

Сравнительный анализ эффективности фотодинамической терапии при инволюционных изменениях кожи в монотерапии и в комбинации с фотосенсибилизирующими средствами на основе хлорина Е6

© М.А. БЕЙМАНОВА¹, В.В. ПЕТУНИНА², Б.В. ШИЛОВ², Р.Х. БЕЛХАРОВЕВА³

¹ГБУЗ «Московский научно-практический центр дерматовенерологии и косметологии» Департамента здравоохранения Москвы, Москва, Россия;

²ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия;

³ФГБУ «9-й лечебно-диагностический центр», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Сравнить результаты фотодинамической терапии (ФДТ) для коррекции инволюционных изменений кожи лица у пациентов с онкологическими заболеваниями кожи в анамнезе в качестве монотерапии и в сочетании с топическим нанесением крема с содержанием фотосенсибилизатора (ФС) в межпроцедурный период.

Материал и методы. Под наблюдением находились 30 пациенток с новообразованиями кожи в анамнезе, стратифицированные в две группы. В 1-й группе пациентки прошли терапию инволюционных изменений кожи лица методом ФДТ курсом из 8 сеансов в моноварианте, во 2-й группе пациентки, помимо этого, применяли гель с ФС в межпроцедурный период. В работе использован ФС, действующим веществом которого является трисмеглюминовая соль хлорина Е6. До и после курса ФДТ пациентки заполняли опросник, в котором субъективно оценивали состояние кожных покровов. Оценка глубины морщин и однородности цвета кожных покровов лица с учетом индивидуального оттенка производилась по снимкам области лба, носогубных складок, периорбитальной зоны, обработанным при помощи программы ImageJ.

Результаты. Сравнительный анализ способов применения ФДТ показал, что удалось достоверно улучшить равномерность цвета лица. В целом ровного цвета кожных покровов удалось добиться практически у 1/2 (44%) участниц 1-й группы и у большей части (71%) пациенток 2-й группы. В группе, где применяли после процедуры гель с ФС в домашних условиях, достоверно увеличилось число пациенток без пастозности и с улучшением тургора кожи. Доля пациенток с явлениями купероза достоверно уменьшилась только при курсе ФДТ в сочетании с применением геля с ФС.

Вывод. ФДТ с гелем, содержащим трисмеглюминовую соль хлорина Е6, уменьшает инволюционные изменения кожи лица. Представляется целесообразным дополнять процедуры ФДТ в режиме 1 раз в неделю амбулаторным применением данного геля.

Ключевые слова: фотодинамическая терапия, трисмеглюминовая соль хлорина Е6, коррекция инволюционных изменений кожи лица.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Бейманова М.А. — <https://orcid.org/0000-0003-4020-7834>

Петунина В.В. — <https://orcid.org/0000-0002-3808-8584>

Шилов Б.В. — <https://orcid.org/0000-0001-7892-835X>

Белхароева Р.Х. — <https://orcid.org/0000-0003-4142-4574>

Автор, ответственный за переписку: М.А. Бейманова — beimanova@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Бейманова М.А., Петунина В.В., Шилов Б.В., Белхароева Р.Х. Сравнительный анализ эффективности фотодинамической терапии при инволюционных изменениях кожи в монотерапии и в комбинации с фотосенсибилизирующими средствами на основе хлорина Е6. *Клиническая дерматология и венерология*. 2021;20(6):126–132. <https://doi.org/10.17116/klinderma202120061126>

Comparative efficacy analysis of photodynamic therapy for involution skin changes in monotherapy and in combination with photosensitizing agents based on chlorine E6

© М.А. BEIMANOVA¹, V.V. PETUNINA², B.V. SHILOV², R.KH. BELKHAROEVA³

¹Moscow Scientific and Practical Center of Dermatovenereology and Cosmetology, Moscow, Russia;

²Russian National Research Medical University after named N.I. Pirogov, Moscow, Russia;

³Treatment and Diagnostic center, Moscow, Russia

ABSTRACT

Objective. To compare the results of photodynamic therapy (PDT) for the involution changes' correction in the facial skin in patients with skin cancer history as monotherapy and in combination with topical cream containing a photosensitizer (PS) in the inter-course period.

Material and methods. The study included 30 patients with skin neoplasms history stratified into 2 groups. In group I the patients underwent PDT therapy for involution changes in the facial skin with 8 sessions as monotherapy; in group II the patients used additionally a gel with FS in the inter-course period. It was used the PS with trismeglumine salt of chlorine E6 as active ingredient. Before and after the PDT the patients filled out a questionnaire where the condition of skin integuments was subjectively assessed. The assessment of wrinkles depth and the uniformity of face skin color considering the individual shade was carried out using the forehead, nasolabial folds and periorbital zone images; it was processed by Image J program.

Results. A comparative analysis of PDT showed that it was possible to significantly improve the uniformity of the face color. In the group as a whole an even skin color was achieved in almost half (44%) of the group I and in the majority (71%) of group II. In the group where the gel with FS was used the number of patients without pastiness and with an improvement in skin turgor significantly increased. The proportion of patients with rosacea significantly decreased only with PDT in combination with FS gel.

Conclusion. PDT with a gel containing chlorine E6 trismeglumine salt reduces involution changes in the facial skin. It seems advisable to supplement the PDT procedures once a week with an outpatient gel application.

Keywords: photodynamic therapy, chlorine E6 trismeglumine salt, correction of involution changes in facial skin.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Beimanova M.A. — <https://orcid.org/0000-0003-4020-7834>

Petunina V.V. — <https://orcid.org/0000-0002-3808-8584>

Shilov B.V. — <https://orcid.org/0000-0001-7892-835X>

Belkharoeva R.Kh. — <https://orcid.org/0000-0003-4142-4574>

Corresponding author: Beimanova M.A. — beimanova@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Beimanova MA, Petunina VV, Shilov BV, Belkharoeva RKh. Comparative efficacy analysis of photodynamic therapy for involution skin changes in monotherapy and in combination with photosensitizing agents based on chlorine E6. *Russian Journal of Clinical Dermatology and Venereology = Klinicheskaya dermatologiya i venerologiya*. 2021;20(6):126–132. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/klinderma202120061126>

Введение

С увеличением доли пожилых людей в обществе руководители развитых стран ведут политику активного долголетия, направленную на сохранение здоровья и увеличение качества жизни этой возрастной категории. Ожидается, что в ближайшее время продолжительность жизни увеличится в 35 развитых странах с вероятностью не менее 65% для женщин и 85% для мужчин. Более 1/2 прогнозируемого увеличения ожидаемой продолжительности жизни при рождении у женщин будет связано с увеличением продолжительности жизни в возрасте старше 65 лет [1–3]. С учетом скорости неблагоприятных изменений экологической обстановки признается факт, что замедление процессов старения кожи и подкожно-жировой клетчатки, профилактика новообразований — одно из наиболее актуальных направлений в дерматологии и косметологии. Необходимость уменьшить стигматизацию при старении и обеспечить пациентов желаемой внешностью — задача, решать которую предназначены десятки методик, в том числе нехирургических, среди которых фотодинамическая терапия (ФДТ) завоевывает все большую популярность [4]. Еще одним индуктором развития методов и программ коррекции инволюционных изменений кожи стала возможность успешной терапии хронических и онкологических заболеваний. В настоящее время человек достигает старости, как правило, с более крепким здоровьем [5]. Таким образом, запрос на уменьшение внешних признаков старения будет приобретать все большую актуальность с каждым годом. Особую актуальность в работе с пожилым контингентом и лицами из групп риска, к которым относятся пациенты с отягощенным онкологическим анамнезом, подчеркнула сложная эпидемиологическая ситуация весны 2020 г., связанная с распространением новой

коронавирусной инфекции и необходимостью изоляции пожилого населения с целью минимизации риска заражения. В связи с этим нами предпринято изучение возможности ФДТ инволюционных изменений кожи лица у пациентов с отягощенным онкологическим анамнезом в сравнительном аспекте применения метода в условиях кабинета врача и в сочетании с последующим амбулаторным использованием косметического средства, содержащего фотосенсибилизатор (ФС).

Цель исследования — сравнить количественную оценку результатов применения ФДТ для коррекции инволюционных изменений кожи лица у пациентов с онкологическими заболеваниями кожи в анамнезе только в качестве аппаратной методики и в сочетании с применением в домашних условиях.

Материал и методы

Под наблюдением находились 30 пациенток с новообразованиями кожи в анамнезе, стратифицированные в группы в зависимости от типа терапевтических мероприятий. В 1-й группе пациенткам произвели коррекцию инволюционных изменений кожи лица методом ФДТ курсом из 8 сеансов с применением низкоинтенсивного лазера, во 2-й группе пациентки, помимо 8 сеансов ФДТ, применяли гель с ФС в амбулаторных условиях. Амбулаторное применение фотосенсибилизатора хлодерм сочеталось с попаданием солнечных лучей при экспозиции 3 ч [6]. В работе использован ФС хлодерм, полученный путем извлечения хлорофилла А из морской микроводоросли спирулины с последующей химической трансформацией, основным действующим веществом которого является трисмеглюминовая соль хлорина Е6. ФС имел форму геля в готовой форме для топического нанесения. Наносили его на предварительно

очищенную область кожных покровов с выдержкой до 30 мин под пленкой, после чего ФС смывали водой и подвергали область лица воздействию светового излучения лампой Латус-Маска с длиной волны 660 нм.

До начала и после курса ФДТ врач оценивал клиническую картину инволюционных измене-

ний кожи лица. Результаты сравнительного анализа состояния кожи лица пациенток обеих изучаемых групп до начала терапии и после лечения представлены в табл. 1.

До и после ФДТ пациентки заполняли опросник, в котором в форме визуально-аналоговых шкал (ВАШ) давали субъективную оценку состоянию ко-

Таблица 1. Сравнительная характеристика показателей клинической оценки кожи лица до и после ФДТ с гелем марки хлодерм (chlo-derm) CI 75810 в зависимости от типа применения (без и с дополнением амбулаторного курса)

Table 1. Comparative characteristics of facial skin assessment before and after PDT with gel Chlo-derm CI 75810 depending on application type (without and with additional outpatient course)

| Показатель | 1-я группа (n=16) | | P_1 | 2-я группа (n=14) | | P_2 | P_3 |
|---|-------------------|---------------|-------|-------------------|---------------|--------|-------|
| | до лечения | после лечения | | до лечения | после лечения | | |
| <i>Цвет кожных покровов области лица</i> | | | | | | | |
| Ровный цвет | 4 (25) | 7 (44) | 0,26 | 4 (29) | 10 (71) | 0,023 | 0,13 |
| Бледность | 14 (88) | 5 (31) | 0,001 | 12 (86) | 2 (14) | <0,001 | 0,27 |
| Серый оттенок | 12 (75) | 6 (38) | 0,033 | 6 (43) | 1 (7) | 0,029 | 0,050 |
| Розовый оттенок | 9 (56) | 3 (19) | 0,028 | 9 (64) | 1 (7) | 0,002 | 0,35 |
| Желтый оттенок | 12 (75) | 4 (25) | 0,005 | 8 (57) | 2 (14) | 0,018 | 0,46 |
| <i>Тургор</i> | | | | | | | |
| Не снижен | 0 | 2 (13) | 0,14 | 0 | 4 (29) | 0,031 | 0,27 |
| Слабо снижен | 7 (44) | 10 (63) | 0,29 | 4 (29) | 6 (43) | 0,43 | 0,28 |
| Умеренно снижен | 2 (13) | 2 (13) | 1 | 5 (36) | 3 (21) | 0,40 | 0,51 |
| Значительно снижен | 7 (44) | 2 (13) | 0,050 | 5 (36) | 1 (7) | 0,07 | 0,63 |
| <i>Пастозность</i> | | | | | | | |
| Нет | 8 (50) | 11 (69) | 0,28 | 5 (36) | 11 (79) | 0,022 | 0,54 |
| Слабо выражена | 6 (38) | 3 (19) | 0,24 | 6 (43) | 2 (14) | 0,09 | 0,74 |
| Умеренно выражена | 2 (13) | 2 (13) | 1 | 1 (7) | 1 (7) | 1 | 0,63 |
| Значительно выражена | 0 (0) | 0 (0) | — | 2 (14) | 0 | 0,14 | — |
| <i>Наличие актинического (солнечного) эластоза</i> | | | | | | | |
| Нет | 2 (13) | 6 (38) | 0,10 | 3 (21) | 6 (43) | 0,22 | 0,77 |
| Слабо выражен | 7 (44) | 4 (25) | 0,26 | 7 (50) | 5 (36) | 0,45 | 0,52 |
| Умеренно выражен | 7 (44) | 2 (13) | 0,050 | 4 (29) | 2 (14) | 0,36 | 0,89 |
| Значительно выражен | 7 (44) | 4 (25) | 0,26 | 7 (50) | 1 (7) | 0,012 | 0,19 |
| Наличие купероза | 11(69) | 6 (38) | 0,07 | 7 (50) | 2 (14) | 0,043 | 0,15 |
| Расширенные поры | 9 (56) | 4 (25) | 0,07 | 5 (36) | 1 (7) | 0,07 | 0,19 |
| Гипо/гиперпигментация | 2 (13) | 1 (6) | 0,54 | 3 (21) | 1 (7) | 0,28 | 0,92 |
| <i>Наличие «гусиных лапок» периорбитальной области, морщины верхнего/нижнего века</i> | | | | | | | |
| Слабо выражены | 4 (25) | 8 (50) | 0,14 | 2 (14) | 5 (36) | 0,19 | 0,43 |
| Умеренно выражены | 4 (25) | 5 (31) | 0,69 | 7 (50) | 8 (57) | 0,70 | 0,15 |
| Значительно выражены | 8 (50) | 3 (19) | 0,06 | 5 (36) | 1 (7) | 0,07 | 0,35 |
| <i>Наличие «гофре» или «кисетных морщин» периоральной области, морщины подбородка</i> | | | | | | | |
| Нет | 0 | 2 (13) | 0,14 | 1 (7) | 2 (14) | 0,54 | 0,89 |
| Слабо выражены | 7 (44) | 10 (63) | 0,29 | 4 (29) | 7 (50) | 0,25 | 0,49 |
| Умеренно выражены | 4 (25) | 2 (13) | 0,37 | 6 (43) | 3 (21) | 0,22 | 0,51 |
| Значительно выражены | 5 (31) | 2 (13) | 0,20 | 3 (21) | 2 (14) | 0,62 | 0,89 |
| <i>Выраженность носогубных складок</i> | | | | | | | |
| Нет | 1 (6) | 2 (13) | 0,54 | 2 (14) | 3 (21) | 0,62 | 0,51 |
| Слабо выражены | 7 (44) | 9 (56) | 0,48 | 6 (43) | 8 (57) | 0,45 | 0,96 |
| Умеренно выражены | 4 (25) | 5 (31) | 0,69 | 5 (36) | 3(21) | 0,40 | 0,54 |
| Значительно выражены | 4 (25) | 0 | 0,033 | 1 (7) | 0 | 0,31 | — |
| <i>Опушение уголков рта</i> | | | | | | | |
| Нет | 1 (6) | 3 (19) | 0,29 | 2 (14) | 4 (29) | 0,36 | 0,53 |
| Слабо выражены | 7 (44) | 10 (63) | 0,29 | 5 (36) | 8 (57) | 0,26 | 0,77 |
| Умеренно выражены | 4 (25) | 3 (19) | 0,67 | 5 (36) | 2 (14) | 0,19 | 0,74 |
| Значительно выражены | 4 (25) | 0 | 0,033 | 2 (14) | 0 | 0,14 | — |

Примечание. p^1 — сравнительная характеристика показателей 1-й группы до и после ФДТ; p^2 — сравнительная характеристика показателей 2-й группы до и после ФДТ; p^3 — сравнительная характеристика показателей 2-й группы с показателями 2-й группы после ФДТ. До лечения показатели не различались ($p>0,05$ в случае всех критериев оценки).

жи лица. Опросник предназначался для объективизации оценки пациентом терапии путем перевода ответов в ВАШ. Анкета содержала следующие вопросы:

1. Как Вы оцениваете состояние своей кожи на момент осмотра?

2. Как Вы оцениваете овал лица на момент осмотра?

3. Как Вы оцениваете степень и глубину морщин кожи на момент осмотра?

4. Как Вы оцениваете ровность цвета лица на момент осмотра?

5. Как Вы оцениваете наличие расширенных пор на момент осмотра?

На вопросы пациенты должны были дать ответ, используя балльную систему от 0 до 10, где 0 — очень

плохо, 10 — отлично. Для оценки глубины морщин (область лба, носогубных складок и «гусиных лапок») и однородности цвета кожных покровов лица с учетом индивидуального оттенка использовали снимки области лба, носогубных складок, периорбитальной зоны, обработанные при помощи программы ImageJ.

Статистическую обработку результатов проводили при помощи пакета программ Statistica for Windows 10.0. Количественные данные представлены в виде медианы и интерквартильного разброса, качественные — в виде абсолютной и относительной частоты. Для оценки различия средних в попарно несвязанных выборках использовали *U*-критерий Манна—Уитни, в связанных — критерий Вилкоксо-

Таблица 2. Общая медико-социальная характеристика обследованных пациенток

Table 2. General medical and social characteristics of the examined patients

| Показатель | 1-я группа (n=16) | 2-я группа (n=14) | p |
|--|-------------------|-------------------|-------|
| Возраст, годы | 48,5 (59,5–75) | 48 (56,5–70) | 0,76 |
| <i>Вредные привычки</i> | | | |
| Курение | 7 (44%) | 10 (71%) | 0,13 |
| Употребление алкоголя | 6 (38%) | 5 (36%) | 0,96 |
| Употребление сладкого/мучного | 11 (69%) | 10 (71%) | 0,87 |
| Гиподинамия | 16 (100%) | 12 (86%) | 0,12 |
| <i>Характеристика онкологического анамнеза</i> | | | |
| Актинический кератоз | 7 (44%) | 9 (64%) | 0,26 |
| Базально-клеточный рак | 4 (25%) | 4 (29%) | 0,83 |
| Болезнь Боуэна | 4 (25%) | 0 | 0,045 |
| Плоскоклеточный рак | 1 (6%) | 1 (7%) | 0,92 |
| Длительность онкологического анамнеза, годы | 4,5 (2–6,5) | 2 (1–5) | 0,18 |
| Рецидивы | 5 (31) | 3 (21) | 0,54 |
| Количество рецидивов онкозаболевания | 1 (1–3) | 1 (1–2) | 0,55 |
| <i>Сопутствующая патология</i> | | | |
| Заболевания сердца и сосудов | 7 (44%) | 5 (36%) | 0,65 |
| Заболевания мочеполовой системы | 3 (19%) | 3 (21%) | 0,85 |
| Заболевания эндокринной системы | 5 (31%) | 1 (7%) | 0,10 |
| Заболевания опорно-двигательной системы | 3 (19%) | 1 (7%) | 0,35 |
| Заболевания пищеварительной системы и печени | 5 (31%) | 2 (14%) | 0,27 |
| Глазные болезни | 2 (13%) | 4 (29%) | 0,27 |
| Отягощенный аллергоанамнез | 7 (44%) | 3 (21%) | 0,20 |
| <i>Дерматологические характеристики</i> | | | |
| Фототип кожи | | | |
| I | 5 (31%) | 1 (7%) | 0,10 |
| I–II | 4 (25%) | 7 (60%) | 0,16 |
| II | 7 (44%) | 6 (43%) | 0,58 |
| Дериваты кожи | | | |
| ногтевые пластины изменены | 5 (31%) | 3 (21%) | 0,54 |
| жалобы, связанные с патологией волос | 17 (106%) | 6 (43%) | 0,96 |
| Классификация по Глогау | | | |
| III тип фотостарения | 10 (63%) | 11 (79%) | 0,33 |
| VI тип фотостарения | 6 (38%) | 3 (21%) | 0,34 |
| Классификация по Пановой | | | |
| II степень глубины морщин | 3 (19%) | 1 (7%) | 0,35 |
| III степень глубины морщин | 7 (44%) | 8 (57%) | 0,46 |
| VI степень глубины морщин | 6 (38%) | 5 (36%) | 0,96 |

на (показатели каждой группы до и после лечения). Достоверность различий качественных признаков проверяли при помощи критерия χ^2 . Разницу считали значимой при $p < 0,05$ [7].

Результаты

Медико-социальная характеристика обследованных пациентов представлена в табл. 2. Как следует из приведенных данных, по основным анамнестическим показателям пациентки не имели значимых различий, за исключением более высокой частоты женщин с болезнью Боуэна в анамнезе в 1-й группе.

На начальном этапе лечения результаты самооценки состояния кожи лица пациенток, включенных в исследование, не показали значимых различий (табл. 3). Так, превалировало неудовлетворительное ощущение «себя старой», овал лица казался «смазанным», цвет лица вызывал нарекания, невысокой оказалась самооценка, судя по показателям ВАШ кожи в аспекте наличия и количества расширенных пор, морщин (см. табл. 3).

По окончании курса ФДТ в группе с однократной процедурой в неделю женщины отмечали положительную динамику ровности цвета лица и общей оценки состояния кожи. Указывали на появле-

ние свежести и подтянутости кожи лица. В группе с дополнительным амбулаторным применением геля с ФС отмечено более глубокое удовлетворение общим состоянием кожи: цвет лица стал значительно ровнее, сузились поры на лице. Кроме того, пациентки 2-й группы указали, что овал лица стал более подтянутым, контуры обозначились четче.

Сравнительный анализ обеих частот применения косметологической процедуры показал, что по критериям самооценки общего состояния кожи лица, ровности цвета и ширины пор процедура ФДТ, усиленная курсом амбулаторного применения геля с ФС, дает статистически значимо улучшенные показатели по самооценке кожных покровов, судя по данным ВАШ, за исключением самооценки глубины морщин.

Клиническая оценка эффективности ФДТ двух типов (применение ФС под наблюдением врача 1 раз в неделю на протяжении 8 нед и аналогичный курс, дополненный амбулаторным применением геля еще в течение 8 нед в таком же режиме) приведена в табл. 4. Начальные показатели состояния кожи не имели достоверных различий.

Удалось достоверно снизить частоту «нездорового серого цвета лица» в обеих группах, а при сравнении частот этого признака после лечения меньшей оказалась частота его выявления в группе,

Таблица 3. Сравнительная характеристика показателей ВАШ (в баллах, $M \pm SD$) по самооценке кожи лица до и после ФДТ с гелем марки хлодерм (chloderm) CI 75810 в зависимости от типа применения (без и с дополнением амбулаторного курса)

Table 3. Comparative characteristics of VAS indicators (ratings, $M \pm SD$) for self-assessment of facial skin before and after PDT with gel Chlo-derm CI 75810 depending on application type (without and with additional outpatient course)

| Оценка | 1-я группа (n=16) | | p_1 | 2-я группа (n=14) | | p_2 | p_3 |
|---------------------|-------------------|---------------|-------|-------------------|---------------|-------|-------|
| | до лечения | после лечения | | до лечения | после лечения | | |
| Состояние кожи | 5,2±1,1 | 7,6±1,8 | 0,040 | 5,1±0,9 | 8,9±1,2 | 0,035 | 0,038 |
| Овал лица | 4,8±0,9 | 5,1±0,5 | 0,15 | 4,5±1,6 | 6,0±1,3 | 0,041 | 0,048 |
| Степень и глубина | 3,3±1,5 | 4,2±0,9 | 0,09 | 3,4±0,8 | 4,7±0,9 | 0,05 | 0,33 |
| Ровность цвета лица | 3,9±1,3 | 5,3±1,1 | 0,022 | 4,1±0,7 | 6,2±0,9 | 0,009 | 0,036 |
| Ширина пор | 5,5±1,5 | 6,3±1,2 | 0,31 | 5,2±0,9 | 7,3±0,6 | 0,021 | 0,032 |

Примечание. p^1 — сравнительная характеристика показателей 1-й группы до и после ФДТ; p^2 — сравнительная характеристика показателей 2-й группы до и после ФДТ; p^3 — сравнительная характеристика показателей 1-й группы с показателями 2-й группы после ФДТ.

Таблица 4. Сравнительная характеристика анализа изображений кожи лица при помощи программы ImageJ до и после ФДТ с гелем марки хлодерм (chloderm) CI 75810 в зависимости от типа применения (без и с дополнением амбулаторного курса), $M \pm SD$

Table 4. Comparative characteristics of facial skin images using the Image J program before and after PDT with gel Chlo-derm CI 75810 depending on application type (without and with the additional outpatient course), $M \pm SD$

| Показатель | 1-я группа (n=16) | | p_1 | 2-я группа (n=14) | | p_2 | p_3 |
|--|-------------------|---------------|-------|-------------------|---------------|-------|-------|
| | до лечения | после лечения | | до лечения | после лечения | | |
| Глубина изображения морщин в области лба, мм | 0,56±0,15 | 0,48±0,12 | 0,042 | 0,54±0,11 | 0,44±0,19 | 0,040 | 0,54 |
| Глубина изображения морщин в области «гусиных лапок», мм | 0,25±0,08 | 0,20±0,03 | 0,048 | 0,22±0,06 | 0,18±0,04 | 0,05 | 0,45 |
| Степень однородности цвета кожи лица, % | 50,0±5,2 | 73,2±4,9 | 0,014 | 50,4±5,9 | 83,3±6,3 | 0,009 | 0,029 |

Примечание. p^1 — сравнительная характеристика показателей 1-й группы до и после ФДТ; p^2 — сравнительная характеристика показателей 2-й группы до и после ФДТ; p^3 — сравнительная характеристика показателей 1-й группы с показателями 2-й группы после ФДТ.

где курс ФДТ был усилен амбулаторным применением ФС. В целом по группе «ровности цвета кожи лица» удалось добиться эффекта практически у $1/2$ (44%) участниц 1-й группы и большинства (71%) пациенток 2-й группы. Только в группе, в которой пациентки применяли в домашних условиях гель с ФС, статистически значимо снизилась частота выявления пастозности, улучшился тургор кожи лица (см. табл. 4). Снижения частоты солнечного эластоза удалось добиться при обоих типах использования ФС, тогда как доля пациенток с явлениями купероза достоверно уменьшалась только при курсе терапии, усиленном амбулаторным применением геля с ФС.

Инструментальная оценка фотоизображений кожи лица до и после курса ФДТ показала, что глубина морщин в области лба и области «гусиных лапок» уменьшается как в случае применения ФС 1 раз в неделю под наблюдением врача, так и в случае усиления курса ФДТ амбулаторным применением геля с ФС (см. табл. 4).

Наилучший эффект на степень однородности цвета кожи оказалась терапия с дополнительным амбулаторным применением геля с ФС: достоверные различия этого показателя выявлены при сравнительной оценке однородности цвета лица после лечения в обеих группах пациенток.

Обсуждение

Потенциал ФДТ активно расширяется, судя по проведенному анализу рандомизированных контролируемых исследований, одобренных между 2012 и 2018 гг. Существуют доказательства, указывающие на пользу применения ФДТ для фотоомоложения благодаря способности этого вида воздействия улучшать текстуру кожи, уменьшать количество морщин и повышать упругость кожи. При этом исследователи отмечают, что добавление микродермабразии, микроигл, кюретажа или различных лазеров способно улучшить клиническую эффективность и косметические результаты от применения ФДТ [8]. Возможности ФДТ в эстетических целях обсуждены на конференции экспертов эстетического направления в дерматологии и косметологии [9]. Они отмечали, что ФДТ для эстетических целей не превышает по терапевтической эффективности высокоинвазивные методики лечения глубоких морщин. В связи с этим важно, чтобы ожидания пациентов были адекватными, а не завышенными. Настоящим исследованием удалось показать, что при самооценке состояния кожи пациенты оставались удовлетворены лечением, особенно в аспекте ровности цвета и текстуры кожи. ФДТ может способствовать снижению диспигментации, уменьшению шероховатости кожи, мелких морщин и улучшению цвета лица, а так-

же уменьшению актиноэластоза. Омолаживающее воздействие различных методик ФДТ с различными режимами и ФС документально подтверждается в публикациях. В частности, показано, что топическая ФДТ «купирует» некоторые симптомы старения кожи: уменьшается выраженность мелких морщин, выраженность гиперпигментации, тактильной шероховатости и желтизны. Иммуногистохимически показано, что ФДТ способствует улучшению регуляции выработки коллагена, усиливает пролиферацию. Косвенно, под влиянием выработки цитокинов, стимулируется неоколлагенез [9]. В настоящем исследовании показатели инструментальной оценки изображений морщин области лба и носогубных складок продемонстрировали уменьшение морщин после курса ФДТ независимо от наличия амбулаторного применения ФС.

В дерматологической и косметологической практике исследователь оценивает эффективность, сочетая качественный и количественный подходы [10]. Анализ медицинского изображения позволяет производить морфометрическую оценку патологического участка любой конфигурации, изучать пиксели оцифрованного изображения, производить неинвазивное картирование оптических, физиологических и ультразвуковых контрастов при лечении опухолей кожи человека для хирургического руководства и планирования терапии, что давно и успешно применяется на практике [11–13]. Между тем в литературе редки упоминания об атрибутах анализа изображения в практике эстетической косметологии, хотя очевидно, что такой подход помогает комплексной оценке проводимого лечения. Нами использованы возможности программы ImageJ, позволившие проводить точный мониторинг ровности цвета лица в рамках количественного подхода.

Выводы

1. ФДТ с гелем марки хлодерм (chloderm) CI 75810 уменьшает инволюционные изменения кожи лица, повышая ровность цвета кожи и его однородность, снижая выраженность эластоза, а также глубину мелких морщин, что подтверждается инструментальным компьютерным анализом изображения кожи.
2. ФДТ с гелем марки хлодерм (chloderm) CI 75810 сопровождается повышением самооценки состояния кожи лица пациентками с отягощенным онкологическим анамнезом.
3. Дополнение терапевтического воздействия 1 раз в неделю амбулаторным применением геля марки хлодерм (chloderm) CI 75810 помогает усилить эффективность коррекции инволюционных изменений кожи лица.

Участие авторов:

Постановка задачи исследования, согласование и редактирование текста статьи — Петунина В.В.

Сбор первичного материала и написание текста статьи — Бейманова М.А., Белхароева Р.Х.

Консолидация данных, создание электронной таблицы, статистическая обработка результатов исследования — Шилов Б.В., Белхароева Р.Х.

Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Статья подготовлена в рамках выполнения инициативной темы.

Authors' contributions:

Statement of the research problem, agreement and editing of the text of the article — Petunina V.V.

Collecting primary material and writing the text of the article — Beimanova M.A., Belkharoeva R.Kh.

Data consolidation, creation of a spreadsheet, statistical processing of research results — Shilov B.V., Belkharoeva R.Kh.

The authors declare no conflict of interest.

Financing. The article was prepared in the framework of the implementation of the initiative theme.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Kontis V, Bennett JE, Mathers CD, Li G, Foreman K, Ezzati M. Future life expectancy in 35 industrialised countries: projections with a Bayesian model ensemble. *Lancet*. 2017;389:1323-1335. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32381-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32381-9)
- Vijg J, Le Bourg E. Aging and the Inevitable Limit to Human Life Span. *Gerontology*. 2017;63(5):432-434. <https://doi.org/10.1159/000477210>
- Shetty AK, Kodali M, Upadhy R, Madhu LN. Emerging Anti-Aging Strategies — Scientific Basis and Efficacy. *Aging Dis*. 2018;9(6):1165-1184. <https://doi.org/10.14336/AD.2018.1026>
- Shah AR, Kennedy PM. The Aging Face. *Med Clin North Am*. 2018;102(6):1041-1054. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2018.06.006>
- Kirkwood TBL. Why and how are we living longer? *Exp Physiol*. 2017;102(9):1067-1074. <https://doi.org/10.1113/EP086205>
- Lee CN, Hsu R, Chen H, Wong TW. Daylight Photodynamic Therapy: An Update. *Molecules*. 2020;25(21):5195. <https://doi.org/10.3390/molecules25215195>
- Harris M, Taylor G. *Medical statistics made easy*. London: Taylor and Francis; 2006.
- Nguyen K, Khachemoune A. An Update on Topical Photodynamic Therapy for Clinical Dermatologists. *J Dermatolog Treat*. 2019;30(8):732-744. <https://doi.org/10.1080/09546634.2019.1569752>
- Kohl E, Torezan LAR, Landthaler M, Szeimies RM. Aesthetic effects of topical photodynamic therapy. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2010;24:1261-1269. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2010.03625.x>
- Chen X, Song H, Chen S, Zhang J. Clinical efficacy of 5-aminolevulinic acid photodynamic therapy in the treatment of moderate to severe facial acne vulgaris. *Exp Ther Med*. 2015;10(3):1194-1198. <https://doi.org/10.3892/etm.2015.2638>
- Heckenkamp J, Adili F, Kishimoto J, Koch M, Lamuraglia GM. Local photodynamic action of methylene blue favorably modulates the postinterventional vascular wound healing response. *J Vasc Surg*. 2000;31(6):1168-1177. <https://doi.org/10.1067/mva.2000.106491>
- Rohrbach DJ, Muffoletto D, Huihui J. Preoperative mapping of nonmelanoma skin cancer using spatial frequency domain and ultrasound imaging. *Acad Radiol*. 2014;21(2):263-270. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2013.11.013>
- Lecomte F, Vignion-Dewalle AS, Vicentini C, Thecua E, Deleporte P. Evaluating the Noninferiority of a New Photodynamic Therapy (Flexitheralight) Compared With Conventional Treatment for Actinic Keratosis: Protocol for a Phase 2 Study. *JMIR Res Protoc*. 2019;26,8(4):e11530. <https://doi.org/10.2196/11530>

Поступила в редакцию 28.04.2021

Received 28.04.2021

Отправлена на доработку 15.06.2021

Revision received 15.06.2021

Принята к печати 27.09.2021

Accepted 27.09.2021