

Сравнительная оценка эффективности лечения больных обыкновенными бородавками деструктивными методами

Ю.Ю. Штиршнайдер, В.А. Волнухин

A comparative assessment of the efficacy of the treatment of patients suffering from common warts with the use of destructive methods

YU.YU. SHHIRSHNEIDER, V.A. VOLNUKHIN

об авторах: ►

Ю.Ю. Штиршнайдер — к.м.н., старший научный сотрудник отдела дерматологии ФГБУ «ГНЦДК» Минздрава России, Москва

В.А. Волнухин — д.м.н., ведущий научный сотрудник отделения по разработке физиотерапевтических методов лечения отдела лабораторной диагностики ИППП и болезней кожи ФГБУ «ГНЦДК» Минздрава России, Москва

Цель. Сравнить эффективность лечения больных обыкновенными бородавками методами лазерной деструкции диодным лазером с длиной волны 0,81 мкм, электрокоагуляции и криохирургии жидким азотом.

Материал и методы. В выборку вошли 75 больных обыкновенными бородавками, локализующимися на кистях. Больные были разделены на три группы, проводилась терапия диодным лазерным излучением с длиной волны 0,81 мкм, электрокоагуляцией и криодеструкцией жидким азотом. Эффективность лечения оценивали по частоте и срокам развития рецидивов, характеру сформировавшегося рубца, наличию/отсутствию диспигментаций.

Результаты. Хороший эффект констатирован при лазерной деструкции у 76% больных, при электрокоагуляции — у 56%, при лечении жидким азотом — у 44%, удовлетворительный эффект — соответственно у 16, 20 и 32% пациентов. Рецидивы наблюдали соответственно у 8, 24 и 24% больных.

Выявлены преимущества лечения обыкновенных бородавок диодным лазерным излучением по сравнению с электрокоагуляцией и криодеструкцией жидким азотом, заключающиеся в менее выраженной болезненности процедуры, редком развитии побочных реакций и коротких сроках эпителизации операционных ран.

Ключевые слова: обыкновенные бородавки, диодное лазерное излучение 0,81 мкм, криодеструкция, электрокоагуляция, эффективность лечения.

Objective. To compare the efficacy of the treatment of patients suffering from common warts with the use of laser destruction methods using a diode laser with the wavelength of 0.81 μm, electrocoagulation and liquid nitrogen cryosurgery.

Materials and methods. The sample comprised 75 patients suffering from common warts on their wrists. The patients were allocated to three groups, and their therapy included treatment with diode laser irradiation with the wavelength of 0.81 μm, electrocoagulation and liquid nitrogen cryodestruction. The treatment efficacy was assessed by the frequency and terms of relapses, nature of the developing scar and presence or absence of dyspigmentation.

Results. A positive effect was registered in 76% of the patients in case of laser destruction, in 56% of the patients in case of electrocoagulation and in 44% of the patients in case of treatment with liquid nitrogen; a satisfactory effect was registered in 16, 20 and 32% of the patients, respectively. Relapses were observed in 8, 24 and 24% of the patients, respectively.

The following benefits of the treatment of common warts with diode laser irradiation vs. electrocoagulation and liquid nitrogen cryodestruction were revealed: less painful procedure, rare adverse reactions and shorter terms of operative wound epithelialization.

Key words: common warts, 0.81 μm diode laser irradiation, cryodestruction, electrocoagulation, efficacy

Обыкновенные бородавки (син. вульгарные, простые бородавки) — доброкачественные эпителиальные опухоли, вызываемые вирусом папилломы человека (HPV), как правило, типов 1—4, 7, 26—29, 38, 41,

49, 57, 63, 65, 75—77 [1], встречаются у 7—10% популяции [2].

В литературе описано более 30 различных методов лечения бородавок [3—4], что свидетельствует

об отсутствии на сегодняшний день универсального средства лечения [5, 6—11]. К основным недостаткам существующих методов лечения относятся неполная радикальность удаления, риск развития интра- и послеоперационных осложнений, таких как кровотечение, отек, пузыри, болезненность, а также образование различных косметических дефектов (рубцов, гипо- и гиперпигментаций и др.).

Из деструктивных методов лечения, основанных на физических факторах воздействия, в практике наиболее широко применяется жидкий азот [12]. Однако криодеструкция обладает рядом недостатков, таких как образование пузырей, необходимость проведения повторных процедур, частые рецидивы, болезненность как во время процедур, так и в послеоперационном периоде, формирование гипо- или гиперпигментации, келоидных рубцов [13—16]. Криохирургия противопоказана при заболеваниях, в патогенезе которых воздействие холодом является провоцирующим фактором (криоглобулинемия, криофибриногенемия, холодовая крапивница, синдром Рейно, склеродермия) [1, 12].

Помимо криодеструкции в клинической практике удаление бородавок нередко проводится методом электрокоагуляции. Однако она часто сопровождается вторичным инфицированием и рубцеванием кожи [13, 17]. Кроме того, оперативные вмешательства с использованием электротока противопоказаны пациентам, имеющим имплантированные металлические предметы (электроды, датчики, стимуляторы), поскольку применение электрохирургического аппарата может привести к нарушению их нормальной работы или выходу из строя, а также вызвать ожог при воздействии на область инородного тела [18].

В ряде клиник лечение бородавок проводится углекислотным лазером. Вместе с тем воздействие углекислотным лазером не дает достаточного гемостатического эффекта [19] и может приводить к рубцеванию тканей и нарушениям пигментации [13]. Хирургическое иссечение бородавок сопровождается болезненностью и риском возникновения рубцов [13, 17, 20].

В последние десятилетия в различных областях медицины широкое распространение получили диодные (полупроводниковые) лазеры, генерирующие излучение в ближнем инфракрасном диапазоне электромагнитного излучения (0,8—3,0 мкм) [21—25]. Они обладают широкими возможностями и такими преимуществами, как точность и дозирование воздействия на контролируемую глубину, низкий риск термического повреждения окружающих тканей, хороший гемостатический эффект, что позволяет уменьшить возможность развития осложнений во время операции и в послеоперационном периоде и сократить сроки заживления ран [22, 26—35]. В литературе имеются лишь единичные публикации об использовании диодного лазерного излучения

инфракрасного диапазона в лечении обыкновенных бородавок [36].

Целью настоящей работы явилась сравнительная оценка эффективности лечения больных обыкновенными бородавками методами лазерной деструкции диодным лазером с длиной волны 0,81 мкм, электрокоагуляции и криохирургии жидким азотом.

Материал и методы

Под наблюдением находились 75 больных обыкновенными бородавками в области кистей (40 пациентов женского и 35 — мужского пола в возрасте от 18 до 42 лет) с длительностью заболевания от 2 недель до 10 лет.

Для лазерной деструкции использовали лазерный хирургический аппарат «КРИСТАЛЛ» (Россия) (рег. номер МЗ РФ 29/01101100/213903 от 17.02.2003, сертификат соответствия РОСС RU.ИМО2.В10686), генерирующий излучение с длиной волны 0,81 мкм. Процедуры проводили с использованием гибкого светоприемного волокна (диаметр 0,6 мм). При работе с лазером дополнительно применяли аппарат для эвакуации/филтрации дыма и газов «VAPOR-VAC II» («ELLMAN international, inc.», США; рег. номер МЗ РФ 2000/581 от 20.10.2000).

Лазерную деструкцию проводили под местной инфильтрационной анестезией 2% раствором лидокаина. Бородавки удаляли послойно. Воздействие осуществляли контактным способом, сканирующими движениями световода, в непрерывном режиме работы аппарата, с мощностью излучения от 2 до 3 Вт и экспозицией от 2—5 с. до 2—3 мин. в зависимости от размера бородавки. Образовавшийся в процессе лазерной абляции струп иссекали ножницами, затем дно раны вторично облучали лазером, что позволяло более тщательно обработать рану, достичь гемостаза, предотвратить вторичное инфицирование и получить удовлетворительный косметический результат. После облучения разрушенные ткани удаляли марлевым тампоном, смоченным спиртом или раствором перекиси водорода, что позволяло провести ревизию основания бородавки и удостовериться в ее полном разрушении. Если элемент был разрушен частично, проводили повторное воздействие лазерным излучением до полного удаления. После деструкции бородавки наложения повязки, как правило, не требовалось. Пациенту рекомендовали 2—4 раза в сутки смазывать раневую поверхность растворами красителей (бриллиантового зеленого, фукоцина), избегать травмирования раны и контакта с водой, а также самостоятельного удаления струпа до окончания процесса заживления.

При вторичном инфицировании назначали водорастворимые мази или присыпки, содержащие антибиотики. Для профилактики возникновения гиперпигментации после удаления бородавок рекомендовали

в течение 6 мес. избегать активной инсоляции и использовать солнцезащитный крем.

Электрокоагуляцию осуществляли аппаратом ЭХВЧ-20 «МТУСИ» (рег. номер ФС 02261997/0358-04 от 27 июля 2004 г., сертификат соответствия РОСС RU.ИМ 24.ВОО256). Воздействие электротоком проводили в режиме электрокоагуляции с мощностью 12 Вт при легком контакте игольчатого наконечника электрода с поверхностью кожи.

Криодеструкцию жидким азотом проводили методом зонда с использованием криодеструктора «КриоИней» (рег. номер МЗ РФ 29/15040698/1893-01 от 29.07.1998, сертификат соответствия РОСС RU. УМО/ВО2761 № 4545675). Использовали насадки круглой формы с гладкой контактной поверхностью площадью 1 см². Охлажденный криозонд помещали перпендикулярно поверхности кожи и плотно прижимали к ней.

Ближайшие результаты лечения оценивали по срокам эпителизации операционной раны и частоте развития и интенсивности побочных реакций (наличие в послеоперационный период болевых ощущений, воспалительных явлений — отек, гиперемии, отделяемого из раны, кровотечений, вторичного инфицирования). Интенсивность побочных эффектов оценивали по балльной шкале симптомов (от 0 до 3 баллов: 0 баллов — отсутствие признака, 1, 2 и 3 балла — минимальная, умеренная и максимальная выраженность признака).

Отдаленные результаты лечения оценивали через 6 мес. после удаления бородавок. Анализировали частоту и сроки развития рецидивов, характер сформировавшегося рубца (гипер-, нормо- или атрофический рубец), наличие/отсутствие диспигментаций (гипо- или гиперпигментаций). При радикальном удалении, отсутствии рецидива и диспигментаций кожи, формировании на месте удаленной бородавки нормотрофического рубца эффект расценивали как хороший. При радикальном удалении, отсутствии рецидива и образовании гипертрофического/атрофического рубца и/или наличии диспигментаций кожи эффект расценивали как удовлетворительный. При нерадикальном удалении и/или наличии рецидива эффект расценивали как неудовлетворительный.

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета прикладных программ SPSS 16 (SPSS, Inc., США). Анализ количественных и порядковых данных осуществлялся с применением параметрических (*t*-критерий Стьюдента) и непараметрических критериев Манна — Уитни и Краскела — Уоллеса, качественных данных — с помощью таблиц сопряженности и критерия χ^2 и точного критерия Фишера. Описание распределений количественных и порядковых признаков в выборках представляли в виде средних и среднеквадратических отклонений или медиан и границ

интерквартильных отрезков, качественных номинальных признаков — в виде абсолютных частот и процентов. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Под наблюдением находились 75 больных обыкновенными бородавками, которые были разделены на три группы по 25 человек в каждой в зависимости от метода лечения (лазерная деструкция, электрокоагуляция и деструкция жидким азотом). Значимых различий в распределении больных по полу, возрасту и длительности заболевания между группами не выявлено (табл. 1).

Проводившееся лечение позволило радикально удалить бородавки у всех больных. Хороший эффект констатирован при лазерной деструкции у 19 (76%) больных, при электрокоагуляции — у 14 (56%), при лечении жидким азотом — у 11 (44%), удовлетворительный эффект наблюдали соответственно у 4 (16%), 5 (20%) и 8 (32%) пациентов (рисунок). Неудовлетворительный эффект имел место у 2 (8%), 6 (24%) и 6 (24%) соответственно.

При статистическом анализе значимых различий в эффективности лечения (по точному критерию Фишера) между группами лечения лазером и электротоком ($p = 0,289$), лазером и жидким азотом ($p = 0,079$), а также электротоком и жидким азотом ($p = 0,662$) не установлено.

При оценке результатов лечения установлено, что наименьшие сроки начала эпителизации наблюдались в группе лечения лазером ($p < 0,001$) (табл. 2). Сроки окончания эпителизации в группе лечения лазером были статистически значимо меньше, чем в группе лечения жидким азотом ($p < 0,001$), но не отличались от таковых в группе электрокоагуляции ($p = 0,16$).

Анализ частоты развития побочных эффектов показал, что лазерная деструкция реже сопровождалась болезненностью и зудом кожи в послеоперационном периоде (табл. 3). Вторичное инфицирование ран при лазерной деструкции и криохирургии не отмечалось, однако встречалось при электрокоагуляции. При лечении лазером ни в одном случае не наблюдалось кровотечений, в то время как при электрокоагуляции и криодеструкции они возникали соответственно у 14 и 3 пациентов.

В отличие от электрокоагуляции при удалении бородавок лазером реже развивались гиперемия и отделяемое из ран (соответственно $p = 0,001$ и $p = 0,01$); по сравнению с криодеструкцией реже встречались отек ($p = 0,012$), отделяемое из ран ($p = 0,001$) и образование пузырей ($p = 0,001$).

Наименьшее количество побочных реакций в расчете на 1 больного также было установлено в группе лечения диодным лазером ($p < 0,001$) (табл. 4).

ТАБЛИЦА 1

Распределение больных по полу, возрасту и длительности заболевания

Показатель	Метод лечения		
	криодеструкция	лазерная деструкция	электрокоагуляция
Пол:			
женский, абс. (%)	11 (44)	18 (72)	11 (44)
мужской, абс. (%)	14 (56)	7 (28)	14 (56)
Возраст, годы:			
<i>M ± SD</i>	24,8 ± 8,48	23,72 ± 6,79	21,28 ± 5,89
<i>Me [Q1; Q2]</i>	21 [18; 30,5]	21 [18; 29]	18 [18; 22,5]
Мин/Макс	18/42	18/38	18/42
Длительность заболевания, годы:			
<i>M ± SD</i>	1,81 ± 1,49	2,16 ± 2,97	2,37 ± 2,21
<i>Me [Q1; Q2]</i>	2 [1; 2]	1 [0,75; 2,5]	1,5 [1; 3,5]
Мин/Макс	0,08/7	0,08/15	0,12/10

Примечание. Значимость различий при сравнении групп больных по полу $p = 0,072$ (критерий χ^2), по возрасту $p = 0,177$ (H-критерий Краскела — Уоллеса), по длительности заболевания $p = 0,67$ (H-критерий Краскела — Уоллеса).

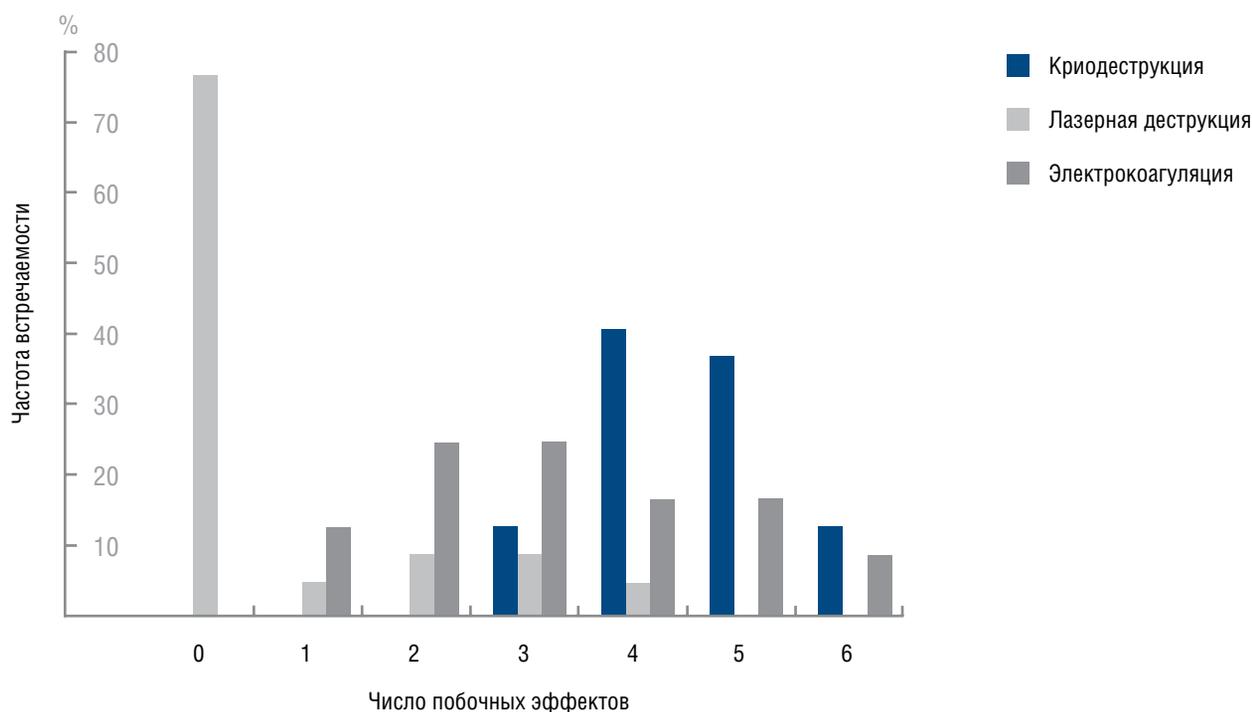


Рис. Частотное распределение больных по количеству побочных эффектов в зависимости от метода лечения

ТАБЛИЦА 2 Сроки эпителизации (в днях) послеоперационных ран

	Криодеструкция	Лазерная деструкция	Электрокоагуляция	U-критерий Манна — Уитни		
				p_1	p_2	p_3
Начало эпителизации						
$M \pm SD$	11,04 ± 2,65	5,64 ± 0,99	8,16 ± 3,26	< 0,001	< 0,001	< 0,001
$Me [Q1; Q2]$	10 [10; 14]	6 [5; 6]	7 [6,5; 10]			
Мин/Макс	7/17	4/8	4/14			
Окончание эпителизации						
$M \pm SD$	24 ± 9,9	15,48 ± 3,81	18,4 ± 6,26	0,16	< 0,001	< 0,001
$Me [Q1; Q2]$	21 [16; 30]	14 [14; 19]	16 [14; 22,5]			
Мин/Макс	14/55	7/21	7/30			

Примечание. Здесь и в табл. 3: p_1 — значимость различий показателей в группах лечения лазерной деструкцией и электрокоагуляцией; p_2 — в группах лечения лазерной деструкцией и криодеструкцией; p_3 — в группах лечения электрокоагуляцией и криодеструкцией.

ТАБЛИЦА 3 Частота развития побочных эффектов, абс. (%)

Побочный эффект	Лазерная деструкция	Электрокоагуляция	Криодеструкция	точный критерий Фишера		
				p_1	p_2	p_3
Болезненность после процедуры	3 (12)	25 (100)	25 (100)	< 0,001	< 0,001	—
Зуд	0	0	23 (92)	—	< 0,001	< 0,001
Отек	3 (12)	7 (28)	12 (48)	0,289	0,012	0,244
Отделяемое из раны	6 (24)	16 (64)	19 (76)	0,01	0,001	0,538
Гиперемия	3 (12)	15 (60)	5 (20)	0,001	0,702	0,009
Образование пузырей	0	0	25 (100)	—	< 0,001	< 0,001
Кровотечение	0	14 (56)	3 (12)	< 0,001	0,235	0,002
Вторичное инфицирование	0	4 (16)	0	0,11	—	0,11

ТАБЛИЦА 4 Количество побочных реакций в расчете на 1 пациента

Количество побочных реакций	Криодеструкция	Лазерная деструкция	Электрокоагуляция
$M \pm SD$	4,48 ± 0,87	0,6 ± 1,19	3,24 ± 1,51
$Me [Q1; Q2]$	4 [4; 5]	0 [0; 0,5]	3 [2; 4,5]
Мин/Макс	3/6	0/4	1/6

Примечание. При сравнении групп по U-критерию Манна — Уитни во всех случаях $p < 0,001$.

После лазерной деструкции бородавок у 78% больных побочные эффекты не отмечались, у остальных 22% больных наблюдали от 1 до 4 побочных эффектов. В то же время при электрокоагуляции и криодеструкции частота встречаемости 4—6 побочных эффектов отмечалась у большинства больных (см. рисунок).

Рецидивы в период от 1 до 4 мес. после полного заживления послеоперационной раны наблюдали при лазерной деструкции, электрокоагуляции и криодеструкции соответственно у 2 (8%), 6 (24%) и 6 (24%) больных.

У большинства пациентов на месте ран формировались гладкие нормотрофические рубцы. У 3 (12%)

пациентов группы лазерной деструкции, 6 (24%) пациентов группы электрокоагуляции и 4 (16%) пациентов группы лечения жидким азотом наблюдали гипертрофический характер рубцевания. Гиперпигментация кожи в области послеоперационного рубца отмечалась после лазерной деструкции у 1 (4%) пациента, после электрокоагуляции — у 3 (12%), при криохирургическом лечении — у 4 (16%). Развития атрофических рубцов или гипопигментации не отмечено ни в одном случае.

Заключение

Таким образом, лечение больных обыкновенными бородавками, локализующимися в области кистей, диодным лазерным излучением с длиной волны 0,81 мкм, обладая эквивалентной эффективностью с электрокоагуляцией и криодеструкцией жидким азотом, имеет ряд преимуществ, в частности, является менее болезненным, реже вызывает побочные реакции и позволяет уменьшить сроки эпителизации операционных ран. ■

Литература

- Braun-Falco O. *Dermatologica* / Braun-Falco O., Plewig G., Wolf W.H.C. 2nd ed. Berlin: Springer-Verlag, 2000.
- Clifton M.M., Johnson S.M., Roberson P.K., Kincannon J., Horn T.D. Immunotherapy for recalcitrant warts in children using intralesional mumps or Candida antigens. *Pediatr Dermatol* 2003; 20: 268—271.
- Sterling J., Kurtz J.B. Viral infections. In: Champion R.H., Burton J.L., Burns D.A., Breathnach S.M., editors. *Rook/Wilkinson/Ebling textbook of dermatology*. 6th ed. Oxford: Blackwell Scientific; 1998.
- Combemale P., Delolme H., Dupin M. Traitement des verrues. *Ann Dermatol Venerol* 1998; 125 (6—7): 443—462.
- Sterling J.C., Handfield-Jones S., Hudson P.M.; British Association of Dermatologists. Guidelines for the management of cutaneous warts. *Br J Dermatol* 2001; 144: 4—11.
- Lipke M.M. An Armamentarium of Wart Treatments. *Clinical Medicine&Research* 2006; 4 (4): 273—293.
- Gibbs S., Harvey I., Sterling J.C., Stark R. Local treatments for cutaneous warts. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; (3): CD001781.
- Chow K.M. Physicians need more evidence on treatments of warts. *Am Fam Physician* 2003; 68: 1714.
- Stulberg D.L., Hutchinson A.G. Molluscum contagiosum and warts. *Am Fam Physician* 2003; 67: 1233—1240.
- Stulberg D.L., Hutchinson A.G. Physicians need more evidence on treatments of warts: in reply. *Am Fam Physician* 2003; 68: 1714—1716.
- Fox P.A., Tung M.Y. Human papillomavirus: burden of illness and treatment cost considerations. *Am J Clin Dermatol* 2005; 6: 365—381.
- Wetmore S.J. Cryosurgery for common skin lesions. Treatment in family physicians' offices. *Can Fam Physician*. 1999; 45: 964—974.
- Вулф К., Джонсон Р., Сюрмонд Д. Дерматология по Томасу Фицпатрику: Пер. с англ. М: Практика, 2007.
- Zouboulis C.C. Cryosurgery in dermatology. *Eur J Dermatol*. 1998; 8 (7): 466—474.
- Ахтямов С.Н. Практическая дерматокосметология: Учеб. пособие. С.Н. Ахтямов, Ю.С. Бутов. М: Медицина, 2003.
- Дубенский В.В., Дубенский Вл.В. Новообразования кожи в практике дерматовенеролога. Вопросы лечения. *Вестн. дерматол. и венерол.* 2009; 1: 18—26.
- Ламоткин И.А. Опухоли и опухолеподобные поражения кожи: Атлас. М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
- Le Vasseur J.G., Kennard C.D., Fin-ley E.M. et al. Dermatologic electrosurgery in patients with implantable cardioverter-defibrillators and pacemakers. *J Dermatol Surg* 1998; 24: 233—240.
- Гарашенко Т.И., Богомильский М.П., Минаев В.П. Лечение ЛОР-заболеваний с использованием лазерных скальпелей: Пособие для врачей. Тверь: ООО «Губернская медицина», 2001.
- Arndt KA, Bowers KE, Alam M, Reynolds R, Tsao S, eds. Warts. In: *Manual of Dermatologic Therapeutics*. 6th ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins. 2002: 241—251.
- Colome J., Ruiz-Moreno J.M., Montero J.A., Fernandez E. Diode laser-induced mitosis in the rabbit retinal pigment epithelium. *Ophthalmic Surg. Lasers Imaging* 2007; 38 (6): 484—490.
- Sennhenn-Kirchner S., Klau S., Wolff N. et al. Decontamination of rough titanium surfaces with diode lasers: microbiological findings on in vivo grown biofilms. *Clin. Oral Implants Res.* 2007; 18 (1): 126—132.
- Eremia S., Li C., Umar S.H. A side-by-side comparative study of 1064 nm Nd: YAG, 810 nm diode and 755 nm alexandrite lasers for treatment of 0.3-3 mm leg veins. *Dermatol Surg* 2002; 28 (3): 224—230.
- Trelles M.A., Allines I., Trelles O. An 810 nm diode laser in the treatment of small (< or = 1.0 mm) leg veins: a preliminary assessment. *Lasers Med Sci* 2004; 19 (1): 21—26.
- Soden C.E., Smith K., Skelton H. Histologic features seen in changing nevi after therapy with an 810 nm pulsed diode laser for hair removal in patients with dysplastic nevi. *Int J Dermatol* 2001; 40 (8): 500—504.
- Григорьянц Л.А., Каспаров А.С., Бадалян В.А., Минаев В.П. Использование отечественного диодного скальпеля «ЛС-0,97-«ИРЭ-Полюс» с длиной волны 0,97 мкм при лечении больных с заболеванием слизистой оболочки рта и пародонта. *Лазерная медицина* 2005; 9 (3): 27—31.
- Заварзин В.Н., Коровин А.П., Полянский С.В. и др. Преимущества в лазерной медицине полупроводниковых лазеров над другими излучателями. Эффективная лазерная медицина: Сб. науч. ст. М, 2003: 32—38.
- Chapman R. Lasers in Surgery and Medicine. 1998; 22: 171.
- Kreisler M., Kohnen W., Marinello C. et al. Antimicrobial efficacy of semiconductor laser irradiation on implant surfaces. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18 (5): 706—711.
- Kreisler M., Daubländer M., Willershausen-Zönnchen B., D'Hoedt B. Effect of diode laser irradiation on the survival rate of gingival fibroblast cell cultures. *Lasers Surg Med* 2001; 28 (5): 445—450.
- Kreisler M., Al Haj H., D'Hoedt B. Temperature changes induced by 809-nm GaAlAs laser at the implant-bone interface during simulated surface decontamination. *Clin Oral Implants. Res.* 2003; 14 (1): 91—96.
- Press J. Effective use of the 810 nm diode laser within the wellness model. *Pract Proced Aesthet Dent* 2006; 18 (9): 18—21.
- Штиршнайдер Ю.Ю., Смольяникова В.А., Волнухин В.А. Динамика морфологических изменений в ране после воздействия высокоинтенсивным диодным лазерным излучением с длиной волны 0,81 мкм: экспериментальные исследования. *Хирург.* 2008; 10: 27—32.
- Штиршнайдер Ю.Ю., Волнухин В.А., Смольяникова В.А. Анализ степени деструкции кожи экспериментальных животных при воздействии различными дозами высокоинтенсивного диодного лазерного излучения с длиной волны 0,81 мкм. *Вестн. последиплом. мед. образования* 2009; 2: 60—61.
- Штиршнайдер Ю.Ю., Волнухин В.А. Клиническая эффективность применения диодного лазера в лечении доброкачественных новообразований кожи. *Вестн. дерматол. и венерол.* 2009; 6: 98—103.
- Piskin S, Aksoz T, Gorgulu A. The treatment of common warts with infrared coagulation. *J Dermatol* 2004; 31 (12): 989—992.