

ЛАЗЕРНАЯ ХРОМОЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ ЭРАДИКАЦИЯ *HELICOBACTER PYLORI*

Павлов О. Н.¹, Александров Ю. К.²

¹ Дорожная клиническая больница на станции Ярославль ОАО «РЖД»

² Ярославская государственная медицинская академия

Павлов Олег Николаевич

150030, Ярославль, Суздальское шоссе, д. 24а, кв. 65

Тел.: (4852) 49-79-29, 79-96-80, (+7) 903-691-49-46

E-mail: algold2007@rambler.ru

РЕЗЮМЕ

Обследовано 35 больных с отсутствием положительной динамики после курса лечения заболеваний, ассоциированных с инфекцией *Helicobacter pylori*, и без достижения эрадикации. Предложена оригинальная методика эндоскопической эрадикации *Helicobacter pylori* с использованием терапевтического лазера длиной волны 660 нм. Проведение курса лазерной хромоэндоскопической эрадикации значительно сокращает сроки заживления воспалительно-деструктивных изменений слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки и позволяет добиться эрадикации *Helicobacter pylori*.

Ключевые слова: лазерная терапия; слизистая оболочка; гастроэнтерологическая патология; эрадикация *Helicobacter pylori*.

SUMMARY

35 patients with absence of positive dynamics after course of treatment of diseases associated with *Helicobacter pylori* infection and without achievement of eradication are surveyed. The original technique of *Helicobacter pylori* endoscopy eradication with use of the therapeutic laser in length of a wave of 660 nanometers is offered. Carrying out of rate laser chromoendoscopy eradication considerably reduces terms of healing of inflammatory-destructive changes of stomach and duodenum mucous membrane allows achieving of *Helicobacter pylori* eradication.

Keywords: laser therapy; mucous membrane; gastroenterological pathology; eradication of *Helicobacter pylori*.

В истории изучения хеликобактериоза трижды — в 1996, 2000, 2005 годах — были утверждены международные рекомендации по лечению заболеваний, ассоциированных с *Helicobacter pylori* [1–3], разработка которых была обусловлена развитием резистентности штаммов *H. pylori* к антибактериальным препаратам, используемым в схемах лечения и поиском путей ее преодоления. К середине 90-х годов в России было выявлено нарастающее увеличение популяции штаммов *Helicobacter pylori*, устойчивых к основным антибиотикам, используемым для эрадикации [4]. В последующих исследованиях отмечено прогрессирующее возрастание резистентности *Helicobacter pylori* в мире за период 1998–2003 годы с региональными различиями [5]. К настоящему времени достижение эрадикации *Helicobacter pylori* стало наиболее актуальной проблемой, требующей поиска путей ее преодоления [6]. Одним из способов

немедикаментозного воздействия на *Helicobacter pylori* является использование эндоскопических методик.

Цель исследования — оценка эффективности эндоскопической лазерной терапии в лечении эрозивно-язвенных и воспалительных заболеваний желудка и двенадцатиперстной кишки, ассоциированных с *Helicobacter pylori*, и изучение результатов воздействия лазерного облучения с использованием фотосенсибилизатора на штаммы *Helicobacter pylori*, устойчивые к стандартным медикаментозным схемам лечения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование были включены 35 больных (21 мужчина и 14 женщин), находившихся на стационарном и амбулаторном лечении в гастроэнтерологическом

отделении Дорожной клинической больницы на станции Ярославль ОАО «РЖД» и получавших стандартную медикаментозную терапию по протоколам лечения язвенной болезни желудка, эрозивного гастрита, эрозивного бульбита и дуоденита, ассоциированных с инфекцией *Helicobacter pylori*, согласно положениям III Маастрихтского соглашения по диагностике и лечению заболеваний, ассоциированных с *Helicobacter pylori*. Из общего числа пациентов было 10 больных язвенной болезнью желудка, 15 — эрозивным гастритом, 5 — эрозивным бульбитом и 5 — дуоденитом. Средний возраст больных, включенных в исследование, составил $53,7 \pm 6,3$ года. Средняя продолжительность заболевания составила $18,3 \pm 7,1$ года. Всем больным, включенным в исследование, ранее проводилось от 2 до 5 курсов эрадикационной терапии, в которые входили амоксициллин, флемоксин, кларитромицин, фролимид, тетрациклин, фурадонин, фуразолидон, метронидазол, тинидазол, омез, ультоп, омепразол, ранитидин, фамотидин, де-нол.

Критерием включения в исследование являлось отсутствие динамики при проведении контрольного эндоскопического исследования у больных после проведения очередного курса медикаментозной терапии по основному заболеванию.

У всех пациентов с клинически установленным диагнозом, подтвержденным эндоскопическим и морфологическими методами, направленных по завершении курса лечения на контрольную фиброэзофагогастроуденоскопию при отсутствии эндоскопической динамики, проводилось взятие биопсий слизистой оболочки из антрального и фундального отделов желудка с проведением уреазного экспресс-теста набором «Геликобактер тест» (НИИ ЭКФ, Санкт-Петербург) и морфологического исследования биоптатов цитологическим и гистологическим методами — **первичное исследование**. В соответствии с правовыми аспектами оказания медицинской помощи на основании статей 30–34 и 61 Основ законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан с добровольного согласия пациента с интервалами в 2–3 дня проводилось три сеанса лазерной хромоэндоскопической

эрадикации *Helicobacter pylori* (ЛХЭЭ) по оригинальной методике. При фиброэзофагогастроуденоскопии производилось окрашивание слизистой оболочки всех отделов желудка 0,5%-ным раствором метиленового синего (хромоскопия) и через световод выводом излучения со сферическим рассекателем выполнялось лазерное облучение слизистой оболочки желудка аппаратом лазерным медицинским ЛАМИ производства ООО «Опттехника», Москва. Использованные показатели лазера: длина волны излучения — 660 нм, мощность излучения — 2 Вт, длительность импульса лазерного излучения — 950 мс, интервал между импульсами — 50 мс, экспозиция облучения — 5 мин. После двух сеансов ЛХЭЭ (перед третьим) повторно выполнялись биопсии слизистой оболочки из антрального и фундального отделов желудка с проведением уреазного теста и морфологической диагностики *Helicobacter pylori* — **вторичное исследование**. Контроль эрадикации *Helicobacter pylori* проводился уреазным и морфологическими методами через 6 недель после завершения ЛХЭЭ — **заключительное исследование**.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью статистического пакета *Statistica 8.0* (*StatSoft Inc.*). Сравнительный анализ переменных в двух группах проводился непараметрическим методом с помощью χ^2 -теста. Различия между группами считались статистически значимыми при $p \leq 0,01$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведение фиброэзофагогастроуденоскопии у большинства больных выявило сочетание воспалительных изменений слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки при первичном исследовании (табл. 1). Проведение одного сеанса ЛХЭЭ способствовало исчезновению признаков воспаления слизистой оболочки желудка у 100% больных и у 66% больных в двенадцатиперстной

Таблица 1

ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ В ХОДЕ ИССЛЕДОВАНИЯ			
Патология слизистой оболочки	Первичное исследование	После одного сеанса ЛХЭЭ	После двух сеансов ЛХЭЭ
Очаговая гиперемия в антральном отделе	7	0	0
Эрозии антрального отдела желудка	15	5	0
Язва желудка	10	10	0
Бульбит	15	5	0
Дуоденит	8	3	0
Эрозии ДПК	5	1	0

кишке. Эрозии слизистой оболочки после первого сеанса ЛХЭЭ оставались лишь у 33% пациентов в желудке и у 20% больных в двенадцатиперстной кишке. Особо следует отметить динамику заживления язв желудка, размеры которых после однократного проведения ЛХЭЭ уменьшались втрое с исчезновением глубины дна язв. После второго сеанса ЛХЭЭ не поддававшиеся медикаментозному лечению воспалительно-деструктивные изменения слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки у всех больных полностью отсутствовали. Результат эндоскопического излечения при проведении двух сеансов ЛХЭЭ достигался за 4–5 дней пребывания больного в стационаре.

Таким образом, полученные результаты подтверждают высокую эффективность низкоинтенсивного лазерного излучения в лечении язвенной болезни, эрозивных гастритов и эрозивных гастродуоденитов [7; 8], особенно при использовании в лазерной терапии метиленового синего в качестве фотосенсибилизатора [9; 10].

Лазеротерапия — лечебное использование оптического излучения, источником которого является лазер. Это класс приборов, в конструкции которых использованы принципы усиления оптического излучения при помощи индуцированного испускания квантов (LASER — Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation — усиление света с помощью вынужденного излучения). Лазерное излучение характеризуется фиксированной длиной волны (монохроматичностью), одинаковой фазой излучения фотонов (когерентностью) и фиксированной ориентацией векторов электромагнитного поля в пространстве (поляризацией). При поглощении тканями организма лазерного излучения происходит избирательная активация молекулярных комплексов биологических тканей (фотобиоактивация). Поглощение энергии кванта лазерного излучения вызывает электронное возбуждение биомолекул, при котором биомолекулярные комплексы приобретают высокую реакционную способность, что позволяет им активно участвовать в разнообразных процессах клеточного метаболизма. Увеличение энергии квантов приводит к селективному фотолитическому расщеплению биомолекул и нарастанию содержания их свободных форм, обладающих высокой биологической активностью. Такие процессы проявляются преимущественно в диапазоне красного излучения, энергия квантов которого достаточна и для разрыва сильных ионных и ковалентных связей. Избирательное поглощение лазерного излучения биомолекулами обусловлено совпадением длины волны лазерного излучения и максимумов спектра поглощения биомолекул. В связи с этим светопоглощение красного лазерного излучения осуществляется преимущественно молекулами ДНК, цитохромоксидазы, цитохрома супероксиддисмутазы и каталазы. В результате избирательного поглощения энергии активируются системы мембранной организации биомолекул. Сочетанная активация

пластических процессов и накопление макроэргов приводит к усилению потребления кислорода и увеличению внутриклеточного окисления органических веществ, то есть усиливает трофику облучаемых тканей. Происходящая при избирательном поглощении лазерного излучения активация фотобиологических процессов вызывает расширение сосудов микроциркуляторного русла, нормализует локальный кровоток и приводит к дегидратации воспалительного очага. Активированные гуморальные факторы регуляции локального кровотока индуцируют репаративные и регенеративные процессы в тканях и повышают фагоцитарную активность нейтрофилов. В облученных тканях происходят фазовые изменения локального кровотока и увеличение транскапиллярной проницаемости эндотелия сосудов микроциркуляторного русла. Таким образом, лазеротерапия запускает триггерный каскад неспецифических регуляторных реакций с формированием генерализованной реакции организма на лазерное излучение, обуславливающей противовоспалительный, анальгетический, нейротрофический, репаративный, иммуномодулирующий, десенсибилизирующий и бактерицидный эффекты [11–16].

Особый интерес представляет изучение влияния лазерного излучения на *Helicobacter pylori*. Установлено, что проведение лазеротерапии способствует санации организма от *H. pylori*, незначительно повышая процент эрадикации. Однако воздействие излучения не связано с прямым бактерицидным эффектом на слизистые оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки, а опосредовано через активацию системы микроциркуляции и местного иммунитета, снижение активности воспаления и числа элементов лимфоидно-плазмочитарно-клеточной популяции [17; 18]. В опыте облучение гелий-неоновый лазер не оказывало влияния на культуру *Helicobacter pylori*, однако после добавления к ней фотосенсибилизатора жизнеспособность облученной культуры практически прекращалась [19]. Также при исследовании с помощью электронной микроскопии биоптатов, предварительно облученных гелий-неоновым лазером с увеличением мощности и экспозиции излучения, у большинства микроорганизмов были выявлены изменения структуры бактериальной клетки [20]. Была показана возможность эрадикации *Helicobacter pylori*, резистентного к метронидазолу, путем увеличения дозы и экспозиции лазерного облучения слизистой оболочки желудка при эндоскопическом исследовании [21].

При анализе результатов проведенного исследования, представленных в табл. 2, выявлена достоверная эффективность ЛХЭЭ в достижении эрадикации *Helicobacter pylori* у больных, резистентных к медикаментозному лечению. При проведении заключительного исследования (после трех сеансов ЛХЭЭ) отрицательный уреазный тест зафиксирован у 85,8% пациентов в антральном отделе желудка и у 88,5% пациентов в фундальном отделе,

Таблица 2

ДИНАМИКА ВЫЯВЛЯЕМОСТИ <i>HELICOBACTER PYLORI</i> В ХОДЕ ИССЛЕДОВАНИЯ						
Метод диагностики	Первичное исследование		Вторичное исследование		Заключительное исследование	
	анtrum IA	тело IT	анtrum IIА	тело ITT	анtrum IIIА	тело ITT
Уреазный тест						
Отрицательный	0	0	10 (28,6)	10 (28,6)	30 (85,8)	31 (88,5)
Сомнительный	0	0	15 (42,8)	15 (42,8)	1 (2,8)	2 (5,6)
Положительный	35 (100)	35 (100)	10 (28,6)	10 (28,6)	4 (11,4)	3 (8,4)
Степень обсеменения <i>H. p.</i> , цитология						
Отсутствует	0	0	20 (57,1)	20 (57,1)	25 (71,4)	27 (77,1)
Слабая	0	9 (25,7)	6 (17,2)	7 (20)	10 (28,6)	7 (20)
Средняя	15 (42,8)	11 (31,4)	5 (14,3)	5 (14,3)	0	1 (2,8)
Сильная	20 (57,1)	15 (42,8)	4 (11,4)	3 (8,4)	0	0
Степень обсеменения <i>H. p.</i> , гистология						
Отсутствует	0	3 (8,4)	15 (42,8)	11 (31,4)	25 (71,4)	28 (80)
Слабая	5 (14,3)	17 (48,7)	10 (28,6)	15 (42,8)	8 (22,9)	7 (20)
Средняя	21 (60)	10 (28,6)	10 (28,6)	9 (25,7)	2 (5,6)	0
Сильная	9 (25,7)	5 (14,3)	0	0	0	0

Примечание: при $p \leq 0,01$.

Уреазный тест отрицательный между: $^{IA-IIA}0,00006$; $^{IA-IIIА}0,000001$; $^{IIА-IIIА}0,000001$; $^{IT-ITT}0,00006$; $^{IT-IIIТ}0,000001$; $^{ITT-IIIТ}0,000001$.

Уреазный тест положительный между: $^{IA-IIA}0,000001$; $^{IA-IIIА}0,000001$; $^{IT-ITT}0,000001$; $^{ITT-IIIТ}0,000001$.

Цитология *H. p.* отсутствует между: $^{IA-IIA}0,000001$; $^{IA-IIIА}0,000001$; $^{IT-ITT}0,000001$; $^{ITT-IIIТ}0,000001$.

Цитология *H. p.* слабая степень между: $^{IA-IIIА}0,00006$.

Цитология *H. p.* средняя степень между: $^{IA-IIA}0,008$; $^{IA-IIIА}0,000001$; $^{IT-ITT}0,001$.

Цитология *H. p.* сильная степень между: $^{IA-IIA}0,0001$; $^{IA-IIIА}0,000001$; $^{IT-ITT}0,001$; $^{ITT-IIIТ}0,000001$.

Гистология *H. p.* отсутствует между: $^{IA-IIA}0,000001$; $^{IA-IIIА}0,000001$; $^{IT-ITT}0,000001$; $^{ITT-IIIТ}0,000001$.

Гистология *H. p.* слабая степень между: $^{IT-ITT}0,01$.

Гистология *H. p.* средняя степень между: $^{IA-IIA}0,008$; $^{IA-IIIА}0,000001$; $^{IIА-IIIА}0,01$; $^{IT-ITT}0,0006$; $^{ITT-IIIТ}0,001$.

Гистология *H. p.* сильная степень между: $^{IA-IIA}0,01$; $^{IA-IIIА}0,01$.

морфологическими методами *Helicobacter pylori* не обнаружен у 71,4% больных в антральном отделе желудка и у 77,1% (по данным цитологии) и 80% (по данным гистологии) больных в фундальном отделе. Динамика выявляемости *Helicobacter pylori* в ходе проведения сеансов ЛХЭЭ свидетельствует о достоверной зависимости уменьшения количества микроорганизмов в желудке от лазерного облучения, оказывающего влияние на жизнеспособность *Helicobacter pylori*, с пропорциональным снижением степени обсеменения слизистой оболочки желудка как в антральном, так и фундальном отделах желудка. Увеличение количества сеансов ЛХЭЭ повышает процент эрадикации *Helicobacter pylori*.

Воздействие лазерного облучения на *Helicobacter pylori* объясняется структурными изменениями мембран микроорганизма при фотоакцепции. Влияние низкоэнергетических лазеров на биологические мембраны клеток осуществляется путем активации реакций свободнорадикального окисления. Образование радикальных форм кислорода при поглощении квантов света фотоакцепторами — терминальными оксидазами дыхательной

цепи митохондрий рассматривается в качестве универсального первичного механизма при действии низкоэнергетических лазеров на клетки, сопровождающемся вторичными биохимическими реакциями и развитием тканево-специфичных биологических эффектов, обусловленных прооксидантным эффектом низкоэнергетического лазерного излучения на реакции перекисного окисления липидов, сопровождаемого очень слабым увеличением активности каталазы [22]. Более того, *Helicobacter pylori* обладает способностью образования на наружной мембране и концевых отделах жгутиков активных форм кислорода [23], стимуляция которых при лазерном облучении усиливает респираторный взрыв мембранных структур и заканчивается «суицидом» микроорганизма. Фотодинамическая терапия — метод, основанный на цитотоксическом действии фотосенсибилизаторов, которые при введении в организм относительно селективно накапливаются в опухолевых клетках и переходят в возбужденное состояние при воздействии света определенной длины волны. Образующиеся при этом свободные

радикалы и синглетный кислород, взаимодействуя со структурами опухолевой клетки, приводят к ее гибели [24]. Прокрашиваемая при хромоскопии метиленовым синим клеточная структура наружной мембраны *Helicobacter pylori* становится акцептором квантов лазерного света с запуском фотодинамического каскада, заканчивающегося разрушением микроорганизма.

Таким образом, учитывая ограничения лазерной хромоэндоскопической эрадикации *Helicobacter pylori*, обусловленные инвазивностью методики, индивидуальной переносимостью метода и тщательностью строгого соблюдения техники проведения лечебно-диагностического исследования, полученные результаты позволяют сделать следующие выводы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Current European concepts in the management of *Helicobacter pylori* infection. The Maastricht Consensus Report. European *Helicobacter pylori* Study Group // Gut. — 1997. — Vol. 41, № 1. — P. 8–13.
2. Malfertheiner P., Megraud F., O'Morain C. et al. Current concepts in the management of *Helicobacter pylori* infection — the Maastricht 2–2000 Consensus Report // Aliment. Pharmacol. Ther. — 2002. — Vol. 16, № 2. — P. 167–180.
3. Исаков В. А. Маастрихт-3–2005: Флорентийская мозаика противоречий и компромиссов // Эксперим. и клин. гастроэнтерол. — 2006. — Т. 1. — С. 78–83.
4. Кудрявцева Л. В., Исаков В. А., Щербаков П. Л. и др. Динамика резистентности штаммов *Helicobacter pylori* к антибиотикам у городского населения России // Рос. журн. гастроэнтерол., гепатол., колопроктол. — 1999. — Т. 9, № 4. — С. 66–69.
5. Шентулин А. А., Марданова О. А. Обсуждение проблемы инфекции *Helicobacter pylori* в ходе Европейской гастроэнтерологической недели // Рос. журн. гастроэнтерол., гепатол., колопроктол. — 2004. — Т. 14, № 2. — С. 88–92.
6. Исаков В. А. Резистентность *Helicobacter pylori* к антибиотикам и антихеликобактерная терапия // Эксперим. и клин. гастроэнтерол. — 2008. — Т. 8. — С. 28–33.
7. Хилфер Й., Имприс А. Новое направление в лечении язвенной болезни // Лазерная медицина. — 2002. — Т. 6, № 4. — С. 74.
8. Иванова Г. Г., Бондарь Г. Н., Лучанинова В. Н. Применение сочетанной лазерной терапии в комплексном лечении эрозивно-язвенных поражений верхних отделов желудочно-кишечного тракта у детей // Лазерная медицина. — 2000. — Т. 4, № 2. — С. 41–42.
9. Новиков В. Ф. Эффективность метиленового синего в лечении гастродуоденальных язв // Рос. журн. гастроэнтерол., гепатол., колопроктол. — 1997. — Т. 7, № 5, приложение. — А670.
10. Дуванский В. А. Эндоскопическая фотодинамическая терапия язв двенадцатиперстной кишки // Рос. журн. гастроэнтерол., гепатол., колопроктол. — 2007. — Т. 5, приложение № 30. — С. 146.
11. Пономаренко Г. Н. Электромагнитотерапия и светолечение. — СПб.: Мир и семья-95, 1995. — С. 248.
12. Буйлин В. А., Москвин С. В. Низкоинтенсивные лазеры в терапии различных заболеваний. — М.: Фирма «Техника», 2001. — С. 165.
13. Байбеков И. М., Касымов Б. З., Мусаев Э. Ш. и др. Повреждение и восстановление клеток при низкоинтенсивном лазерном воздействии // Лазерная медицина. — 1998. — Т. 2, № 2–3. — С. 32–35.
14. Терман О. А., Козлов В. И. Патофизиологическое обоснование применения различных доз и режимов НИЛИ для фотостиму-

ВЫВОДЫ

1. Лазерная хромоэндоскопическая эрадикация значительно сокращает сроки заживления *Helicobacter pylori*-ассоциированных воспалительно-деструктивных изменений слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки.
2. Лазерная хромоэндоскопическая эрадикация позволяет добиться эрадикации *Helicobacter pylori* без риска развития побочных лекарственных осложнений.
3. Лазерная хромоэндоскопическая эрадикация может использоваться у пациентов с развитием резистентности к медикаментозным схемам лечения в качестве альтернативного метода эрадикации резистентных штаммов *Helicobacter pylori*.

ляции микроциркуляции // Лазерная медицина. — 1998. — Т. 2, № 2–3. — С. 43–46.

15. Ананченко В. Г., Стрижова Н. В., Шепелева А. Л. и др. Лазерная терапия при язвенной болезни желудка и кишки и ее влияние на иммунологические показатели организма // Лазерная медицина. — 2000. — Т. 4, № 1. — С. 19–20.

16. Москвин С. В., Буйлин В. А. Возможные пути повышения эффективности лазерной терапии // Лазерная медицина. — 1999. — Т. 3, № 2. — С. 32–44.

17. Минаков Э. В., Романова М. М. Возможности дифференцированного полимагнитно-лазерного воздействия в комплексной терапии больных с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки // Лазерная медицина. — 1999. — Т. 3, № 2. — С. 4–8.

18. Потапов А. А., Нарциссов Р. П. Влияние инфракрасной лазеротерапии на состояние местного иммунитета при хроническом гастрите у детей // Рос. журн. гастроэнтерол., гепатол., колопроктол. — 1998. — Т. 8, № 5. — С. 106–108.

19. Millson C. E., Wilson M., MacRobert A. J. et al. Ex-vivo treatment of gastric *Helicobacter pylori* infection by photodynamic therapy // J. Photochem. Photobiol. B. — 1996. — Vol. 32, № 1–2. — P. 59–65.

20. Хомерики С. Г., Хомерики Н. М., Мамонов А. В. и др. Влияние излучения гелий-неонового лазера на структурную организацию *Helicobacter pylori* // Рос. журн. гастроэнтерол., гепатол., колопроктол. — 1998. — Т. 8, № 5, приложение. — С. 59.

21. Хомерики С. Г., Хомерики Н. М. Действие лазерного излучения на *Helicobacter pylori*, резистентный к метронидазолу // *Helicobacter pylori*: революция в гастроэнтерологии / Под ред. В. Т. Ивашкина, Ф. Мегро, Т. Л. Лапиной. — М.: Триада-Х, 1999. — С. 219–223.

22. Доровских В. А., Бородин Е. А., Бородин Г. П. и др. Влияние низкоэнергетических лазеров на свободнорадикальное окисление липидов в микросомах печени и активность глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы и каталазы эритроцитов // Лазерная медицина. — 1998. — Т. 2, № 2–3. — С. 16–20.

23. Хомерики С. Г., Жуховицкий В. Г. Роль *Helicobacter pylori* в механизмах активации окислительного метаболизма в слизистой оболочке желудка при язвенной болезни // Эксперим. и клин. гастроэнтерол. — 2002. — Т. 2. — С. 177–178.

24. Поддубный Б. К., Кувшинов Ю. П., Ефимов О. Н. и др. Современное состояние эндоскопической диагностики и лечения ранних форм рака пищевода и желудка // Современ. онкология. — 2000. — Т. 2, № 3. — С. 68–72.