

Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 1(31)

2024 г.

Учредитель

Государственное учреждение
«Республиканский научно-
практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»

Журнал включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования диссертационных исследований по медицинской и биологической отраслям науки (31.12.2009, протокол 25/1)

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь, Свид. № 762 от 6.11.2009

Подписано в печать 30.04.24
Формат 60×90/8. Бумага мелованная.
Гарнитура «Times New Roman».
Печать цифровая. Тираж 120 экз.
Усл. печ. л. 19,5. Уч.-изд. л. 12,44.
Зак. 379.

Издатель ГУ «Республиканский
научно-практический центр
радиационной медицины и
экологии человека»
Свидетельство N 1/410 от 14.08.2014

Отпечатано в КУП
«Редакция газеты
«Гомельская праўда»
г. Гомель, ул. Полесская, 17а

ISSN 2074-2088

Главный редактор, председатель редакционной коллегии

А.В. Рожко (д.м.н., профессор)

Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., профессор, зам. гл. редактора), В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Беляковский (д.м.н., профессор), К.Н. Буздакин (к.т.н., доцент), Н.Г. Власова (д.б.н., профессор, научный редактор), А.В. Величко (к.м.н., доцент), И.В. Веякин (к.б.н., доцент), Н.Н. Веякина (к.б.н., отв. секретарь), А.В. Воропаева (к.б.н., доцент), Д.И. Гавриленко (к.м.н.), М.О. Досина (к.б.н., доцент), А.В. Жарикова (к.м.н.), С.В. Зыблева (д.м.н., доцент), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротаяев (к.м.н., доцент), А.Н. Лызилов (д.м.н., профессор), А.В. Макарич (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), В.М. Мицура (д.м.н., доцент), Я.Л. Навменова (к.м.н., доцент), Э.А. Надыров (к.м.н., доцент), И.А. Новикова (д.м.н., профессор), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент), Э.А. Повелица (к.м.н.), А.С. Подгорная (к.м.н.), Ю.И. Рожко (к.м.н., доцент), И.П. Ромашевская (к.м.н.), А.П. Саливончик (к.б.н.), А.Е. Силин (к.б.н., доцент), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), И.О. Стома (д.м.н., профессор), Н.И. Шевченко (к.б.н., доцент), Ю.И. Ярец (к.м.н., доцент)

Редакционный совет

А.В. Аклеев (д.м.н., профессор, Челябинск), О.В. Алейникова (д.м.н., чл.-кор. НАН РБ, Минск), С.С. Алексанин (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Е.Л. Богдан (Минск), Л.А. Бокерия (д.м.н., академик РАН и РАМН, Москва), А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов (д.м.н., академик РАМН, Москва), В.И. Жарко (Минск), К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов (д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Е.Н. Кроткова (к.м.н., доцент, Минск), Н.Г. Кручинский (д.м.н., профессор, Пинск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневиц (Минск), В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), А.Л. Усс (д.м.н., профессор, Минск), В.А. Филонюк (д.м.н., профессор, Минск), Р.А. Часнойть (к.э.н., Минск), В.Д. Шило (Минск)

Технический редактор
С.Н. Никонович

Адрес редакции 246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,
ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала
тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97
<http://www.mbp.rcrm.by> e-mail: mbp@rcrm.by

© Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический центр
радиационной медицины и экологии человека», 2024

№ 1(31)

2024

Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

Founder

Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

Journal registration
by the Ministry of information
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Обзоры и проблемные статьи

- А.Ю. Захарко, А.С. Подгорная, О.В. Мурашко, М.Ю. Жандаров, А.Р. Ромбальская**
Гладкомышечные опухоли с неопределенным злокачественным потенциалом (STUMP): современное состояние проблемы 6
- О.В. Мурашко, А.С. Подгорная, А.Ю. Захарко**
Этиология и патогенез дисфункции тазового дна (обзор литературы) 16
- Е.С. Тихонова, С.В. Зыблева, В.Н. Мартинков**
Факторы прогрессирования аллергических заболеваний у детей (обзор литературы) 22
- А.А. Чулков, З.А. Дундаров, А.В. Величко, С.Л. Зыблев, Я.Л. Навменова**
Надпочечниковая недостаточность после оперативного лечения новообразований надпочечников: эпидемиология, диагностика, лечение и профилактика 30

Медико-биологические проблемы

- Н.Г. Власова, К.Н. Бuzдалькин, А.Н. Матарас**
Обоснование референтного уровня облучения граждан Республики Беларусь в ситуации существующего облучения, сложившейся после аварии на Чернобыльской АЭС 40
- Д.Б. Куликович**
Сравнительный анализ методических подходов оценки накопленных доз внешнего облучения лиц, проживающих на загрязненной радионуклидами территории в результате аварии на ЧАЭС, за период 1986-1989 гг. 48
- Е.К. Нилова, К.Н. Бuzдалькин, В.Л. Самсонов**
Оценка активности удаленных источников гамма-излучения 55

Reviews and problem articles

- A.Yu. Zaharko, A.S. Podgornaya, O.V. Murashko, M.Yu. Zhandarov, A.R. Rombalskaya**
Smooth muscle tumors of uncertain malignant potential (STUMP): current state of the problem 6
- O.V. Murashko, A.S. Podgornaya, A.Y. Zakharko**
Etiology and pathogenesis of pelvic floor dysfunction (literature review) 16
- E.S. Tikhonova, S.V. Zybleva, V.N. Martinkov**
Factors of allergic disease progression in children (literature review) 22
- A.A. Chulkov, Z.A. Dundarov, A.V. Velichko, S.L. Zyblev, Ya.L. Navmenova**
Adrenal insufficiency after surgical treatment of adrenal neoplasms: epidemiology, diagnosis, treatment and prevention 30

Medical-biological problems

- N.G. Vlasova, K.N. Buzdalkin, A.N. Mataras**
Substantiation of the exposure reference level of Belarus citizens in the situation of existing exposure after the Chernobyl accident 40
- D.B. Kulikovich**
Comparative analysis of methodological approaches to assessing accumulated external exposure doses of persons permanently residing in a contaminated area with radionuclides as a result of the Chernobyl accident for the period 1986-1989 48
- E.K. Nilova, K.N. Buzdalkin, V.L. Samsonov**
Assessment of the activity of remote gamma radiation sources 55

А.В. Рожко, И.В. Веялкин, П.В. Сачек, С.Н. Никонович, В.М. Мицура, С.В. Панкова, О.П. Овчинникова, В.В. Дробышевская

Анализ показателей состояния здоровья населения, проживающего в 21 районе Республики Беларусь, пострадавшем в результате катастрофы на ЧАЭС

61

И.С. Соболевская, Е.С. Пашинская, А.К. Пашинская, И.В. Игнатьева, В.В. Побяржин, С.М. Седловская, С.Л. Соболевский, А.В. Яшкина

Эмбриотоксический эффект экспериментальной темновой депривации

70

Л.Н. Эвентова, А.Н. Матарас, Н.Г. Власова, В.В. Дробышевская, А.Е. Филюстин

Структура рентгенодиагностических исследований и уровни облучения населения Гомельской области за период 2014-2021 гг.

75

Клиническая медицина

Т.М. Астабацян, Д.Б. Нижегородова, В. Григорян, З. Карабекян, М.М. Зафранская

Гуморальные факторы иммунной системы детей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах Республики Армения

81

В.И. Бронский, С.В. Толканец, К.В. Бронская, Е.Н. Гаврилюк

Постковидный синдром с позиции экологической психиатрии

88

А.В. Величко, Ю.И. Ярец, А.В. Рожко, З.А. Дундаров

Алгоритм топической диагностики патологии паращитовидных желез с использованием конфокальной лазерной микроскопии

95

Д.Б. Нижегородова, Г.И. Иванчик, Н.А. Морозова, А.М. Старостин, Ж.В. Колядич, М.М. Зафранская

Цитокиновое микроокружение слизистых оболочек в условиях иммунопатологии

104

A.V. Rozhko, I.V. Vejalik, P.V. Sachek, S.N. Nikonovich, V.M. Mitsura, S.V. Pankova, O.P. Ovchinnikova, V.V. Drobyshevskaya

Analysis of some health indicators of the population living in 21 districts of the Republic of Belarus affected by the Chernobyl disaster

I.S. Sobolevskaya, E.S. Pashinskaya, A.K. Pashinskaya, I.V. Ignateva, V.V. Pobyarzhin, S.M. Sedlovskaya, S.L. Sobolevsky, A.V. Yashkina

Embryotoxic effect of experimental dark deprivation

L.N. Eventova, A.N. Mataras, N.G. Vlasova, V.V. Drobyshevskaya, A.E. Filyustin

Structure of X-ray diagnostic studies and levels of exposure to the population of the Gomel region for the period of 2014-2021

Clinical medicine

T.M. Astabatsyan, D.B. Nizheharodava, V. Grigoryan, Z. Karabekyan, M.M. Zafranskaya

Humoral factors of immunity in children living in ecologically unfavorable regions in the Republic of Armenia

V.I. Bronsky, S.V. Tolkanets, K.V. Bronskaya, E.N. Gavrilyuk

Post-COVID syndrome from the perspective of environmental psychiatry

A.V. Velichko, Y.I. Yarets, A.V. Rozhko, Z.A. Dundarov

Algorithm for topical diagnosis of parathyroid gland pathology using confocal laser microscopy

D.B. Nizheharodava, H.I. Ivanchyk, N.A. Marozava, A.M. Starastsin, J.V. Kolyadich, M.M. Zafranskaya

Cytokine microenvironment of mucous membranes in immunopathology

Е.А. Полякова, И.Е. Гурьянова, С.О. Шарпова, И.С. Сакович, М.Г. Шитикова, А.Н. Купчинская, Т.В. Володашчик, Ю.В. Тимохова, Н.В. Агеев, С.Н. Алешкевич, Ю.С. Жаранкова, А.В. Солнцева, М.В. Белевцев

Диагностическая информативность определения продуктов реаранжировок ДНК Т- и В-клеточного рецептора TREC/KREC при общей вариабельной иммунной недостаточности

112

И.Г. Савастеева, Ю.И. Ярец, К.В. Бронская, Ю.С. Кандера

Сахарный диабет 2 типа и ассоциированные с ним метаболические нарушения, распространенность среди трудоспособного населения

118

Н.Д. Пузан, В.Н. Беляковский, И.А. Чешик, И. В. Михайлов

Структурно-функциональное состояние сывороточного альбумина пациентов с раком тела матки, проходивших дистанционную гамма-терапию

124

Обмен опытом

Ж.М. Козич, В.Н. Мартинков, Н.И. Ковзик, Д.А. Близин

Экстрamedулярные поражения при плазмоклеточных пролиферациях. Клинический случай

132

З.М. Нагорнова, А.В. Селезнев, В.Е. Корелина, А.В. Куроедов, И.Р. Газизова, Ю.И. Рожко, И.А. Булах

Обзор средств растительного происхождения в альтернативном гипотензивном и нейропротекторном лечении глаукомы

136

А.А. Рожко, И.Р. Газизова

Совокупность структурных, функциональных офтальмологических и лучевых методов диагностики для дифференциации глаукомы низкого давления: клинический случай

149

E.A. Polyakova, I.E. Guryanova, S.O. Sharapova, I.S. Sakovich, M.G. Shitikova, A.N. Kupchinskaya, T.P. Volodashchik, Y.V. Tsimokhava, N. Aheyev, S.N. Aleshkevich, Yu.S. Zharankova, A.V. Solntsava, M.V. Belevtsev

Diagnostic significance of determining products of DNA rearrangements of the T-and-B cell receptor TREC/KREC in common variable immunodeficiency

I.G. Savasteeva, Yu.I. Yarets, K.V. Bronskaya, Yu.S. Kandzera

Type 2 diabetes mellitus and associated metabolic disorders, prevalence within the working-age population

N.D. Puzan, V.N. Belyakovskiy, I.A. Cheshik, I.V. Mihailov

Structural-functional state of serum albumin of uterine body cancer patients undergoing remote gamma therapy

Experience exchange

Zh. M. Kozich, V.N. Martinkov, N.I. Kovzik, D.A. Blizin

Extramedullary lesions in plasma cell proliferations. Clinical case

Z.M. Nagornova, A.V. Seleznev, V.E. Korolina, A.V. Kuroyedov, I.R. Gazizova, Yu.I. Razhko, I.A. Bulakh

Review of herbal remedies in alternative antihypertensive and neuroprotective treatment of glaucoma

A.A. Rozhko, I.R. Gazizova

Combination of structural and functional ophthalmological and radiological methods for differentiating normal-tension glaucoma: clinical case

АЛГОРИТМ ТОПИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ПАТОЛОГИИ ПАРАЦИТОВИДНЫХ ЖЕЛЕЗ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНФОКАЛЬНОЙ ЛАЗЕРНОЙ МИКРОСКОПИИ

¹ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь;

²УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

Проанализирована информативность метода конфокальной лазерной микроскопии (КЛМ) для диагностики патологии паращитовидной железы (ПЩЖ) (аденома/гиперплазия) у 30 пациентов, у которых имелись основные клинико-лабораторные признаки гиперпаратиреоза. Патология ПЩЖ была окончательно верифицирована гистологическим методом, на основании наличия в биоптатах фолликулоподобных структур, отсутствия клеток стромального жира, отсутствия выраженных соединительнотканых перегородок. Оценка чувствительности КЛМ выполняли в сравнении с методами УЗИ, КТ, МРТ, сцинтиграфии с ^{99m}Tc-sestamibi. КЛМ показала наиболее высокую диагностическую точность для выявления патологии ПЩЖ с установлением полного комплекса патогномичных критериев в 76,7% случаев ($\chi^2=74,051$, $p<0,001$). Преимущество КЛМ доказывалось отсутствием ложноотрицательных результатов, тогда как при УЗИ, сцинтиграфии, КТ и МРТ их частота составила 6,7%, 3,4%, 25,0% и 15,8%, соответственно. Комплексный подход к инструментальной диагностике патологии ПЩЖ с целью последующего оперативного лечения отражен в разработанном алгоритме. Для обеспечения точной топической диагностики с определением морфологической структуры патологических образований ПЩЖ методом КЛМ во время выполнения хирургического вмешательства разработана компьютерная программа «Гиперпаратиреоз» (свидетельство о регистрации №1377 от 31.12.2020 г.).

Ключевые слова: топическая диагностика, паращитовидные железы, конфокальная лазерная микроскопия, алгоритм диагностики

Введение

Концепция хирургического лечения пациентов с патологией паращитовидных желез (ПЩЖ) (аденома/гиперплазия) основана на точной топической диагностике. Это даёт возможность не только правильно выбрать методику хирургического вмешательства, но и оценить полноту выполненной операции. Методы топической диагностики измененных ПЩЖ разделяют на предоперационные – неинвазивные и инвазивные, и методы интраоперационной диагностики [1]. Накопление данных о достоинствах и недостатках различных диагностических методик привело к их регламентации. В значительной степени это коснулось ультразвукового ис-

следования (УЗИ) и сцинтиграфии. В настоящее время многие авторы подчеркивают, что основной проблемой УЗИ является значительное количество случаев как ложноположительных, так и ложноотрицательных заключений. Так, по данным литературы, чувствительность УЗИ при патологии ПЩЖ составляет от 22 до 82%. Необходимо признать, что УЗИ в США и Европе не используется для выявления патологически измененных ПЩЖ при гиперпаратиреозе [2, 3]. Вместе с тем, несмотря на недостатки УЗИ, в СНГ это наиболее доступный и используемый метод диагностики патологии ПЩЖ и единственный диагностический метод, который применяется в режиме скрининга.

УЗИ используется при осмотре пациентов с патологией органов шеи: щитовидной железы, лимфоузлов, пищевода, сосудов; при топической диагностике с установленными гиперкальциемией и повышенными уровнями паратиреоидного гормона, а также в предоперационном периоде на этапе выбора метода операции, интраоперационно, и в послеоперационном периоде [4]. Чувствительность сцинтиграфии обратно пропорциональна количеству изменённых ПЩЖ. При солитарной аденоме ПЩЖ она составляет 62-90%, а при множественном поражении – 15-39% [5]. В большинстве случаев множественного поражения при сцинтиграфии выявляют одну из изменённых ПЩЖ – как правило, самую крупную. Другие ПЩЖ визуализируются хуже. Ложноотрицательный результат может явиться причиной выбора неверной хирургической тактики с последующим неизбежным рецидивом гиперпаратиреоза [6]. По данным последних публикаций, лучшие результаты дает совместное использование нескольких методик: сцинтиграфии с ^{99m}Tc -sestamibi, УЗИ, магнитно-резонансной томографии (МРТ), позитронно-эмиссионной томографии, компьютерной томографии (КТ) и других, что существенно повышает точность топической диагностики патологии ПЩЖ. Поэтому большинство современных лечебно-диагностических алгоритмов при заболеваниях ПЩЖ, особенно при выборе вариантов хирургического пособия, представляют собой ступенчатые структуры, ориентированные в первую очередь на лечебные учреждения, хорошо оснащенные оборудованием и имеющие подготовленных высококвалифицированных специалистов [1].

Наряду с методами радиоизотопной диагностики и УЗИ, для уточнения локализации изменённых ПЩЖ используется КТ средостения и шеи, которая является объективным методом обнаружения увеличенных ПЩЖ при их ортотопической локализации. Кроме того, КТ более информативный, чем УЗИ, метод топической диагностики эктопии и аденом, и гиперплазированных ПЩЖ в областях, труднодоступных для УЗИ. Преимуществом КТ является

то, что в ходе исследования удается получить наиболее полную информацию не только об изучаемом органе и взаимоотношениях патологического процесса с окружающими тканями, но и о состоянии близлежащих органов. В настоящее время КТ шеи является составной частью большинства протоколов обследования пациентов с первичным гиперпаратиреозом [7]. При МРТ доступна для исследования область верхней апертуры грудной клетки, меньше трудностей вызывает наличие лигатур. На T1-взвешенных изображениях увеличенные новообразования ПЩЖ демонстрируют большую плотность. Чувствительность МРТ в обнаружении эктопированных ПЩЖ при персистенции первичного гиперпаратиреоза составляет около 79%; возможности диагностики ортотопически расположенных ПЩЖ ниже, чувствительность составляет примерно 59% [8].

Из методов интраоперационной топической диагностики патологии ПЩЖ обращает на себя внимание конфокальная лазерная микроскопия (КЛМ), основанная на способности тканей к флюоресценции при облучении их лазером с длиной волны 488 нм. КЛМ – неинвазивная методика, позволяющая в режиме реального времени получать микроскопические изображения органов и тканей в высоком разрешении, приближенном к традиционной световой микроскопии. Основным преимуществом КЛМ перед световой микроскопией является возможность исследования препарата значительной толщины без выполнения микротомных срезов и фиксации, а также оценки тканей *in vivo*. В настоящее время определены критерии эндомикроскопической картины при патологии паращитовидных желез. Также было установлено, что КЛМ при интраоперационной дифференциальной диагностике патологии и нормы ПЩЖ обладает диагностическими критериями, сопоставимыми с гистологическим исследованием [9].

Цель исследования: на основе результатов оценки информативности различных инструментальных методов исследования разработать комплексный алгоритм топической

ческой диагностики патологии ПЩЖ (аденома/гиперплазия).

Материал и методы исследования

Проанализирована информативность метода КЛМ для диагностики патологии ПЩЖ (аденома/гиперплазия) у 30 пациентов, у которых имелись основные клинико-лабораторные признаки гиперпаратиреоза: синдром поражения скелета, синдром уролитиаза, повышение уровня кальция и паратиреоидного гормона, а также другие характерные метаболические нарушения (уровень маркеров резорбции кости, неорганического фосфора, витамина Д). Патология ПЩЖ была окончательно верифицирована гистологическим методом, на основании наличия в биоптатах морфологических критериев: фолликулоподобные структуры, отсутствие клеток стромального жира, отсутствие выраженных соединительнотканых перегородок, полный перечень которых выявлялся во всех случаях аденом ПЩЖ. В случае обнаружения аналогичных признаков при проведении КЛМ новообразование ПЩЖ считалось патологическим. Оценка чувствительности КЛМ выполняли в сравнении с другими инструментальными методами, используемыми, в том числе, для топической диагностики патологии ПЩЖ – УЗИ, КТ, МРТ, сцинтиграфии с ^{99m}Tc -sestamibi. При оценке УЗИ шеи учитывали основные сонографические критерии – наличие гиперэхогенного образования, симптом артериальной дуги, кровоснабжение опухоли в дуплексе. Для сцинтиграфии в характерные критерии аденомы включены: новообразование с высокой интенсивностью накапливающее контраст в первую фазу исследования, с сохранением накопления во вторую фазу. Характерными признаками аденомы ПЩЖ при МРТ, которое было выполнено у 19 пациентов, считалось наличие округлого образования с сигналом высокой интенсивности и неоднородность его структуры при усилении гадолинием. При КТ-ангиографии (выполнено у 8 пациентов) патологически изменённая паращитовидная опухоль выглядела

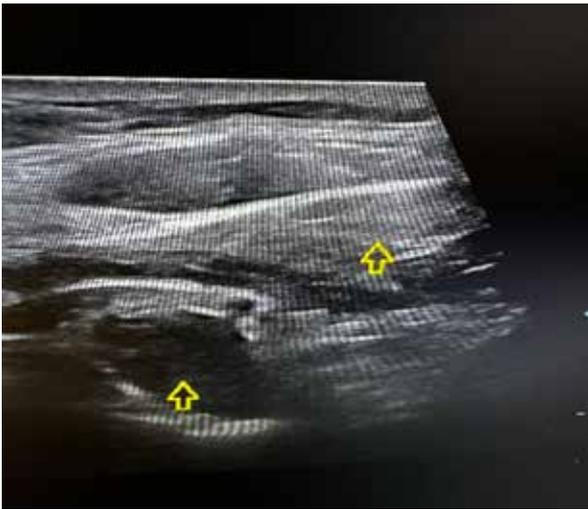
как образование низкой плотности, хорошо накапливающее контраст при усилении и наличием полярной артерии.

При статистическом описании результатов встречаемость признаков выражали в относительных частотах (%). Частотный анализ в таблицах сопряженности проводили с использованием критерия χ^2 Пирсона. Для слабонасыщенных таблиц (имелись ячейки со значениями ≤ 5), оценку статистической значимости проводили с помощью рандомизированной процедуры Монте-Карло. Различия считали значимыми при $p \leq 0,05$.

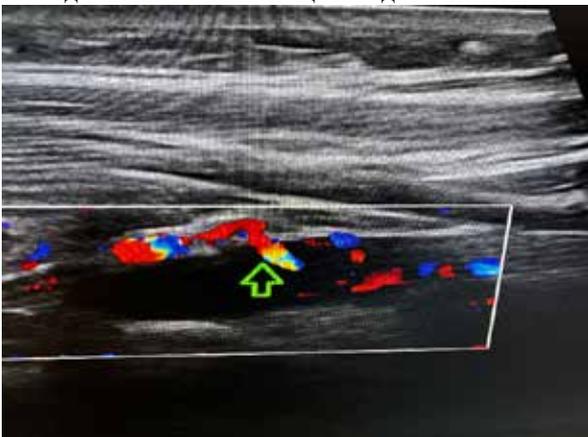
Результаты исследования

При УЗИ органов шеи гипозоногенное образование с обильным кровоснабжением в условиях ЦДК, наличием афферентной артерии с симптомом сосудистой дуги и симптомом «ветки» отмечено только у половины пациентов ($n=15$). В 43,3% случаев ($n=13$) лоцировано только 2 критерия аденомы ПЩЖ. У 2-х пациентов (6,7%) ни одного признака УЗИ, характеризующего патологию ПЩЖ, получено не было. На рисунке 1 представлена характерная сонограмма аденомы ПЩЖ.

При оценке результатов сцинтиграфии с ^{99m}Tc -sestamibi положительные результаты наличия патологии ПЩЖ по всем 3-м критериям выявлены у 70% пациентов. С одинаковой частотой 13,3% выявлялось 1 или 2 критерия. В первую фазу «равновесия» на сцинтиграммах, с поля видения детектора (области головы, шеи и средостения), фиксировалось наличие радиофармпрепарата в проекции типичного расположения ткани обеих долей щитовидной железы. Аккумуляция радиоактивного контраста также прослеживалась экстратиреоидально в виде структуры «горячего» типа. При анализе повторных планарных статических изображений в отсроченную стадию (через 90 минут после введения препарата) уровень метаболизма в структурах щитовидной железы регистрировался со значительной редукцией. Фокусы активности сохранялись только в патологических

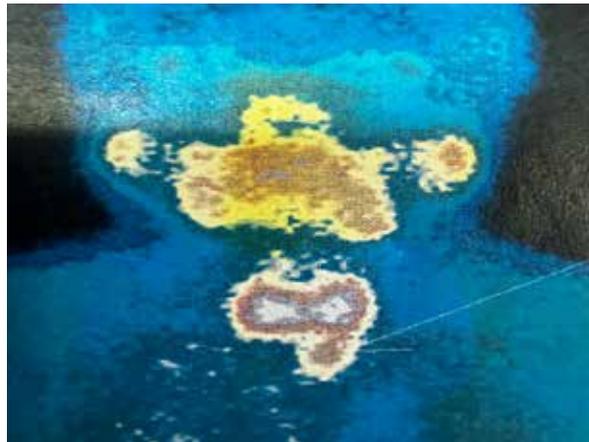


Гиперэхогенное образование с четкими контурами овоидной формы позади нижнего полюса щитовидной железы

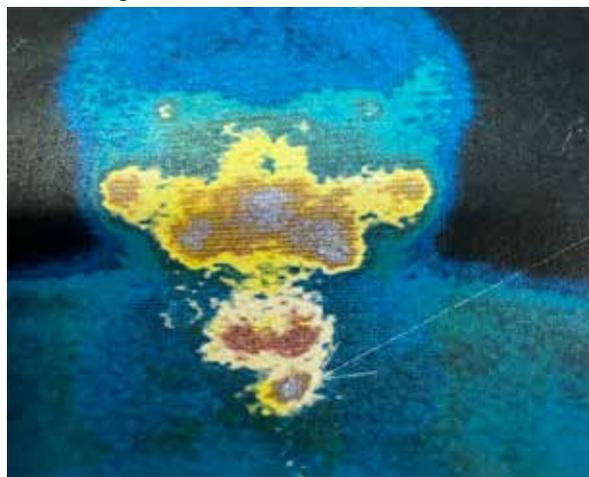


Афферентная артерия и симптом «сосудистой дуги», определяемые при ЦДК

Рисунок 1 – Признаки новообразования ПЩЖ, выявленные методом УЗИ



Равномерный, диффузный характер аккумуляции ^{99m}Tc -sestamibi в обеих долях щитовидной железы и единичная структура «горячего» типа экстра-тиреоидально под нижним полюсом



Фокальная активность в обеих долях щитовидной железы значительно снижена. Узел «горячего» типа соответствует аденоме ПЩЖ

Рисунок 2 – Признаки новообразования ПЩЖ, выявленные методом сцинтиграфии

паратиреоидных структурах (рисунок 2). У одного пациента (3,4%) радиологическое исследование не дало положительного результата ни по одному из критериев.

КТ органов шеи и средостения с контрастным усилением и МРТ выполнялось пациентам ($n=8$ и $n=19$, соответственно) с целью двойного контроля, имеющего принципиальное значение при выборе малоинвазивной паратиреоидэктомии для исключения медиастинального и верификации ретротрахеального или ретроэзофагеального расположения опухоли. Полный комплекс патогномоничных признаков выявлен в 52,6% ($n=10$) и 12,5% ($n=1$) случаев выполненных МРТ и КТ, соответственно. При МРТ опре-

делялось округлое образование, дающее высокоинтенсивный сигнал. При контрастном усилении гадолинием патологическое образование ПЩЖ имело неоднородную структуру. При КТ исследовании аденома ПЩЖ визуализировалась как образование овальной формы, активно накапливающее контраст в артериальную фазу (рисунок 3).

При выполнении КТ-ангиографии в 50% случаев был выявлен только 1 критерий, по 12,5% случаев пришлось на 3 и 2 признака аденоматозной трансформации ПЩЖ. При выполнении МРТ у 4-х человек (21,1%) выявлено 2 критерия аденомы ПЩЖ, 10,5%



МРТ исследование

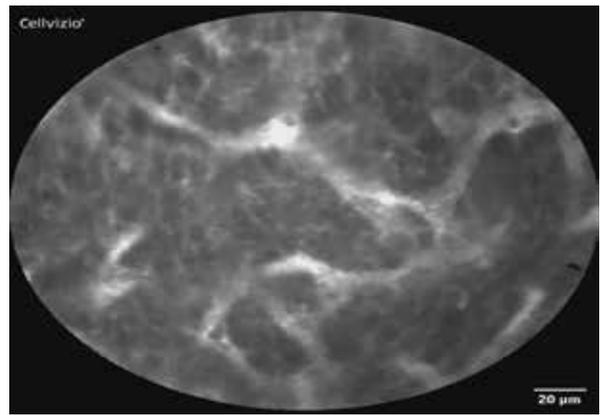
Позади правой доли щитовидной железы, распространяясь загрудинно, определяется неоднородной структуры образование размером 19*41 мм, прилежащее по нижнему контуру к брахиоцефальному стволу. Образование с участками ограничения диффузии по b=1000.



КТ исследование шеи с захватом верхнего средостения проведено нативно и на фоне в/в болюсного контрастирования в артериальную, раннюю венозную фазы. Контраст Йогексол-бинергия-350 100 мл. У нижнего полюса левой доли щитовидной железы визуализируется овальной формы образование размером 21*7*9 мм, активно накапливающее контраст в артериальную фазу. По сравнению с лимфоузлами контрастирование более интенсивно.

Рисунок 3 – Признаки патологии ПЩЖ, выявленные методами КТ и МРТ

пациентов (n=2) имели только 1 патогномный признак. Случаи отрицательных результатов КТ (25%, n=2) и МРТ (15,8%, n=3) пришлось на опухоли размером менее 1,0 см в наибольшем измерении.



Аденома ПЩЖ, состоящая из фолликулоподобных структур. Чётко выраженные соединительнотканые перегородки с клетками стромального жира отсутствуют. (Увеличение ×200).

Рисунок 4 – Признаки патологии ПЩЖ, выявленные методом КЛМ

При выполнении КЛМ в 76,7% случаев (n=23) у пациентов были зарегистрированы все 3 морфологические критерия аденомы – фолликулоподобные структуры, отсутствие клеток стромального жира, отсутствие соединительнотканых перегородок (рисунок 4).

При использовании других инструментальных методов полный комплекс критериев новообразования ПЩЖ встречался значительно реже ($\chi^2=74,051$, $p<0,001$) (таблица 1).

В остальных случаях (23,3%, n=7) по результатам КЛМ у пациентов отмечалось только 2 патогномных критерия аденомы ПЩЖ. Наиболее постоянным признаком было наличие фолликулоподобных структур и выявлялось в 100% случаев.

Удалённые во время хирургического вмешательства макропрепараты ПЩЖ пациентов были представлены объёмными опухолевидными образованиями овоидной продолговатой или неправильной формы, мягко-эластической консистенции. Опухоли чаще были желтовато-коричневого цвета, а при наличии толстой капсулы – в основном серовато-белые. При морфологическом исследовании с окраской гематоксилин-эозином во всех случаях была верифицирована аденома ПЩЖ с соответствующими характерными признаками: наличие фолликуло-

Таблица 1 – Сравнительное распределение патогномоничных признаков методов топической диагностики гиперпаратиреоза, n (%)

Наименование метода, критерии	3 критерия	2 критерия	1 критерий	0 критериев	χ^2 , p
КЛМ					74,05 <0,001
1) фолликулоподобные структуры	23 (76,7)	7 (23,3)	0 (0)	0 (0)	
2) отсутствие клеток стромального жира					
3) отсутствие соединительнотканых перегородок					
УЗИ:					
1) гипозоногенное образование	15 (50)	13 (43,3)	0 (0)	2 (6,7)	
2) симптом артериальной дуги					
3) кровоснабжение опухоли при душлексе					
Сцинтиграфия:					
1) накопление в 1-ю фазу	21 (70,0)	4 (13,3)	4 (13,3)	1 (3,4)	
2) образование высокой интенсивности					
2) сохранение накопления во 2-ю фазу					
МРТ:					
1) сигнал высокой интенсивности	10 (52,6)	4 (21,1)	2 (10,5)	3 (15,8)	
2) округлое образование					
3) неоднородность структуры при усилении гадолинием					
КТ-ангиография:					
1) образование низкой плотности	1 (12,5)	1 (12,5)	4 (50,0)	2 (25,0)	
2) полярная артерия					
3) накопление контраста					

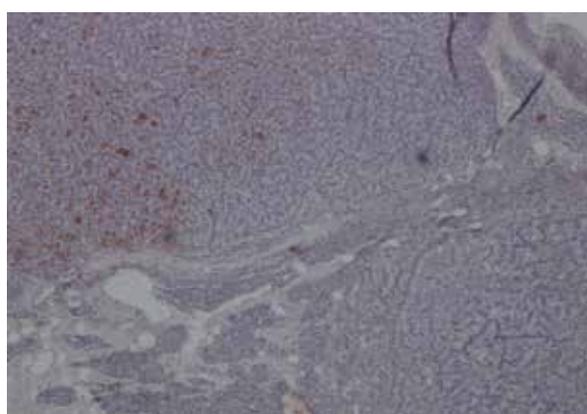
подобных структур с отсутствием чётко выраженных соединительнотканых перегородок и клеток стромального жира (рисунок 5). Это позволяло сделать заключение о полном соответствии метода КЛМ гистологическому методу исследования.

Таким образом, КЛМ показала наибо-

лее высокую диагностическую точность для выявления патологии ПЩЖ и позволила установить полный комплекс патогномоничных критериев в 76,7% случаев ($\chi^2=74,051$, $p<0,001$). Преимущество КЛМ доказывалось отсутствием ложноотрицательных результатов исследований, тогда



Аденома ПЩЖ массой 5,2 грамма размерами 42×18×15 мм.



Аденома ПЩЖ, состоящая из фолликулоподобных структур. Чётко выраженные соединительнотканые перегородки с клетками стромального жира отсутствуют. Окраска гематоксилин-эозином (Увеличение ×200).

Рисунок 5 – Морфологическое описание аденомы ПЩЖ

как при УЗИ, сцинтиграфии, КТ и МРТ их частота составила 6,7%, 3,4%, 25,0% и 15,8%, соответственно. Это определяет необходимость комплексного алгоритмического подхода к инструментальной диагностике новообразований ПЩЖ.

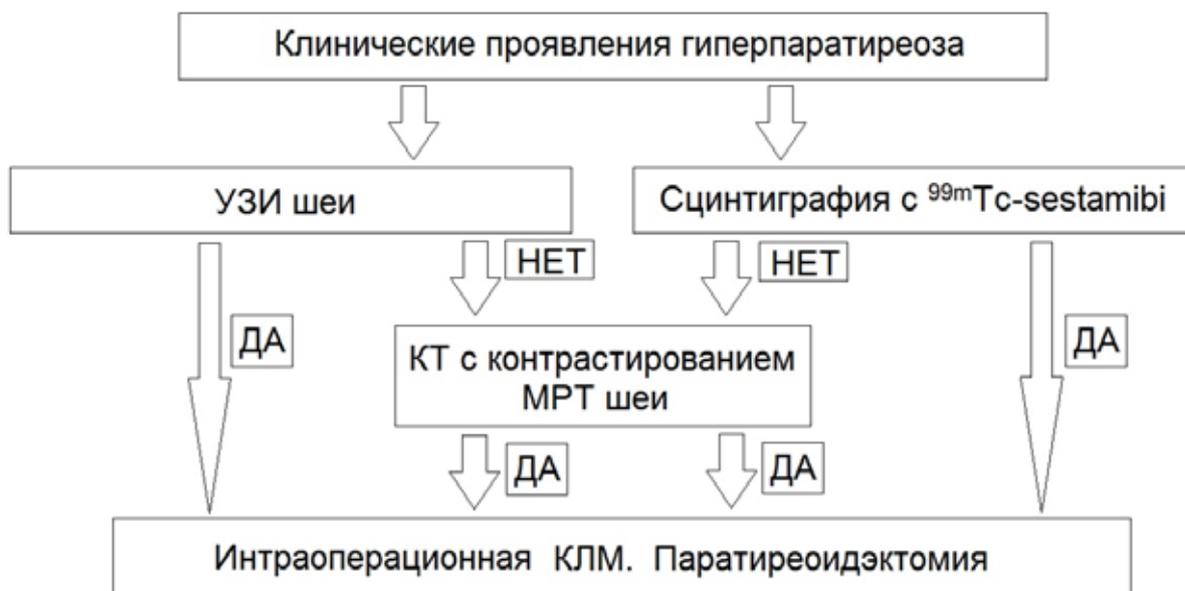
Результаты оценки диагностической информативности различных инструментальных методов для выявления новообразований ПЩЖ явились основанием для разработки алгоритма топической диагностики с целью дальнейшего оперативного лечения (рисунок 6).

Для обеспечения точной топической диагностики с определением морфологической структуры патологических образований ПЩЖ методом КЛМ во время выполнения хирургического вмешательства разработана компьютерная программа «Гиперпаратиреоз» (зарегистрирована в НЦИС Республики Беларусь, свидетельство о регистрации №1377 от 31.12.2020 г.). Программа позволяет работать с видеофайлами, полученными с устройства КЛМ, и автоматизирует интерпретацию изображений щитовидной железы и ПЩЖ (рисунок 7).

Заключение

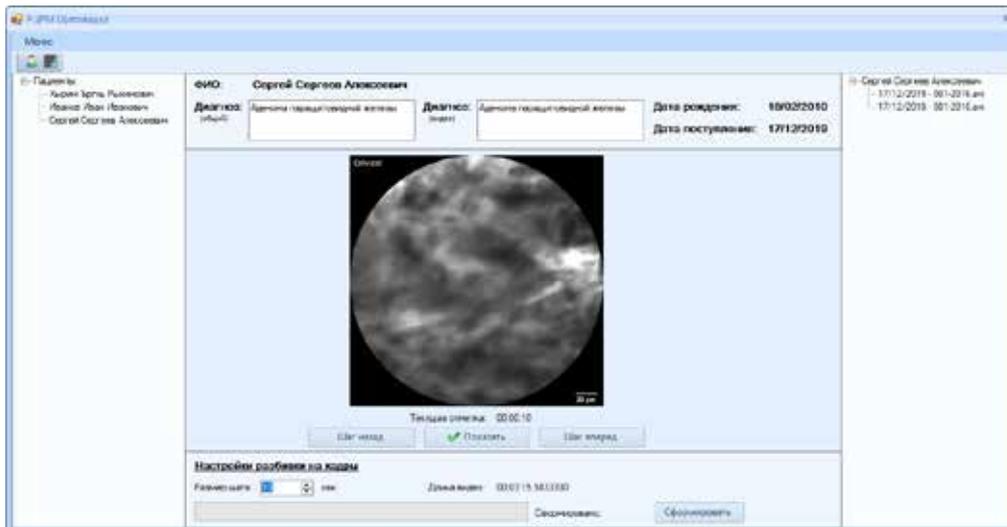
КЛМ показала наиболее высокую диагностическую точность для выявления патологии ПЩЖ (аденома/гиперплазия) с установлением полного комплекса патогномичных критериев в 76,7% случаев ($\chi^2=74,051$, $p<0,001$). Преимущество КЛМ доказывалось отсутствием ложноотрицательных результатов, тогда как при УЗИ, сцинтиграфии, КТ и МРТ их частота составила 6,7%, 3,4%, 25,0% и 15,8%, соответственно. Комплексный подход к инструментальной диагностике новообразований ПЩЖ с целью последующего оперативного лечения отражен в разработанном алгоритме. Для обеспечения точной топической диагностики с определением морфологической структуры патологических образований ПЩЖ методом КЛМ во время выполнения хирургического вмешательства разработана компьютерная программа «Гиперпаратиреоз» (свидетельство о регистрации №1377 от 31.12.2020 г.).

Исследование выполнено в рамках финансируемого задания инновационного фонда Гомельского областного исполнительного комитета «Разработать и внедрить метод диагностики образований паращито-

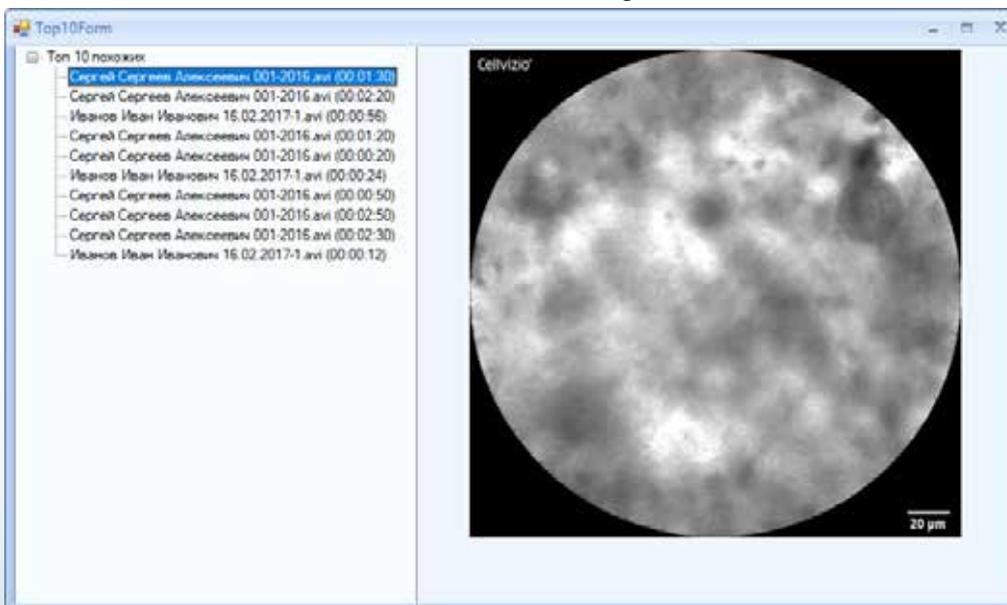


ДА – обозначение для наличия 1-3 патогномичных признаков новообразований ПЩЖ, выявленных соответствующим методом; НЕТ – отсутствие признаков

Рисунок 6 – Алгоритм топической диагностики патологии ПЩЖ с использованием комплекса инструментальных методов



Подсистема «Работа с видеофайлами»



Подсистема «Классификация изображений»

Рисунок 7 – Примеры экранных форм основных подсистем компьютерной программы «Гиперпаратиреоз»

видных желез на основании использования конфокальной лазерной микроскопии» № 20180763, срок выполнения 2018-2021 гг.

Библиографический список

1. Методы визуализации околощитовидных желез и паратиреоидная хирургия: руководство для врачей: под ред. члена-корреспондента РАМН, профессора А.П. Калинина / А.П. Калинин [и др.]. – Москва: Издательский дом Видар-М, 2010. – 311 с.,
2. Johnson, N.F. Parathyroid imaging: technique and role in the preoperative evaluation of primary hyperparathyroidism / N.F. Johnson, M.E. Tublin, J.B. Ogilvie // *Am. J. Roentgenol.* – 2007. – Vol. 188. – P. 1706-1715.

3. Kairys, J.C. Surgeon- performed ultrasound for preoperative localization of abnormal parathyroid glands in patients with primary hyperparathyroidism / J.C. Kairys, C. Daskalakis, R.J. Weigel // *Wid J. Surg.* – 2006. – Vol. 30. – P. 1658-1663.

4. Неинвазивные методы визуализации околощитовидных желез при первичном гиперпаратиреозе / Н.Н. Голохвастов [и др.] // *Материалы XII Российского симпозиума по хирургической эндокринологии.* – Ярославль, 2003. – С. 85-86.

5. Ruda, J.M. A systematic review of the diagnosis and treatment of primary hyperparathyroidism from 1995 to 2003 / J.M. Ruda, C.S. Hollenbeak, B.C. Stack Jr. // *Otolaryngol. Head Neck Surg.* – 2005. – Vol. 132, no 3. – P. 359-372.

6. Ruda, J.M. The cost-effectiveness of additional preoperative ultrasonography or sestamibi-

SPECT in patients with primary hyperparathyroidism and negative findings on sestamibi scans / J.M. Ruda, B.C. Stack, Ch.S. Hollenbeak // Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg. – 2006. – Vol. 132, no 1. – P. 46-33.

7. Parathyroid glands: combination of (99m) Tc MIBI scintigraphy and US for demonstration of parathyroid glands and nodules / M.L. De Feo [et al.] // Radiology. – 2000. – Vol. 214, no 2. – P. 393-402.

8. Эндокринная хирургия: руководство для врачей / Под ред. проф. С.С. Харнаса. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 496 с. : ил.

9. Конфокальная лазерная микроскопия в диагностике патологии паращитовидных желез / А.В. Величко [и др.] // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. – 2019. – Т. 22, №2. – С. 66-73.

A.V. Velichko, Y.I. Yarets, A.V. Rozhko, Z. A. Dundarov

ALGORITHM FOR TOPICAL DIAGNOSIS OF PARATHYROID GLAND PATHOLOGY USING CONFOCAL LASER MICROSCOPY

The information content of the confocal laser microscopy (CLM) method for diagnosing of parathyroid gland pathology (adenoma/hyperplasia) in 30 patients who had the clinical and laboratory signs of hyperparathyroidism was analyzed. The pathology of the parathyroid gland was finally verified by histological method, based on the presence of follicle-like structures in the biopsy samples, the absence of stromal fat cells, and the absence of pronounced connective tissue septa. The sensitivity of CLM was assessed in comparison with the methods of ultrasound, CT scan, MRI, and scintigraphy with 99mTc-sestamibi. CLM showed the highest diagnostic accuracy for identifying parathyroid gland pathology with the establishment of a full set of pathognomonic criteria in 76,7% of cases ($\chi^2=74,051$, $p<0,001$). The advantage of CLM was proven by the absence of false negative results, while with ultrasound, scintigraphy, CT and MRI their frequency was 6,7%, 3,4%, 25,0% and 15,8%, respectively. An integrated approach to the instrumental diagnosis of parathyroid gland pathology for the purpose of subsequent surgical treatment is reflected in the developed algorithm. To ensure accurate topical diagnosis with determination of the morphological structure of pathological formations of the parathyroid gland using the CLM method during surgical intervention, a computer program «Hyperparathyroidism» has been developed (registration certificate № 1377, 31.12.2020).

Key words: *topical diagnostics, parathyroid glands, confocal laser microscopy, diagnostic algorithm*

Поступила 29.03.24