



(51) МПК

A61N 1/06 (2006.01)*A61N 2/00* (2006.01)*A61K 31/045* (2006.01)*A61P 41/00* (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2009130055/14, 06.08.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.08.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **06.08.2009**(43) Дата публикации заявки: **20.02.2011** Бюл. № 5(45) Опубликовано: **20.08.2011** Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **СЛЕПЦОВ И.В. Оценка эффективности различных методов деструкции узла щитовидной железы. Автореферат дисс.канд. мед. наук. - СПб., 2006. RU 2009101271 А, 16.01.2009. RU 2317792 С1, 27.02.2008. US 20050222646 А1, 06.10.2005. ТРУНИН Е.М. Этаноловая деструкция в лечении послеоперационного рецидива тиреотоксикоза и узлов щитовидной железы на фоне (см. прод.)**

Адрес для переписки:

**193318, Санкт-Петербург, ул. Подвойского,
14, к.1, кв.741, В.А. Кузнецову**

(72) Автор(ы):

**Слепцов Илья Валерьевич (RU),
Бубнов Александр Николаевич (RU),
Черников Роман Анатольевич (RU),
Тимофеева Наталья Игоревна (RU),
Федотов Юрий Николаевич (RU),
Семенов Арсений Андреевич (RU),
Чинчук Игорь Константинович (RU),
Макарьин Виктор Алексеевич (RU),
Успенская Анна Алексеевна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное учреждение
"Северо-Западный окружной медицинский
центр Минздравсоцразвития" (RU)**

(54) СПОСОБ КОМБИНИРОВАННОЙ ДЕСТРУКЦИИ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ СОЛИДНЫХ УЗЛОВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, в частности к лечению доброкачественных солидных узловых образований щитовидной железы. Проводят деструкцию центральной части узла с последующим введением в узел этанола и аспирацией его излишков. Деструкцию осуществляют воздействием переменного электромагнитного поля с помощью проводников, в т.ч. с микротермопарами, с частотой 460 кГц, мощностью 100-150 Вт и достижением температуры в зоне воздействия 100-105 градусов Цельсия в течение 2,5-3,5 минут. После этого в периферическую часть ткани

узла вводят 95-96% этанол, объем которого рассчитывают по формуле: $V_{\text{этанола}} = (V_{\text{узла}} - 4/3 \times (\pi R^3)) \times K$, где $V_{\text{этанола}}$ - объем этанола, вводимый в периферическую часть узла; $V_{\text{узла}}$ - объем узла, π - 3,14; R - радиус зоны раскрытия проводников; $K=0,3$ - коэффициент заполнения узла этанолом. Способ, являясь эффективным, может быть использован в качестве альтернативы оперативному вмешательству у пациентов с коллоидными узлами щитовидной железы, сопровождающимися симптомами компрессии органов шеи и/или автономной дисфункцией ткани узла с развитием тиреотоксикоза, обеспечивая при этом нормализацию

тиреоидного статуса и высокую безопасность воздействия.

(56) (продолжение):

аутоиммунного тиреоидита. Эфферентная терапия, 2002, т.8, №1, с.61-64. KANAUCHI H, et al. Percutaneous radio-frequency ablation of the thyroid guided by ultrasonography Eur J Surg. 2001 Apr; 167(4): 305-7.

R U 2 4 2 6 5 6 5 5 9 6 5 5 2

R U 2 4 2 6 5 6 5 5 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
A61N 1/06 (2006.01)
A61N 2/00 (2006.01)
A61K 31/045 (2006.01)
A61P 41/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009130055/14, 06.08.2009**

(24) Effective date for property rights:
06.08.2009

Priority:

(22) Date of filing: **06.08.2009**

(43) Application published: **20.02.2011 Bull. 5**

(45) Date of publication: **20.08.2011 Bull. 23**

Mail address:

**193318, Sankt-Peterburg, ul. Podvojskogo, 14,
k.1, kv.741, V.A. Kuznetsovu**

(72) Inventor(s):

**Sleptsov Il'ja Valer'evich (RU),
Bubnov Aleksandr Nikolaevich (RU),
Chernikov Roman Anatol'evich (RU),
Timofeeva Natal'ja Igorevna (RU),
Fedotov Jurij Nikolaevich (RU),
Semenov Arsenij Andreevich (RU),
Chinchuk Igor' Konstantinovich (RU),
Makar'in Viktor Alekseevich (RU),
Uspenskaja Anna Alekseevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe uchrezhdenie
"Severo-Zapadnyj okružnoy meditsinskij tsentr
Minzdravsotsrazvitija" (RU)**

(54) METHOD OF COMBINED DESTRUCTION OF BENIGN SOLID NODULES OF THYROIDS GLAND

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to medicine, in particular to treatment of benign solid nodular formations of thyroid gland. Destruction of central part of nodule with further introduction of ethanol into nodule and aspiration if its excess. Destruction is carried out by impact of alternating electromagnetic field, by means of conductors, including those with microthermocouples, with frequency 460 kHz, power 100-150 W and achieving temperature in zone of impact 100-105 degrees Celcius within 2.5-3.5 minutes. After that, in peripheral part of nodule tissue 95-96% ethanol is introduced, whose volume is calculated by formula:

$$V_{\text{ethanol}} = (V_{\text{nodule}} - 4/3 \times (\pi R^3)) \times K,$$
 where V_{ethanol} is volume of ethanol introduced into peripheral part of nodule; V_{nodule} is nodule volume, $\pi - 3,14$; R - is radius of zone of conductor opening; $K = 0.3$ is coefficient of filling nodule with ethanol.

EFFECT: being efficient, method can be used as alternative to surgery in patients with colloidal nodules of thyroid gland, accompanied by syndromes of neck organs compression and/or autonomous dysfunction of nodule tissue with development of thyreotoxicosis, ensuring at the same time normalisation of thyroid status and high safety of impact.

1 ex

Изобретение относится к области медицины, в частности к методам малоинвазивного лечения доброкачественных солидных узловых образований щитовидной железы, и может быть использовано в качестве альтернативы оперативному вмешательству у пациентов с коллоидными (доброкачественными) узлами щитовидной железы, сопровождающимися симптомами компрессии органов шеи и/или автономной функцией ткани узла с развитием тиреотоксикоза.

Известен способ лечения кистозно-трансформированных узлов щитовидной железы путем введения этанола в полость кисты под ультразвуковым контролем с последующей аспирацией кистозного содержимого (Jensen F., Rasmussen S.N. The treatment of thyroid cysts by ultrasonically guided fine needle aspiration // Acta Chir. Scand. - 1976. - V.142. - P.209-211). Указанный способ позволяет значительно уменьшить размеры узла в зоне введения этанола с последующим развитием рубцового процесса в зоне воздействия этанола.

Однако для лечения солидных автономно функционирующих узлов этот метод не применим, поскольку у пациентов с данной патологией в 50% случаев отмечается сохранение функции узла после лечения. Это обусловлено высокой плотностью ткани таких узлов, из-за чего введение этанола в достаточных для деструкции всего узлового образования дозах становится невозможным. Кроме того, распространение этанола в ткани такого узла имеет мозаичный характер, что приводит к сохранению жизнеспособных клеток в зоне проникновения этанола с последующим их ростом и размножением, что ведет к рецидиву тиреотоксикоза.

Известен способ деструкции доброкачественных узлов щитовидной железы с использованием лазерного излучения. Он заключается в пункции узла иглой под контролем УЗИ, введении в ткань узла через просвет иглы кварцевого световода с последующим воздействием лазера на ткань железы в контактном режиме при мощности излучения 2-5 Вт в течение 4-8 минут. После воздействия лазерного излучения достигается некроз центральной части узла. Последующее рубцевание некротической зоны приводит к уменьшению размеров узла - возможна деструкция с уменьшением объема узла до 70% (Привалов В.А. и др. Разработка, экспериментальное обоснование метода лазерной деструкции в малоинвазивной хирургии щитовидной железы и его клиническая апробация // Лазерные технологии в медицине. Сборник научных работ сотрудников Челябинского государственного института лазерной хирургии. Челябинск, 1999. Выпуск 2, с.136-142).

В экспериментальных исследованиях на животных было показано, что при воздействии лазерного излучения на ткань щитовидной железы в контактном режиме в ткани железы возникает очаг некроза. Очаг некроза имеет зональное строение - в центре располагается зона полного тканевого дефекта (в данной зоне ткань железы полностью уничтожена воздействием высокой температуры), зона карбонизации (здесь происходит отложение частиц угля, возникающих при горении ткани щитовидной железы в зоне полного тканевого дефекта), зона коагуляционного некроза (ткань щитовидной железы в данной зоне погибает вследствие повышения температуры за счет распространения тепловой энергии из зоны абляции). Заживление очага поражения происходит с образованием волокнистой рубцовой ткани (Ревель-Муроз Ж.А. Динамика репаративных и адаптивных процессов в щитовидной железе после воздействия высокоинтенсивного лазерного излучения ближнего инфракрасного диапазона (экспериментально-морфологическое исследование): Автореф. канд. мед. наук. Челябинск, 1999).

Режимы воздействия в ходе операции при проведении лазериндуцированной

термотерапии подбираются таким образом, чтобы размер зоны полного тканевого дефекта был минимальным (до 5 мм), а зона коагуляционного некроза имела максимальный размер. Подобное строение очага поражения достигается при длительном воздействии низкоэнергетического лазерного излучения (диодные лазеры 740-980 нм, длительность воздействия до 8 минут, мощность до 5 Вт) (Привалов В.А. и др. Экспериментальное обоснование и первый опыт использования высокоинтенсивного лазерного излучения ближнего инфракрасного диапазона в малоинвазивной хирургии щитовидной железы // Современные аспекты хирургической эндокринологии. М., 1999. С.257-259). Однако при соблюдении указанного режима воздействия достигается формирование в ткани узла участка некроза диаметром не более 1,5 см и объемом до 1,25 мл. Увеличение длительности воздействия более 8 минут не приводит к увеличению размера зоны некроза, поскольку поступающее из области кварцевого световода тепловое излучение рассеивается протекающей через ткань узла кровью, в связи с чем в периферической зоне очага лазерного поражения температура не достигает достаточной для гибели ткани узла. Увеличение мощности лазерного излучения также не позволяет решить проблему деструкции опухоли, поскольку при подаче через световод излучения мощностью более 3 Вт формируется очаг поражения вытянутой формы, при этом зона полного тканевого дефекта значительно увеличивается в размерах, что может привести к поражению окружающих щитовидную железу органов и тканей (И.В.Слепцов. Оценка эффективности различных методов деструкции узлов щитовидной железы: Автореф. дис. канд. мед. наук. Санкт-Петербург, 2006).

Известны способы комбинированной деструкции узлов щитовидной железы, целью разработки которых явилось стремление уменьшить вероятность возникновения осложнений при проведении деструкции узлов щитовидной железы с одновременным повышением эффективности процедуры.

Так, известен способ комбинированной деструкции кистозно-трансформированных узлов щитовидной железы, содержащих участки солидного строения (т.е. узлов смешанного строения), включающий в себя однократное введение в полость кисты 96%-ного этанола в объеме, равном 50% объема узла, выдерживание, в течение 30 секунд, полную аспирацию введенного этанола с последующим разрушением участков солидного строения с помощью лазерного воздействия. (Файзрахманов А.Б. Эффективность лазериндуцированной термотерапии при лечении узлового нетоксического зоба // Автореф. канд. мед. наук. Челябинск, 2006). В данном способе введение этанола используется для устранения кистозного компонента узла, а лазерное излучение - для разрушения солидной части. Недостатком способа является то, что описанный метод неприменим для лечения полностью солидных, а также автономно функционирующих узлов, т.к. данные узлы не содержат в себе кистозных полостей, куда предлагается вводить этанол авторами обсуждаемого метода.

Наиболее близким к заявляемому является разработанный ранее одним из авторов способ деструкции автономно функционирующих узлов щитовидной железы, при котором центральная часть узла разрушается с использованием лазерного излучения, а затем через 2-4 недели после лазерного воздействия периферическая часть узла склерозирована этанолом (И.В.Слепцов. Оценка эффективности различных методов деструкции узлов щитовидной железы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Санкт-Петербург, 2006).

Недостатками метода являлась необходимость проведения множественных пункций узла при воздействии лазера с целью изменения положения световода в ткани узла

(так, для деструкции узла размером 5×3×3 см требовалось провести 17 пункций с воздействием лазерным излучением общей длительностью 136 минут), что значительно ограничивало возможности использования метода для деструкции крупных узловых образований. Дополнительные пункции узла приводят к повышению уровня болевых ощущений при проведении процедуры, что диктует необходимость неоднократного выполнения местной анестезии в зоне воздействия. Формирование множественных пункционных каналов приводит к вытеканию этанола из периферических участков узла в окружающую ткань щитовидной железы и под капсулу железы, что приводит к повышению травматизации здоровой ткани железы и повышает уровень болевых ощущений при введении этанола.

Технической задачей, на решение которой направлено данное изобретение, является осуществление возможности проведения деструкции крупных (свыше 5 см в диаметре) узловых образований щитовидной железы, а также сокращение времени проведения процедуры с одновременным снижением выраженности болевых ощущений и потребности в местных анестетиках.

Техническая задача решается за счет использования для коагуляции центральной части узла переменного электромагнитного поля в результате осуществления радиочастотной абляции (РЧА) путем введения в центральную часть узла активного электрода и термопар, причем термопары вводят таким образом, чтобы их концы проводников располагались на расстоянии 8-10 мм от капсулы узла, деструкцию полем осуществляют с частотой 460 кГц и мощностью 100-150 Вт при температуре 100-105°С по показаниям термопар в течение 2,5-3,5 мин, после чего в периферическую часть ткани узла вводят 95-96% этанол, объем которого рассчитывается по формуле

$$V_{\text{этанол}} = (V_{\text{узла}} - 4/3 \times (\pi R^3)) \times K, \text{ где}$$

$V_{\text{этанол}}$ - объем этанола, вводимый в периферическую часть узла;

$V_{\text{узла}}$ - объем узла,

π - 3,14;

R - радиус зоны раскрытия проводников;

$K=0,3$ - коэффициент заполнения узла этанолом, основанный на экспериментальных исследованиях, свидетельствующих о том, что в максимальный объем этанола, вводимый в солидный узел, составляет 30% объема узла.

Предлагаемый на первом этапе способ деструкции узлов щитовидной железы путем создания в их ткани переменного электромагнитного поля (так называемая радиочастотная абляция, РЧА) является в настоящее время относительно новым и еще не нашедшим широкого применения в практической медицине.

Принципом действия РЧА является возможность осуществления термического повреждения патологической ткани путем подачи энергии электромагнитного поля в узел. Для осуществления РЧА используется радиочастотный генератор, активный электрод и пассивный электрод высокой площади, накладываемый на кожу нижних конечностей пациента. В зоне введения электрода создается переменное электромагнитное поле частотой 460 кГц. В связи с тем, что ткани пациента имеют значительно большее электрическое сопротивление по сравнению с металлическими проводниками электрода, вблизи электрода возникает быстрое переменное движение ионов ткани узла, что приводит к выделению тепла и разогреву зоны воздействия. В центре очага воздействия температура при РЧА достигает 100-105 градусов Цельсия, а размер формирующегося очага некроза может достигать 5 см. Температурный режим в зоне воздействия контролируется с помощью термопар, время воздействия составляет от 2 до 8 минут (Kanauchi H., Mimura Y., Kaminishi M. Percutaneous radio-

frequency ablation of the thyroid guided by ultrasonography // Europ.J. Surg. - 2001. - V.167. - №4. - P.305-307).

Недостатком указанного способа является невозможность полного разрушения
5 ткани узла в связи с высоким риском повреждения высокотемпературным
воздействием окружающих узлов органов и тканей. Кроме того, ткань узла в
периферической зоне может стать причиной рецидива симптомов тиреотоксикоза или
стать источником продолженного роста узла с рецидивом симптомов компрессии
органов шеи.

10 Способ осуществляют следующим образом. После местной анестезии кожи 1%
раствором лидокаина центральная часть узла пунктируется под контролем УЗИ иглой
диаметром 18G. После контроля расположения иглы в центральной зоне узла из нее
выдвигается 7 металлических проводников, 5 из которых оснащены
15 микротермопарами. Степень выдвижения проводников определяется размерами узла и
может контролироваться по расположению рукоятки на игле, а также
ультрасонографически. Концы проводников располагаются на расстоянии 8-10 мм от
капсулы узла.

Игла присоединяется гибким проводом к генератору электромагнитного поля,
20 который создает в зоне расположения проводников электромагнитное поле с
частотой 470 кГц. Мощность подаваемого излучения - 100-150 Вт. В результате
возникающих колебаний ионов ткани узла происходит быстрый разогрев ткани в зоне
воздействия, степень которого контролируется микротермопарами, расположенными
на проводниках. Информация о достигнутой температуре передается в блок
25 управления генератором. При достижении в центре узла температуры в 105°C, а на
периферии 55°C электромагнитный генератор снижает мощность подаваемого
излучения и переходит в режим поддержания целевой температуры. После сохранения
температуры в 105°C в течение 3 минут подача электромагнитного излучения
30 прекращается. В зоне воздействия температуры более 55°C формируется участок
некроза гомогенного строения (центральная часть очага представлена зоной
тотального коагуляционного некроза ткани без признаков карбонизации,
периферическая часть очага представлена зоной частичного некроза ткани).

Учитывая строение иглы с проводниками, один сеанс деструкции с использованием
35 радиочастотного электромагнитного поля позволяет сформировать зону некроза
диаметром до 5 см.

Так как коагуляция периферических участков узла, расположенных вблизи (4-5 мм)
от капсулы, может сопровождаться термическим поражением окружающих
40 щитовидную железу жизненно важных органов и тканей (трахеи, гортани, пищевода,
возвратных гортанных нервов, крупных сосудов), то при проведении радиочастотной
деструкции узла режим воздействия подбирается таким образом, чтобы сохранить
жизнеспособную ткань узла вдоль его капсулы шириной 4-5 мм. Жизнеспособная
ткань может также оставаться на периферии узла вследствие несовпадения формы
45 очага некроза (он имеет шаровидную форму) с формой узла щитовидной железы (он
чаще всего имеет эллипсоидную форму).

После проведения деструкции с использованием электромагнитного поля
проводники складываются в просвет иглы, игла извлекается. Ткань узла пунктируется
50 иглой диаметром 21G, и в сохранившую жизнеспособность периферическую часть
ткани узла вводят 95-96% этанол, рассчитанный по вышеприведенной формуле.

В связи с тем, что участки узла, коагулированные воздействием высокой
температуры, резко уплотняются и неспособны впитывать этанол, а сам

доброкачественный узел по всей поверхности покрыт соединительнотканной капсулой, этанол распространяется между зоной термической коагуляции и капсулой узла, полностью пропитывая жизнеспособную ткань узла и вызывая ее некроз. При этом проникновения этанола в здоровую ткань щитовидной железы не происходит, поскольку этому препятствует соединительнотканная капсула узла, которая

сохраняет целостность вследствие того, что повторные пункции узла не проводятся. Этанол выдерживают под контролем УЗИ до полного некроза жизнеспособной ткани узла (2 минуты), а затем остатки жидкости аспирируют.

Предлагаемая комбинированная методика деструкции узла позволяет значительно сократить временные затраты на проведение деструкции узла за счет быстрого формирования очага некроза и малых затрат времени на введение этанола в периферические отделы узла. Способ позволяет практически полностью разрушить ткань узла при низкой возможности развития осложнений. Он применим для деструкции практически любых солидных доброкачественных узловых образований щитовидной железы.

Промышленная применимость изобретения иллюстрируется следующим примером.

Пример 1. В клинике ФГУ СЗОМЦ Росздрава в период с 2004 по 2009 год находился на лечении 51 пациент в возрасте старше 60 лет с диагнозом «Узловой токсический зоб, тиреотоксикоз». У 47 (92,2%) пациентов отмечался одиночный узел в щитовидной железе, 4 пациентов (7,8%) имели многоузловой токсический зоб с автономной функцией одного из узлов. Среди пациентов преобладали женщины (49 пациентов, 9,6%).

Перед проведением внутритканевой деструкции пациентам выполняли сонографию, скинтиграфию с технецием, определение уровня свободных фракций тиреоидных гормонов, тиреотропного гормона (ТТГ), антител к тиреопероксидазе и тиреоглобулину, рецепторам гормона ТТГ, тиреокальцитонину, ТАБ узла. Пациенты с выявленным на этапе обследования тиреотоксикозом перед проведением деструкции получали тиреостатическую терапию (метимазол 10 мг в сутки в течение 1 месяца) до достижения эутиреоидного состояния.

У 17 пациентов с узлами диаметром менее 3 см в качестве основного метода применяли этаноловую склеротерапию (ЭС), которую проводили курсами по 1-5 инъекций в курсе. Общее количество курсов составляло 1-3. В ткань узла вводили 95% этанол в количестве, не превышающем 50% объема узла (с использованием методики «свободной руки» и многократным изменением положения иглы в узле при введении этанола).

У 6 пациентов с солитарными АФУ ЩЖ размером не более 3 см применяли лазериндуцированную интерстициальную термотерапию (ЛИТТ). При проведении ЛИТТ использовали лазерный хирургический аппарат «ЛС-ИРЭ-Полнос» длиной волны 970 нм, мощность излучения 2 Вт, диаметр световода 400 мкм, длительность воздействия 6-12 минут.

В 8 случаях у пациентов с солитарными АФУ ЩЖ более 3 см применяли комбинированное воздействие с множественными пункциями узла для коагуляции лазером центральных участков узла и введения этанола в периферические участки.

В 20 случаях у пациентов с солитарными АФУ ЩЖ размером более 4 см использовалась комбинированная методика по заявляемому способу - проведение деструкции узла с разрушением его ткани в его центральной зоне воздействием электромагнитного поля частотой 460 кГц, мощностью 150 Вт в течение 3 минут. Для формирования поля использовали радиочастотный генератор «RITA Medical 1500X»,

пункцию узла проводили иглой RITA Medical StarBurst 5.0 диаметром 18G, с 7 проводниками (5 из них оборудованы микротермопарами). В периферическую часть узла вводили 95% этанол через иглу диаметром 21G.

5 Для контроля за проведением внутритканевой деструкции использовали УЗИ-сканеры ALOKA 3500, BK Medical MiniFocus 1402 в В-режиме, режимах цветного и энергетического доплеровского картирования. Тиреоидный статус пациентов и уровень антитиреоидных антител контролировали через 1, 3, 6, 12 месяцев после каждого этапа деструкции. В результате проведенного лечения были достигнуты
10 следующие результаты.

В группе пациентов с применением ЭС у 11 из 17 пациентов (64%) через 2 месяца после воздействия было достигнуто эутиреоидное состояние. При наблюдении пациентов в течение 1 года рецидив тиреотоксикоза был зарегистрирован у 8 (73%)
15 пациентов, что потребовало проведения дополнительных курсов деструкции в 7 случаях и в 1 случае оперативного лечения. Среди осложнений лечения отмечено возникновение транзиторного пареза возвратного нерва, сохранявшегося в течение 1 недели и самостоятельно купировавшегося.

Из 6 пациентов с применением ЛИТТ тиреотоксикоз был устранен у 3
20 пациентов (50%). У 5 пациентов (83%) отмечалось развитие транзиторного тиреотоксикоза после воздействия, потребовавшего проведения курса терапии В-адреноблокаторами.

Комбинированное применение ЛИТТ и этаноловой склеротерапии с
25 многократными пункциями узла привело к купированию тиреотоксикоза у 7 из 8 пациентов (87,5%). Осложнений от применения указанной методики не отмечалось. Среднее время воздействия составило 52 минуты. Среднее количество лазерных воздействий - 7,4. Пациентам проводилось в среднем 3,2 введения местных анестетиков внутривожно для анестезии мест пункций.

30 Применение деструкции по заявляемой методике привело к нормализации тиреоидного статуса у 19 из 20 пациентов (95%). Время электромагнитного этапа воздействия в среднем составило 6,2 минуты. Местная анестезия проводилась инфильтрацией кожи и подкожной клетчатки в зоне пункции 1% раствором лидокаина. Процедура проводилась в амбулаторных условиях. Длительность второго
35 этапа деструкции (введение этанола) составила в среднем 2,5 минуты. Общее среднее время деструкции составило 8,7 минут (т.е. сократилось на 83,3% по сравнению с длительностью воздействия в предыдущей группе). Пациентам требовалось однократное введение местного анестетика перед проведением пункции узла иглой
40 диаметром 18G (сокращение количества используемых анестетиков в 3,2 раза).
Случаев возникновения осложнений не отмечалось.

Таким образом, заявляемый способ комбинированной деструкции узлов
щитовидной железы позволяет достигнуть нормализации тиреоидного статуса в
45 большем проценте случаев по сравнению с комбинированным использованием лазериндуцированной термотерапии и этаноловой склеротерапии, одновременно обеспечивая высокую безопасность воздействия и снижая общее среднее время деструкции на 83,3%, а потребность в местных анестетиках - в 3,2 раза.

50 Формула изобретения

Способ комбинированной деструкции автономно функционирующих узлов щитовидной железы, включающий проведение деструкции центральной части узла с последующим введением в узел этанола и аспирацией его излишков, отличающийся

тем, что деструкцию центральной части узла осуществляют воздействием на него переменного электромагнитного поля, с помощью проводников, в т.ч. с микротермопарами, с частотой 460 кГц, мощностью 100-150 Вт и достижением температуры в зоне воздействия 100-105°С в течение 2,5-3,5 мин, после чего в периферическую часть ткани узла вводят 95-96% этанол, объем которого рассчитывается по формуле:

$$V_{\text{этанол}} = (V_{\text{узла}} - 4/3 \cdot (\pi R^3)) \cdot K,$$

где $V_{\text{этанол}}$ - объем этанола, вводимый в периферическую часть узла;

$V_{\text{узла}}$ - объем узла;

$\pi = 3,14$;

R - радиус зоны раскрытия проводников;

$K = 0,3$ - коэффициент заполнения узла этанолом.