



Светотерапия кожных заболеваний: нестареющая классика

М.В. Каиль-Горячкина✉

ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия
✉ultra1147@mail.ru

Аннотация

Статья носит обзорный характер и содержит краткий анализ фототерапевтических методик, применяемых при различных дерматозах. Фототерапия может назначаться в комплексе с медикаментозными препаратами, а также применяться самостоятельно. В клинической практике наиболее широкое распространение получили методы фототерапии, основанные на использовании средневолнового и длинноволнового ультрафиолетового излучения: ПУВА-терапия и узкополосная УФБ-терапия (311 нм), а также терапия ультрафиолетовым эксимерным светом с длиной волны 308 нм. Фотодинамическая терапия – комбинация фотосенсибилизатора, кислорода и видимого света тоже постепенно занимает ведущие позиции в эстетической медицине и дерматологии.

Ключевые слова: фототерапия, ПУВА-терапия, УФБ-311, эксимерный лазер, фотодинамическая терапия.

Для цитирования: Каиль-Горячкина М.В. Светотерапия кожных заболеваний: нестареющая классика. Клинический разбор в общей медицине. 2023; 4 (7): 68–73. DOI: 10.47407/kr2023.4.7.00289

Phototherapy of skin diseases: timeless classics

Mariya V. Kail-Goryachkina✉

Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia
✉ultra1147@mail.ru

Abstract

The review paper provides brief analysis of phototherapy methods used in various dermatoses. Phototherapy can be prescribed in combination with drugs or used solo. Phototherapy methods based on using the medium-wavelength (UVB) and long-wavelength (UVA) ultraviolet radiation are most commonly used in clinical practice: PUVA therapy and narrow-band UVB (311 nm) therapy, as well as treatment with excimer light with the wavelength of 308 nm. Photodynamic therapy combining photosensitizer, oxygen and visible light also gradually takes leading positions in aesthetic medicine and dermatology.

Key words: phototherapy, PUVA therapy, UVB-311, excimer laser, photodynamic therapy.

For citation: Kail-Goryachkina M.V. Phototherapy of skin diseases: timeless classics. *Clinical review for general practice*. 2023; 4 (7): 68–73 (In Russ.). DOI: 10.47407/kr2023.4.7.00289

Одной из важных задач современной медицины является актуализация и активное внедрение неинвазивных и немедикаментозных технологий активации защитно-приспособительных саногенетических реакций, основанных на действии физических факторов различной природы на функциональные системы организма. Одним из таких перспективных направлений является светолечение или фототерапия, построенная на применении электромагнитного излучения оптического диапазона (рис. 1) [1].

Свет – одна из форм материи, обладающая одновременно свойствами частиц (фотонов) и волн. Волновые свойства связаны с процессами отражения, преломления, дифракции, интерференции, поляризации. Поглощение же света связано со свойствами частиц и зависит от их энергии, длины волны, среды через которую проходит свет. Излучение и поглощение света происходит порциями (квантами). Квант – минимальная порция электромагнитного излучения, которая зависит прямо пропорционально от частоты колебаний волны и обратно пропорционально от ее длины. Чем больше энергия кванта, тем выше его проникающая способность. Биоло-

гическое действие оказывает только поглощенный свет. При поглощении света атомами и молекулами тканей происходит преобразование энергии света в тепловую или химическую, в результате чего возникают фотобиологические процессы. Мишенями для светового излучения являются молекулы нуклеиновых кислот, белков, порфиринов, каротинов, стероидов, хинонов [2–4].

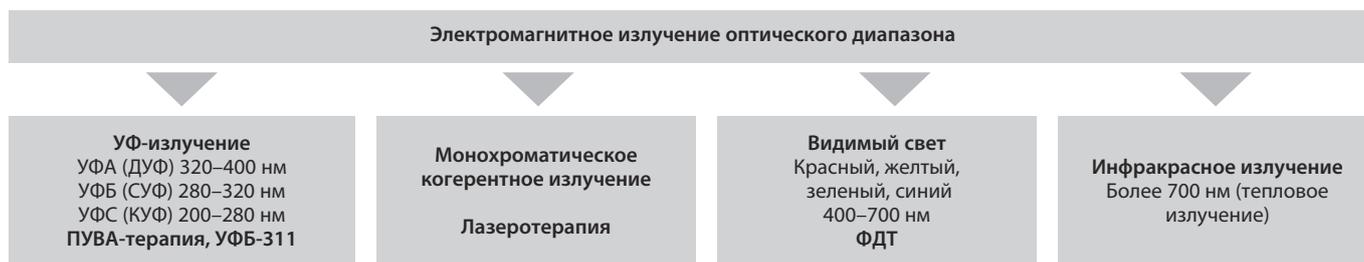
Фототерапия занимает важное место в лечении заболеваний кожи. Светолечение широко применяется при таких дерматозах как псориаз, атопический дерматит, красный плоский лишай, экзема, витилиго и некоторых других. Она может назначаться в комплексе с системными и местными препаратами, средствами лечебной косметики (цитостатики, ароматические ретиноиды, топические кортикостероиды, препараты кальциневрина, салициловая кислота, эмоленты и др.), а также применяться самостоятельно в качестве основного метода терапии дерматозов [5, 6].

В дерматологической практике применяются следующие виды фототерапии (рис. 2–4):

- общее ультрафиолетовое (УФ) облучение (240–320 нм); облучение интегральным УФ-спектром;

Рис. 1. Спектр электромагнитного излучения.

Fig. 1. Optical radiation.



Примечание. ДУФ – длинноволновое УФ-излучение, СУФ – средневолновое УФ-излучение, КУФ – коротковолновое УФ-излучение.

• длинноволновое УФ-излучение (УФА) в комбинации с фотосенсибилизаторами (ПУВА); 320–400 нм, УФА-лучи изолированно;

• средневолновое УФ-излучение (УФБ): может быть широко- и узкоспектральным; широкополосная селективная фототерапия (СФТ) 280–320 нм; узкополосная УФБ (311 нм) терапия.

• фототерапия с помощью эксимерного ксенон-хлоридного (XeCl) лазера с длиной волны 308 нм;

• фотодинамическая терапия – комбинация фотосенсибилизатора, кислорода и видимого света, которую в некоторых источниках не выделяют в отдельный метод, а также относят к фототерапии.

УФ-излучение оказывает противовоспалительное, иммуносупрессивное, десенсибилизирующее, регенеративное, витаминообразующие действие. Фотоиммунологический эффект ассоциируется с глубиной проникновения УФ-лучей. УФБ-лучи воздействуют в основном на эпидермальные кератиноциты и клетки Лангерганса. УФА-лучи проникают в более глубокие слои кожи и оказывают действие на дермальные фибробласты, дендритные клетки, эндотелиоциты и клетки воспалительного инфильтрата (Т-лимфоциты, тучные клетки, гранулоциты).

Таким образом, УФ-лучи оказывают влияние [6–9]:

1) на продукцию медиаторов воспаления (цитокинов), обладающих противовоспалительными и иммуносупрессивными свойствами;

2) экспрессию молекул на клеточной поверхности;

3) индукцию апоптоза клеток, вовлеченных в патогенез заболевания;

4) фермент гистаминазу, которая инактивирует гистамин.

К абсолютным противопоказаниям фототерапии относят непереносимость УФ-излучения или псораленовых фотосенсибилизаторов (ПУВА-терапия), заболевания, при которых имеются повышенная чувствительность к свету, нарушения репарации ДНК и высокий риск развития опухолей кожи (системная красная волчанка, дерматомиозит, альбинизм, пигментная ксеродерма, синдромы Горлина–Гольтца, Блюма, Коккейна, синдром Ротмунда–Томсона, трихотиодистрофия, порфирии), меланома, плоскоклеточный или базальноклеточный рак кожи в анамнезе или на момент лече-

ния, диспластические меланоцитарные невусы, беременность и кормление грудью (противопоказана ПУВА-терапия), злокачественные опухоли, активные формы туберкулеза. К относительным противопоказаниям относятся указания в анамнезе на тяжелые повреждения кожи солнечным светом или УФ-излучением, а также обострение заболевания при инсоляции, сопутствующая терапия циклоспорином, предраковые заболевания кожи, применение других фотосенсибилизирующих препаратов и средств, детский возраст (противопоказана ПУВА-терапия), пузырчатка, буллезный пемфигоид, катаракта или отсутствие хрусталика (противопоказана ПУВА-терапия), лечение в прошлом мышьяком или ионизирующим излучением, выраженная дисфункция печени и почек (противопоказана ПУВА-терапия), клаустрофобия, состояния и заболевания, при которых противопоказана физиотерапия. В профилактических целях до проведения фототерапии участки здоровой кожи следует смазывать солнцезащитными средствами УФА- и УФБ-спектра, а во время лечения и после его окончания рекомендуется проводить увлажнение кожи гидрирующими средствами, восстанавливающими гидролипидную мантию кожи [6, 8–10].

ПУВА-терапия (фотохимиотерапия) – это сочетанное применение длинноволновых ультрафиолетовых лучей (УФА) в диапазоне 320–400 нм и специфических веществ, усиливающих действие ультрафиолета – фотосенсибилизаторов, которые перед процедурами нужно применять внутрь. При фотохимиотерапии основное значение придается взаимодействию активированного длинноволновыми УФ-лучами фотосенсибилизатора с ДНК с образованием моно- и бифункциональных связей, приводящих к торможению клеточной пролиферации за счет подавления синтеза нуклеиновых кислот и белка. Действие ПУВА-терапии также может быть связано с нормализацией клеточного звена иммунитета, непосредственным воздействием на иммунокомпетентные клетки в коже, влиянием на каскад провоспалительных реакций. Методы ПУВА-терапии включают в себя: ПУВА-терапию с пероральным применением фотосенсибилизаторов, ПУВА-терапию с наружным применением фотосенсибилизаторов и ПУВА-ванны [1, 4, 8, 9, 11, 12].

В настоящее время в качестве фотосенсибилизаторов применяются натуральные (амифурина) и синтетические псоралены (5-метоксипсорален, 8-метоксипсорален 3-метилпсорален). Рекомендуемая доза фотосенсибилизатора для приема внутрь составляет 0,6–0,8 мг на 1 кг массы тела за 1–3 ч до начала процедуры. Фотохимиотерапию проводят по методике 3–4-разового облучения в неделю с постепенным увеличением доз до достижения стойкой клинической ремиссии. Начальная доза в зависимости от фототипа кожи, как правило, составляет 0,25–1,0 Дж/см² или 50–70% от минимальной фототоксической дозы (МФД). При отсутствии эритемы разовую дозу облучения увеличивают каждую 2-ю процедуру на 0,25–1,0 Дж/см² (около 30%). При появлении эритемы, дозу облучения оставляют постоянной. Курс лечения обычно состоит из 10–35 процедур. Пациенты должны помнить, что в течение всего дня после приема фотосенсибилизатора они должны пользоваться темными солнцезащитными очками, так как во время лечения резко повышается чувствительность к свету не только кожи, но и сетчатки глаза [6, 8, 11–13].

Методика лечения с наружным применением фотосенсибилизаторов (0,3% раствор амифурина, 0,25–0,5% раствор бероксана) может быть полезна при поражении ограниченных участков тела (область волосистой части головы, область конечностей). Во избежание ожогов или развития резко выраженной пигментации необходимо избегать попадания раствора на участки здоровой кожи. Облучение проводят через 15–60 мин после нанесения (кисточкой) на очаги поражения фотосенсибилизатора по схеме 2–4 раза в неделю. Начальная доза составляет 0,2–0,5 Дж/см². При отсутствии эритемы разовую дозу облучения увеличивают каждую 2–3-ю процедуру на 0,1–0,5 Дж/см². В среднем для достижения клинического эффекта назначают 10–35 процедур [6, 8, 12].

ПУВА-ванны (бальнеофотохимиотерапия) считаются одним из эффективных и безопасных методов лечения, позволяющих избежать побочных эффектов при приеме внутрь или нанесении на кожу фотосенсибилизирующих препаратов. Для ванн применяется водный раствор амифурина, для приготовления которого используют 0,3% спиртовой раствор фотосенсибилизатора. Концентрация амифурина в ванне составляет 1 мг/л, температура ванны 36–37 °С. Продолжительность процедуры составляет 15 мин, далее кожу насухо вытирают полотенцем и облучают. В зависимости от распространенности высыпаний назначают общие ПУВА-ванны с последующим облучением всего кожного покрова или локальные ПУВА-ванны с облучением кистей и стоп. Начальная доза облучения составляет 0,3–0,6 Дж/см². Облучение проводят 2–4 раза в неделю, постепенно увеличивая дозу на 0,2–0,5 Дж/см². На курс назначают 10–35 процедур [9, 13, 14].

Поскольку УФА-излучение глубже, чем УФС-лучи, проникает в кожу, применение ПУВА-терапии считается более предпочтительным, чем УФС-терапия, при лечении ладонно-подошвенных дерматозов, а также

очагов поражения с выраженной инфильтрацией кожи. Кроме того, ПУВА-терапия назначается в случаях отсутствия эффекта или небольшой длительности ремиссий заболевания при лечении другими методами фототерапии [9, 12].

ПУВА-терапию назначают только после тщательного клинико-лабораторного обследования пациента (общий анализ крови, общий анализ мочи, биохимический анализ крови), при необходимости проводят ультразвуковое исследование органов малого таза и желудочно-кишечного тракта. Для исключения противопоказаний обязательны консультации терапевта, гинеколога, офтальмолога, эндокринолога.

УФА-лучи могут применяться изолированно без приема фотосенсибилизатора (УФА-1-терапия, длина волны 340–400 нм). Этот метод был внедрен в клиническую практику в начале 1990-х годов. В отличие от других диапазонов ультрафиолета УФА-1-излучение способно более глубоко проникать в кожу и достигать подкожно-жировой клетчатки, а следовательно, более эффективно воздействовать на структурные компоненты дермы и гиподермы. Данный метод особенно хорошо зарекомендовал себя при лечении локализованной склеродермии и других склеродермоподобных заболеваний кожи. Так как УФА-1-терапия не требует использования фотосенсибилизаторов, она сопряжена с меньшим количеством побочных эффектов. В частности, она редко вызывает эритему (ожоги) и хорошо переносится больными. К недостаткам метода относится большая продолжительность процедур, которая может составлять от 18 до 40 мин и более [9, 15].

УФС-терапия основана на использовании средневолнового УФ-излучения (диапазон волн 280–320 нм). В отличие от ПУВА-терапии облучение средневолновым ультрафиолетом не сочетается с применением фотосенсибилизирующих препаратов, в связи с чем данный вид лечения не имеет свойственных им системных побочных эффектов и противопоказаний. УФС-терапия эффективна при многих кожных заболеваниях, имеет хороший профиль безопасности и может назначаться детям, беременным и кормящим матерям. СФТ в виде широкополосной или узкополосной (УФС 311 нм) в основном применяется при среднетяжелом течении псориаза (при умеренно инфильтрированных высыпаниях), atopическом дерматите, витилиго, экземе [6, 8, 9, 16, 17].

Широкополосная средневолновая УФ-терапия основана на облучении кожи УФ-светом с длиной волны 280–320 нм. Данный метод является менее эффективным по сравнению с узкополосной фототерапией 311 нм, поэтому в последние годы он используется все реже и реже [4, 9].

Различные исследования показали, что фототерапия УФС-лучами спектра 311 нм обладает выраженной терапевтической эффективностью и практически сопоставима по эффективности с ПУВА-терапией. Волны длиной 311 нм обеспечивают максимальный терапевтический эффект при минимальной эритемности, избира-

Рис. 2. Аппарат светодиодный медицинский REVIXAN DUO LIGHT для проведения ФДТ.

Fig. 2. REVIXAN DUO LIGHT LED medical device for PDT.



Рис. 3. Эксимерная лазерная установка для терапии кожных заболеваний МЛ-308.

Fig. 3. ML-308 excimer laser unit for treatment of skin diseases.



тельно действуют на структуры кожи, следовательно дают менее выраженные побочные эффекты. Фототерапия УФБ-лучами узкого спектра 311 нм проводится 3–5 раз в неделю. Начальная доза облучения составляет 50–70% от минимальной эритемной дозы (МЭД). В случае лечения УФБ 311 нм без определения МЭД начальная доза УФБ составляет 0,1–0,3 Дж/см² в зависимости от фототипа кожи. Следующая процедура проводится при отсутствии эритемы в дозе на 5–30% или 0,05–0,2 Дж/см² больше предшествующей, при появлении слабовыраженной эритемы дозу оставляют постоянной. Курс лечения состоит обычно из 10–30 процедур. Локальная УФБ-терапия 311 нм показана при ограниченных поражениях кожи. В ряде случаев (замедленное разрешение высыпаний на нижних конечностях) локальная

Рис. 4. Ультрафиолетовая кабина для общего облучения кожи.

Fig. 4. UV cabin for whole-body skin irradiation.



узкополосная терапия назначается при проведении общей УФБ-терапии 311 нм, процедуры добавляются после 10 сеансов общей УФБ-терапии [6, 13, 16].

В последние десятилетия была создана специальная аппаратура, позволяющая проводить лечение отдельных очагов поражения кожи с подбором оптимальной дозы облучения. Наибольшую популярность завоевали аппараты, генерирующие ультрафиолетовый эксимерный свет с длиной волны 308 нм. В клинической практике используют как лазерные, так и ламповые источники ультрафиолетового эксимерного излучения. Данный метод, получил название «фокальная или таргетная фототерапия» и позволил влиять на область поражения кожи сфокусировано, исключая потенциально вредное облучение здоровой кожи. Кроме того, существенным достоинством метода является возможность лечения очагов поражения, расположенных в труднодоступных областях тела: на волосистой части головы, ушных раковинах, в подмышечных впадинах, паховых складках, межпальцевых промежутках, перианальной области. Идеальным показанием для лечения эксимерным лазером являются ограниченные формы псориаза, витилиго, атопического дерматита, гнездной алопеции, красного плоского лишая, экземы [9, 18, 19].

В работе эксимерного лазера обычно используется импульсный режим с частотой от 50 до 100 Гц и длиной импульса около 10 нс, иногда эти значения могут достигать 200 Гц и 30–40 нс соответственно. Размер луча на выходе из световода, как правило, не превышает 2,0–3,5 см². При назначении эксимерной лазеротерапии необходимо определять МЭД для выбора схемы последующего ее наращивания и возможного прогнозирования эффективности лечения. Поскольку чувствительность неодинакова, дозирование облучения осуществляют с учетом индивидуальной фоточувствительности больного, локализации высыпаний, а также степени

инфильтрации кожи в очагах поражения. Например, при незначительной инфильтрации облучение начинают с 1 МЭД, а при выраженной инфильтрации начальная доза облучения составляет 2 МЭД. При локализации высыпаний в области коленных и локтевых суставов, в случае наличия плотных инфильтративных бляшек доза облучения может достигать до 3 МЭД. Процедуры проводят, как правило, 1–3 раза в неделю, на курс, согласно данным литературы, приходится от 4 до 35 сеансов. К побочным эффектам относится транзиторная гиперемия, ожог, зуд, боль, шелушение и гиперпигментация [18, 19].

Фотодинамическая терапия (ФДТ) – это избирательное уничтожение патологических тканей с помощью химической реакции, активируемой световой энергией. Для этой реакции необходимо присутствие в клетке-мишени фоточувствительного вещества – фотосенсибилизатора (ФС) и наличие источника света с длинной волны, соответствующей максимуму поглощения данного вещества. Данное взаимодействие приводит к образованию синглетного кислорода и других свободных радикалов, которые разрушают мембранные органеллы клетки и уничтожают ее. Таким образом, в практическом применении метода выделяют четыре этапа [20, 21]:

1. Нанесение / внутривенное введение фотосенсибилизатора.
2. Накопление фотосенсибилизатора в патологическом очаге.
3. Облучение пораженного участка светом определенной длины волны.
4. Разрушение патологического очага.

В основе химического строения современных фотосенсибилизаторов лежит порфирин – макроциклическое соединение, состоящее из четырех пиррольных колец, соединенных между собой метиновыми мостиками. По очередности разработки и внедрения в прак-

тику все фотосенсибилизаторы можно разделить на два поколения: фотосенсибилизаторы I поколения (производные гематопрорфина) и фотосенсибилизаторы II поколения, включающие в себя порфирины и родственные соединения (хлорины, фталоцианины, порфицены и т.д.). Максимальное накопление порфиринов в тканях происходит при длине волны 405–420 нм (голубой свет), что соответствует пику протопорфина IX. Следующий пик соответствует 632–675 нм (красный свет). Поскольку фотосенсибилизатор накапливается преимущественно в патологически измененных тканях и их сосудах, цитотоксический эффект носит селективный характер. Это определяет большое число показаний для применения ФДТ в медицинской практике. ФДТ применяется при акне, розацеа, гиперплазии саленных желез, экземе, псориазе, рубцовых изменениях, бородавках и др. Количество процедур определяется тяжестью кожного процесса и в среднем составляет 10 сеансов, процедуры проводятся от 1 до нескольких раз в неделю [20–23].

Таким образом, в настоящее время различные методы фототерапии нашли широкое применение в лечении хронических дерматозов. Фототерапия является важным дополнением к топической и системной терапии кожных заболеваний и может широко использоваться в дерматологии, а при правильном и своевременном ее назначении является высокоэффективным и безопасным методом лечения. Преимуществами фототерапевтических методик являются неинвазивность, хорошая переносимость пациентами, а также возможность сочетания с различными лекарственными средствами, что делает этот вид лечения одним из ведущих в дерматологии.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The author declares that there is not conflict of interests.

Литература / References

1. Оспанова С.А., Дошанова Р.М. Методики фототерапии в дерматологии. Вестник КазНМУ. 2013; (2): 41–5.
Osanova SA, Doschanova RM. Phototherapy techniques in dermatology. Vestnik KazNMU. 2013; (2): 41–5 (in Russian).
2. Боголюбов В.М. Физиотерапия и курортология. М.: Бином, 2008.
Bogolyubov VM. Physiotherapy and balneology. Moscow: Binom, 2008 (in Russian).
3. Улащик В.С., Лукомский И.В. Общая физиотерапия. Минск, 2008.
Ulashchik VS, Lukomsky IV. General physiotherapy. Minsk, 2008 (in Russian).
4. Адашкевич В.П., Козловская В.В. Фототерапия в дерматологии. Медицинские новости. 2007; 14.
Adaskevich VP, Kozlovskaya VV. Phototherapy in dermatology. Medical news. 2007; 14 (in Russian).
5. Каиль-Горячкина М.В. Фототерапевтические методы лечения и реабилитации псориаза. Consilium Medicum. 2019; 21 (12.2): 9–13. DOI: 10.26442/24143537.2019.1.190207
Kail-Goryachkina MV. Phototherapy in Psoriasis treatment and its rehabilitation. Consilium Medicum. 2019; 21 (12.2): 9–13. DOI: 10.26442/24143537.2019.1.190207 (in Russian).
6. Круглова Л.С. Физиотерапия в дерматологии. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006.
Kruglova LS. Physiotherapy in dermatology. Moscow: GEOTAR-Media, 2006 (in Russian).
7. Ненахова Е.В., Николаева Л.А. Ультрафиолетовое излучение. Влияние ультрафиолетового излучения на организм человека. Учебное пособие. Иркутск: ИГМУ, 2020.
Nenakhova EV, Nikolaeva LA. UV radiation. The effect of UV radiation on the human body. Study guide. Irkutsk: IG MU, 2020 (in Russian).
8. Владимиров Е.В., Матушевская Е.В., Сорокина Е.В. и др. Основы фототерапии в дерматологической практике. Учебное пособие. М., 2022.
Vladimirova EV, Matushevskaya EV, Sorokina EV et al. Fundamentals of phototherapy in dermatological practice. Textbook. Moscow, 2022 (in Russian).
9. Волнухин В.А. Фототерапия заболеваний кожи. Часть I: основные аспекты применения. Клиническая дерматология и венерология. 2018; 17 (6): 78–84. DOI: 10.17116/klinderma20181706178
Volnukhin VA. Skin disease phototherapy. Part I: basic aspects of application. Russian Journal of Clinical Dermatology and Venereology=Klinicheskaya dermatologiya i venerologiya. 2018; 17 (6): 78–84. DOI: 10.17116/klinderma20181706178 (in Russian).
10. Кацамбас А.Д., Лотти Т.М. Европейское руководство по лечению дерматологических заболеваний. М., 2009.
Katsambas AD, Lotti TM. European Guidelines for the treatment of dermatological diseases. Moscow, 2009 (in Russian).
11. Владимиров В.В. Новые возможности применения различных видов фотохимиотерапии хронических дерматозов в сочетании с си-

- темными и местными препаратами. Медицинский совет. 2008; 7 (8): 11–7.
- Vladimirov VV. New possibilities of using various types of photochemotherapy of chronic dermatoses in combination with systemic and local drugs. Medical Advice. 2008; 7 (8): 11–7 (in Russian).
12. Олисова О.Ю., Смирнов К.В. ПУВА-терапия в дерматологии. Российский журнал кожных и венерических болезней. 2001; (6): 71. Olisova OYu, Smirnov KV. PUVA-therapy in dermatology. Russ J Skin Venereal Diseases. 2001; (6): 71 (in Russian).
 13. Кубанов А.А., Абрамова Т.В., Мураховская Е.К. Методы фототерапии в лечении дерматозов. Фарматека. 2017; 17 (1): 12–7. Kubanov AA, Abramova TV, Murakhovskaya EK. Phototherapy methods in the treatment of dermatoses. Pharmateca. 2017; 17 (1): 12–7 (in Russian).
 14. Pai SB, Shetty S. Guidelines for bath PUVA, bathing suit PUVA and soak PUVA. Ind J Dermatol Venereol Leprol 2015; 81 (6): 559–67. DOI: 10.4103/0378-6323.168336
 15. Gambichler T, Terras S, Kreuter A. Treatment regimens, protocols, dosage and indications for UVA1 phototherapy: facts and controversies. Clin Dermatol. 2013; 31 (4): 438–54. DOI: 10.1016/j.clindermatol.2013.01.011
 16. Олисова О.Ю., Владимиров В.В., Смирнов К.В., Талыбова А.М. Сравнительная эффективность узкополосной УФВ-терапии 311 при псориазе. Российский журнал кожных и венерических болезней. 2011; 1: 36–40. Olisova OYu, Vladimirov VV, Smirnov KV, Talybova AM. Comparative effectiveness of narrow-band UVB therapy 311 in psoriasis. Russ J Skin Venereal Diseases. 2011; 1: 36–40 (in Russian).
 17. Archier E, Devaux S, Castela E et al. Carcinogenic risks of psoralen UV-A therapy and narrowband UV-B therapy in chronic plaque psoriasis: a systematic literature review. J Eur Acad Dermatol Venereol 2012; 26 (3): 22–31. DOI: 10.1111/j.1468-3083.2012.04520.x
 18. Пинсон И.Я. Иммунопатологические механизмы псориаза и их коррекция при фототерапии УФВ-лучами (308 нм) эксимерным лазером. Дисс. ... д-ра мед. наук. М., 2006. Pinson IYa. Immunopathological mechanisms of psoriasis and their correction during phototherapy with UVB rays (308 nm) excimer laser. Diss. ... Doctor of Medical Sciences. Moscow, 2006 (in Russian).
 19. Beggs S, Short J, Rengifo-Pardo M, Ehrlich A. Applications of the excimer laser: a review. Dermatol Surg. 2015; 41 (11): 1201–11. DOI: 10.1097/dss.0000000000000485
 20. Гольдман М.П. Фотодинамическая терапия. Под ред. М.П. Гольдмана. М.: Рид Элсивер, 2010. Goldman MP. Photodynamic therapy. Ed. by M.P. Goldman. Moscow: Reed Elsevier, 2010 (in Russian).
 21. Улащик В.С. Фотохимическая терапия – технология XXI века. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2013; (1): 36–43. Ulashchik VS. Photochemical therapy – technology of the XXI century. Physiotherapy, balneology and rehabilitation. 2013; (1): 36–43 (in Russian).
 22. Молочков А.В., Романко Ю.С., Казанцева К.В., Сухова Т.Е. Лазероиндуцированная термотерапия и фотодинамическая терапия в дерматологии: возможности и перспективы. Альманах клинической медицины. 2014; 34: 30–5. Molochkov AV, Romanko YuS, Kazantseva KV, Sukhova TE. Laser-induced thermotherapy and photodynamic therapy in dermatology: opportunities and prospects. Almanac of Clinical Medicine. 2014; 34: 30–5 (in Russian).
 23. Владимиров В.В., Олисова О.Ю., Вертиева Е.Ю. и др. Фотодинамическая терапия при лечении вульгарных угрей. Российский журнал кожных и венерических болезней. 2014; (5): 54–7. Vladimirov VV, Olisova OYu, Vertieva EYu etc. Photodynamic therapy in the treatment of vulgar acne. Russian Journal of Skin and Venereal Diseases. 2014; (5): 54–7 (in Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Кайль-Горячкина Мария Владимировна – канд. мед. наук, врач клиники каф. кожных и венерических болезней им. В.А. Рахманова, ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет). E-mail: ultral147@mail.ru

Поступила в редакцию: 18.10.2023

Поступила после рецензирования: 24.10.2023

Принята к публикации: 26.10.2023

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Mariya V. Kail-Goryachkina – Cand. Sci. (Med.), Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). E-mail: ultral147@mail.ru

Received: 18.10.2023

Revised: 24.10.2023

Accepted: 26.10.2023