

© В. Г. Петров, А. А. Нелаева, И. А. Хучашева, 2016  
УДК 616.441-003.4-08:615.831/832(048.8)

В. Г. Петров, А. А. Нелаева, И. А. Хучашева, Е. В. Мелехин

---

## ЛАЗЕРИНДУЦИРОВАННАЯ ТЕРМОТЕРАПИЯ КИСТОЗНО-КОЛЛОИДНЫХ УЗЛОВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ: ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ

---

ГБУЗ ТО «Эндокринологический диспансер» (главврач — проф. А. А. Нелаева), г. Тюмень

---

**Ключевые слова:** узловой зоб, щитовидная железа, миниинвазивная хирургия

**Введение.** Узлы щитовидной железы (ЩЖ) являются достаточно распространенной патологией. К 80 годам около 80% людей имеют одно узловое образование или более в ЩЖ [13]. Ежегодно в США диагностируются 300 000 новых случаев наличия узлов в ЩЖ. Однако подавляющее число этих узлов являются доброкачественными. Риск наличия карциномы среди всех узловых образований ЩЖ составляют 1–10% [19]. Большинство впервые обнаруженных узлов не имеют клинического значения для пациента, поскольку не являются злокачественными и не проявляются никакими симптомами. В настоящее время большинство исследователей сходятся во мнении к ограничению показаний к хирургическому лечению, которое оправдано лишь при наличии или подозрении на наличие карциномы, компрессии органов шеи и наличии узлового/многоузлового токсического зоба [7, 16].

Тем не менее, если даже к моменту обнаружения узел в ЩЖ не имеет клинически значимого влияния на качество жизни пациента, т. е. вероятность, что оно появится в последующем. Так, по данным отечественных и зарубежных авторов, большая часть узлов увеличиваются в размерах [3, 5, 8], что может привести к формированию компрессионного синдрома. Е. К. Alexander [8] показал, что увеличение размеров узлов более чем на 15% за 5 лет происходит в 89% наблюдений. Примерно 5% длительно существующих

коллоидных узлов могут привести к формированию функциональной автономии и развитию тиреотоксикоза, который требует оперативного лечения [16].

По нашим данным, примерно у 13% пациентов с узлами в ЩЖ возникает необходимость в оперативном лечении [3]. Однако оперативное вмешательство имеет вероятность возникновения серьезных осложнений, которые могут значительно ухудшить качество жизни пациента. Так, риск возникновения постоянной гипопаратиремии после тиреоидэктомии достигает 8%, пареза возвратного нерва — 2,5%, риск летального исхода — 0,8% [17]. Но даже при отсутствии осложнений операции в послеоперационном периоде возникает необходимость в пожизненной заместительной терапии, что также существенно влияет на качество жизни оперированного пациента [11].

Еще одним существенным недостатком оперативного лечения является его высокая стоимость. Следует учитывать не только непосредственные затраты на проведение операции и нахождение пациента в стационаре, но и те экономические потери, которые возникают у компаний в связи с исключением пациента из процесса труда на время госпитализации и послеоперационной реабилитации.

Все это диктует необходимость поиска методик, направленных на предотвращение вероятности проведения оперативного лечения. Причем, основным требованием к таким методикам должна быть не только их эффективность, но

---

### Сведения об авторах:

Петров Виктор Геннадьевич (e-mail: [v\\_doc@mail.ru](mailto:v_doc@mail.ru)), Нелаева Алсу Асатовна (e-mail: [enrd@yandex.ru](mailto:enrd@yandex.ru)), Хучашева Ирина Альтафьевна, Мелехин Евгений Владимирович, Эндокринологический диспансер, 625046, г. Тюмень, ул. Широтная, 99

и минимальное влияние на качество жизни пациентов, в противном случае применение их можно поставить под сомнение. Именно по этой причине супрессивная терапия не нашла широкого применения в клинической практике.

Миниинвазивные вмешательства в хирургии широко применяются более трех десятилетий. В 1983 г. N.Sugiura и соавт. [29] использовали чрескожное введение этанола для разрушения небольших гепатоцеллюлярных карцином. В 1983 г. S.Bown [10] предложил использовать лазер в качестве источника тепла для деструкции опухолей печени. В дальнейшем были предложены и применялись с успехом различные миниинвазивные методики для лечения опухолей печени, такие как радиоволновая абляция [26], микроволновая коагуляция [28], криодеструкция [27]. Технологическое усовершенствование методик визуализации позволило применить миниинвазивные методы для лечения узловых патологий ЩЖ. В 1990 г. для деструкции узла ЩЖ предложено и впервые использовано введение этанола [20]. В 1997 г. проведено экспериментальное исследование воздействия высокоинтенсивного лазерного излучения на ткань ЩЖ с температурным контролем [4]. После получения экспериментальных данных впервые лазериндуцированная термотерапия (ЛИТТ) была использована в лечении больных с рецидивным узловым зобом в клинике Челябинской государственной медицинской академии [5]. В 2000 г. С.М.Pacella и соавт. двум добровольцам за 7 дней до тиреоидэктомии провели лазерную термоабляцию узлов и после операции изучил морфологические изменения, которые она вызвала [22]. В 2003 г. H.Dossing и S.Spiazia успешно использовали лазерную абляцию при лечении гиперфункционирующих узлов ЩЖ [12]. В дальнейшем в медицинской литературе появились множество публикаций об успешном лечении с применением лазера узловых образований ЩЖ авторами многих стран [9, 14]. В 2010 г. в рекомендациях по лечению узловых образований ЩЖ Американская ассоциация клинической эндокринологии, Европейская тиреоидологическая ассоциация (Association of Clinical Endocrinologists/Associazione Medici Endocrinologi (Italian Association of Clinical Endocrinologists)/European Thyroid Association (ААСЕ-АМЕ-ЕТА) рекомендовали методику чрескожной лазерной абляции доброкачественных узлов ЩЖ как безопасную и эффективную методику [15].

Этаноловая деструкция показала свою эффективность в лечении кистозных узлов, но она является менее эффективной при лечении солидных узлов [18]. Лазериндуцированная

термотерапия (ЛИТТ) считается оптимальным вариантом для терапевтического лечения солидных узлов ЩЖ [23]. В отличие от хирургических вмешательств миниинвазивные методики лечения, являясь инвазивными методами, имеют гораздо меньшую вероятность осложнений. Большинство авторов указывают на вероятность таких осложнений, как боль во время и после вмешательства, изменение голоса, гематомы кожи в месте пункции, тиреотоксикоз, гипотиреоз, гипертермия. Однако все эти симптомы в большинстве случаев проходят самостоятельно без дополнительного лечения [24]. Так, в своих первых публикациях, посвященных проведению ЛИТТ у 25 пациентов в 1999–2001 г., С.М.Pacella описал возникновение боли во время проведения процедуры при мощности излучения 5 Вт, при уменьшении мощности — боли исчезали [23]. Благодаря совершенствованию методики ЛИТТ в большинстве последних публикаций авторы указывают на отсутствие выраженного болевого синдрома во время манипуляции, однако в последующем отмечается наличие невыраженного болевого синдрома у 8–40% пациентов [23, 24, 30]. Как правило, боли проходят самостоятельно в течение 24–72 ч.

У 2% пациентов R.Valcavi [50] и С.М.Pacella (2010) в послеоперационном периоде наблюдали наличие гематомы, которая протекала бессимптомно и была обнаружена только при УЗИ в виде гипоехогенного слоя вокруг ЩЖ. Оперативного вмешательства не потребовалось. Гематома рассосалась к концу 3-й недели. Раздражение блуждающего нерва в виде брадикардии наблюдалось в 2%. Еще 2% пациентов жаловались на кашель во время процедуры. На дисфонию жаловались 2% пациентов. При ларингоскопии отмечено ограничение подвижности голосовой складки. Однако через 2 мес функция голосовых складок восстановилась. Редкие побочные эффекты включают ожог кожи (0,3%) и приходящий стридор (0,3%). У 3% пациентов отмечено нарушение функции ЩЖ (у 1 пациента — гипертиреоз, у 1 — гипотиреоз) [30]. А.Б.Файзахметов [6] при анализе результатов лечения 1058 пациентов зарегистрировал осложнения всего у 6 (0,56%) пациентов — 3 подкожные гематомы, 2 преходящих пареза возвратного нерва. Все осложнения купировались через 7–10 дней и каких-либо последствий для пациентов не имели.

Ю.К.Александров и соавт. [2] указывали, что при проведении ЛИТТ ятрогения в значительной степени зависит от человеческого фактора и от умения и опыта врача. Вероятность осложнений, связанных с повреждением сосудов, трахеи пище-

вода существует. В эксперименте при высокой мощности лазерного излучения 5 Вт у одного животного наблюдалось повреждение трахеи. В доступной нам литературе мы нашли всего 1 описание подобного наблюдения в клинической практике. G.D.Rienzo [25] описал повреждение трахеи при проведении ЛИТТ у пациента по поводу многоузлового зоба, которое потребовало оперативного вмешательства.

R.Valcavi и соавт. [30] при анализе результатов ЛИТТ у 122 пациентов отметили, что ни у одного пациента не возникло угрожающего жизни состояния, ни одному пациенту не потребовалось госпитализации, не отмечено инфекционных осложнений и необходимости назначения и проведения антибактериальной терапии.

Цель работы — оценить эффективность и безопасность применения ЛИТТ в лечении пациентов с кистозно-коллоидными узлами ЩЖ.

**Материал и методы.** За период с 2011 по март 2015 г. в ГБУЗ ТО «Эндокринологический диспансер» г. Тюмени с применением ЛИТТ лечились 414 пациентов с коллоидными узлами ЩЖ. Методом ЛИТТ проводили лечение узлов солидного строения (333 пациента) и кистозно-коллоидных узлов с объемом кистозных полостей не более 20% узла (40 пациента), а также небольших кист размером до 1 см<sup>3</sup> (41 пациент).

Динамика размеров узла оценена у 298 (72,0%) пациентов. Динамику тиреоидного статуса оценили у 132 (31,8%) пациентов, перенесших ЛИТТ.

Основными показаниями к проведению ЛИТТ были — рост узлового образования при динамическом наблюдении — у 382 (92,3%), начинающиеся проявления компрессионного синдрома (чувство комка в горле) — у 102 (24,6%), из них у 12 (2,9%) пациентов были крупные узловые образования размером более 3 см в диаметре, вызывающие смещение трахеи (проведение тиреоидэктомии было невозможно из-за выраженной сопутствующей соматической патологии), узловой токсический зоб (при невозможности выполнить хирургическое вмешательство из-за выраженной сопутствующей соматической патологии) — у 3 (0,7%).

Средний возраст пациентов составил (46,2±4,3) года. Пациентов мужского пола было 26 (6,3%), женского — 388 (95,7%).

Операцию проводили при УЗИ-контроле на аппарате «Toshiba Aplio XG». При проведении ЛИТТ применяли аппарат «Лакта-милон» модель 1060/90. Средняя мощность луча составила (2,7±0,4) Вт, длина волны 1060 нм.

Длительность процедуры варьировала от 30 до 340 с и, в среднем, составила (209±50,9) с.

Все пациенты проходили повторный осмотр через 3 дня. Им рекомендовалось в случае необходимости посетить диспансер ранее.

Процедуру проводили в амбулаторных условиях и без отрыва пациентов от их основного места работы. После процедуры лист нетрудоспособности не открывали. В рабочие дни процедуру начинали с 16 ч вечера, в субботу — с 12 ч утра. Такой режим был выбран для того, чтобы пациент в случае какого-либо дискомфорта в месте воздействия мог отдохнуть и на следующий день выйти на работу.

**Результаты и обсуждение.** При лечении солидных узлов после проведения ЛИТТ было отмечено уменьшение объема узлов во всех случаях. Прослежена динамика уменьшения объема узлов в 5 группах: узлы с исходным объемом до 1, 1–2, 2–4, 4–8 и более 8 см<sup>3</sup>. В табл. 1 представлено распределение изменения объема узловых образований до и после ЛИТТ в зависимости от их объема.

Наибольшее уменьшение наблюдалось среди узловых образований объемом до 1 см<sup>3</sup>. Средний объем их уменьшился с 0,5 до 0,2 см<sup>3</sup>, т.е. более чем на 60%. При крупных узловых образованиях объемом более 8 см<sup>3</sup> средний размер уменьшился всего чуть более чем на 40% (с 14,5 до 8,9 см<sup>3</sup>). Данное наблюдение подтверждает результаты других авторов, указывающих на большую эффективность данного метода при лечении узлов объемом до 1 см<sup>3</sup> [1, 4, 7, 8].

В табл. 2 представлено распределение относительного уменьшения размера узлов различного объема. Из таблицы видно, что среди узлов объ-

Таблица 1

**Изменения объема узлов ЩЖ до и после ЛИТТ в зависимости от их объема**

Параметры узлов	До 1 см <sup>3</sup>	1–2 см <sup>3</sup>	2–4 см <sup>3</sup>	4–8 см <sup>3</sup>	Более 8 см <sup>3</sup>
Количество узлов (всего-298)	80	71	82	41	24
Общий объем узлов до проведения ЛИТТ, см <sup>3</sup>	35,2	100,9	226,7	208,3	301,1
Средний размер узла до проведения ЛИТТ, см <sup>3</sup>	0,5	1,5	2,9	5,7	14,5
Общий объем узловых образований после проведения ЛИТТ, см <sup>3</sup>	14,1	47,4	110,7	116,5	179,9
Средний размер узла после проведения ЛИТТ, см <sup>3</sup>	0,2*	0,7*	1,4*	3,2*	8,9*
Абсолютное уменьшение среднего размера узла после проведения ЛИТТ, см <sup>3</sup>	0,3	0,8	1,5	2,5	5,6
Относительное уменьшение среднего размера узла после проведения ЛИТТ, %	60,0	52,9	50,2	44,1	40,2

\* p&lt;0,05 (по отношению к первичному объему узла).

Таблица 2

## Относительное уменьшение объема узлов ЩЖ различного объема

Процент уменьшения объема узлов	До 1 см <sup>3</sup> (n=80)		1–2 см <sup>3</sup> (n=71)		2–4 см <sup>3</sup> (n=82)		4–8 см <sup>3</sup> (n=41)		Более 8 см <sup>3</sup> (n=24)	
	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%	абс. число	%
75% и более, абс. число, %	19	23,8	15	21,1	13	15,9	–	–	–	–
50–75, абс. число, %	26	32,5	26	36,6	13	15,9	18	43,9	8	33,3
25–50, абс. число, %	17	21,3	17	23,9	38	46,3	19	46,3	10	41,7
Менее 25, абс. число, %	18	22,5	13	18,3	18	21,9	4	9,8	6	25,0

Таблица 3

## Осложнения у пациентов с узловой патологией ЩЖ после проведения ЛИТТ

Осложнение	Абс. число	%
Внутрикожная гематома	15	3,6
Ожог кожи в месте вкола иглы	5	1,2
Преходящий парез гортани	1	0,2
Всего	21	5,1

емом до 1 см<sup>3</sup> после проведения ЛИТТ большая часть уменьшились более чем на 50% (45 из 80), причем 19 (23,8%) — уменьшились более чем на 75%, из них 12 узлов исчезли полностью. Среди узлов объемом 1–2 см<sup>3</sup> также более половины уменьшились более чем на 50% (41 из 71), из них на 75% и более — пятая часть узлов. В то же время, среди узловых образований более 4 см<sup>3</sup> не отмечено ни одного узла, который бы уменьшился в объеме более чем на 75%. Однако и среди этих узлов отмечалось уменьшение объема. Большая часть узлов уменьшились более чем на четверть.

Во время проведения процедуры 305 (73,7%) пациентов испытывали дискомфорт в месте манипуляции, боли невысокой интенсивности. У части пациентов боли иррадиировали в зубы на стороне проведения манипуляции, между лопаток. После окончания процедуры боли полностью купировались у 289 пациентов. У остальных 16 пациентов боли сохранялись более длительное время — от 12 до 24 ч. Однако к контрольному осмотру на 3-и сутки ни один пациент не жаловался на наличие болей в месте манипуляции.

11 (2,7%) пациентов отмечали повышение температуры тела до субфебрильных цифр в течение 12–24 ч. После кратковременного приема нестероидных противовоспалительных средств температура тела нормализовалась.

Осложнения ЛИТТ отмечены у 21 (5,1%) пациента. В табл. 3 представлены виды и количество осложнений, возникших после проведения ЛИТТ.

У 15 (3,6%) пациентов в месте вкола определялась внутрикожная ненапряженная гематома. Выраженного кровотечения, которое потребовало бы неотложных медицинских мероприятий, не было. В течение 7–10 дней гематомы полностью рассосались.

У 5 (1,2%) пациентов в месте вкола иглы определялся ожог кожи. Вероятнее всего данный дефект был связан с тем, что в начале освоения методики мы недостаточно далеко отводили иглу от торца световода, что и вызвало ее нагрев. В 1 случае узел располагался в перешейке, а подкожная клетчатка у пациентки была выражена

недостаточно. В последующем для профилактики подобных осложнений мы стали вводить большее количество раствора новокаина в подкожную клетчатку для создания «гидроподушки», что позволило защитить кожу и подкожную клетчатку от ожога. Соблюдение всех этих мер позволило в последующем избежать возникновения ожогов кожи. Для лечения на место ожога накладывали повязку с мазью «Левосин». Через 2–3 нед на месте ожога оставался точечный, едва заметный рубец (рис. 1).

У 1 (0,2%) пациентки на 5-е сутки после операции появилась осиплость голоса. При осмотре ЛОР-врач обнаружил парез правой голосовой складки (ЛИТТ узла проводили также справа). Ретроспективно было установлено, что узел у этой пациентки располагался по задней поверхности правой доли ЩЖ и прилегал к трахеоэзофагеальной складке (вероятнее всего, недалеко располагался возвратный гортанный нерв). Интенсивность



Рис. 1. Едва заметный рубец после ожога на месте вкола иглы при проведении ЛИТТ (кружок)

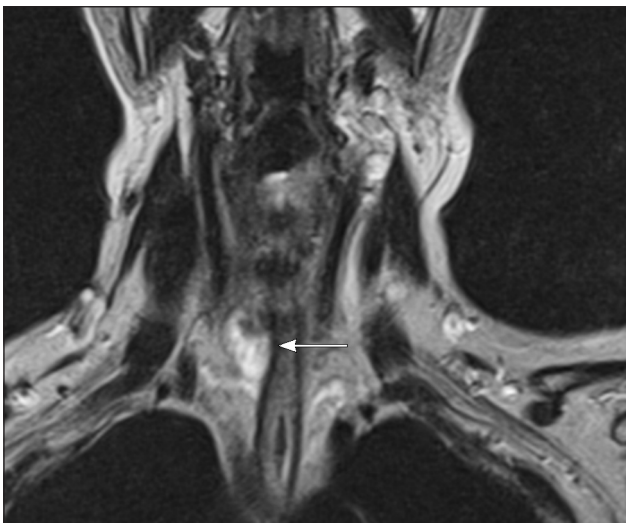


Рис. 2. МРТ шеи пациентки с узловым зобом (стрелка) спустя 2 мес после сеанса ЛИТТ

лазерного излучения была 4,5 Вт, процедура проведена в 2 подхода по 90 с. Для исключения возможности повреждения трахеи или пищевода пациентке выполнена МРТ шеи. На полученных снимках видно, что область деструктивных изменений, вызванных лазером, не выходит за пределы узлового образования ЩЖ (рис. 2). Также нет повреждения близлежащих структур. Вероятнее всего, патологическое состояние, появившееся у пациентки, связано не с повреждением нерва, а с невритом, возникшим в результате теплового излучения, распространившегося за пределы узла. После занятий у фонопеда подвижность голосовой складки восстановилась. В дальнейшем при подобной локализации узлов мы стали использовать лазерное излучение меньшей интенсивности — не более 2,5 Вт.

Для подтверждения предположения об отсутствии существенного влияния ЛИТТ лечения на тиреоидный статус нами изучена динамика ТТГ и сТ4 у 143 оперированных пациентов. При первичном обращении уровень ТТГ составил  $(2,0 \pm 1,5)$  мМЕ/мл, сТ4 —  $(14,5 \pm 1,7)$  пмоль/л. После проведения ЛИТТ через 3 мес у 296 (99,3%) больных уровень ТТГ составил  $(1,7 \pm 1,7)$  мМЕ/мл, а сТ4 —  $(15,5 \pm 1,6)$  пмоль/л. В 2 (0,7%) случаях ТТГ снизился до  $(0,1 \pm 0,2)$  мМЕ/мл, а Т4св повысился до  $(23,5 \pm 1,5)$  пмоль/л. Обоим пациентам с подавленным уровнем ТТГ были назначены тиреостатики. Через 6 мес после проведения у всех больных уровень ТТГ находился в пределах нормы —  $(1,8 \pm 1,5)$  мМЕ/мл, сТ4св —  $(14,5 \pm 1,6)$  пмоль/л. При ретроспективном анализе этих случаев подавления уровня ТТГ после проведения ЛИТТ было установлено, что оба пациента принимали пре-

парат «Кордарон», который в последующем был отменен.

**Выводы.** 1. Методика ЛИТТ доброкачественных узловых образований ЩЖ является высокоэффективной, поскольку в подавляющем большинстве наблюдений приводит либо к исчезновению, либо значительному уменьшению узлового образования. Наибольшая эффективность этой методики проявляется при лечении узловых образований небольшого размера — до  $2 \text{ см}^3$ . Однако именно узлы такого размера имеют наибольшее распространение и в последующем при значительном увеличении могут иметь неблагоприятное влияние на качество жизни, связанное с их прогрессивным ростом и, как следствие, возникновение компрессионного синдрома, что может потребовать оперативного лечения.

2. В отличие от оперативного лечения ЛИТТ практически лишена вероятности возникновения грозных осложнений. Проведение ее, как правило, проходит без каких-либо последствий для пациента.

3. У большинства больных после ЛИТТ отсутствует изменение тиреоидного статуса.

4. Методика ЛИТТ кистозно-коллоидных узлов ЩЖ является безопасной и эффективной, на основании чего мы можем рекомендовать ее для широкого применения в лечебной практике.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Александров Ю. К., Могутов М. С., Патрунов Ю. П. и др. Малоинвазивная хирургия щитовидной железы. М.: Медицина, 2005. 288 с.
2. Александров Ю. К., Савенко М. Е., Яновская М. Е. и др. Возможности интерстициальной лазерной фотокоагуляции в лечении пациентов с субсантиметровыми узлами щитовидной железы // Материалы XIX Российского симпозиума с международным участием. Челябинск, 2010. С. 15–17.
3. Петров В. Г. Оптимизация оказания медицинской помощи пациентам с узловым зобом в регионе легкого йодного дефицита: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Челябинск, 2008.
4. Привалов В. А., Гиниатуллин Р. У., Ревель-Муроз Ж. А. и др. Разработка, экспериментальное обоснование метода лазерной деструкции в малоинвазивной хирургии щитовидной железы и его клиническая апробация // Лазерные технологии в медицине: Сб. науч. работ. Челябинск, 1999. С. 136–142.
5. Селиверстов О. В. Разработка и совершенствование методов лечения послеоперационного рецидивного зоба: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Челябинск, 2003. 28 с.
6. Файзахметов А. Б., Селиверстов О. В. Эффективность и безопасность лазериндуцированной интратканевой термотерапии узлового нетоксического зоба // Современные аспекты хирургической эндокринологии: Материалы XX Российского симпозиума с международным участием. Казань, 2012. С. 301–305.
7. AACE-AME Task Force on Thyroid Nodules. American Association of Clinical Endocrinologists and Associazione Medici Endocrinologi. Medical guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid nodules // Endocr. Pract. 2006. № 12. P. 63–102.

8. Alexander E.K., Hurwitz S., Heering J.P. et al. Natural history of benign solid and cystic thyroid nodules // *Ann. Int. Med.* 2003. № 138. P. 315–318.
9. Baek J.H., Lee J.H., Valcavi R. et al. Thermal ablation for benign thyroid nodules: radiofrequency and laser // *Korean J. Radiol.* 2011. Vol. 12, № 5. P. 525–540.
10. Bown S.G. Phototherapy in tumors // *World J. Surg.* 1983. Vol. 7. P. 700–709.
11. Chandrasekhar S.S., Randolph G.W., Seidman M.D. et al. Clinical practice guideline: improving voice outcomes after thyroid surgery // *Otolaryngol. Head Neck. Surg.* 2013. Vol. 148. P. S1–37.
12. Dossing H., Bennedbaek F.N., Hegedus L. Ultrasound-guided interstitial laser photocoagulation of an autonomous thyroid nodule: the introduction of a novel alternative // *Thyroid.* 2003. Vol. 13. P. 885–888.
13. Galofré J.C., Lomvardias S., Davies T.F. Evaluation and treatment of thyroid nodules: a clinical guide // *Mount Sin. J. Med.* 2008. Vol. 75. P. 299–311.
14. Gambelunghe G., Fede R., Bini V. et al. Ultrasound-guided interstitial laser ablation for thyroid nodules is effective only at high total amounts of energy: results from a three year- pilot study // *Surg. Innov.* 2013. № 20 (4). P. 345–350.
15. Gharib H., Papini E., Paschke R. et al. American Association of Clinical Endocrinologists, Associazione Medici Endocrinologi, and European Thyroid Association Medical Guidelines for Clinical Practice for the Diagnosis and Management of Thyroid Nodules // *Endocr. Pract.* 2010. Vol. 16, Suppl. 1. P. 1–43.
16. Hegedus L., Bonnema S.J., Bennedbaek F.N. Management of simple nodular goiter: current status and future perspectives // *Endocr. Rev.* 2003. Vol. 24. P. 102–132.
17. Herranz-González J., Gavilán J., Matínez-Vidal J. et al. Complications Following Thyroid Surgery // *Arch. Otolaryngol. Head Neck. Surg.* 1991. Vol. 117, № 5. P. 516–518.
18. Kim J.H., Lee H.K., Lee J.H. et al. Efficacy of sonographically guided percutaneous ethanol injection for treatment of thyroid cysts versus solid thyroid nodules // *Am. J. Roentgenol.* 2003. Vol. 180. P. 1723–1726.
19. Kondo T., Ezzat S., Asa S.L. Pathogenetic mechanisms in thyroid follicular-cell neoplasia // *Nat. Rev. Cancer.* 2006. Vol. 6. P. 292–306.
20. Livraghi T., Paracchi A., Ferrari C. et al. Treatment of autonomous thyroid nodules with percutaneous ethanol injection: preliminary results. Work in progress // *Radiology.* 1990. Vol. 175. P. 827–829.
21. McGahan J.P., Browning P.D., Brock J.M. et al. Hepatic ablation using radiofrequency electrocautery // *Invest Radiol.* 1990. Vol. 25. P. 267–270.
22. Pacella C.M., Bizzarri G., Guglielmi R. et al. Thyroid tissue: US-guided percutaneous interstitial laser ablation—a feasibility study // *Radiology.* 2000. № 217. P. 673–677.
23. Pacella C.M., Bizzarri G., Spiezia S. et al. Thyroid tissue: US-guided percutaneous laser thermal ablation // *Radiology.* 2004. Vol. 232. P. 272–280.
24. Papini E., Guglielmi R., Bizzarri G. et al. Treatment of benign cold thyroid nodules: a randomized clinical trial of percutaneous laser ablation versus levothyroxine therapy or follow-up // *Thyroid.* 2007. Vol. 17. P. 229–235.
25. Rienzo G., Surrante C., Lopez C. et al. Tracheal laceration after laser ablation of nodular goiter Thoracic Surgery Unit // *Hospital, Lecce, Italy. Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery.* 2011. Vol. 14, № 1. P. 115–116.
26. Rossi S., Di Stasi M., Buscarini E. et al. Percutaneous radiofrequency interstitial thermal ablation in the treatment of small hepatocellular carcinoma // *Cancer J. Sci. Am.* 1995. Vol. 1. P. 73–81.
27. Seifert J.K., Cozzi P.J., Morris D.L. Cryotherapy for neuroendocrine liver metastases // *Semin. Surg. Oncol.* 1998. Vol. 14. P. 175–183.
28. Seki T., Wakabayashi M., Nakagawa T. Percutaneous microwave coagulation therapy for patients with small hepatocellular carcinoma: comparison with percutaneous ethanol injection therapy // *Cancer.* 1999. Vol. 85. P. 1694–1702.
29. Sugiura N., Takara K., Ohto M. et al. Percutaneous intratumoral injection of ethanol under ultrasound imaging for treatment of small hepatocellular carcinoma // *Acta Hepatol. Jpn.* 1983. № 2. P. 1920.
30. Valcavi R., Riganti F., Bertani A. et al. Percutaneous laser ablation of cold benign thyroid nodules: a 3-year follow-up study in 122 patients // *Thyroid.* 2010. № 20. P. 1253–1261.

Поступила в редакцию 14.08.2015 г.

V.G. Petrov, A.A. Nelaeva, I.A. Khuchasheva,  
E.V. Melekhin

#### LASER-INDUCED THERMOTHERAPY OF COLLOIDAL CYSTIC THYROID NODULES: THE EFFICACY AND SAFETY

The endocrinological dispensary, Tyumen

The authors studied the treatment results of application of the laser-induced thermotherapy method in 414 patients with nodular colloid goiter. Dynamics of the nodule sizes was estimated in 298 (72, 0%) patients. Dynamics of thyroid status was assessed in 132 (31, 8%) patients. The average size was reduced more than 60% among the nodules with the volume up to 1 cm<sup>3</sup>. In case of nodules with the volume more than 8 cm<sup>3</sup>, the average size was decreased more than 40%. The majority of nodules with the volume of 1 cm<sup>3</sup> were reduced more than 50% (45 out of 80), other nodules 19 (23,8%) were decreased more than 75% and 12 nodules completely vanished. The nodules with the volume of 1–2 cm<sup>3</sup> were reduced more than half of them on 50% (41 out of 71), the rest of the nodules — on 75% and more than fifth part of them. At the same time, there wasn't noted the decrease more than 75% in the nodules with the volume of 4 cm<sup>3</sup>. However, the volume decrease was observed among such nodules, the majority of the nodules were reduced more than a quarter. During this procedure the patients 305 (73,7%) felt some discomfort and low-intensive pain in area of manipulation. The pains were completely arrested in 289 patients in the end of this procedure, but aching continued in the case of 16 patients for more long time (from 12 to 24 hours). There was noted the temperature rise up to the level of low grade fever in 11 (2,7%) patients during 12–24 hours. Complications of laser-induced thermotherapy had 21 (5,1%) patients. An intracutaneous unstrained haematoma was defined in 15 patients in injection area. There was noted a skin burn in spot of the injection in 5 (1,2%) patients. Paresis of the vocal ligament took place in one patient (0,2%), but it was treated in phonopedist and mobility of the vocal ligament was restored. Hyperthyroidism was caused in two patients and, according to the authors, it could be associated with drug intake of “cordaron”.

**Key words:** *thyroid gland, nodular goiter, low-invasive surgery*