызванных лазерным излучением у больных со сформированными (более 8-12 недель) и несформированными (менее 6 недель) свищами ($p < 0,05$).

Таким образом, можно говорить о том, что при воздействии водопоглощающий лазером мощностью 8 Вт или 13 Вт (в зависимости от вида световода) энергией 80 Дж/см на фиброзную капсулу

сформированного свища отличается распространением коагуляционного патоморфоза на глубину $1,5 \pm 0,5$ мм и не оказывает альтерирующего воздействия на более поверхностные слои сформированного свищевых тракта. При этом, распространение коагуляционного метаморфоза при лазерном воздействии у больных с несформированными интрасфинктерными свищами не имело четких границ, что обуславливало более выраженное преобладание термических эффектов.

ОБСУЖДЕНИЕ

Технология FiLaC в лечении околопрямокишечных свищей – одно из самых молодых направлений в проктологии и ее эффективность развития напрямую зависит от нашего понимания биофизики про-

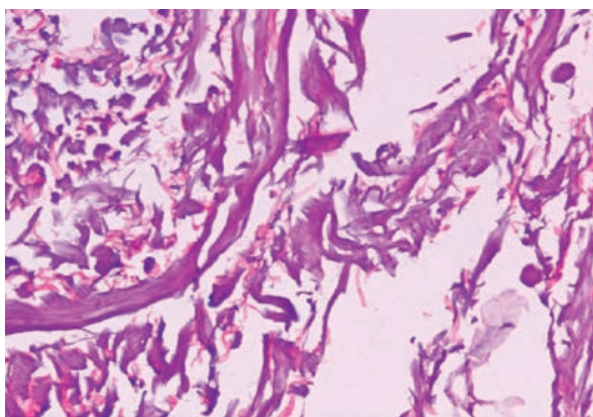


Рисунок 4. Коагуляционный метаморфоз, отек, разволокнение структур. $\times 200$. Окраска: гематоксилин-эозин

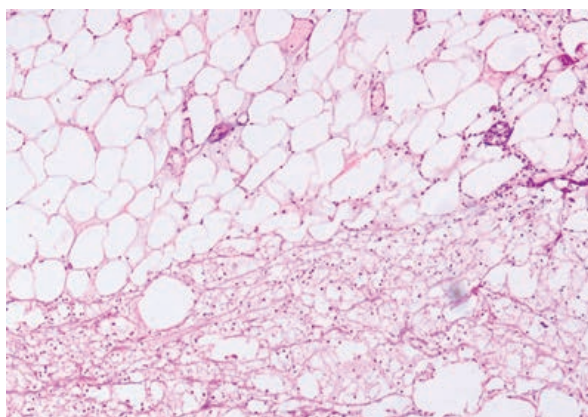


Рисунок 6. Просвет свищевого тракта. Молодая грануляционная ткань, по краю выраженный коагуляционный патоморфоз. Дегенеративно-измененные липоциты с разрушенными цитоплазматическими мембранами. $\times 100$. Окраска: гематоксилин-эозин

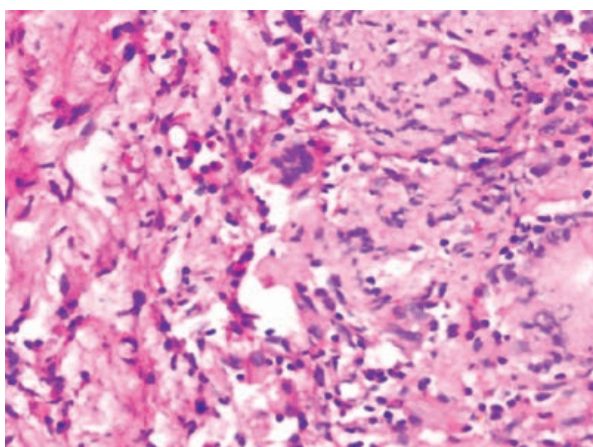


Рисунок 5. Фиброзная капсула свища, граница внутреннего и наружного слоев. Стенки с наличием многоядерных гигантских клеток (справа), отек и разволокнение структур (слева). $\times 400$. Окраска: гематоксилин-эозин

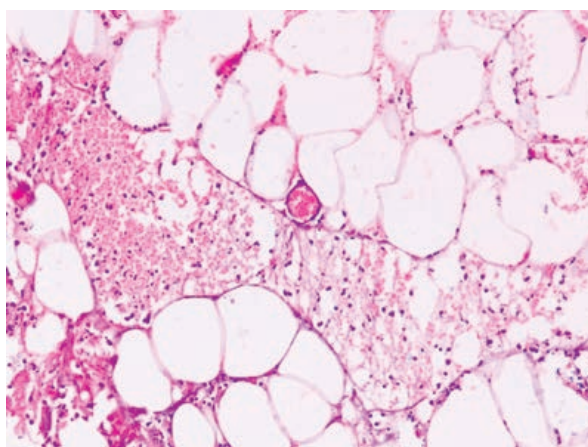


Рисунок 7. Просвет свищевого тракта. Резко полнокровные сосуды, со скудной лейкоцитарной инфильтрацией, с очаговым коагуляционным метаморфозом. $\times 200$. Окраска: гематоксилин-эозин

цесса лазерной облитерации свищевого тракта. Говоря о высокоэнергетическом лазерном воздействии на сформированный свищевой тракт, с длительностью анамнеза заболевания более 12 недель, мы предполагаем определенные эффекты воздействия, основанные на различной светопоглощающей способности слоёв свища. Последние представлены внутренней выстилкой и фиброзной капсулой свищевого тракта. Первая состоит из тканевого детрита, гнойного или серозного экссудата, фибрина, пула клеточных элементов. Оптическая плотность этого слоя сопоставима с оптической плотностью воды, что определяет высокий уровень фототермических эффектов при использовании водопоглощающего лазера с длиной волны 1480 нм, и вапоризации внутренней выстилки свища и его термической деконтаминации. Наоборот, оптическая плотность фиброзной капсулы для водопоглощающего лазера сопоставима со стенкой сосуда, то есть оптически остается практически прозрачной, что обеспечивает минимальное поглощение фотонов лазерного излучения и минимальные фототермические эффекты, обеспечивающие её сохранность. Таким образом, при таком лазерном воздействии на фиброзную оболочку свищевого тракта фототермические эффекты будут минимальны, что создаёт благоприятные условия для его облитерации.

Проведенные нами гистологические исследования показали, что биофизика лазерного воздействия при свищах с несформированной фиброзной капсулой длительностью до 6-8 недель, а особенно в сроки до 6 недель, будет иной. Оптическая плотность такого свищевого тракта будет сопоставима с оптической плотностью воды и, следовательно, фототермические эффекты будут менее деликатны, чем при свищах со сформированной фиброзной капсулой.

Исследование гистологической структуры несформированных свищей указывает на их гомогенную оптическую плотность, что определяется отсутствием оптически прозрачной фиброзной ткани для водопоглощающего лазера и не позволяет добиться максимальных фототермических эффектов исключительно в зоне выстилки свищевого тракта, и напротив, выраженность отека и грануляционной ткани при несформированных тканях свищевого тракта определяют выраженные фототермические эффекты и термическое повреждение на всю глубину свищевого тракта. Эти особенности биофизики лазерного воздействия не позволяют добиться хорошей облитерации свищевого тракта при отсутствии в нем хорошо сформированной фиброзной капсулы свищевого тракта.

ВЫВОДЫ

Данные гистологического исследования показали статистическую достоверность формирования фиброзной капсулы в сроки более 8-12 недель ($p=0,01$). Также были выявлены достоверные различия в глубине патоморфологических изменений, вызванных лазерным излучением у больных со сформированными (более 8-12 недель) и несформированными (менее 6 недель) свищами. При этом, распространение коагуляционного патоморфоза у больных со сформированной фиброзной капсулой отмечалось на глубину $1,5 \pm 0,5$ мм и не оказывало альтерирующего воздействия на более поверхностные слои сформированного свищевого тракта, тогда как у больных с несформированными свищами, лазерное воздействие отличалось отсутствием избирательного действия и распространением коагуляционного патоморфоза на глубину до 5 ± 1 мм вглубь тканей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богормистров, И.С. Хирургические методы лечения экстрасфинктерных и транссфинктерных свищей прямой кишки. / И.С.Богормистров, С.А.Фролов, А.М.Кузьминов и соавт. // РЖГТК. – 2015. – № 4. – с. 92-100.
2. Хитарьян, А.Г. Сравнение эффективности склерозирования и ИНЛК геморроидальных узлов в клинической практике. / А.Г.Хитарьян, С.В.Савченко, С.А.Ковалев и соавт. // Стационарозамещающие технологии: амбулаторная хирургия. – 2016. – № 1-2. – с. 66-71.
3. Giamundo, P. Fistula-tract Laser Closure (FiLaC™): long-term results and new operative strategies. / P.Giamundo, L.Esercizio, M.Geraci et al. // Techniques in Coloproctology. – 2015 (August). – № 19 (8). – p. 449-53.
4. Meinero, P. Video-assisted anal fistula treatment (VAAFT): a novel sphincter-saving procedure for treating complex anal fistulas. / P.Meinero, L.Mori // Tech. Coloproctol. – 2011. – № 15 (4). – p. 417-422.
5. Parks, A.G., Stitz R.W. The treatment of high fistula-in-ano. / A.G.Parks, R.W.Stitz // Diseases of the colon and rectum. – 1976. – № 19 (6). – p. 487-499.
6. Wilhelm, A. Five years of experience with the FiLaC™ laser for fistula-in-ano management: long-term follow-up from a single institution. / A.Wilhelm, A.Fiebig, M.Krawczak // Tech. Coloproctol. – 2017. – № 21 (4). – p. 269-276.