

Лазер в экспериментальной и клинической хирургии

ID: 2011-02-24-A-1226

Оригинальная статья

Шапкин Ю.Г., Гришаев В.А., Потахин С.Н., Капралов С.В.

Эффективность лазерфотокоагуляции стенки желудка: экспериментальное исследование

*ГОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского
Минсоцразвития России»*

Резюме

Лечение кровоточащей гастродуоденальной язвы представляет серьезную проблему современной ургентной хирургии. В этой связи имеет перспективу лазерная эндоскопическая фотокоагуляция кровоточащей язвы. Однако стандартная лазеркоагуляция имеет много недостатков. Важнейшим среди них является необходимость длительной экспозиции лазерного излучения, что нереально в практической эндоскопии и влечет быстрый выход из строя кварцевых световодов. С целью поиска более простой и эффективной методики лазерного эндогемостаза нами был проведен эксперимент *in vitro* по моделированию лазеркоагуляции стенки желудка. Объектом исследования служили 36 препаратов стенки желудка, полученных в ходе хирургической операции. Для повышения эффективности лазеркоагуляции и снижения дозы воздействия использовались аппликация и подслизистая инъекция красителя Индиго-кармин. Фотомодификация стенки желудка позволила значительно повысить эффективность лазерного воздействия, снизить экспозицию и мощность лазерного облучения.

Ключевые слова: лазер, эндоскопический гемостаз

Введение

Лечение кровоточащей гастродуоденальной язвы представляет серьезную проблему современной ургентной хирургии. Несмотря на значительные успехи, связанные с совершенствованием хирургической тактики, применением эндоскопической техники в диагностике и лечении язвенной геморрагии, послеоперационная летальность остается на высоком уровне, достигая 12-16% [2; 6]. Особое значение имеет продолжающееся профузное кровотечение из хронической язвы, летальность при котором весьма высока и достигает 30% [1; 7]. В связи с этим улучшение результатов лечения кровоточащей язвы может быть связано с широким внедрением эффективных методик эндоскопического гемостаза. Одним из наиболее перспективных его способов является лазерная фотокоагуляция кровоточащей язвы. Для ее выполнения обычно применяют YAG-Nd лазер ближнего инфракрасного диапазона, вводя его излучение в гибкий кварцевый световод [3]. Для достижения эндогемостаза необходима коагуляция аррозированных кровеносных сосудов и создание пленки коагуляционного некроза, прочно фиксированной к стенке желудка или кишки и защищающей ее от агрессивного воздействия соляной кислоты. Традиционным преимуществом лазерного гемостаза в литературе описывается бесконтактность воздействия [5]. При этом не происходит удаления коагуляционного струпа при извлечении световода. Однако бесконтактная лазеркоагуляция имеет много недостатков. Важнейшим из них является необходимость длительной экспозиции лазерного излучения, что нереально в практической эндоскопии и влечет быстрое разрушение кварцевых световодов.

В литературе описан механизм взаимодействия лазерного излучения ближнего инфракрасного диапазона с биологическим объектом [4]. Однако данный механизм испытан на биологической модели, без учета анатомических и функциональных особенностей стенки желудка. В действительности же оптическая неоднородность

гастродуоденальной стенки предполагает сложное взаимодействие светового потока с отражением от слизистой оболочки и его рассеянием в подслизистом слое. В качестве хромофоров в желудочной стенке могут выступать лишь эритроциты в сосудах подслизистого артериального сплетения.

Для проверки этой гипотезы и с целью поиска более простой и эффективной методики лазерного эндогемостаза нами был проведен эксперимент *in vitro* по моделированию лазеркоагуляции стенки желудка.

Цель

Разработка эффективной методики лазерфотоккоагуляции для достижения эндоскопического гемостаза

Материал и методы

Объектом исследования служили 36 препаратов стенки желудка, полученных в ходе хирургической операции. Исследование проводилось в течение часа после изъятия органа, что позволяет считать оптические свойства биоткани идентичными прижизненным. Выполнялась бесконтактная и контактная лазеркоагуляция стенки желудка с о стороны его слизистой оболочки. Применяли аппарат «Lasermed 1-10» на полупроводниковом светодиоде с длиной волны 1,06 мкм и мощностью до 10 Вт. Для повышения эффективности лазеркоагуляции и снижения дозы воздействия применяли фотомодификацию стенки желудка аппликацией и подслизистой инъекцией красителя Индиго-кармин. Участки стенки желудка после лазеркоагуляции иссекались, направлялись в морфологическую проводку, окрашивались гематоксилином и эозином и исследовались гистологически.

Результаты

Достичь образования струпа при бесконтактной лазеркоагуляции оказалось практически невозможно. Несмотря на значительную экспозицию видимых макроскопических изменений на слизистой не наблюдалось. При гистологическом исследовании отмечено формирование тонкой пленки коагуляционного некроза на поверхности слизистой без повреждения желудочных желез (Рис. 1а). В подслизистом слое наблюдался деструктивный отек, хотя сосуды артериального сплетения оставались полнокровными. При контактной лазеркоагуляции неизменной стенки в месте воздействия отмечался деструктивный отек подслизистого слоя с агрегацией форменных элементов в кровеносных сосудах артериального сплетения. Однако объем коагуляции ограничивался лишь лазерным каналом (Рис. 1б).

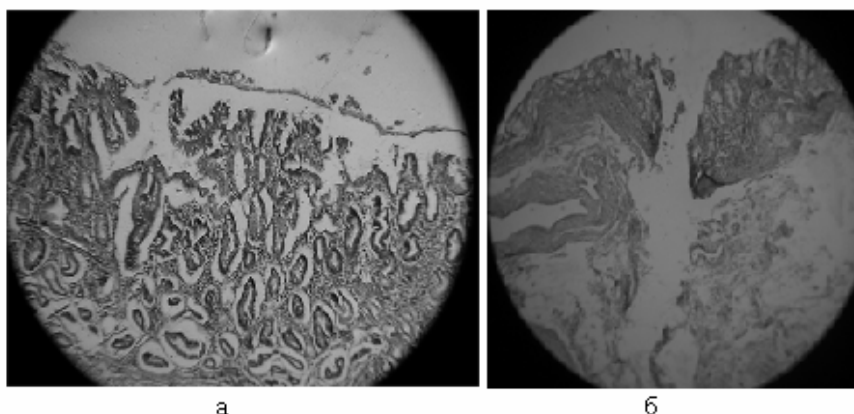


Рис. 1. а – бесконтактная коагуляция. Слабо выраженная пленка коагуляционного некроза на поверхности слизистой желудка;
б – контактная коагуляция. Лазерный канал. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 200

Бесконтактное лазерное облучение фотомодифицированной слизистой всегда

приводило к образованию пленки коагуляционного некроза на ее поверхности. При увеличении экспозиции формировался прочный коагуляционный струп хорошо фиксированный к подлежащим тканям. Наблюдалась коагуляция мелких сосудов подслизистого артериального сплетения (Рис. 2а).

При контактном лазерном облучении после аппликации красителя наблюдалась выраженная деструкция подслизистого слоя с коагуляцией даже крупных кровеносных сосудов. Отмечался интересный факт коагуляции слизистой с повреждением желудочных желез «изнутри». При рассеянии лазерного луча в подслизистом слое и обратном отражении рассеянного излучения на внутренней поверхности слизистой формировался коагуляционный некроз. В артериальных сосудах происходило расслоение стенки с агрегацией форменных элементов (Рис. 2б).

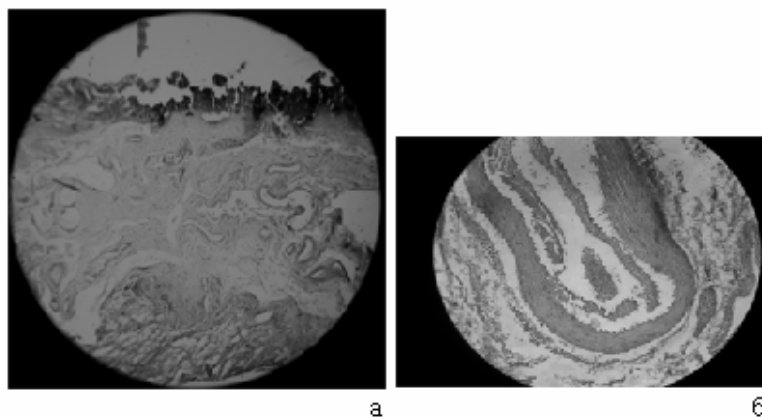


Рис. 2. а – пленка коагуляционного некроза на слизистой желудка; б – расслоение стенки кровеносного сосуда подслизистого артериального сплетения с агрегацией форменных элементов. Окраска гематоксилином и эозином Ув. 200

При бесконтактном облучении желудочной стенки после подслизистой инфильтрации красителя наблюдалась выраженная деструкция подслизистого слоя с коагуляцией кровеносных сосудов и формированием струпа на внутренней поверхности слизистой оболочки. Контактное лазерное воздействие приводило к тотальной деструкции как слизистой оболочки, так и подслизистого слоя (Рис. 3).

Обсуждение

До настоящего времени лазерфотокоагуляция не нашла широкого применения в практике лечебной эндоскопии и эндохирургии кровоточащей язвы вследствие дороговизны оборудования, объективной трудности работы с высокоэнергетическим лазером, нестабильности результатов рутинных манипуляций, быстрым износом и повреждением кварцевых световодов. Лазер ближнего инфракрасного диапазона, теоретически обладающий высокими коагулирующими свойствами, на практике далеко не всегда обеспечивал качественный эндогемостаз. На основании проведенного исследования можно с уверенностью говорить о низкой эффективности лазерного воздействия на неизмененную стенку желудка. Значительное отражение излучения не позволяет добиться коагуляции поверхности язвы и аррозированных сосудов. Напротив, фотомодификация желудочной стенки красителем позволяет улучшить качество эндогемостаза с одновременным снижением мощности и экспозиции излучения. Вследствие этого появляется возможность использования дешевых полупроводниковых лазеров с мощностью до 10 Вт. В перспективе возможно снижение мощности коагулирующего излучения до 1-2 Вт, что позволит избежать термического повреждения световодов и существенно увеличить ресурс лазерного оборудования.

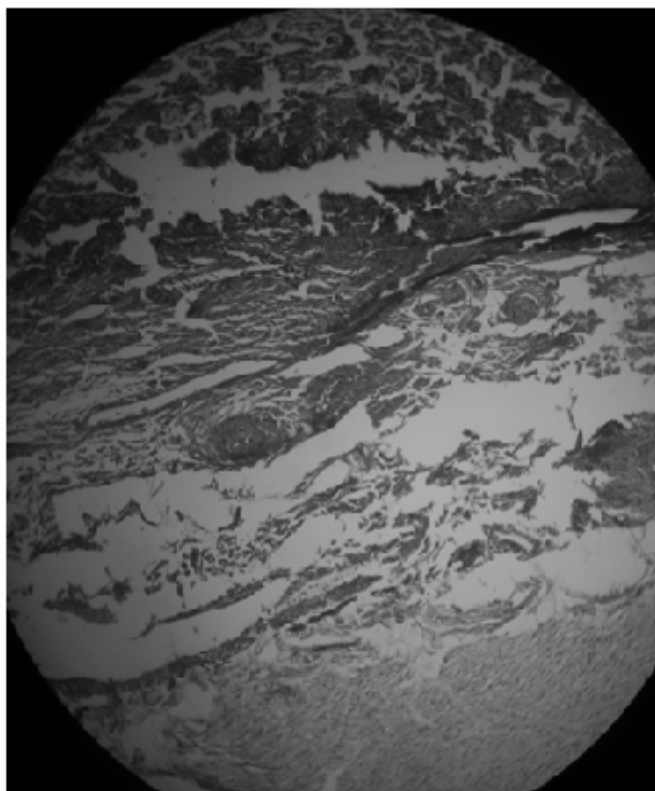


Рис. 3. Деструкция слизистой и подслизистого слоя при бесконтактном облучении фото модифицированной желудочной стенки. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 200

Заключение

1. Рутинная лазеркоагуляция в эндохирургии желудка малоэффективна.
2. Предварительное прокрашивание стенки желудка красителем индиго-кармин существенно повышает эффективность лазеркоагуляции с одновременным снижением мощности и экспозиции воздействия.
3. Бесконтактная лазерфотокоагуляция после аппликации красителя приводит к формированию прочной пленки коагуляционного некроза на поверхности слизистой.
4. Лазерфотокоагуляция после инфильтрации красителем подслизистого слоя сопровождается формированием выраженного коагуляционного некроза в подслизистом слое желудочной стенки с облитерацией артериальных сосудов подслизистого сплетения.

Литература

1. Вербицкий, В.Г. Желудочно-кишечные кровотечения язвенной этиологии. / В.Г. Вербицкий, С.Ф. Багненко, А.А. Курыгин. – С-Пб. – «Политехника», 2004, с. 70 – 85.
2. Гостищев, В.К. Патогенетические аспекты рецидивов гастродуоденальных язвенных кровотечений. / В.К. Гостищев, М.А. Евсеев // Хирургия, № 5, 2004, С. 14-17.
3. Грубник, Ю.В. Применение локального эндоскопического гемостаза в комплексном лечении больных пожилого и старческого возраста с кровоточащими гастродуоденальными язвами / Ю.В. Грубник, В.В. Грубник, И.В. Московченко // Вісник морської медицини, 2001. – № 2 (14) (квітень-червень). – С. 14-19.
4. Неворотин, А.И. Введение в лазерную хирургию: Учеб. Пособие. - СПб.: СпецЛит, 2000. - 175 с.
5. Неворотин, А.И. Анализ лазерных поражений живой ткани / А.И. Неворотин, А.А.

- Воднев, Д.П. Агапов / Сборник научных трудов (редактор Петрищев Н.Н.) "Актуальные проблемы лазерной медицины". - Изд-во СПб ГМУ, СПб. 2001. - С. 46-63.
6. Alan Barkun, M.D. Nonvariceal Upper GI Bleeding Consensus Conference Group Consensus Recommendations for Managing Patients with Nonvariceal Upper Gastrointestinal Bleeding / M.D. Alan Barkun, M. Bardou, MD, J.K. Marshall // Annals of Internal Medicine. - № 18. – November, 2003. – P. 843-857.
 7. Caren, L. Gastrointestinal Bleeding / L. Caren // Best Practice of Medicine.- December. - 1999. - Last modified May 13, 2002.