

DOI: <http://doi.org/10.17816/rjpr108252>

# Применение комбинированной лазерной терапии и аутологичной плазмы с клетками у пациентов с атрофическими рубцами постакне

А.П. Талыбова<sup>1</sup>, Н.В. Грязева<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> Институт пластической хирургии и косметологии, Москва, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Обоснование.** Формирование атрофических рубцов постакне зачастую приводит пациентов к тяжёлой психологической депрессии и социальной дезадаптации. На сегодняшний день описано множество вариантов лечения постакне, в частности фракционная неаблятивная лазерная шлифовка, воздействие богатой тромбоцитами плазмой, однако стандартной линии терапии до сих пор не существует.

**Цель исследования** — изучить эффективность комбинированной терапии неодимовым (Nd:YAG) и эрбиевым (Er:YAG) лазером и обогащённой тромбоцитами аутологичной плазмой у пациентов с различными фенотипами атрофических рубцов постакне.

**Материал и методы.** В исследовании приняли участие пациенты ( $n=58$ ) в возрасте старше 18 лет с разными типами (сколотый, прямоугольный, ладьевидный) атрофических рубцов постакне, которых в зависимости от метода терапии разделили на 2 группы. В группе 1А ( $n=28$ ) проводилась фототерапия с использованием комбинированного воздействия неодимового (Nd:YAG) и эрбиевого (Er:YAG) лазера; пациентам группы 1В ( $n=30$ ) непосредственно после лазерного воздействия на кожу лица наносилась аутологичная обогащённая тромбоцитами плазма.

Для оценки эффективности терапии применяли Манчестерскую шкалу рубцовых деформаций по пяти показателям — цвет, текстура, рельеф, смещение окружающих тканей, плотность (MSS) и Международную шкалу глобального эстетического улучшения (GAIS). Показатели эластичности кожи в очагах атрофии определяли с помощью кутометрии; эпидермально-дермальную структуру (толщину, экзогенность) оценивали ультразвуковым методом. Оценку клинической картины проводили до и после лечения.

**Результаты.** Эффективность терапии подтверждалась динамикой симптомов по шкале MSS, в частности улучшением показателей «цвет» на 54,8% в группе 1А, на 83,7% — в группе 1В, «текстура» — на 57,1 и 78,1%, «рельеф» — на 43,8 и 66,7%, «смещение» — на 54,9 и 82,1% соответственно. Доля пациентов с оптимальным результатом по GAIS в группе 1А составила 50%, в группе 1В — 90%; со значительным улучшением — 50 и 10% соответственно. Данные кутометрии и ультразвукового исследования также показали более высокие результаты в группе терапии, дополненной аутологичной обогащённой тромбоцитами плазмой.

**Заключение.** Таким образом, комплексное лечение, включающее применение комбинированной лазерной терапии (эрбиевый и неодимовый лазеры) и аутологичной плазмы с клетками, является высокоэффективной методикой терапии атрофических рубцов постакне.

**Ключевые слова:** атрофические рубцы постакне; Nd:YAG лазер; Er:YAG лазер; аутологичная плазма с клетками.

## Как цитировать:

Талыбова А.П., Грязева Н.В. Применение комбинированной лазерной терапии и аутологичной плазмы с клетками у пациентов с атрофическими рубцами постакне // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2021. Т. 20, № 4. С. 283–288. DOI: <http://doi.org/10.17816/rjpr108252>

DOI: <http://doi.org/10.17816/rjpb108252>

# Combined use of combined laser therapy and autologous plasma with cells in patients with post-acne atrophic scars

Aliya P. Talybova<sup>1</sup>, Natalia V. Gryazeva<sup>2</sup><sup>1</sup> Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russian Federation<sup>2</sup> Institute of Plastic Surgery and Cosmetology, Moscow, Russian Federation

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** The formation of atrophic post-acne scars often leads patients to severe psychological depression and social exclusion. To date, many post-acne treatment options have been described, in particular fractional non-ablative laser resurfacing, exposure to platelet-rich plasma, but there is still no standard line of therapy.

**AIMS:** to study the effectiveness of combined therapy with neodymium (Nd:YAG) and erbium (Er:YAG) lasers and autologous platelet-rich plasma in patients with various phenotypes of atrophic post-acne scars.

**MATERIAL AND METHODS:** The study involved patients ( $n=58$ ) over the age of 18 with different types (cleaved, rectangular, navicular) of atrophic post-acne scars, who were divided into 2 groups depending on the method of therapy. Group 1A ( $n=28$ ) received phototherapy using combined exposure to neodymium (Nd:YAG) and erbium (Er:YAG) lasers; Group 1B patients ( $n=30$ ) were treated with autologous platelet-rich plasma immediately after laser treatment.

To assess the effectiveness of therapy, the Manchester scale of scar deformities was used according to five indicators — color, texture, relief, displacement of surrounding tissues, density (MSS) and the International Global Aesthetic Improvement Scale (GAIS). Indicators of skin elasticity in the foci of atrophy were determined using cutometry; epidermal-dermal structure (thickness, echogenicity) was assessed by ultrasound. The clinical picture was assessed before and after treatment.

**RESULTS:** The effectiveness of therapy was confirmed by the dynamics of symptoms on the MSS scale, in particular, an improvement in the "color" indicators by 54.8% in group 1A, by 83.7% in group 1B, "texture" — by 57.1 and 78.1%, "relief" — by 43.8 and 66.7%, "displacement" — by 54.9 and 82.1%, respectively. The proportion of patients with an optimal result according to GAIS in group 1A was 50%, in group 1B — 90%; with a significant improvement — 50 and 10%, respectively. Cutometry and ultrasound data also showed better results in the autologous platelet-rich plasma supplemented group.

**CONCLUSION:** Thus, complex treatment, including the use of combined laser therapy (erbium and neodymium lasers) and autologous plasma with cells, is a highly effective method for the treatment of atrophic post-acne scars.

**Keywords:** post-acne atrophic scars; Nd:YAG laser; Er:YAG laser; autologous plasma with cells.

## To cite this article:

Talybova AP, Gryazeva NV. Combined use of combined laser therapy and autologous plasma with cells in patients with post-acne atrophic scars. *Russian journal of the physical therapy, balneotherapy and rehabilitation*. 2021;20(4):283–288. DOI: <http://doi.org/10.17816/rjpb108252>

Received: 18.02.2021

Accepted: 25.03.2021

Published: 31.05.2022

## ОБОСНОВАНИЕ

Формирование рубцов постакне, в большинстве случаев атрофических, — распространённое последствие вульгарных угрей. Рубцы возникают в месте потери тканей в результате воспаления пилосебиальных структур [1]. Зачастую у пациентов развиваются тяжёлая психологическая депрессия и социальная дезадаптация [2]. Рубцы постакне можно оценить с помощью многих балльных систем, таких как качественная глобальная система оценки (шкала Гудмана и Барона), которая учитывает форму, тип, интенсивность и период эволюции рубца [3].

На сегодняшний день для лечения постакне применяются различные методики, однако стандартной линии терапии до сих пор не существует. Так, фракционную неаблятивную лазерную шлифовку используют с целью восстановления эпидермиса, а также прогревания дермы для стимуляции синтеза нового коллагена [4]. Лазерная шлифовка, нацеленная как на эпидермис, так и на дерму, создаёт небольшие зоны микроповреждений, разделённые зонами неповреждённой ткани, которые способствуют быстрому процессу заживления. Лазер имеет минимальные осложнения и побочные эффекты (эритема и поствоспалительная гиперпигментация) [5]. Богатая тромбоцитами плазма (platelet-rich plasma, PRP) содержит факторы роста, в частности эпидермальный (epidermal growth factor), тромбоцитарный (platelet-derived growth factor), бета-трансформирующий (transforming growth factor beta) и сосудистый эндотелиальный (vascular endothelial growth factor) [6], способные регулировать различные процессы, включая миграцию клеток, прикрепление, пролиферацию и дифференцировку, а также стимулировать продукцию внеклеточного матрикса путём связывания со специфическими рецепторами клеточной поверхности. В настоящее время PRP-терапия используется во многих областях дерматологии с целью заживления ран и ускорения образования нового коллагена. Лазер может быть использован также в лечении постакне [7].

**Цель исследования** — изучить эффективность комбинированной терапии Nd:YAG лазером и Er:YAG лазером с аутологичной плазмой с клетками у пациентов с различными фенотипами атрофических рубцов постакне.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

### Дизайн исследования

Выполнено открытое рандомизированное сравнительное исследование.

### Условия проведения

Исследование проведено на базе Центральной государственной медицинской академии Управления делами Президента Российской Федерации (Москва) в период 2019–2021 гг.

## Критерии соответствия

**Критерии включения:** возраст старше 18 лет; диагностированные атрофические рубцы постакне; отсутствие противопоказаний к лазерной и PRP-терапии.

**Критерии невключения:** низкая комплаентность пациентов; участие в другом исследовании; приём изотретиноина менее чем за 6 мес до исследования.

## Описание вмешательства

Принявшие участие в исследовании пациенты ( $n=58$ ) с V-, U- и M-образными рубцами постакне были распределены в 2 группы в зависимости от метода терапии.

В группах 1А и 1В проводилась фототерапия с использованием комбинированного воздействия неодимового (Nd:YAG; neodymium-doped yttrium aluminum garnet — *лазер на основе алюмоиттриевого граната, активированного ионами неодима*) и эрбиевого (Er:YAG; erbium-doped yttrium aluminium garnet laser — *лазер на иттрий-алюминиевом гранате с легированием эрбием*) лазера (SP Spectro, Fotona; ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010).

Параметры воздействия Nd:YAG: режим Frac3 (1–2 прохода), количество проходов — 4–5, R33 — пятно d 4 мм, 35 Дж/см<sup>2</sup>, 0,3 мс, частота 10–15 Гц. Затем проводили воздействие лазером Nd:YAG в режиме PIANO (1–2 прохода), количество проходов 2–3 (ориентир — ощущение приятного тепла); параметры воздействия: R33 — пятно d 9 мм, 130 Дж/см<sup>2</sup>, 2,5 с. Следующим этапом проводили воздействие Er:YAG лазером в режиме холодной абляции (micro-short pulse, MSP): один проход без перекрытия; параметры воздействия: R11 — d 7 мм, флюэнс 1 Дж/см<sup>2</sup>, частота 2 Гц.

Протокол процедуры комбинированной лазерной терапии: очищение кожи; проведение местной анестезии (апликация Эмла и Light der под окклюзию на 30 мин) с последующим последовательным лазерным воздействием. Процедуры проводились 1 раз в 4 нед; 3 сеанса на курс.

Пациентам группы 1В непосредственно после лазерного воздействия на кожу лица наносилась аутологичная плазма с клетками, полученная с использованием технологии медицинского назначения Regen ACR-C PLUS (Regen Lab, Швейцария).

## Методы регистрации исходов

Анализ эффективности выполнен с помощью Манчестерской шкалы оценки рубцовых деформаций (Manchester Scar Scale, MSS; Beausang и соавт., 1998) по пяти показателям — цвет, текстура, рельеф, смещение окружающих тканей, плотность. Степень выраженности каждого параметра оценивали по балльной системе, при этом более выраженные изменения имели более высокий балл.

Эффективность лечения оценивали также с использованием 5-балльной системы Международной глобальной

шкалы эстетического улучшения (Global Aesthetic Improvement Scale, GAIS).

Для оценки эластичности кожи в очагах атрофии проводили кутометрию (Cutometr MPA 580, Courage + Khazaka electronic GmbH, Германия), для чего определяли максимальную степень деформации (F) и эластичность (U); рассчитывая интегральный показатель общей эластичности ( $U_a/U_f$ ), учитывали, что соотношение  $U_a/U_f$  с более высокой эластичностью ближе к единице.

Ультразвуковое исследование проводили с помощью сканера IU 22 (Philips, Нидерланды), который в режиме реального времени позволяет оценивать показатели эпидермально-дермальной структуры (толщина, экзогенность) и проводить эластографию.

Использованы 2 режима звуковых волн (режим А — для эпидермально-дермального слоя, режим В — для оценки гипо- и гиперэхогенных зон дермы) мультичастотного линейного датчика с частотой 17 МГц, который позволяет визуализировать кожу на глубину до 6–7 мм, что является достаточным при атрофических рубцах.

Оценку клинической картины проводили до и после лечения.

### Этическое утверждение

Исследование проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации. Перед проведением исследования все пациенты дали информированное согласие на обработку персональных данных и участие в обследовании.

### Статистический анализ

Полученные данные проанализированы с помощью программ медицинской статистики (Statistica 10; MS Office Excel 2010), что позволило сделать определённые выводы. Значения количественных величин представлены в виде  $M \pm m$ , где  $M$  — выборочное среднее арифметическое,  $m$  — стандартная ошибка среднего. Значения качественных признаков представлены в виде процентов. В случаях нормального распределения для сравнения выборок использовали  $t$ -критерий Стьюдента.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Объекты (участники) исследования

В исследовании приняли участие 58 пациентов, страдающих атрофическими рубцами постакне, которые в зависимости от метода терапии были распределены на 2 группы.

Группу 1А ( $n=28$ ) составили 10 пациентов с V-образными (ice pick), 9 — с U-образными (boxcar), 9 — с M-образными (rolling) рубцами; группу 1В ( $n=30$ ) — 10; 9 и 11 пациентов соответственно.

### Основные результаты исследования

Эффективность терапии подтверждалась динамикой показателей шкалы MSS, оценивающей клинические симптомы и структуру рубцовых деформаций. Так, показатель «цвет» улучшился в группе 1А на 54,8%, в группе 1В — на 83,7%, показатель «текстура» — на 57,1 и 78,1%, показатель «рельеф» — на 43,8 и 66,7%, показатель «смещение» — на 54,9 и 82,1% соответственно. Таким образом, комбинированное применение лазерной терапии и аутологичной плазмы с клетками показало высокую эффективность в отношении купирования клинических симптомов различных фенотипов постакне (табл. 1).

Результаты терапии оценивали также по 5-балльной системе общего эстетического улучшения (GAIS), где -1 — ухудшение процесса; 0 — нет динамики; 1 — продолжение терапии, несмотря на улучшение; 2 — значительное улучшение, требующее небольшой коррекции; 3 — оптимальный результат. Следует отметить, что ни в одной из групп исследования не было пациентов с ухудшением или отсутствием эффекта. Так, доля пациентов с оптимальным результатом (не требуется продолжения терапии) в группе 1А составила 50%, в группе 1В — 90%; доля пациентов со значительным улучшением с возможной последующей незначительной корректировкой — 50 и 10% соответственно.

Кутометрия в данном исследовании проводилась с целью оценки биомеханических свойств кожи в области

**Таблица 1.** Данные динамики показателей шкалы MSS (Manchester Scar Scale), балл

**Table 1.** Data on the dynamics of indicators on the MSS scale (Manchester Scar Scale), score

Параметр	Группа 1А		Группа 1В	
	до терапии	через 12 нед	до терапии	через 12 нед
Цвет	3,43±0,71	1,55±0,24	3,32±0,89	0,54±0,09
Текстура	1,14±0,32	0,49±0,07	1,23±0,26	0,27±0,06
Рельеф	2,83±0,21	1,59±0,23	2,64±0,37	0,88±0,16
Смещение	2,35±0,42	1,06±0,14	2,29±0,34	0,41±0,05
Плотность	3,73±0,21	1,38±0,18	3,54±0,32	0,28±0,03

**Примечание.** Все данные после лечения достоверны ( $p < 0,05$ ) по сравнению с показателями до терапии и между группами.

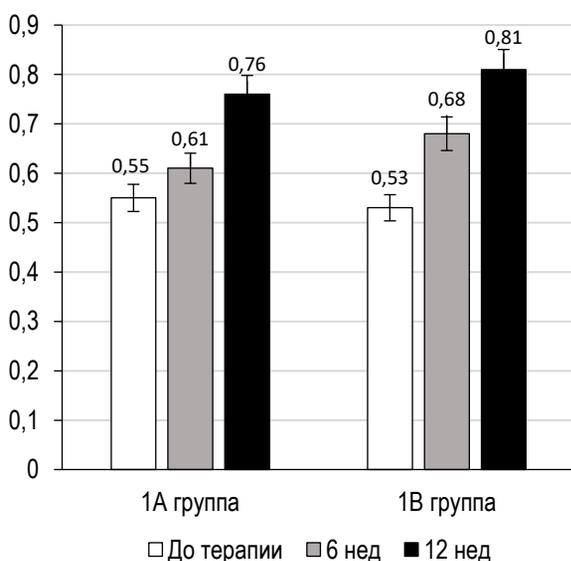
**Note.** All data after treatment are significant ( $p < 0.05$ ) compared with pre-treatment and between groups.

**Таблица 2.** Данные ультразвукового сканирования пациентов с постакне до терапии и спустя 12 мес**Table 2.** Ultrasound scanning data of post-acne patients before therapy and 12 months later

Группа	Структура	Показатель	0 нед (p1)	12 нед (p2)	Динамика, %
1А	Эпидермис	Толщина, мкм	72,98±1,64**	88,51±1,75**	21,3
		Акустическая плотность, Дж/м <sup>3</sup>	155,73±3,71**	132,69±3,22**	-14,8
	Дерма	Толщина, мкм	3022,15±19,38*	3259,46±17,31*	7,9
		Акустическая плотность, Дж/м <sup>3</sup>	15,04±0,73***	13,37±0,45***	-11,1
1В	Эпидермис	Толщина, мкм	73,04±1,27**	101,03±1,24**	38,4
		Акустическая плотность, Дж/м <sup>3</sup>	156,49±4,35**	74,25±3,08**	-52,6
	Дерма	Толщина, мкм	3106,75±14,09*	3502,27±12,88*	12,8
		Акустическая плотность, Дж/м <sup>3</sup>	15,38±0,25***	11,02±0,26***	-28,4

**Примечание.** \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ . p1 — сравнение с нормой; p2 — сравнение с показателями до лечения.

**Note.** \*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*\*\*  $p < 0.001$ . p1 — comparison with the norm; p2 — comparison with pre-treatment values.



**Рис.** Сравнительные данные кутометрии ( $p < 0,01$ , сравнение с показателем до терапии) у пациентов с рубцами постакне (Ua/Uf).

**Fig.** Comparative cutometry data ( $p < 0.01$ , compared with pretreatment) in patients with post-acne scars (Ua/Uf).

рубца: в группе 1А интегральный показатель Ua/Uf повысился на 27,6%, в группе 1В — на 34,6% (рисунок).

При обследовании пациентов с атрофическими рубцами постакне до начала лечения выявлено уменьшение толщины эпидермиса и дермы. Эхогенность дермы была повышена, в глубоких слоях визуализировался гиперэхогенный тяж, дифференциация на слои отсутствовала. Отмечалась чёткая граница эпидермиса и дермы. Эхогенность эпидермиса не изменена. Контур поверхности эпидермиса неровный, прерывистый.

Анализ данных ультразвукового сканирования показал наибольшую эффективность в группе комплексного лечения 1В, где толщина эпидермиса и дермы увеличилась

на 38,4 и 12,8% соответственно против 21,3 и 7,9% в группе 1А, а акустическая плотность снизилась на 52,6 и 28,4% и 14,8 и 11,1% соответственно (табл. 2).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, получены данные, что комплексное лечение, включающее комбинированную лазерную терапию (эрбиевый и неодимовый лазеры) и аутологичную плазму с клетками, является высокоэффективной методикой терапии атрофических рубцов постакне. Данные высокой эффективности подтверждаются динамикой клинических шкал и специальных методов исследования (ультразвуковое сканирование, кутометрия).

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при подготовке статьи.

**Funding source.** This work was not supported by any external sources of funding.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Competing interests.** The author declare that she has no competing interests.

**Вклад авторов.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

**Author contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акне и розацеа / под ред. Л.С. Кругловой. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 207 с.
2. Al Taweel A.A., Al Refae A.A., Hamed A.M., Kamal A.M. Comparative study of the efficacy of platelet-rich plasma combined with carboxy therapy vs its use with fractional carbon dioxide laser in atrophic acne scars // *J Cosmet Dermatol*. 2018. Vol. 18, N 1. P. 150–155. doi: 10.1111/jocd.12561
3. Al-Saedy S.J., Al-Hilo M.M., Al-Shami S.H. Treatment of acne scars using fractional erbium:YAG laser // *Am J Dermatol Venereol*. 2014. Vol. 3, N 2. P. 43–49. doi: 10.5923/j.ajdv.20140302.04
4. Omi T., Numano K. The role of the CO<sub>2</sub> laser and fractional CO<sub>2</sub> laser in dermatology // *Laser Ther*. 2014. Vol. 23, N 1. P. 49–60. doi: 10.5978/islsm.14-RE-01
5. Потекаев Н.Н., Круглова Л.С. Лазер в дерматологии и косметологии. Москва: МДВ, 2018. 280 с.
6. Kumaran M.S., Arshdeep A. Platelet-rich plasma in dermatology: boon or a bane? // *Indian J Dermatol Venereol Leprol*. 2014. Vol. 80, N 1. P. 5–14. doi: 10.4103/0378-6323.125467
7. Abdel-Aal A.M., Ibrahim I.M., Sami N.A., Abdel Kareem I.M. Evaluation of autologous platelet-rich plasma plus ablative carbon dioxide fractional laser in the treatment of acne scars // *J Cosmet Laser Ther*. 2018. Vol. 20, N 2. P. 106–113. doi: 10.1080/14764172.2017.1368667

## REFERENCES

1. Acne and rosacea. Ed. by L.S. Kruglova. Moscow: GEOTAR-Media; 2021. 207 p. (In Russ).
2. Al Tawil AA, Al Refae AA, Hamed AM, Kamal AM. Comparative study of the effectiveness of platelet-rich plasma in combination with carboxytherapy compared to its use with a fractional carbon dioxide laser in atrophic acne scars. *J Cosmet Dermatol*. 2018;18(1):150–155. doi: 10.1111/jocd.12561
3. Al-Saedi SJ, Al-Hilo MM, Al-Shami SH. Treatment of acne scars using fractional erbium:YAG-laser. *Am J Dermatol Venereol*. 2014;3(2):43–49. doi: 10.5923/j.ajdv.20140302.04
4. Omi T, Numano K. The role of the CO<sub>2</sub> laser and fractional CO<sub>2</sub> laser in dermatology. *Laser Ther*. 2014;23(1):49–60. doi: 10.5978/islsm.14-RE-01
5. Potekaev NN, Kruglova LS. Laser in dermatology and cosmetology. Moscow: MDV; 2018. 280 p. (In Russ).
6. Kumaran MS, Arshdeep A. Platelet-rich plasma in dermatology: a blessing or a curse? *Indian J Dermatol Venereol Leprol*. 2014;80(1):5–14. doi: 10.4103/0378-6323.125467
7. Abdel-Aal AM, Ibrahim IM, Sami NA, Abdel Karim IM. Evaluation of autologous platelet-rich plasma plus ablative fractional carbon dioxide laser in the treatment of acne scars. *J Cosmetic Laser Ther*. 2018;20(2):106–113. doi: 10.1080/14764172.2017.1368667

## ОБ АВТОРАХ

**Автор, ответственный за переписку:**

**Грязева Наталья Владимировна**, к.м.н., доцент;  
e-mail: tynrik@yandex.ru;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3437-5233>;  
eLibrary SPIN: 1309-4668

**Талыбова Алия Пашаевна**, к.м.н.;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0850-3238>

## AUTHORS' INFO

**The author responsible for the correspondence:**

**Natalia V. Gryazeva**, MD, Cand. Sci. (Med.), Associated Professor;  
e-mail: tynrik@yandex.ru;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3437-5233>;  
eLibrary SPIN: 1309-4668

**Aliya P. Talibova**, MD, Cand. Sci. (Med.);

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0850-3238>