

пищевого комка. Мышца, поднимающая нёбную занавеску, имеет признаки белой, быстро сокращающейся мышцы. Так как её волокна составляют основную мышечную массу мягкого нёба, можно предположить, что данная мышца является самой активной мышцей в нёбно-глоточном смыкании и принимает непосредственное участие в акте глотания, когда необходимо быстрое и сильное поднятие мягкого нёба при продвижении пищевого комка и разобщение ротоглотки с носоглоткой. Нёбно-глоточная мышца в раннем детском возрасте, содержащая в себе признаки, как белых, так и промежуточных мышечных волокон, также участвует в нёбно-глоточном смыкании, а, именно, в сближении боковых стенок глотки и поднятии её нижней части к гортани. Так как к моменту рождения ребёнка данная мышца не заканчивает своего формирования, то можно предположить, что она действует как вспомогательная мышца для мышцы, поднимающей нёбную занавеску.

Выводы

Таким образом, мышцы, иннервирующиеся одним нервом в данном случае – это верхняя головка латеральной крыловидной мышцы и мышца, напрягающая нёбную занавеску, имеют различный гистохимический профиль, так как выполняют различные функции. В то же время, мышцы, иннервируемые одним и тем же нервом, нижнечелюстным, такие как нижняя головка латеральной крыловидной мышцы и мышца, напрягающая нёбную занавеску, выполняя одинаковые функции, могут иметь идентичный гистохимический профиль. Нижняя головка латеральной крыловидной мышцы удерживает нижнюю челюсть при закрытом положении рта, а мышца, напрягающая нёбную занавеску фиксирует мягкое нёбо в процессе формирования пищевого комка.

Литература

1. Баженов Д.В. К вопросу о типизации мышечных волокон пищевода млекопитающих// Системные свойства тканевых организаций. /Материалы 3-го семинара «Развитие общей теории функциональных систем»/ Москва. – 1977. – С. 27-28.
2. Благодарова И.О., Медведева А.А. Формирование функционально различных мышц головы у плода// Морфология. – 2010. – Т. 133, №4. – С. 33-34.
3. Клишов А.А. Гистогенетический аспект проблемы регенерации // Архив анатомии и гистологии. – 1981. – Т. 80, № 2. – С. 33-34.
4. Медведева А.А., Благодарова И.О. Связь иннервации с гистохимическим профилем мышц и мягкого нёба. // Функциональная морфология и клиническая медицина/ Сборник научных работ/ Ростов на Дону. – 1999. – С. 59-60.
5. Cohen S.P., Chen L.L., Trotman C.A., Burdi A.K. Dynamic properties of mammalian skeletal muscle // *Physiol. Rev.* – 1972. – V. 52, № 1. – P. 129-197.

Результаты применения фотодинамической терапии при операции аппендэктомии

А. А. Стенько, *Ю. М. Киселевский, П. М. Ложко, О. В. Панасюк, Я. М. Жук

Кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии
Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Республика Беларусь
*Corresponding author: E-mail: op-surgery@yandex.by

The results of photodynamic therapy usage at operation of appendectomy

The article presents results of operative treatment of acute appendicitis with application of Photodynamic Therapy. Low Level Laser Therapy with photosensitizer Photolon promotes sanation and protection of appendiceal stump at appendectomy by decreasing of inflammatory reaction, stimulation of granulation tissue formation and thus prevents development of postoperative complications.

Key words: appendectomy, photodynamic therapy.

В статье представлены результаты оперативного лечения острого аппендицита с применением фотодинамической терапии. Низкочастотная лазерная терапия с фотосенсибилизатором Фотолон способствует санации и защите культи аппендикса при аппендэктомии путем уменьшения воспалительной реакции, стимулирует формирование грануляционной ткани и таким образом предотвращает развитие послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: острый аппендицит, фотодинамическая терапия.

Актуальность

Острый аппендицит остается одним из самых распространенных заболеваний, встречающихся в ургентной хирургии. Частота его составляет 4-5 человек на 1000. Несмотря на имеющиеся достижения в хирургическом лечении острого аппендицита, остается высоким риск развития интраабдоминальных послеоперационных осложнений [1, 2]. Наиболее частой причиной развития неблагоприятных процессов является недостаточная антибактериальная обработка культи червеобразного отростка. На сегодняшний день при лапароскопической аппендэктомии используют, как правило, лигатурный способ обработки культи червеобразного отростка. Однако обработка культи спиртовым раствором йода не всегда обеспечивает достаточный антимикробный эффект, что может привести к инфицированию брюшины, в результате контакта ее со слизистой, формированию абсцессов культи и выраженного спаечного процесса в области илеоцекального угла [3].

Следовательно, разработка новых методик обработки культи червеобразного отростка является актуальным и поможет снизить риск развития послеоперационных осложнений.

Цель исследования: обосновать применение фотодинамической терапии с фотосенсибилизатором фотолон для обработки культи червеобразного отростка при операции аппендэктомии в эксперименте.

Материал исследования

Исследования проводились на 20 белых беспородных крысах-самцах массой 200-250 г, которые содержались на стандартном рационе питания в виварии со свободным доступом к пище и воде.

Методика моделирования острого аппендицита

Моделирование острого аппендицита осуществляли путем раздавливания терминального отдела слепой кишки, в которой локализуется лимфоидная ткань (аппендикс), кровоостанавливающим зажимом Бильрота [4].

При вскрытии брюшной полости отмечали наличие экссудата. Червеобразный отросток был несколько утолщен, слегка напряжен, серозная оболочка его инъецирована. Гистологическое исследование отростка показало, что на поверхности слизистой отмечается небольшое количество катаррального экссудата с примесью клеток эпителия, видны умеренная лейкоцитарная инфильтрация ткани без признаков гнойного воспаления и выраженный эозинофилез. Слизистая была отечная, набухшая, гиперемирована, кровеносные сосуды расширены, особенно лимфатические сосуды.

В зависимости от продолжительности наблюдения могли возникать различные проявления заболевания: от катарральных изменений в аппендиксе до флегмоны. Животных с острым катарральным аппендицитом подвергали последующему оперативному лечению, так как ишемизированные и некротизированные участки стенки отростка не способны выполнять специфическую и неспецифическую защитную функцию и существует значительный риск инфицирования как аэробной, так и анаэробной флорой, что и приводило к развитию флегмонозной формы заболевания.

Методика оперативного вмешательства и ведения послеоперационного периода

Все крысы с катарральным острым аппендицитом были разделены на две опытные серии. Животным первой серии эксперимента выполняли стандартную аппендэктомию непогружным способом с обработкой культи червеобразного отростка спиртовым раствором йода. Во второй экспериментальной серии операция была выполнена также непогружным способом, однако культю органа обрабатывали 1 мг 0,1% раствора фотолона с последующей через 30 минут активизацией фотосенсибилизатора лазерным излучением аппарата «Родник 1» ($\lambda = 0,67$ мкм, 20 мВт, 10 мин).

Оперативные вмешательства осуществлены в условиях адекватной анестезии в соответствии с этическими нормами обращения с животными, а также требованиями мирового сообщества «Европейская конвенция по защите позвоночных, используемых для экспериментальных и иных научных целей» (Страсбург, 1986).

Всех крыс выводили из эксперимента на пятые сутки после оперативного приема.

Методы исследования

Делали мазки-отпечатки из культи червеобразного отростка. После высушивания и фиксации производили их окрашивание с помощью специального набора для окраски мазков по Граму. Препарат покрывали полоской фильтровальной бумаги и заливали ее 1% раствором кристаллического фиолетового на 1-2 минуты.

После снятия бумаги промывали препарат водопроводной водой и заливали раствором Люголя, который выдерживали в течение 0,5-1 минут до почернения мазка.

Остаток раствора Люголя смывался, и производилось обесцвечивание препарата 96° этанолом под зрительным контролем, поочередно погружая и вынимая препарат из спирта. Препарат быстро промывали, под струей водопроводной воды, затем докрашивали в течение 1 минуты, 0,25% водным раствором сафранина Т.

В конце мазок тщательно промывали водой и высушивали. Бактериоскопию препаратов производили с помощью светового микроскопа «Zeiss» на увеличении в 1000 раз с применением иммерсионного объектива.

После взятия мазков проводили забор материала (участки слепой кишки, на которых располагалась культя органа) для гистологического исследования. Фиксировали препараты в 10% растворе нейтрального формалина 15-30 дней, проводили через этиловый спирт возрастающей концентрации, хлороформ и заливали парафином.

Из парафиновых блоков готовили срезы толщиной 5 мкм с последующей окраской гематоксилином и эозином.

В процессе эксперимента для оценки эффективности лечения также осуществлялось тщательное динамическое наблюдение за общим состоянием животных.

Результаты исследования

В течение 12 часов после оперативного вмешательства все животные первой серии эксперимента были вялыми, адинамичными, медленно передвигались по клетке. К концу первых суток послеоперационного периода общее состояние животных улучшалось – крысы становились значительно подвижнее, принимали пищу, пили воду. В послеоперационном периоде погибло 1 животное на вторые сутки после аппендэктомии вследствие развития деструктивных изменений в культе червеобразного отростка и перитонита. На пятые сутки после оперативного вмешательства в брюшной полости отмечали незначительное количество серозного экссудата, к слепой кишке был рыхло припаян большой сальник и петли тонкой кишки. Наблюдалась незначительная отечность культы органа. При гистологическом исследовании на значительных участках культы аппендикса отмечали полное отсутствие слизистой оболочки. В сохраненных участках присутствовало хроническое воспаление. В мышечном слое культы червеобразного отростка наблюдали очаговую лимфогистиоцитарную инфильтрацию.

На большом протяжении имели место некротические изменения и массивное гнойное воспаление с макрофагальной реакцией и образованием гигантоклеточной трансформации.

Отмечали разрастание неспецифической грануляционной ткани. В стенке слепой кишки воспалительные явления были умеренно выражены. Бактериоскопия мазков-отпечатков из культы червеобразного отростка показала наличие скудных колоний грамположительной и грамотрицательной флоры с преобладанием палочковидных микроорганизмов (вероятно кишечная палочка).

Послеоперационный период у животных второй серии эксперимента, где обработка проводилась раствором фотолонa с последующим воздействием низкоинтенсивного лазерного излучения, протекал сравнительно легко и существенных отличий от поведения животных первой опытной группы не наблюдалось. Летальных исходов в данной серии эксперимента не было. Вскрытие животных на 5 сутки эксперимента показало, что брюшина была гладкая, блестящая, розового цвета. В брюшной полости выпота не обнаруживалось. Спаечный процесс был выражен значительно слабее, чем у крыс предыдущей серии опыта. Его развитие ограничивалось образованием рыхлых спаек между культей и большим сальником у двух животных.

На гистологических препаратах в слизистой оболочке культы червеобразного отростка наблюдалось слабо выраженное хроническое воспаление. В мышечном слое отмечали умеренно выраженную лейкоцитарную инфильтрацию без признаков гнойного воспаления. В отдельных участках начинала формироваться молодая соединительная ткань, богатая клеточными элементами (фибробластами), хотя на большем протяжении наблюдалось разрастание неспецифической грануляционной ткани.

В стенке слепой кишки воспалительные явления были незначительно выражены, а со стороны клетчатки имела место лимфоцитарная инфильтрация. Микробиологическое исследование показало отсутствие как грамположительной, так и грамотрицательной флоры.

Обсуждение результатов

Результаты проведенных нами экспериментальных исследований показали довольно высокую эффективность фотодинамической обработки культуры червеобразного отростка при аппендэктомии.

Это доказывают полученные данные гистологического и микробиологического исследований, где применение препарата фотолон с последующим воздействием низкоинтенсивного лазерного излучения красной области спектра способствовало санации культуры органа, ускоряло процессы репаративной регенерации.

Полученные результаты в значительной степени обусловлены противомикробным эффектом фотодинамической терапии [5, 6].

Механизм ее действия представляется следующим образом: на первом этапе производится активизация фотосенсибилизатора фотолон с помощью низкоинтенсивного лазерного излучения, и его молекулы начинают интенсивно поглощать световую энергию.

Молекула фотосенсибилизатора, поглотив квант света, переходит в возбужденное триплетное состояние и вступает в фотохимические реакции двух типов. При первом типе реакций происходит взаимодействие непосредственно с молекулами биологического субстрата, что в конечном итоге приводит к образованию свободных радикалов. Во втором типе реакций происходит взаимодействие возбужденного фотосенсибилизатора с молекулой кислорода с образованием синглетного кислорода, который является цитотоксическим для живых клеток, благодаря своему свойству сильного окислителя биомолекул.

Этот механизм и объясняет высокую эффективность фотодинамической терапии для санации и защиты культуры червеобразного отростка при аппендэктомии. Так же он укрепляет клеточные мембраны, способствует формированию соединительных тканей, что помогает в заживлении ран, усиливает иммунную функцию организма, ускоряя фагоцитоз.

Выводы

Фотодинамическая терапия с фотосенсибилизатором фотолон способствует санации и защите культуры червеобразного отростка при аппендэктомии, быстрее купируя воспалительную реакцию, стимулируя образование и созревание грануляционной ткани, тем самым, ускоряя заживление и препятствуя несостоятельности культуры.

Литература

1. Зинякова, М.В. Роль ультразвукового исследования в диагностике острого аппендицита / М.В. Зинякова [и др.] // Сб. научных трудов к 60 летию ГKB №13 "Актуальные вопросы практической медицины" / М.:РГМУ, 2000. – С. 60-67.
2. Пронина, В.А. Патология червеобразного отростка и аппендэктомия / В.А. Пронина, В.В. Бойко // Харьков: СИМ, 2007. – 258 с.
3. Пряхин, А.Н. Способы обработки культуры червеобразного отростка при лапароскопической аппендэктомии / А.Н. Пряхин // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова: научно-практический журнал. – 2007. – №8. – с. 56-59.
4. Шалимов, С.А. Руководство по экспериментальной хирургии / С.А. Шалимов, А.П. Радзиховский, Л.В. Кейсевич. – М.: Медицина, 1989, 272 с.
5. Ortel, B. Molecular mechanisms of photodynamic therapy / B. Ortel, CR. Shea, P. Calzavara-Pinton // *Frontiers in Bioscience*, NY – 2009. – № 14. – P. 4157-4172.
6. Park, J.H. Antimicrobial effect of photodynamic therapy using a highly pure chlorin e6/ J.H. Park [et al.] // *Lasers in Medical Science*, London. – 2010. – P. 705-710.