

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ОТЕКОВ ПОСЛЕ КОНТУРНОЙ ПЛАСТИКИ

И. Н. Бондаренко

Общество с ограниченной ответственностью

«Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики»

ул. Авиаконструктора Миля, д. 15, корп. 1, г. Москва, 109431, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Ежегодно растет количество инъекционных процедур по эстетическим показаниям, при этом отсутствуют четкие рекомендации по диагностике и лечению как ранних, так и поздних осложнений, возникающих после них.

Цель исследования — изучить возможности ультразвуковой диагностики в оценке кожи и мягких тканей лица у пациентов с жалобами на отек, возникший после контурной пластики.

Методы. Проведено исследование случаев отеков, возникших после косметологических процедур. Дизайн исследования включал формирование двух выборочных групп сравнения. Критерии включения в группы: женщины с отеками после контурной пластики лица филлерами на основе гиалуроновой кислоты без выраженной соматической патологии. Различие групп заключалось в наличии филлера в зоне отека по данным ультразвукового исследования (УЗИ) (группа с инфильтративными изменениями вокруг гелеом) или в отсутствии филлера в зоне отека по данным УЗИ (группа с инфильтративными изменениями мягких тканей). Дальнейшее УЗИ высокого разрешения пациентов с жалобами на отек было проведено в В-режиме и режимах доплеровских технологий.

Результаты. С помощью УЗИ высокого разрешения обследовано 67 женщин с жалобами на отеки, возникшие после контурной пластики лица. Возраст пациентов от 22 до 65 лет. Всем инъецировали филлеры в мягкие ткани лица на сроках от 2 недель до 3 лет до обращения с целью обследования. В 67 случаях вводили препараты на основе гиалуроновой кислоты. Отеки появлялись остро, носили волнообразный рецидивирующий характер. По результатам ультразвукового исследования в 30 случаях филлер локализовался в проекции отека, в 30 — в соседних анатомических областях, у 6 пациентов — отек без филлеров, у 1 — на фоне фиброзных изменений. Характерным ультразвуковым признаком филлеров у пациентов с жалобами на отек было отсутствие четкости контуров на фоне равномерного повышения эхогенности окружающих тканей.

Заключение. Пациентам с жалобами на отеки после контурной пластики показано ультразвуковое исследование кожи и мягких тканей лица для определения уровня отека, наличия филлера в мягких тканях и дифференциальной диагностики. Наиболее часто отеки развиваются на 3–4-м месяце после инъекции филлеров. Введение препаратов гиалуронидазы в зону отека без ультразвукового контроля малоэффективно.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, осложнения контурной пластики, филлеры, инъекции филлеров, отеки после контурной пластики

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Бондаренко И.Н. Ультразвуковое исследование высокого разрешения в диагностике отеков после контурной пластики. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2021; 28(1): 32–42. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2021-28-1-32-42>

Поступила 26.08.2020

Принята после доработки 06.12.2020

Опубликована 25.02.2021

HIGH-RESOLUTION ULTRASONIC DIAGNOSTICS IN POST-CONTOURING OEDEMA

Igor N. Bondarenko

Central Research Institute for Radiation Diagnostics
Aviakonstruktora Milya str., 15, bld. 1, Moscow, 109431, Russia

ABSTRACT

Background. The use of injectables is becoming ever more popular in aesthetic medicine. However, no clear guidelines are provided for the diagnosis and treatment of their early and late complications.

Objectives. Assessment of ultrasonic diagnosis capacity for facial skin and soft tissue evaluation in post-contouring facial oedema.

Methods. A case-control cohort study of post-procedural oedema was conducted. Two cohorts were selected: women having oedema after facial contouring with hyaluronic acid fillers and those without evident somatic displays. The cohorts differed by the filler's presence (infiltration surrounding gelemas) or absence (soft tissue infiltration) in the swelling as diagnosed with ultrasound. Subsequent high-resolution ultrasonography (HRUS, B-mode and Doppler imaging).

Results. HRUS was used to examine 67 women with oedema after facial contouring. The patients aged 22 to 65 years had filler injections in soft facial tissues 2 weeks to 3 years prior to the visit. The fillers contained hyaluronic acid in 67 cases. Swelling was acute, with a wavelike recurrent course. According to HRUS, 30 patients had the filler in the oedema projection, 30 — in adjacent zones, 6 had no filler in oedema and 1 had fibrosis-associated oedema. The main HRUS traits of filler-induced oedemas were facial contour distortions and a uniformly amplified echogenicity of surrounding tissues.

Conclusion. Patients with oedema after aesthetic contouring should have an ultrasound examination of facial skin and soft tissues for differential diagnosis, evaluation of the swelling degree and filler presence in soft tissues. Oedema typically develops in 3–4 months after the injection procedure. Hyaluronidase injections in the swelling zone are less effective without ultrasonic control.

Keywords: ultrasonography, contouring complications, fillers, filler injections, post-contouring oedema

Conflict of interest: the author declares no conflict of interest.

For citation: Bondarenko I.N. High-resolution ultrasonic diagnostics in post-contouring oedema. *Kubanskii Nauchnyi Meditsinskii Vestnik*. 2021; 28(1): 32–42. (In Russ., English abstract). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2021-28-1-32-42>

Submitted 26.08.2020

Revised 06.12.2020

Published 25.02.2021

ВВЕДЕНИЕ

Количество малоинвазивных манипуляций в эстетической медицине ежегодно растет и составило в 2019 году более 12 миллионов инъекций¹. Сохраняется тенденция к увеличению числа осложнений после инъекционных проце-

дур² [1–3]. В литературе обсуждаются вопросы лечения острых состояний, возникающих в раннем периоде после введения филлеров. Согласно протоколу, предложенному DeLorenzi и Caruthers в 2017 г. [4], в случае окклюзии сосудов филлерами на основе гиалуроновой кислоты

¹ American Society for Aesthetic Plastic Surgery. *Cosmetic Surgery National Data Bank Statistics*; 2019. Available: https://www.surgery.org/sites/default/files/Aesthetic-Society_Stats2019Book_FINAL.pdf

² Васильев А. Ю., Привалова Е. К., Бондаренко И. Н. *Ультразвуковое исследование в косметологии*. М.: ООО «Фирма СТРОМ»; 2020. 112 с.

рекомендуется пульс-терапия препаратами гиалуронидазы в качестве антидота к ней. Опубликованы немногочисленные работы, посвященные лечению отсроченных осложнений, таких как гиперкоррекция или ангионевротический отек, которые сводятся к введению препаратов гиалуронидазы в меньших, чем при пульс-терапии, дозах и носят противоречивый характер [5–8]. Исследования по ультразвуковой диагностике осложнений после контурной пластики направлены на изучение ультразвуковых особенностей различных групп препаратов или посвящены сопоставлению ультразвуковой картины с гистологической [9, 10]. Четкие рекомендации по диагностике и лечению пациентов в случае отсроченных отеков, возникших в период более чем 2 недели после инъекций филлеров, в отечественной и зарубежной литературе отсутствуют.

Цель исследования — изучить возможности ультразвуковой диагностики в оценке кожи и мягких тканей лица у пациентов с жалобами на отек, возникший после контурной пластики.

МЕТОДЫ

Проведено исследование случаев отеков, возникших у пациентов женщин после косметологических процедур, обратившихся в лечебные учреждения: общество с ограниченной ответственностью «Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики» (ООО «ЦНИИЛД», г. Москва) и общество с ограниченной ответственностью «Центр лазерной медицины» (ООО «Центр Лазерной Медицины», г. Краснодар) за период с 2015 по 2020 г. Дизайн исследования включал формирование двух выборочных групп сравнения.

Критерии включения в группы: все женщины, обратившиеся с жалобами на отек в вышеуказанные учреждения после контурной пластики лица филлерами на основе гиалуроновой кислоты без выраженной соматической патологии в период с 2015 по 2020 г. Различие групп заключалось в наличии филлера в зоне отека по данным УЗИ (группа с инфильтративными изменениями вокруг гелеом) или в отсутствие филлера в зоне отека по данным УЗИ (группа с инфильтративными изменениями мягких тканей). Далее проводили ультразвуковое исследование (УЗИ) высокого разрешения пациентам с жалобами на отек.

УЗИ выполняли на аппарате MyLabTwice (Esacote, Италия), при этом использовались датчики линейного сканирования LA435 с частотой 6–18 МГц и SL3116 с частотой 10–22 МГц в В-режиме и режимах доплеровских технологий. УЗИ проводили в положении пациента лежа на спине

после подписания информированного согласия установленной формы, одобренного этическим комитетом.

Исследование в В-режиме позволяло оценить топографию, размеры, контуры и структуру изучаемого объекта, а также окружающих тканей. Использование доплерографических технологий (цветового доплеровского картирования, режима *microV*) давало возможность получить информацию об особенностях васкуляризации кожи и мягких тканей сканируемой области.

Полученные в результате сбора анамнеза и УЗИ количественные и качественные данные заносились в таблицы Excel и обрабатывались с помощью программ Statistica 10 и MS Office Excel 2010.

Проводили сравнение качественных и количественных показателей в данном исследовании для двух групп пациентов. Для количественных параметров проводили проверку на нормальность распределения (критерий Шапиро — Уилка).

При соответствии нормальности параметры представляли в виде среднего (*M*) и стандартного отклонения (*SD*), а сравнивали средние значения с помощью критерия Стьюдента для независимых выборок. В случае отклонения гипотезы о нормальности, параметры представляли в виде медианы (*Me*) и 25% и 75% перцентилей, а сравнение медиан осуществляли с помощью *U*-критерия Манна — Уитни.

Доли пациентов с различными качественными показателями в группах сравнивали с помощью анализа четырехпольных таблиц сопряженности по критерию хи-квадрат, хи-квадрат с поправкой Йейтса, точного критерия Фишера.

РЕЗУЛЬТАТЫ

УЗИ высокого разрешения проведено 67 пациентам с жалобами на отек, возникший после косметологических инъекционных процедур. Возраст пациентов от 22 до 65 лет. Всем инъекцировали филлеры в мягкие ткани лица на сроках от 2 недель до 3 лет до обращения с целью обследования. В 67 случаях вводили препараты на основе гиалуроновой кислоты в объеме 0,4–1 мл на обе половины лица, по 0,2–0,5 мл с каждой стороны.

По данным УЗИ отек подкожной жировой клетчатки (ПЖК) с наличием филлера в проекции выявлен у 30 пациентов, которые были сгруппированы в группу «группа с инфильтративными изменениями вокруг гелеом». В другую группу «группа с инфильтративными изменениями мяг-

ких тканей» вошли 37 человек. У 30 обследованных данной группы филлер локализовался в соседней анатомической области относительно локализации отека ПЖК. В 3 случаях отек ПЖК и в 1 — отек дермы были без филлера в мягких тканях, в которые ранее вводили филлер. В одном наблюдении отек ПЖК и дермы сочетался с фиброзом. В одном исследовании выявлен расширенный сосуд с микроболусом филлера, по спектру кровотока вены, который пациент воспринимал как отек.

Отеки возникали остро и носили волнообразный, рецидивирующий характер течения у всех обследованных.

Для большинства количественных параметров средние значения и медианы между группами сравнения статистически значимо не отличались друг от друга (табл. 1). Значения возраста, веса,

ИМТ, роста были почти одинаковыми для групп сравнения. Статистически значимо отличались медианы для количества дней появления отека ($p = 0,043$). Так, в группе «группа с инфильтративными изменениями мягких тканей» медиана составила 87 дней, а в группе «группа с инфильтративными изменениями вокруг гелеом» медиана была равна 85,5 дня.

Проводили сравнение присутствия в группах количества пациентов, обладающих определенными качественными показателями, и их доли по отношению к общему количеству пациентов в каждой группе (табл. 2). Анализировали одиннадцать качественных показателей.

Для девяти показателей относительные частоты встречаемости статистически значимо не отличались. Только два качественных показателя: «Наличие филлера по данным УЗИ»

Таблица 1. Средние значения ($M \pm SD$) и медианы (Me (25%; 75%)) некоторых параметров, характеризующих сравниваемые группы

Table 1. Mean ($M \pm SD$) and median (Me [25%, 75%]) values of selected parameters in study cohorts

Параметр	Группа с инфильтративными изменениями мягких тканей ($n = 37$)	Группа с инфильтративными изменениями вокруг гелеом ($n = 30$)	Уровень значимости
Возраст ($M \pm SD$), лет	42,59 \pm 10,03	38,30 \pm 7,66	0,058**
Вес ($M \pm SD$), кг	54,24 \pm 3,80	53,67 \pm 3,43	0,521**
ИМТ ($M \pm SD$), кг/м ²	19,33 \pm 1,43	19,06 \pm 1,35	0,426**
Рост (Me (25%; 75%)), см	167 (166; 168)	168 (166; 169)	0,528*
День появления отека (Me (25%; 75%)), дни	87 (84; 111)	85,5 (47; 88)	0,043*

Примечание: * — по критерию Манна — Уитни; ** — по критерию Стьюдента для независимых выборок.

Note: ** — Student's t-test for independent samples, * — Mann — Whitney test.

Таблица 2. Количество пациентов с различными качественными показателями и их доли в группах сравнения

Table 2. Numbers of patients in different qualitative bins and their proportions in study cohorts

Качественные показатели	Группа с инфильтративными изменениями мягких тканей ($n = 37$)		Группа с инфильтративными изменениями вокруг гелеом ($n = 30$)		Уровень значимости (хи-квадрат)
	абс.	отн. (%)	абс.	отн. (%)	
Наличие филлера по данным УЗИ	30	81,1	30	100,0	$p = 0,035^*$
Наличие отека при осмотре	36	97,3	30	100,0	$p > 0,05^{**}$
Отек при УЗИ	35	94,6	30	100,0	$p > 0,05^{**}$
Уровень отека по данным УЗИ	32	86,5	30	100,0	$p > 0,05^*$
Наличие УЗ признаков фиброза в зоне отека	1	2,7	0	0	$p > 0,05^{**}$
Совпадение клинической картины отека и УЗД	36	97,3	30	100,0	$p > 0,05^{**}$
Введение в анамнезе гиалуронидазы до обращения	3	8,1	9	30,0	$p = 0,046^*$
Наличие блефаропластики в анамнезе	2	5,4	0	0	$p > 0,05^{**}$
Исход: гранулема	2	5,4	0	0	$p > 0,05^{**}$
Ботулотоксин в анамнезе ближайшие 2 месяца	2	5,4	0	0	$p > 0,05^{**}$
Сопутствующая патология	2	5,4	2	6,7	$p > 0,05^{**}$

Примечание: * — по критерию хи-квадрат с поправкой Йейтса, ** — по точному критерию Фишера.

Note: * — chi-square Yates-correcting test, ** — Fisher's exact test.

и «Введение в анамнезе гиалуронидазы до обращения» имели статистически значимые различия в долях. Так, «Наличие филлера по данным УЗИ» ($p = 0,035$) наблюдалось в группе «группа с инфильтративными изменениями мягких тканей» при доле, равной 81,1%, а в группе «группа с инфильтративными изменениями вокруг гелеом» — при доле, равной 100%. Аналогично доля показателя «Введение в анамнезе гиалуронидазы до обращения» была больше ($p = 0,046$) в группе «группа с инфильтративными изменениями вокруг гелеом» (доля равна 30,0%), чем в группе «группа с инфильтративными изменениями мягких тканей» (доля равна 8,1%) (рис. 1).

У пациентов с отеком ПЖК без филлеров в 2 случаях была выполнена операция блефаропластики за два и шесть месяцев до исследования, они связывали отек с наличием ранее введенного филлера, а не с операцией. У одного обследованного с отеком ПЖК наличие ранее введенного филлера было исключено. В случае отека дермы, остро возникшего через полгода после введения филлеров, во время УЗИ препарата выявлено не было. За три недели до появления отека данному пациенту в таргетную зону вводили препарат ботулотоксина.

У пациента с ультразвуковыми признаками фиброзных изменений в проекции носослезной борозды препарат гиалуроновой кислоты инъектировали 2,5 года назад (рис. 2, 3).

Пациент с неизменными по данным УЗИ тканями принял подкожный жир в проекции скуловой кости за отек. УЗИ исключило наличие отека и филлера, рекомендована консультация пластического хирурга. В данном случае в зоне интервенции филлера при УЗИ визуализировался сосуд, который внешне не отличался от клинических проявлений отека (рис. 4, 5). У двух пациентов с волнообразным, рецидивирующим характером течения отека сформировались гранулемы, которые потребовали хирургического лечения.

У 12 пациентов УЗИ проведено после неоднократного введения препаратов гиалуронидазы в зону отека, возникшего после введения филлера (рис. 6). Дозы препаратов гиалуронидазы, введенных в проекцию отека, варьировали от 500 до 2000 МЕ, что соответствовало рекомендациям по лечению отсроченных осложнений. Сроки исследования после инъекции препаратов гиалуронидазы: от 2 до 7 дней — 3 человека, от 2 недель до 2 месяцев — 7, более 2 месяцев — 2 пациента.

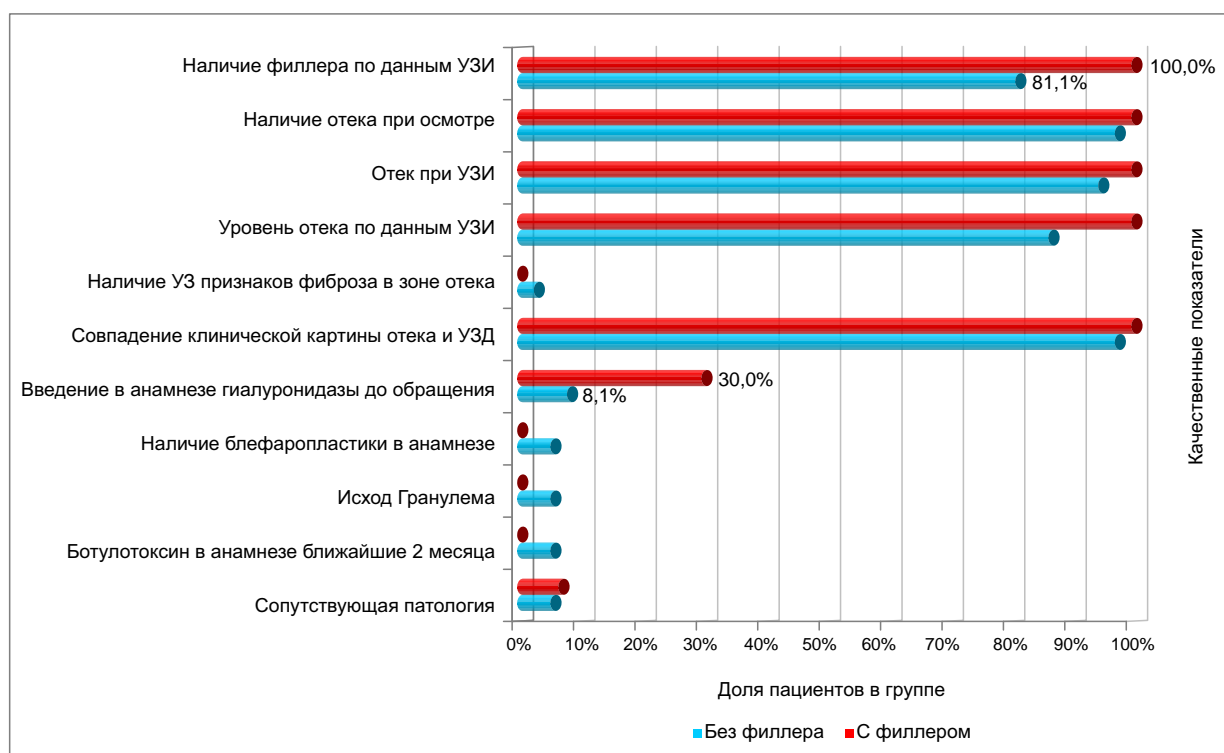


Рис. 1. Доли пациентов с различными качественными показателями в группах сравнения (* — статистически значимые различия).

Fig. 1. Qualitative patient bins in study cohorts (* — statistical significance).

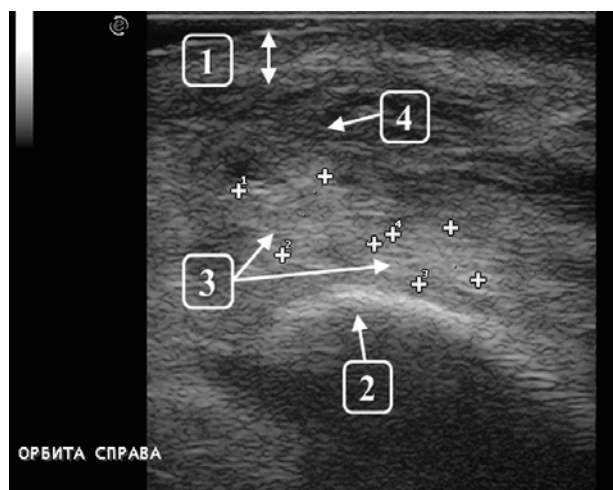


Рис. 2 УЗИ в В-режиме периорбитальной области в проекции носослезной борозды, сагиттальный срез на уровне костного края орбиты (стрелка 1 — дерма, стрелка 2 — кость). Супрапериостально визуализируется гиперэхогенное аваскулярное образование неправильной формы, состоящее из двух болюсов с неровными нечеткими контурами (стрелка 3 — гиперэхогенное образование), с признаками отека окружающих тканей в виде зоны повышенной эхогенности (стрелка 4 — отек). Визуализация круговой мышцы глаза затруднена. Ультразвуковые признаки фиброза в проекции носослезной борозды и отека мягких тканей периорбитальной области.

Fig. 2. B-mode imaging of periorbital area in nasolacrimal groove projection, sagittal section at bony orbital margin (arrow 1 — dermis, arrow 2 — bone). Supraperiosteally visualised irregularly shaped hyperechoic avascular mass comprised of two boluses with irregular indistinct boundaries (arrow 3 — hyperechoic mass), signs of surrounding echogenic oedema (arrow 4 — oedema). Hindered visualisation of orbicular muscle. Ultrasonic signs of fibrosis in nasolacrimal groove projection and soft tissue oedema in periorbital area.

Во всех случаях после воздействия ферментом визуализировался филлер как гипозоногенное аваскулярное образование. У пациентов, обследованных в течение 7 дней после инъекции гиалуронидазы, характерными признаками были размытость контуров и неоднородная эхоструктура за счет чередования гипозоногенных участков с гиперэхогенными, наличие отека окружающих мягких тканей, который при сканировании определялся как зона повышенной эхогенности с затрудненной дифференцировкой тканей. Типичными ультразвуковыми характеристиками филлеров на основе гиалуроновой кислоты через две недели после введения в них препаратов гиалуронидазы были четкость контуров, однородная гипозоногенная структура и отсутствие отека окружающих тканей (рис. 7).

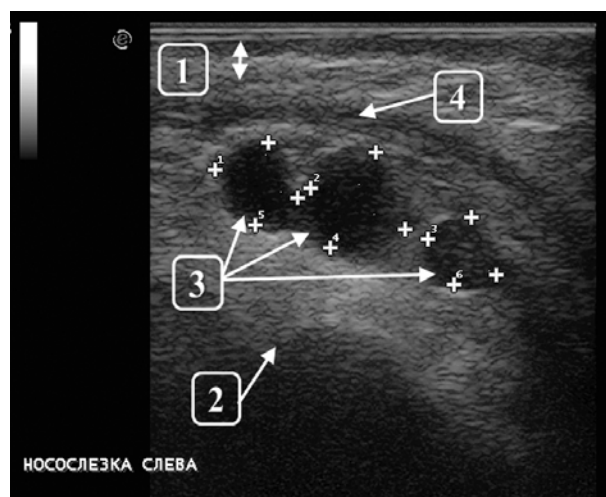


Рис. 3. УЗИ в В-режиме периорбитальной области в проекции носослезной борозды, сагиттальный срез на уровне костного края орбиты (стрелка 1 — дерма, стрелка 2 — кость). Визуализируются три гипозоногенных болюса разных размеров, округлой формы, с четкими, ровными контурами, без гиперэхогенной капсулы, без признаков перифокального отека (стрелка 3 — филлер, расположенный под круговой мышцей глаза, визуализация которой не затруднена; стрелка 4 — круговая мышца глаза). Ультразвуковые признаки филлера в периорбитальной области.

Fig. 3. B-mode imaging of periorbital area in nasolacrimal groove projection, sagittal section at bony orbital margin (arrow 1 — dermis, arrow 2 — bone). Three hypoechoic boluses of different size, rounded shape with clear, even boundaries, without hyperechoic capsule and signs of perifocal oedema (arrow 3 — filler, located below clearly visualised orbicular muscle (arrow 4 — orbicular muscle). Ultrasonic signs of filler in periorbital area.

ОБСУЖДЕНИЕ

Отек тканей создает благоприятные условия для формирования гипертензии как в приносящих, так и в отводящих сосудах окружающих тканей, способствует формированию лимфостаза и нарушению оттока. Наличие у пациентов расширенных вен, длительно сохраняющихся отеков после контурной пластики и блефаропластики является клиническим проявлением нарушения оттока из области. Предпосылками к формированию лимфостаза являются анатомические особенности лимфосистемы кожи и жировой ткани. Медиальная часть угла глаза, куда часто вводят филлеры, имеет только поверхностные лимфоколлекторы и лишена глубоких [11, 12]. Кроме анатомических предпосылок

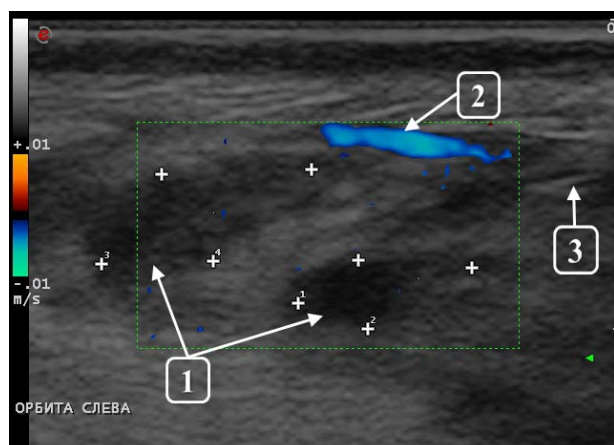


Рис. 4. УЗИ в режиме ЦДК периорбитальной области в проекции носослезной борозды, сагиттальный срез на уровне костного края орбиты. В мягких тканях обследуемой зоны визуализируются два гипэхогенных аваскулярных образования в виде продолговатой формы болюсов, расположенные один под другим, с ровными нечеткими контурами (стрелка 1 — гипэхогенное образование). Верхний болюс прилегает к сосуду (стрелка 2 — вена), по спектру кровотока — вене. Окружающие ткани повышенной эхогенности (стрелка 3 — отек). Ультразвуковые признаки филлера в проекции носослезной борозды, отека мягких тканей периорбитальной области.

Примечание: ЦДК — цветное доплеровское картирование.

Fig. 4. CDI ultrasound of periorbital area in nasolacrimal groove projection, sagittal section at bony orbital margin. Two hypoechoic avascular masses in form of stacked prolate boluses with smooth indistinct boundaries (arrow 1 — hypoechoic mass). Upper bolus adjoins vein vessel, as per blood flow spectrum (arrow 2 — vein). Surrounding tissue more echogenic (arrow 3 — oedema). Ultrasonic signs of filler in nasolacrimal groove projection, soft tissue oedema in periorbital area.

Note: CDI — colour Doppler imaging.

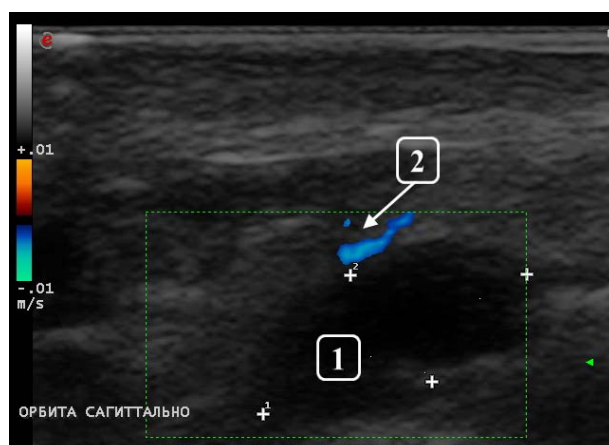


Рис. 5. УЗИ в режиме ЦДК периорбитальной области в проекции носослезной борозды, сагиттальный срез на уровне костного края орбиты. В мягких тканях обследуемой зоны визуализируется гипэхогенное аваскулярное образование оvoidной формы с ровными, четкими контурами (стрелка 1 — гипэхогенное образование), прилегающее к сосуду (стрелка 2 — вена), по спектру кровотока — вене, без признаков отека тканей. Ультразвуковые признаки филлера в проекции носослезной борозды, прилегающего к вене.

Примечание: ЦДК — цветное доплеровское картирование.

Fig. 5. CDI ultrasound of periorbital area in nasolacrimal groove projection, sagittal section at bony orbital margin. Ovoid-shaped hypoechoic avascular mass with smooth sharp boundaries (arrow 1 — hypoechoic mass) adjoining vein vessel (arrow 2 — vein), as per blood flow spectrum, no signs of tissue oedema. Ultrasonic signs of vein-adjacent filler in nasolacrimal groove projection.

Note: CDI — colour Doppler imaging.

формированию отека может способствовать механическая компрессия тканей и микроциркуляторного русла введенными материалами [13, 14]. В условиях локальной ишемии и гипертензии повреждается эндотелий капилляров, присоединяется бактериальный компонент и возможна реализация двух механизмов формирования воспаления: асептического и бактериального. Активация эндотелиальной и индуцибельной синтаз оксида азота в подобных условиях будет поддерживать дилатацию сосудов, замыкать порочный круг и способствовать увеличению длительности течения патологического процесса [15]. Вены лица отличаются особым строением, они лишены клапанов и имеют прямое сообщение с синусами мозга³. Все вышеперечисленные

факторы могут создавать предпосылки для формирования флебитов, флеботромбозов в регионе, повышая риск развития тромбозов синусов твердой мозговой оболочки.

Полученные в исследовании данные наглядно демонстрируют, что «Наличие филлера по данным УЗИ» ($p = 0,035$) наблюдалось в группе «группа с инфильтративными изменениями мягких тканей» при доле, равной 81,1%, а в группе «группа с инфильтративными изменениями вокруг гелеом» — при доле, равной 100%. В 30 случаях филлер лоцировался в проекции отека, в 30 — в соседних анатомических областях, у 6 пациентов — отек без филлеров, у 1 — на фоне фиброзных изменений. Введение гиалуронидазы

³ Anatomy. Gray's anatomy. Joseph Ch. editor. Brighton: Ivy Press; 2017. 320 p.

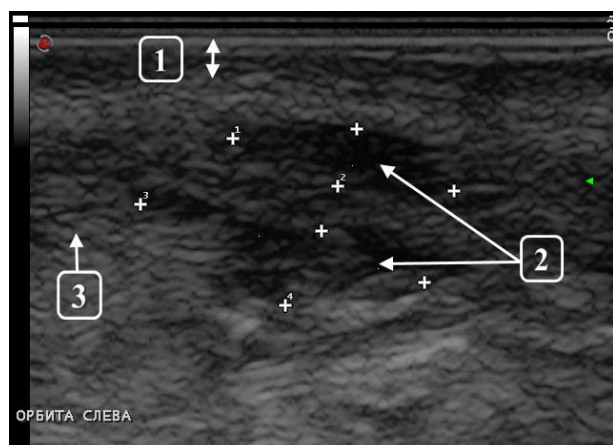


Рис. 6. УЗИ в В-режиме периорбитальной области в проекции носослезной борозды, сагиттальный срез на уровне костного края орбиты (стрелка 1 — дерма). Субдермально визуализируется гипозоногенный неоднородный за счет чередования участков повышенной эхогенности с пониженными болюсами филлера (стрелка 2 — филлер) с нечеткими, неровными контурами, овоидной формы, с признаками отека окружающих тканей в виде зоны повышенной эхогенности (стрелка 3 — отек). Визуализация структур окружающих тканей затруднена. Ультразвуковые признаки филлера в проекции носослезной борозды, отек мягких тканей периорбитальной области.

Fig. 6. B-mode imaging of periorbital area in nasolacrimal groove projection, sagittal section at bony orbital margin (arrow 1 — dermis). Subdermal ovoid-shaped hypoechoic filler bolus, heterogeneous due to striated echogenicity (arrow 2 — filler), with indistinct uneven boundaries, signs of echoic surrounding tissue oedema (arrow 3 — oedema). Hindered visualisation of surrounding tissue structures. Ultrasonic signs of filler in nasolacrimal groove projection, soft tissue oedema in periorbital area.

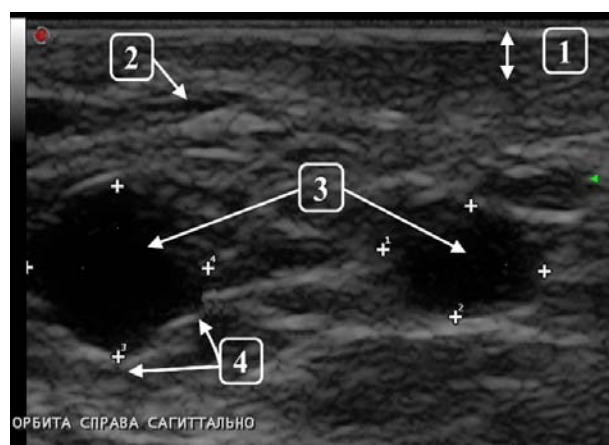


Рис. 7. УЗИ в В-режиме периорбитальной области в проекции носослезной борозды, сагиттальный срез на уровне костного края орбиты (стрелка 1 — дерма, стрелка 2 — круговая мышца глаза). Визуализируются два гипозоногенных однородных болюса филлера (стрелка 3 — филлер) с четкими ровными контурами, округлой формы с гиперэхогенной капсулой (стрелка 4 — фиброзная капсула), расположенных под круговой мышцей глаза. Окружающие ткани без признаков отека, дифференцированы. Ультразвуковые признаки филлера в периорбитальной области.

Fig. 7. B-mode imaging of periorbital area in nasolacrimal groove projection, sagittal section at bony orbital margin (arrow 1 — dermis, arrow 2 — orbicular muscle). Two hypoechoic homogeneous rounded filler boluses (arrow 3 — filler) below orbicular muscle with sharp even boundaries and hyperechoic capsule (arrow 4 — fibrous capsule). Surrounding tissues differentiated, no oedema. Ultrasonic signs of filler in periorbital area.

до процедуры в группе с инфильтративными изменениями мягких тканей статистически значимо отличалось от группы пациентов с инфильтративными изменениями вокруг гелеом ($p = 0,046$), но не повлияло на признаки наличия отека при осмотре и при УЗИ в сравниваемых группах ($p > 0,05$). При бесконтрольном введении препаратов гиалуронидазы с целью лечения отеков не исключено, что большая их часть воздействует на мягкие ткани, провоцирует асептическое воспаление окружающих тканей, которое клинически проявляется их отеком, усугубляя имеющийся и не устраняя первопричину его возникновения.

Как следствие, рекомендуемая доза для лечения отсроченных осложнений, возникающих после введения филлеров на основе гиалуроновой кислоты, неэффективна. Клиническим

и ультразвуковым подтверждением низкой эффективности лечения отеков инъекциями гиалуронидазы является отсутствие выраженной динамики в группе пациентов, обратившихся после введения препаратов гиалуронидазы в зону отека. В данной группе пациентов при ультразвуковом сканировании визуализировался филлер без признаков биодеградации в виде гипозоногенных, однородных болюсов. Время появления отека в обеих группах соответствовало 85,5 и 87-му дню после инъекции и отличалось между собой ($0,043$). Ожидаемое время развития отеков у пациентов после контурной пластики лица филлерами на основе гиалуроновой кислоты составило 3 месяца. Пациентам с осложнениями после контурной пластики необходим ультразвуковой мониторинг и контроль лечения на всех

этапах — от планирования до завершения. Введение препаратов гиалуронидазы целесообразно проводить под ультразвуковым контролем после определения локализации филлера.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Характерными ультразвуковыми признаками филлеров у пациентов с жалобами на отек будет отсутствие четкости контуров на фоне равномерного повышения эхогенности окружающих тканей. Пациентам с жалобами на отеки после контурной пластики показано УЗИ кожи и мягких тканей лица для определения уровня отека, наличия филлера в мягких тканях и дифференциальной диагностики. Наиболее часто отеки развиваются на 3-м месяце после инъекции филлеров. Введение препаратов гиалуронидазы в зону отека без ультразвукового контроля малоэффективно.

СООТВЕТСТВИЕ ПРИНЦИПАМ ЭТИКИ

Этическая экспертиза протокола исследования не проводилась. Соответствие выполнен-

ного исследования этическим принципам было подтверждено Межвузовским комитетом по этике (пер. Гагаринский, д. 37, г. Москва, Россия), протокол № 06-19 от 13.06.2019 г. Перед началом исследования все пациенты подтвердили свое участие письменным информированным добровольным согласием.

COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS

No expert evaluation of the trial protocol has been conducted. Compliance with ethical standards was approved by the Intercollegiate Committee for Ethics (Gagarinskiy per., 37, Moscow, Russia), protocol No. 06-19 of 13.06.2019. All patients provided a free written informed consent of participation in the study.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Автор заявляет об отсутствии спонсорской поддержки при проведении исследования.

FINANCING SOURCE

The authors received no financial support for the research.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондаренко И.Н., Привалова Е.Г. УЗИ высокого разрешения в диагностике осложнений контурной пластики области губ. Лучевая диагностика в стоматологии, отоларингологии и офтальмологии. *Лучевая диагностика и терапия*. 2020; (1S): 43–55. DOI: 10.22328/2079-5343-2020-11-1S-43-55
2. Привалова Е.Г. Применение УЗИ высокого разрешения в дифференциальной диагностике осложнений после контурной пластики лица. Лучевая диагностика в стоматологии, отоларингологии и офтальмологии. *Лучевая диагностика и терапия*. 2020; (1S): 43–55. DOI: 10.22328/2079-5343-2020-11-1S-43-55
3. Привалова Е.Г. Возможности ультразвукового исследования в инъекционной косметологии. Лучевая диагностика в стоматологии, отоларингологии и офтальмологии (рентгенология, КТ, МРТ). *Лучевая диагностика и терапия*. 2019; (1S): 30–38. DOI: 10.22328/2079-5343-2019-S-1-30-38
4. DeLorenzi C. New high dose pulsed hyaluronidase protocol for hyaluronic acid filler vascular adverse events. *Aesthet. Surg. J.* 2017; 37(7): 814–825. DOI: 10.1093/asj/sjw251
5. Beleznyay K., Carruthers J.D., Humphrey S., Jones D. Avoiding and treating blindness from fillers: a review of the world literature. *Dermatol. Surg.* 2015; 41(10): 1097–1117. DOI: 10.1097/DSS.0000000000000486
6. Wang M., Li W., Zhang Y., Tian W., Wang H. Comparison of intra-arterial and subcutaneous testicular hyaluronidase injection treatments and the vascular complications of hyaluronic acid filler. *Dermatol. Surg.* 2017; 43(2): 246–254. DOI: 10.1097/DSS.0000000000000955
7. Urdiales-Gálvez F., Delgado N.E., Figueiredo V., Lajo-Plaza J.V., Mira M., Moreno A., Ortíz-Martí F., Del Río-Reyes R., Romero-Álvarez N., Del Cueto S.R., Segurado M.A., Rebenaque C.V. Treatment of soft tissue filler complications: expert consensus recommendations. *Aesthetic. Plast. Surg.* 2018; 42(2): 498–510. DOI: 10.1007/s00266-017-1063-0
8. Sykes J.M. Commentary on: new high dose pulsed hyaluronidase protocol for hyaluronic acid filler vascular adverse events. *Aesthet. Surg. J.* 2017; 37(7): 826–827. DOI: 10.1093/asj/sjx018
9. Wortsman X. Identification and complications of cosmetic fillers: sonography first. *J. Ultrasound Med.* 2015; 34(7): 1163–1172. DOI: 10.7863/ultra.34.7.1163
10. Barcaui Ede O., Carvalho A.C., Piñeiro-Maceira J., Barcaui C.B., Moraes H. Study of the skin anatomy with high-frequency (22 MHz) ultrasonography and histological correlation. *Radiol. Bras.* 2015; 48(5): 324–329. DOI: 10.1590/0100-3984.2014.0028
11. Nijhawan N., Marriott C., Harvey J.T. Lymphatic drainage patterns of the human eyelid: assessed by lymphoscintigraphy. *Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg.* 2010; 26(4): 281–285. DOI: 10.1097/IOP.0b013e3181c32e57
12. Shoukath S., Taylor G.I., Mendelson B.C., Corlett R.J., Shayan R., Tourani S.S., Ashton M.W. The lymphatic anatomy of the lower eyelid and conjunctiva and correlation with postoperative chemosis and edema.

- ма. *Plast. Reconstr. Surg.* 2017; 139(3): 628e–637e. DOI: 10.1097/PRS.0000000000003094
13. Шумина Я.А. Ультразвуковая диагностика инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области, используемых в косметологии. Лучевая диагностика в стоматологии, отоларингологии и офтальмологии. *Лучевая диагностика и терапия.* 2020; (1S): 43–55. DOI: 10.22328/2079-5343-2020-11-1S-43-55
 14. Privalova E.K., Shumina Y.A., Vasilyev A.Yu., Bondarenko I.N. The phantom for studying foreign bodies' echo-signs. *International Journal of Biomedicine.* 2020; 10(2): 124–128. DOI: 10.21103/Article10(2)_OA7
 15. Zhao Y., Wang X., Noviana M., Hou M. Nitric oxide in red blood cell adaptation to hypoxia. *Acta. Biochim. Biophys. Sin. (Shanghai).* 2018; 50(7): 621–634. DOI: 10.1093/abbs/gmy055

REFERENCES

1. Bondarenko I.N., Privalova E.G. High-resolution ultrasonography in different complications after face contouring of the lips. Imaging in dentistry, otolaryngology and ophthalmology. *Diagnostic Radiology and Radiotherapy.* 2020; (1S):43–55 (In Russ., English abstract). DOI: 10.22328/2079-5343-2020-11-1S-43-55
2. Privalova E.G. High-resolution ultrasonography in differential diagnosis of complications after face contouring. Imaging in dentistry, otolaryngology and ophthalmology. *Diagnostic Radiology and Radiotherapy.* 2020; (1S): 43–55 (In Russ., English abstract). DOI: 10.22328/2079-5343-2020-11-1S-43-55
3. Privalova E.G. The role of ultrasonography in injection cosmetology. Imaging in dentistry, otolaryngology and ophthalmology. *Diagnostic Radiology and Radiotherapy.* 2019; (1S): 30–38. DOI: 10.22328/2079-5343-2019-S-1-30-38
4. DeLorenzi C. New high dose pulsed hyaluronidase protocol for hyaluronic acid filler vascular adverse events. *Aesthet. Surg. J.* 2017; 37(7): 814–825. DOI: 10.1093/asj/sjw251
5. Beleznyay K., Carruthers J.D., Humphrey S., Jones D. Avoiding and treating blindness from fillers: a review of the world literature. *Dermatol. Surg.* 2015; 41(10): 1097–1117. DOI: 10.1097/DSS.0000000000000486
6. Wang M., Li W., Zhang Y., Tian W., Wang H. Comparison of intra-arterial and subcutaneous testicular hyaluronidase injection treatments and the vascular complications of hyaluronic acid filler. *Dermatol. Surg.* 2017; 43(2): 246–254. DOI: 10.1097/DSS.0000000000000955
7. Urdiales-Gálvez F., Delgado N.E., Figueiredo V., Lajo-Plaza J.V., Mira M., Moreno A., Ortíz-Martí F., Del Río-Reyes R., Romero-Álvarez N., Del Cueto S.R., Segurado M.A., Rebenaque C.V. Treatment of soft tissue filler complications: expert consensus recommendations. *Aesthetic. Plast. Surg.* 2018; 42(2): 498–510. DOI: 10.1007/s00266-017-1063-0
8. Sykes J.M. Commentary on: new high dose pulsed hyaluronidase protocol for hyaluronic acid filler vascular adverse events. *Aesthet. Surg. J.* 2017; 37(7): 826–827. DOI: 10.1093/asj/sjx018
9. Wortsman X. Identification and complications of cosmetic fillers: sonography first. *J. Ultrasound Med.* 2015; 34(7): 1163–1172. DOI: 10.7863/ultra.34.7.1163
10. Barcaui Ede O., Carvalho A.C., Piñeiro-Maceira J., Barcaui C.B., Moraes H. Study of the skin anatomy with high-frequency (22 MHz) ultrasonography and histological correlation. *Radiol. Bras.* 2015; 48(5): 324–329. DOI: 10.1590/0100-3984.2014.0028
11. Nijhawan N., Marriott C., Harvey J.T. Lymphatic drainage patterns of the human eyelid: assessed by lymphoscintigraphy. *Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg.* 2010; 26(4): 281–285. DOI: 10.1097/IOP.0b013e3181c32e57
12. Shoukath S., Taylor G.I., Mendelson B.C., Corlett R.J., Shayan R., Tourani S.S., Ashton M.W. The lymphatic anatomy of the lower eyelid and conjunctiva and correlation with postoperative chemosis and edema. *Plast. Reconstr. Surg.* 2017; 139(3): 628e–637e. DOI: 10.1097/PRS.0000000000003094
13. Shumina Ya.A. Ultrasonography of foreign bodies into the soft tissues of maxillofacial region used in cosmetology. Imaging in dentistry, otolaryngology and ophthalmology. *Diagnostic Radiology and Radiotherapy.* 2020; (1S): 43–55 (In Russ., English abstract). DOI: 10.22328/2079-5343-2020-11-1S-43-55
14. Privalova E.K., Shumina Ya.A., Vasilyev A.Yu., Bondarenko I.N. The phantom for studying foreign bodies' echo-signs. *International Journal of Biomedicine.* 2020; 10(2): 124–128. DOI: 10.21103/Article10(2)_OA7
15. Zhao Y., Wang X., Noviana M., Hou M. Nitric oxide in red blood cell adaptation to hypoxia. *Acta. Biochim. Biophys. Sin. (Shanghai).* 2018; 50(7): 621–634. DOI: 10.1093/abbs/gmy055

ВКЛАД АВТОРА

Бондаренко И.Н.

Разработка концепции — формирование идеи; формулировка и развитие ключевых целей и задач.

Проведение исследования — анализ и интерпретация полученных данных.

Подготовка и редактирование текста — составление черновика рукописи, его критический пересмотр с внесением ценных замечаний интеллектуального содержания; участие в научном дизайне; создание окончательного варианта рукописи.

Утверждение окончательного варианта статьи — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Проведение статистического анализа — применение статистических, математических, вычислительных методов для анализа и синтеза данных исследования.

Statistical analysis — application of statistical, mathematical, computing methods for data analysis and synthesis.

AUTHOR CONTRIBUTION

Bondarenko I.N.

Conceptualisation — concept statement; statement and development of key goals and objectives.

Conducting research — data analysis and interpretation.

Text preparation and editing — drafting of the manuscript, its critical revision with a valuable intellectual investment; contribution to the scientific layout; creation of the final version of the manuscript.

Approval of the final manuscript — acceptance of responsibility for all aspects of the work, integrity of all parts of the article and its final version.

Statistical analysis — application of statistical, mathematical, computing methods for data analysis and synthesis.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Бондаренко Игорь Николаевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела ультразвуковой диагностики общества с ограниченной ответственностью «Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики».

Контактная информация: e-mail: docbin81@gmail.com, тел.: (861) 268-86-17, +7 (918) 433-35-29;

ул. Авиаконструктора Милы, д. 15, корп. 1, г. Москва, 109431, Россия.

<https://orcid.org/0000-0003-0545-4709>

Igor N. Bondarenko — Cand. Sci. (Med.), senior researcher, Department of Ultrasonic Diagnostics, "Central Research Institute for Radiation Diagnostics" LLC.

Contact information: e-mail: docbin81@gmail.com; tel.: (861) 268-86-17, +7 (918) 433-35-29;

Aviakonstruktora Milya str., 15, bld. 1, Moscow, 109431, Russia.

<https://orcid.org/0000-0003-0545-4709>

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author