

## ПОДОСТРЫЙ ТИРЕОИДИТ, АССОЦИИРОВАННЫЙ С COVID-19

Тимофеева Л.А.<sup>1,2</sup>, Александров Ю.К.<sup>3</sup>,  
Алешина Т.Н.<sup>1</sup>, Юсова М.А.<sup>1</sup>

1 – ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова». г. Чебоксары, Россия.

2 – АУ «Республиканский клинический онкологический диспансер» Минздрава Чувашской Республики. г. Чебоксары, Россия.

3 – ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет». г. Ярославль, Россия.

**Цель исследования.** Показать на примерах случаев подострого тиреоидита, возникшего у пациентов перенесших COVID-19, сложности интерпретации клинических и лабораторных признаков. Показано значение мультипараметрического ультразвукового исследования при диагностике этой патологии.

**Материалы и методы.** Приведены два случая подострого тиреоидита, возникшего вследствие коронавирусной инфекции. Изучены истории болезни и данные обследования пациентов, у которых клиника подострого тиреоидита де Кервена была нетипичной, поскольку нивелировалась полиорганными изменениями и клиническими проявлениями COVID-19. Изучены данные клинического обследования, результаты ультразвукового исследования щитовидной железы, соноэластографии, мультиспиральной компьютерной томографии, лабораторных исследований.

**Заключение.** Подострый тиреоидит является одним из вариантов манифестации и осложнением коронавирусной инфекции. Клиническая картина подострого тиреоидита, ассоциированного с COVID-19, может иметь атипичное течение ввиду одновременного поражением многих органов и систем. Заболевание может иметь стертую картину в связи использованием препаратов, применяемых в лечении коронавирусной инфекции. Одним из основных методов диагностики подострого тиреоидита, ассоциированного с COVID-19, является ультразвуковое исследование, позволяющее установить структурные изменения в щитовидной железе, отражающие характер и локализацию воспалительного процесса. Выраженность изменений в щитовидной железе при COVID-ассоциированном тиреоидите де Кервена не коррелирует с клиническими и лабораторными данными.

Ключевые слова: щитовидная железа, подострый тиреоидит, ультразвуковое исследование, соноэластография.

Контактный автор: Тимофеева Любовь Анатольевна, e-mail: adabai@mail.ru

Для цитирования: Тимофеева Л.А., Александров Ю.К., Алешина Т.Н., Юсова М.А. Подострый тиреоидит, ассоциированный с COVID-19. REJR 2021; 11(3):15-24. DOI: 10.21569/2222-7415-2021-11-3-15-24.

Статья получена: 23.08.21

Статья принята: 09.09.21

SUBACUTE THYROIDITIS ASSOCIATED WITH COVID-19

Timofeeva L.A.<sup>1,2</sup>, Aleksandrov YU.K.<sup>3</sup>,  
Aleshina T.N.<sup>1</sup>, Yusova M.A.<sup>1</sup>

1 - I. N. Ulianov Chuvash State University. Cheboksary, Russia.

2 - Republican clinical oncological dispensary. Cheboksary, Russia.

3 - Yaroslavl State Medical University. Yaroslavl, Russia.

**Purpose.** The clinical cases of subacute thyroiditis that occurred in patients with COVID-19 demonstrate the difficulties of interpreting clinical and laboratory signs. The importance of multiparametric ultrasound examination in the diagnosis of this pathology is shown.

**Materials and methods.** Two cases of subacute thyroiditis caused by a coronavirus infection are presented. We studied the medical histories and examination data of patients. The clinic of de Quervain's subacute thyroiditis was atypical, since it was leveled by multiple organ changes and clinical manifestations of COVID-19. The results of clinical examination, results of ultrasound examination of the thyroid, sonoelastography, multispiral computed tomography of lungs and laboratory tests were studied.

**Conclusion.** Subacute thyroiditis is one of the variants of manifestation and complication of coronavirus infection. The clinical picture of subacute thyroiditis associated with COVID-19 may have an atypical course due to simultaneous lesions of many organs and systems. The disease may have a blurred picture due to the use of drugs used in the treatment of coronavirus infection. The main method of diagnosis of subacute thyroiditis associated with COVID-19 is ultrasound, which allows to establish structural changes in the thyroid gland, reflecting the nature and localization of the inflammatory process. The severity of changes in the thyroid gland in COVID-associated de Quervain thyroiditis does not correlate with clinical and laboratory data.

Keywords: thyroid gland, subacute thyroiditis, ultrasound examination, sonoelastography.

Corresponding author: Timofeeva L.A., e-mail: [adabai@mail.ru](mailto:adabai@mail.ru)

For citation: Timofeeva L.A., Aleksandrov YU.K., Aleshina T.N., Yusova M.A. Subacute thyroiditis associated with COVID-19. REJR 2021; 11(3):15-24. DOI: 10.21569/2222-7415-2021-11-3-15-24.

Received: 23.08.21

Accepted: 09.09.21

**В** научной печати все больше появляется работ, посвященных влиянию COVID-19 на состояние эндокринной системы человека, в частности изменениям в щитовидной железе, вызываемых SARS-CoV-2 [1, 2]. В частности, было высказано мнение о том, что в ряде случаев вирус SARS-COV-2 может быть триггером (основным провоцирующим фактором) болезни Грейвса и подострого тиреоидита [3, 4]. Одни исследователи считают, что подострый тиреоидит является одним из возможных вариантов манифестации COVID-19 [5], другие считают его осложнением [6, 7], которое может возникать как в момент разгара заболевания, так и в реабилитационный период.

Клиническая картина подострого тиреоидита де Кервена, как правило, складывается из местных проявлений (интенсивная

боль по передней поверхности шеи, с иррадиацией в челюсть и ухо, болезненность при пальпации щитовидной железы), общих проявлений (недомогание, вялость, лихорадка, миалгии) и нарушений тиреоидного статуса. При COVID-19 не только клинические проявления, но и данные лабораторных исследований (высокие показатели СОЭ, СРБ) могут быть очень схожими. Считавшиеся характерными для подострого тиреоидита показатели гормонального статуса (низкий уровень ТТГ и антител к тиреопероксидазе и тиреоглобулину; высокие уровни тиреоидных гормонов и тиреоглобулина) при COVID-19 имеют похожую направленность. По последним данным [8], более чем у 50% пациентов с COVID-19 регистрируется достоверное снижение уровней ТТГ и общего Т3, имеющее положительную корреляцию и статистическую значимость ( $p < 0.001$ ) с тяжестью

COVID-19.

При лечении пациентов с COVID-19, особенно с тяжелыми формами, симптомы подострого тиреоидита нивелируются более тяжелыми клиническими проявлениями, поэтому диагностика запаздывает. Влияние на течение заболевания оказывает терапия, используемая в лечении COVID-19, в том числе дексаметазон, противовирусные препараты. Изменения гормонального статуса (гипертиреоз, эутиреоз, гипотиреоз) обычно объясняются интоксикацией и полиорганным воздействием SARS-CoV-2. При диагностике подострого тиреоидита у пациентов с COVID-19 важны данные визуализирующих методов, прежде всего ультразвукового исследования.

Приводим клинические наблюдения подострого тиреоидита, ассоциированного с COVID-19. Задачей публикации является демонстрация особенностей клинического течения и динамики ультразвуковой картины подострого тиреоидита, возникшего на фоне COVID-19. Помимо оценки клинической картины и лабораторных данных обследования, акцент сделан на результатах мультипараметрического ультразвукового исследования щитовидной железы (УЗИ ЩЖ), явившегося ключом к установлению диагноза. Всем пациентам было выполнено мультипараметрическое УЗИ органов шеи на ультразвуковых аппаратах Philips Epiq5 и GE Logiq S8 с широкополосным линейным датчиком сканирования с диапазоном частот 7-14 МГц. Исследование включало в себя серошкальный режим, цветной и энергетический доплер (ЦД и ЭД), соноэластографию (СЭ). Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) органов грудной клетки для оценки поражения легких COVID-19 выполнялась на аппарате Siemens Definition AS64.

**Клиническое наблюдение №1.**

Больная К., 51 год, обратилась на амбулаторный прием к врачу 04.05.2021 года с жалобами на снижение веса, субфебрилитет до 37,30С, дискомфорт в области шеи справа, плохое самочувствие, быструю утомляемость. В 1996 году оперирована по поводу многоузлового зоба (резекция щитовидной железы). В декабре 2020 года супруг умер от COVID-19, тогда же у пациентки пропало обоняние и вкусовые ощущения, лихорадки и кашля не было. В декабре 2020 года у пациентки тест на РНК SARS-CoV-2(ПЦР) был отрицательный. В феврале 2021 года она отметила ухудшение самочувствия, почувствовала рост щитовидной железы и давление в области шеи при поворотах головы (болей не было), появился субфебрилитет до 37,10С.

Усталость и утомляемость стали возникали при минимальной физической нагрузке. Больная потеряла в весе за месяц 2 кг без явной причины. Обратилась к врачам различных специальностей. В начале апреля 2021 года обратилась к эндокринологу, было назначено обследование. В анализах крови от 10.04.2021 г.: св.Т4 – 1,78 пг/дл (норма – 0,89-1,52), св.Т3 – 3,78 пг/мл (норма – 2,43-3,98), ТТГ – 0,024 мкМЕ/мл (норма – 0,27-4,2), АТ-ТГ – 129,4 МЕ/мл (норма <115,0). 24.04.2021 года эндокринолог расценил заболевание как «Легкий тиреотоксикоз на фоне АИТ». Был назначен тирозол – 20 мг в сутки. 21.04.2021 года выполнено УЗИ щитовидной железы в поликлинике по месту жительства: ЩЖ расположена типично; левая доля – 41x15x14 мм, правая доля – 53x20x22 мм, объем ЩЖ – 16,0 см3, большая часть железы обычной экзогенности. В правой доле гипозоженная зона неоднородной структуры, с нечеткими размытыми контурами, с усиленным смешанным кровотоком (размеры не указаны) TI-RADS5 (показана ТАПБ). В левой доле подобный участок. В нижнем сегменте левой доли изоэхогенный однородный узел с размерами 6x6x9 мм с четкими ровными контурами, гиповаскулярный. По ходу сосудистых пучков с обеих сторон лимфоузлы не определяются. Заключение: «Оперированная щитовидная железа. Узел левой доли щитовидной железы. Очаговые изменения щитовидной железы (Новообразование щитовидной железы? АИТ?)». Пациентка выполнять ТАПБ отказалась. Общий анализ крови от 27.04.2021 года: лейкоцитоз до 5,51 x10<sup>9</sup>/л, СОЭ – 32 мм/час. Кальцитонин – 1,36 пг/мл (0,0-6,4), св.Т4 – 1,28 пг/дл (0,89-1,52), ТТГ – 0,064 мкМЕ/мл (0,27-4,2). Улучшения самочувствия на фоне назначенного лечения (тирозол) не наступило. На приеме 04.05.2021 года состояние больной было относительно удовлетворительное. Пульс – 92 в минуту, АД 120/80 мм рт. ст. Температура тела 37,00 С. При осмотре шея ассиметрична за счет увеличенной правой доли щитовидной железы. При пальпации ЩЖ плотная, безболезненная, правая доля большего размера. Лимфатические узлы не пальпируются. Было повторно выполнено УЗИ щитовидной железы (рис. 1). Обращало на себя внимание наличие обширной неоднородной гипозоженной зоны неправильной формы с размытыми границами в правой доле щитовидной железы типа «лавовый поток» [9]. При выполнении ЦД и ЭД отмечено выраженное снижение кровотока в щитовидной железе в зоне наибольших изменений (рис. 2, 3).

При соноэластографии (СЭ) выявлена



Рис. 1 а (Fig. 1 а)

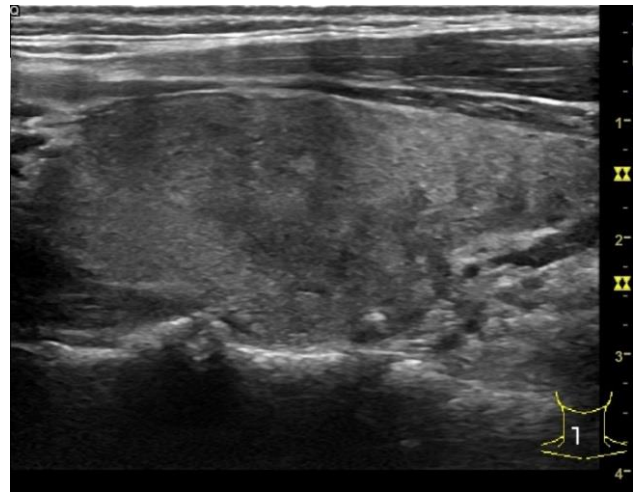


Рис. 1 б (Fig. 1 б)

**Рис. 1. УЗИ органов шеи, В-режим.**

В правой доле щитовидной железы неоднородная гипоэхогенная зона с нечеткими границами.

**Fig. 1. Ultrasound examination of the neck, B-mode.**

In the right lobe of the thyroid gland, there is a heterogeneous hypoechoic zone with indistinct boundaries.

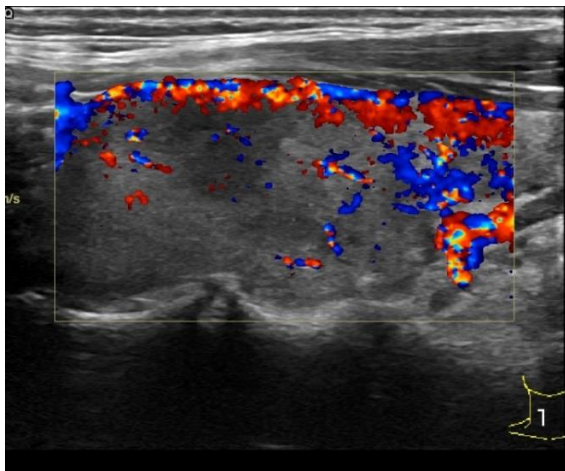


Рис. 2 а (Fig. 2 а)

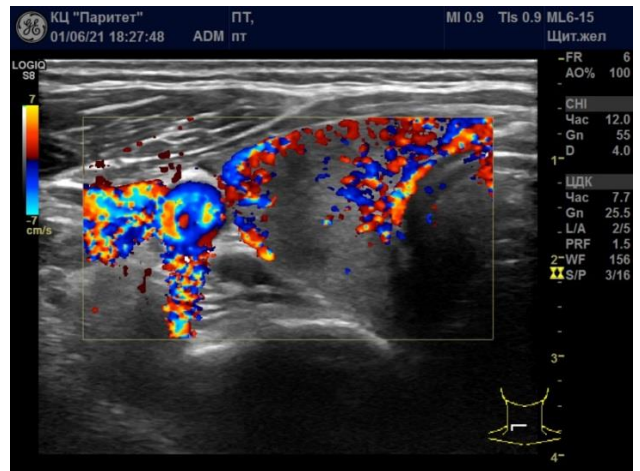


Рис. 2 б (Fig. 2 б)

**Рис. 2. УЗИ, цветной доплер.**

Пациентка с подострым тиреодитом. Снижение кровотока в гипоэхогенной зоне.

**Fig. 2. US, color Doppler.**

A patient with subacute thyroiditis. Decreased blood flow in the hypoechoic zone.

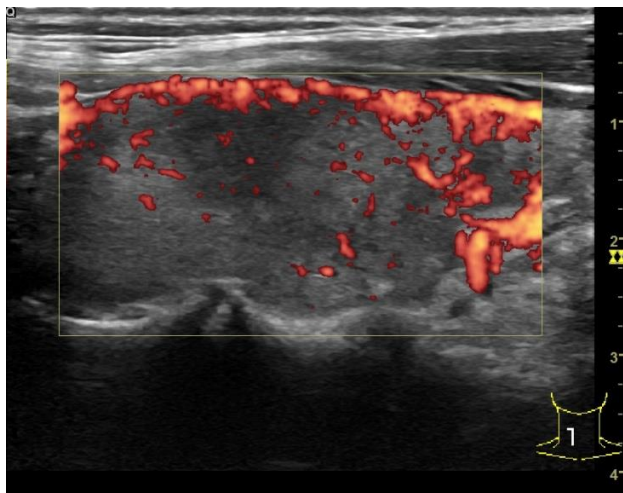


Рис. 3 а (Fig. 3 а)

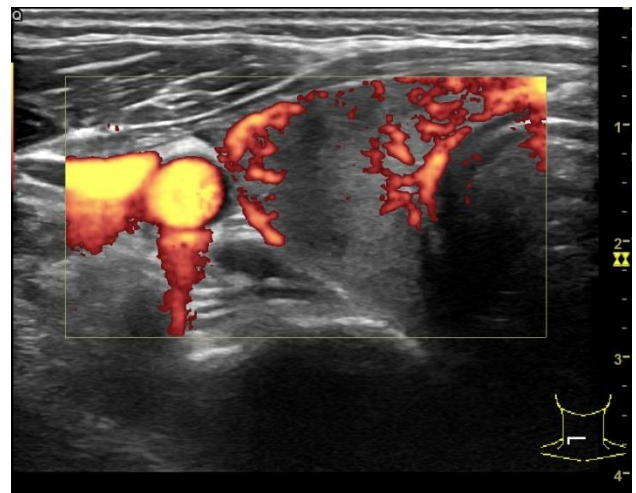


Рис. 3 б (Fig. 3 б)

**Рис. 3. УЗИ, энергетический доплер.**

Пациентка с подострым тиреодитом. Снижение кровотока в гипоехогенной зоне.

**Fig. 3. US, power Doppler.**

A patient with subacute thyroiditis. Decreased blood flow in the hypoechoic zone.

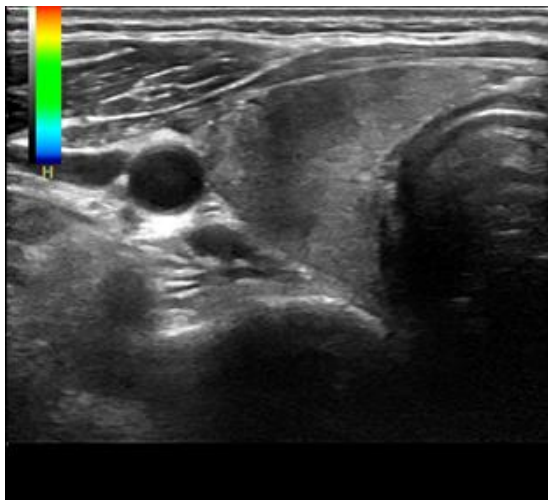


Рис. 4 а (Fig. 4 а)

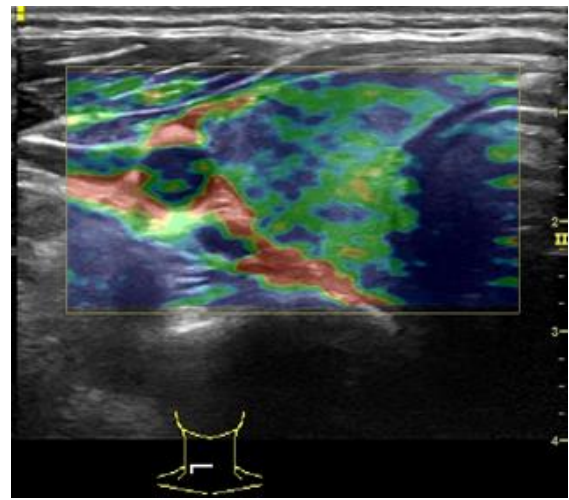


Рис. 4 б (Fig. 4 б)

**Рис. 4. Соноэластография.**

Пациентка с подострым тиреодитом.

**Fig. 4. Sonoelastography.**

A patient with subacute thyroiditis.

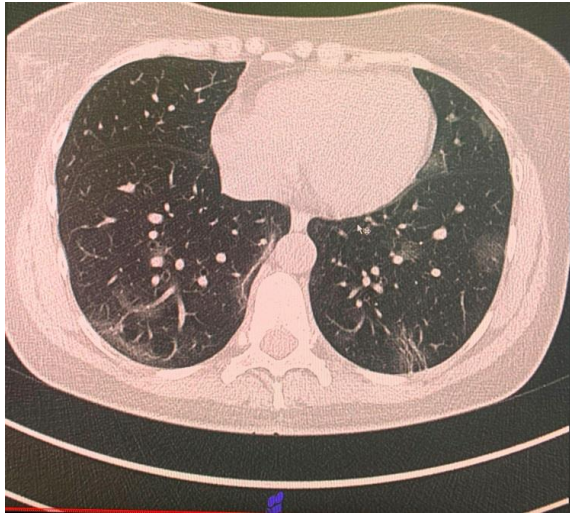


Рис. 5 а (Fig. 5 а)



Рис. 5 б (Fig. 5 б)

**Рис. 5. МСКТ органов грудной клетки.**

Пациентка М., дебют заболевания.

**Fig. 5. MSCT, chest.**

Patient M. at the onset of disease.

зона повышенной жесткости, свидетельствующая об активном воспалительном процессе (рис. 4).

На основании результатов УЗИ и лабораторных методов исследования поставлен диагноз «Подострый тиреоидит» и назначено лечение: преднизолон 40 мг в сутки. Через неделю больная отметила улучшение: стала чувствовать себя лучше, «появилась легкость», дискомфорт в области шеи уменьшился, СОЭ снизилась до 17 мм/час. Общий анализ крови от 17.05.2021 г.: лейкоцитоз –  $6,72 \times 10^9/\text{л}$ , СОЭ – 12 мм/час., св.Т4 – 1,28 пг/дл (0,89-1,52), ТТГ – 2,35 мкМЕ/мл (0,27-4,2). Пациентка сдала кровь на антитела IgM/IgG к SARS-CoV-2 (17.05.2021): антитела IgG – 23,24 КП. На момент написания статьи пациентка жалоб не предъявляет, но сохраняется гипозохогенная зона в правой доле ЩЖ.

**Клиническое наблюдение №2.**

Больная М., 56 лет, заболела в январе 2021 года, когда появились сухой кашель, чувство удушья, выраженная слабость, апатия, быстрая усталость при минимальных нагрузках, лихорадка до 38,00С. Имела контакт с родственниками, у которых через 2 дня был выявлен COVID-19. Как лицу, имевшему контакт с больным COVID19, был сделан мазок из носоглотки и ротоглотки. Тест ПЦР на РНК SARS-CoV-2(ПЦР) от 18.01.2021 положительный. При МСКТ (19.01.2021) были

выявлены специфические признаки пневмонии с поражением 38% легких (КТ-2 (рис. 5)); наличие множественных участков уплотнения легочной ткани различной формы по типу «матового стекла» с ретикулярными изменениями с преобладанием в базальных и субплевральных отделах обоих легких. Общий анализ крови от 19.01.2021 года: лейкоцитоз до  $8,5 \times 10^9/\text{л}$ , СОЭ – 24 мм/час.

Лечение COVID-19 проводилось амбулаторно (дексаметазон – 12 мг, ареплевир). Клинический эффект был достигнут на 5-е сутки. Состояние стало улучшаться, температура снизилась до 37,20С. Доза дексаметазона была снижена до 4 мг в сутки, а затем препарат отменен. Повторный тест ПЦР на SARS-CoV-2 от 13.02.2021 г. отрицательный. 17.02.2021 года пациентка отметила ухудшение самочувствия, вновь появились чувство удушья, слабость, боли и давление в области шеи справа, появился тремор. Температура поднялась до 37,70С. Пациентка обратилась в поликлинику (последний тест на SARS-CoV-2 был отрицательным). При УЗИ (19.02.2021 г.): щитовидная железа расположена типично; левая доля – 41x11x8 мм, правая доля – 42x14x14 мм, объем ЩЖ – 5,9 см<sup>3</sup>, ткань железы неоднородная с зонами пониженной эхогенности. В левой доле ЩЖ неоднородная гипозохогенная зона размером 8x8x12 мм, с нечеткими неровными контурами, гиповаскулярная. В правой доле ЩЖ

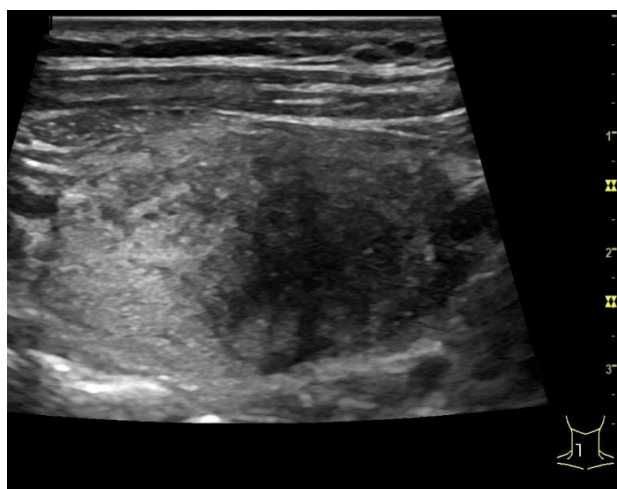


Рис. 6 а (Fig. 6 a)

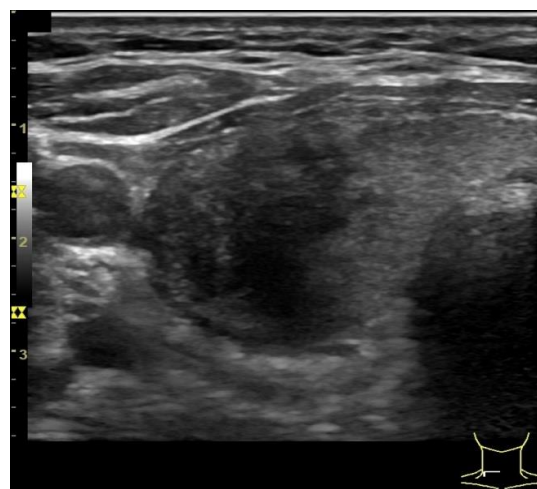


Рис. 6 б (Fig. 6 b)

**Рис. 6. УЗИ органов шеи, В-режим.**

В правой доле щитовидной железы неоднородная гипохогенная зона с нечеткими границами.

**Fig. 6. Ultrasound examination of the neck, B-mode.**

In the right lobe of the thyroid gland, there is a heterogeneous hypoechoic zone with indistinct boundaries.

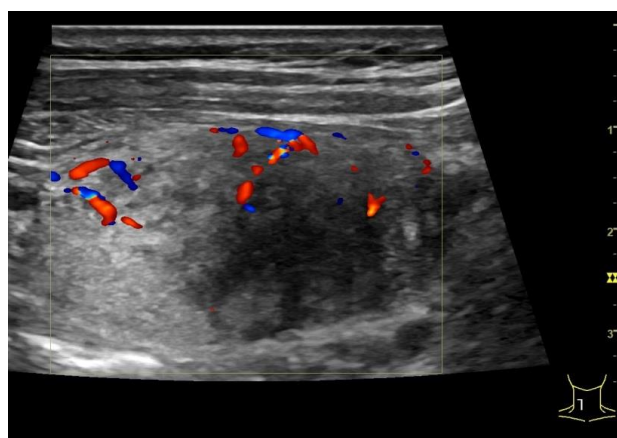


Рис. 7 а (Fig. 7 a)

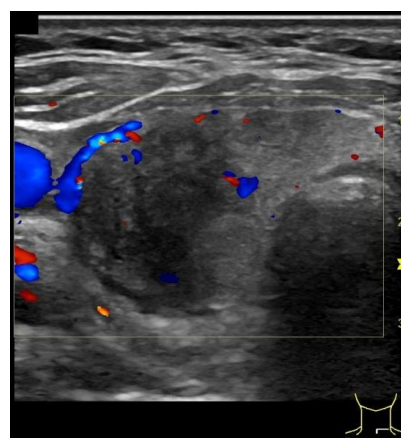


Рис. 7 б (Fig. 7 b)

**Рис. 7. Ультразвуковое исследование органов шеи (цветной доплер).**

Снижение кровотока в гипохогенной зоне.

**Fig. 7. Ultrasound examination of the neck, Color Doppler.**

Decreased blood flow in the hypoechoic zone.

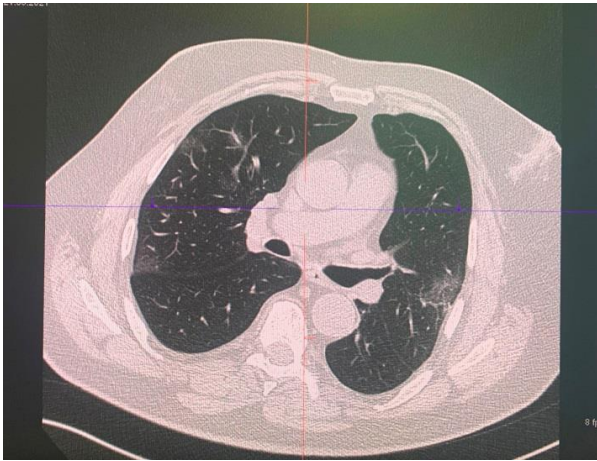


Рис. 8 а (Fig. 8 a)



Рис. 8 б (Fig. 8 b)

**Рис. 8. МСКТ органов грудной клетки.**

Контрольное исследование через 1 месяц. Пациентка М.

**Fig. 8. MSCT, chest.**

Control MSCT, chest. Patient M. 1 in a month.

подобная гипозоногенная зона размером 12x12x26 мм с нечеткими неровными контурами (рис. 6), гиповаскулярная, с ослабленным кровотоком (рис. 7). В процесс вовлечены в основном центральные участки доли щитовидной железы. Заключение: «Подострый тиреоидит на фоне АИТ». В анализе крови (19.02.2021 г.): лейкоцитоз –  $10,3 \times 10^9/\text{л}$ , СОЭ – 14 мм/час, СРБ – 3 мг/дл, св.Т4 – 1,82 пг/дл (0,89-1,52), ТТГ – 0,13 мкМЕ/мл (0,27-4,2). При повторной МСКТ (22.02.2021 г.) отмечено улучшение рентгенологической картины, снижение инфильтративных изменений в легких, единичные участки по типу «матового стекла» в периферических участках легких – КТ-1 (рис. 8). Было рекомендовано продолжить лечение дексаметазоном, арепливиrom, добавлен левофлоксацин 500 мг в день.

Пациентка обратилась на прием 18.03.2021 года в связи с сохранением жалоб на постоянные, ноющие боли по передней поверхности шеи с иррадиацией в правое ухо, субфебрилитет 37,20С, плохое самочувствие, быструю утомляемость, тахикардию. При осмотре состояние относительно удовлетворительное. Пульс – 88 в минуту, АД 130/80 мм рт. ст. Температура тела 37,10 С. При осмотре шеи в проекции щитовидной железы справа умеренный отек. При пальпации ЩЖ болезненная справа, плотная, мало

подвижная. Лимфатические узлы не пальпируются. При УЗИ ЩЖ (18.03.2021 г.) отмечено не только увеличение в размерах гипозоногенной зоны в правой доле ЩЖ, она стала более низкой эхогенности, в процесс вовлечены центральные и периферические участки доли (рис. 9). При СЭ в правой доле определяется зона повышенной жесткости (рис. 10). В анализе крови (19.03.2021 г.): лейкоцитоз –  $6,3 \times 10^9/\text{л}$ , СОЭ – 44 мм/час, св.Т4 – 1,31 пг/дл (0,89-1,52), ТТГ – 1,83 мкМЕ/мл (0,27-4,2).

На основании данных клинической картины и инструментальных исследований поставлен диагноз «Подострый тиреоидит, ассоциированный с COVID19». Неоднозначные показатели лабораторных исследований были расценены как эффект терапии COVID-19. Назначено лечение (отмена дексаметазона, назначен преднизолон 30 мг в сутки). В течение 10 дней состояние больной улучшилось (нормализовалась температура, ЧСС – 76 ударов в минуту, лейкоцитоз (29.03.2021 г.) –  $7,8 \times 10^9/\text{л}$ , СОЭ – 12 мм/час), но сохраняются боли по передней поверхности шеи. Пациентка продолжила лечение. При контрольном осмотре больная отмечает улучшение самочувствия, но сохраняются жалобы на дискомфорт в передней области шеи. По данным УЗИ щитовидной железы (18.05.2021 г.) отмечается прогрессивное уменьшение ЩЖ в объеме, а также изменились лабораторные

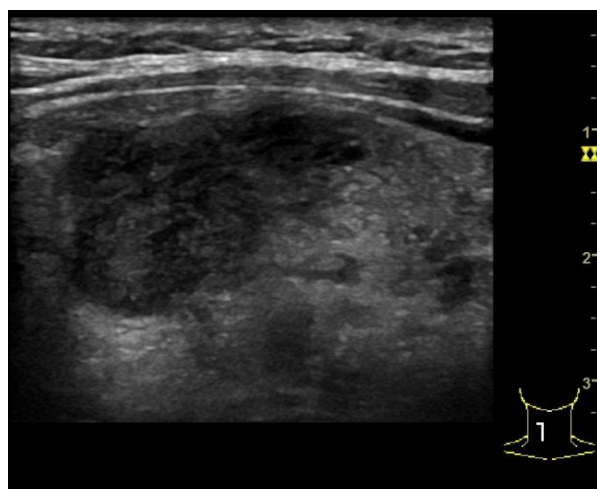


Рис. 9 а (Fig. 9 a)

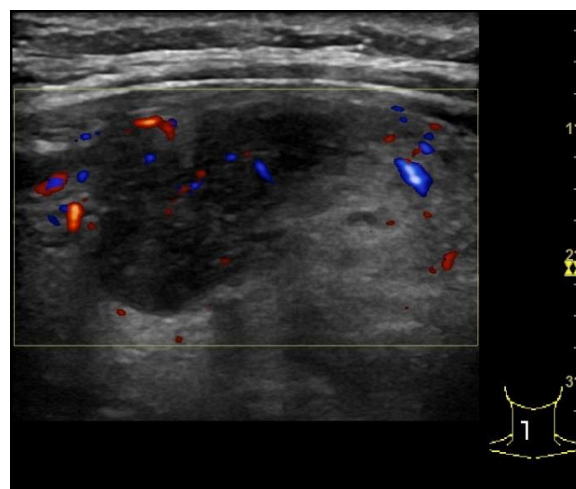


Рис. 9 б (Fig. 9 b)

**Рис. 9.** УЗИ органов шеи, В-режим и цветной доплер.

Расширение зоны воспаления в правой доле щитовидной железы.

**Fig. 9.** Ultrasound examination of the neck, B-mode and color Doppler.

Expansion of inflammation zone in the right lobe of the thyroid gland.

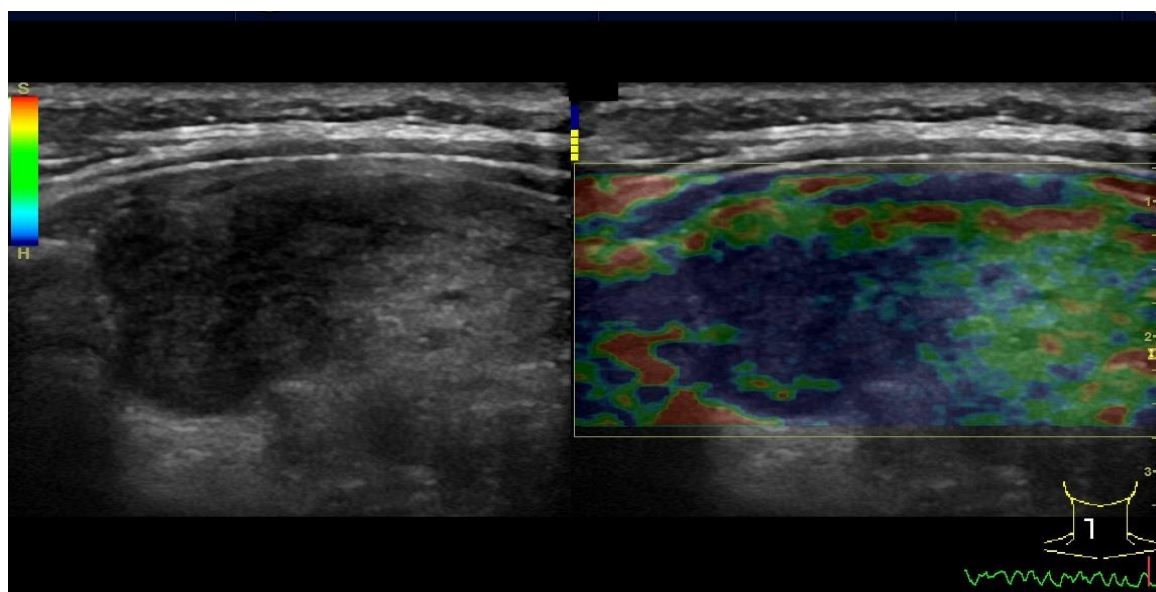


Рис. 10 а (Fig. 10 a)

**Рис. 10.** Соноэластография.

Пациентка с подострым тиреодитом. Гипоэхогенная зона в правой доле ЩЖ имеет более высокую жесткость.

**Fig. 10.** Sonoelastography.

Patient with subacute thyroiditis. The hypoechoic zone in the right lobe of the thyroid gland has a higher stiffness.

показатели: снижение лейкоцитоза ( $5,6 \times 10^9/\text{л}$ ) и СОЭ (9 мм/час), св.Т4 (1,00 пг/дл) и рост ТТГ (7,83 мкМЕ/мл). Глюкокортикоиды были отменены, дополнительно назначен эутирокс по 50 мкг в сутки. Пациентка продолжает лечение, находится под наблюдением эндокринолога.

**Заключение.**

Данные клинические наблюдения демонстрируют трудности диагностики подострого тиреоидита у пациентов с COVID-19. В первом случае отсутствие данных о перенесенной вирусной инфекции и атипичная картина на первом этапе привели к ошибочному диагнозу и назначению лечения, не давшего положительный результат. Второй случай показал, что клиническая картина COVID-19 может маскировать симптомы по-

дострого тиреоидита, препараты, назначаемые при COVID-19, способны вызывать подавление воспалительного процесса, но не останавливают деструкцию в ткани щитовидной железы. В обоих случаях решающую роль в диагностике сыграло мультипараметрическое ультразвуковое исследование. Сравнительная оценка показала, что ультразвуковая картина COVID-ассоциированного подострого тиреоидита не коррелирует с данными лабораторных исследований.

**Источник финансирования и конфликт интересов.**

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

**References:**

1. Gorini F, Bianchi F, Iervasi G. COVID-19 and Thyroid: Progress and Prospects. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17 (18): 6630. doi: 10.3390/ijerph17186630. PMID: 32932954; PMCID: PMC7559547.
2. Scappaticcio L, Pitoia F, Esposito K, Piccardo A, Trimboli P. Impact of COVID-19 on the thyroid gland: an update. *Rev Endocr Metab Disord*. 2020; 25: 1-13. doi: 10.1007/s11154-020-09615-z. Epub ahead of print. PMID: 33241508; PMCID: PMC7688298.
3. Jiménez-Blanco S, Pla-Peris B, Marazuela M. COVID-19: a cause of recurrent Graves' hyperthyroidism? *J Endocrinol Invest*. 2021; 44 (2): 387-388. doi: 10.1007/s40618-020-01440-0. Epub 2020 Oct 6. PMID: 33025554; PMCID: PMC7538276.
4. Ippolito S, Dentali F, Tanda ML. SARS-CoV-2: a potential trigger for subacute thyroiditis? *Insights from a case report*. *J Endocrinol Invest*. 2020; 43 (8): 1171-1172. doi: 10.1007/s40618-020-01312-7. Epub 2020 Jun 2. PMID: 32488726; PMCID: PMC7266411.
5. Brancatella A, Ricci D, Viola N, Sgrò D, Santini F, Latrofa F. Subacute Thyroiditis After Sars-COV-2 Infection. *J Clin Endocrinol Metab*. 2020; 105 (7): dgaa276. doi: 10.1210/clinem/dgaa276. PMID: 32436948; PMCID: PMC7314004.
6. Ruggeri RM, Campenni A, Siracusa M, Frazzetto G, Gullo D. Subacute thyroiditis in a patient infected with SARS-COV-2: an endocrine complication linked to the COVID-19 pandemic. *Hormones (Athens)*. 2021; 20 (1): 219-221. doi: 10.1007/s42000-020-00230-w. Epub 2020 Jul 16. PMID: 32676935; PMCID: PMC7365600.
7. Speer G, Somogyi P. Thyroid complications of SARS and coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Endocr J*. 2021; 68 (2): 129-136. doi: 10.1507/endocrj.EJ20-0443. Epub 2021 Jan 19. PMID: 33473054.
8. Chen M, Zhou W, Xu W. Thyroid Function Analysis in 50 Patients with COVID-19: A Retrospective Study. *Thyroid*. 2021; 31 (1): 8-11. doi: 10.1089/thy.2020.0363. Epub 2020 Jul 10. PMID: 32600165.
9. Cappelli C, Pirola I, Gandossi E, Formenti AM, Agosti B, Castellano M. Ultrasound findings of subacute thyroiditis: a single institution retrospective review. *Acta Radiol*. 2014; 55 (4): 429-33. doi: 10.1177/0284185113498721. Epub 2013 Aug 22. PMID: 23969266.