

Турбовская С.Н.¹, Круглова Л.С.¹, Корчажкина Н.Б.²

УЗКОПОЛОСНАЯ (311 нм) ФОТОТЕРАПИЯ ХРОНИЧЕСКИХ ДЕРМАТОЗОВ У ДЕТЕЙ

¹ Московский научно-практический центр дерматовенерологии и косметологии Департамента здравоохранения г. Москвы; ² ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации

В статье приводятся данные о применении узкополосной 311 нм-фототерапии в лечении детей с хроническими дерматозами. Описаны показания, методики проведения, безопасность и эффективность метода. Фототерапия узкополосным ультрафиолетовым излучением с длиной волны 311 нм является оптимальным по эффективности и переносимости видом лечения.

Ключевые слова: ультрафиолетовое излучение; средневолновое ультрафиолетовое излучение; фототерапия; узкополосная 311 нм-фототерапия; псориаз; атопический дерматит; витилиго.

Для цитирования: Турбовская С.Н., Круглова Л.С., Корчажкина Н.Б. Узкополосная (311 нм) фототерапия хронических дерматозов у детей. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2016; 15(2): 60-65. DOI 10.18821/1681-3456-2016-15-2-60-65

Для корреспонденции: Турбовская Светлана Николаевна, к.м.н. врач-дерматовенеролог, Московский научно-практический Центр дерматовенерологии и косметологии Департамента здравоохранения г. Москвы, 117497, Москва, E-mail: derm@ya.ru

Turbovskaya S.N.¹, Kruglova L.S.¹, Korchazhkina N.B.²

THE APPLICATION OF NARROW-BAND (311 NM) PHOTOTHERAPY OF CHRONIC DERMATOSES IN THE CHILDREN

¹Moscow Research and Practical Centre of Dermatovenerology and Cosmetology, Moscow Health Department, 117497, Moscow; ²Federal state budgetary institution of continuous professional education "Central State Medical Academy", General Management Department of the Presidential Administration of the Russian Federation

The data concerning the application of narrow-band phototherapy at a wave-length of 311 nm for the treatment of the children suffering from chronic dermatoses are presented. The indications for the use of this method and the relevant technical procedures are described with special reference to their safety and effectiveness. It is concluded that phototherapy with the use of narrow-band ultraviolet radiation with a wave-length of 311 nm provides the optimal (in terms of effectiveness and tolerability) tool for the treatment of the children presenting with chronic dermatoses.

Key words: ultraviolet radiation; middle wave-length ultraviolet radiation; phototherapy; narrow-band (311 nm) phototherapy; psoriasis; atopic dermatitis; vitiligo.

For citation: Turbovskaya S.N., Kruglova L.S., Korchazhkina N.B. The application of narrow-band (311 nm) phototherapy of chronic dermatoses in the children. *Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya (Russian Journal of Physiotherapy, Balneotherapy, and Rehabilitation)* 2016; 15 (2): 60-65. (In Russ.): DOI 10.18821/1681-3456-2016-15-2-60-65

For correspondence: Turbovskaya Svetlana Nikolayevna MD, dermatologist, Moscow Scientific and Practical Center of dermatology and cosmetology Moscow Health Department, Moscow, 117497, Russian Federation, E-mail: derm@ya.ru

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The study had no sponsorship.

Received 11 January 2016

Accepted 13 January 2016

В последнее время отмечается тенденция к применению в терапии кожных болезней у детей узких спектров излучения, которые избирательно действуют на структуры кожи и дают менее выраженные побочные эффекты [1–3]. Последние научные исследования показали, что волны длиной 311 нм обеспечивают максимальный терапевтический эффект при минимальной эритемности. Есть основания полагать, что со временем узкополосная 311 нм-фототерапия полностью заменит другие виды фототерапии в лечении кожных болезней у детей, так как ее эффективность (скорость достижения ремиссии и длительность поддержания результата) при минимуме побочных реакций превосходит другие виды фототерапии. По мнению некоторых авторов, УФБ-терапия 311 нм сравнима по эффективности с ПУВА-терапией и показана при псориазе, атопическом дерматите (АД), красном плоском лишае, почесухе, солнечной крапивнице, полиморфном солнечном

дерматозе [4]. Также доказана высокая эффективность узкополосной УФБ-терапии [5, 6] в сравнении с селективной фототерапией [7, 8].

На сегодняшний день высокая эффективность применения ультрафиолета указанного диапазона в терапии кожных заболеваний у детей [9, 10] объясняется тем, что для получения эффекта требуется меньшее количество процедур, достигается более длительная ремиссия, наблюдаются менее выраженные побочные реакции, есть возможность сочетать данную терапию с другими видами лечения. Немаловажным является и то, что канцерогенность этого вида лечения признана минимальной по сравнению с остальными типами УФ-терапии.

Механизмы действия УФБ 311 нм-терапии

УФ-излучение оказывает противовоспалительное и иммуномодулирующее действие. Важно отметить, что иммуномодулирующий эффект для различных спектров ультрафиолета практически идентичен.

В основном УФ-излучение дает противовоспалительный, антипролиферативный и иммуносупрессивный эффект [11]. Фотоиммунологический эффект обусловлен глубиной проникновения УФ-лучей. УФБ-лучи воздействуют в основном на эпидермальные кератиноциты и клетки Лангерганса. Необходимо отметить, что узкополосная УФБ-терапия на длине волны 311 нм избирательно влияет на иммунитет кожи, при ее воздействии экспрессия CD1⁺-клеток уменьшается, HLA-DR⁺ отростчатых клеток увеличивается при отсутствии дермо-эпидермальной инфильтрации CD11b макрофагами; в верхних слоях эпидермиса происходит повышение связывания биотинилированной субстанции Р, в дерме повышается экспрессия ICAM-1 и индукция Е-селектина клетками эндотелия [12]. Полагают, что УФБ-излучение 311 нм оказывает более выраженное, чем широкополосное УФБ-излучение, действие на системный иммунный ответ, что выражается в активности натуральных киллеров, лимфопротекции и ответе цитокинов. Имеются сообщения о супрессивном действии средневолнового спектра на продукцию антигенов *Staphylococcus aureus*, что значительно повышает эффективность терапии АД. Основным механизмом устранения псориагических бляшек под воздействием узкополосного 311 нм УФБ-излучения является индукция им Т-клеточного апоптоза [13].

Показания для узкополосной 311 нм-фототерапии у детей

У детей узкополосная 311 нм-фототерапия применяется при псориазе, АД, красном плоском лишае, чесотке, параспориозе, витилиго, себорейном дерматите и прочих дерматозах. Помимо этого с помощью УФБ-311 нм-фототерапии возможна профилактика полиморфного фотодерматоза.

Существуют клинические наблюдения применения УФБ-311 у детей со склеродермией, у которых был получен частичный положительный ответ. Единичные клинические исследования подтверждают эффективность УФБ-терапии у детей с субкорнеальным пустулезом [14]. Значительно большее количество исследований было посвящено ее применению при гнездной алопеции [15, 16]. Однако поскольку пока не проводились контролируемые рандомизированные исследования, а имеющаяся информация основывается на небольшом количестве клинических наблюдений, требуется дальнейшее изучение воздействия узкополосной фототерапии на вышеперечисленные кожные заболевания.

Фототерапия акне УФБ-311 в настоящее время не проводится. Для лечения данного заболевания сейчас имеется множество как наружных, так и системных высокоэффективных способов. По сравнению с ними фототерапия оказывает лишь незначительный, преимущественно косметический эффект и лишь усиливает светоповреждения кожи лица, которая и так постоянно находится под воздействием солнечных лучей.

Противопоказания для проведения УФБ 311 нм-терапии у детей

Противопоказаниями для проведения узкополосной фототерапии у детей являются острые лихора-

дочные состояния, доброкачественные и злокачественные новообразования, активный туберкулез, непереносимость УФ-излучения, наличие заболеваний, при которых УФ-излучение может оказывать нежелательное действие (фотодерматозы, порфирия, системная красная волчанка, альбинизм, пигментная ксеродерма, синдром наследственного диспластического невуса, синдром Горлина, дерматомиозит, синдром Блюма, синдром Кокейна), клаустрофобия (при использовании кабин), сопутствующая иммуносупрессивная терапия, состояния и заболевания, при которых противопоказаны методы физиотерапии, низкая комплаентность.

Методики проведения узкополосной фототерапии

Узкополосная средневолновая терапия с длиной волны 311 нм является наиболее высокоэффективным методом в лечении и может проводиться детям в любом возрасте. Методики УФБ-терапии 311 нм различаются. Большинство авторов предпочитают трех- или четырехразовое выполнение процедур в неделю, так как более редкое проведение процедур удлиняет сроки лечения, а более частое облучение незначительно сокращает сроки лечения, но повышает кумулятивную дозу УФБ и его эритемогенность [17, 18]. Увеличение дозы УФБ 311-лучей может быть фиксированным или составлять корректирующий процент от предыдущей дозы. Начальные дозы в зависимости от типа кожи варьируют от 180 до 400 мДж/см². Большинство дерматологов рекомендуют малое увеличение дозировки УФБ-излучения между процедурами, что позволяет на 10% снизить среднюю кумулятивную дозу при сохранении положительных результатов лечения [19–21].

Эффективность фототерапии и безопасность ее применения зависят от определения реакции кожи на солнечное (ультрафиолетовое) излучение, т. е. определения фототипа кожи, контроля за дозой УФ-излучения, методики лечения, контроля интенсивности излучения ультрафиолетовых ламп в аппаратах для фототерапии. Контроль за интенсивностью излучения ультрафиолетовых ламп проводится с целью обеспечения должного эффекта проводимой терапии и профилактики побочных эффектов. В ряде аппаратов для фототерапии имеются встроенные датчики, которые измеряют интенсивность излучения и автоматически с помощью программы в зависимости от дозы рассчитывают время облучения.

Перед началом фототерапии пациент (представитель пациента) должен быть проинформирован о методике планируемого лечения, необходимости строгого соблюдения предписаний врача, а также о возможных побочных эффектах.

Перед назначением лечения для выявления противопоказаний проводят клинико-лабораторное обследование ребенка: общий анализ крови, общий анализ мочи, биохимический анализ крови, консультацию педиатра, офтальмолога, эндокринолога. По показаниям рекомендуют обследование у других специалистов.

Минимальную (начальную) дозу облучения определяют исходя из индивидуальной чувствитель-

Схема дозирования для УФВ 311 нм-терапии

Последовательность облучения			
		Оценка через 24 ч	Действия
Шаг 1	Определение МЭД	Начальная доза терапии	50–70% от МЭД
Шаг 2	Начало терапии	Отсутствие эритемы	Увеличение дозы на 30%
		Минимальная эритема	Увеличение на 20% (15% после 2 сеансов)
Шаг 3	Следующие сеансы терапии по 3–5 раз в неделю	Сохраняющаяся бессимптомная эритема	Не увеличивать
		Болезненная эритема с отеком или без него либо образование волдырей	Не проводить облучения до исчезновения симптомов
Шаг 4	Возобновление курса терапии	После исчезновения симптомов	Уменьшить последнюю дозу на 50%, затем увеличить на 10%

ности ребенка к УФ-излучению или в зависимости от фототипа кожи (по классификации Т.Б. Фитцпатрика). Также можно определить индивидуальную фоточувствительность с помощью биодозиметра Дальфельда–Горбачева. Фототестирование проводят на участках незагорелой кожи (на предплечье, нижней части живота, спине или ягодице) с определением минимальной эритемной дозы (МЭД). Результаты фототестирования оценивают через 24 ч.

Начальная доза общей УФВ 311 нм-терапии составляет 50–70% от МЭД. При дозировании облучения в зависимости от типа кожи и степени загара у ребенка облучение начинают с дозы 0,1–0,2 Дж/см². Процедуры проводят 3–5 раз в неделю. При отсутствии эритемы разовую дозу повышают при каждой процедуре или через процедуру на 5–20%, или 0,05–0,01 Дж/см², при появлении слабовыраженной эритемы дозу больше не меняют. На курс назначают 15–35 процедур (табл. 1).

Методики фототерапии делятся на общую (облучение всего кожного покрова) и локальную (облучение участков кожи). При общей УФ-терапии в случае более медленного разрешения процесса, например при локализации на волосистой части головы или нижних конечностях, общее облучение комбинируют с последующим локальным облучением. Лечение УФ-излучением 311 нм желательно сочетать с применением лекарственных препаратов общего и местного действия. Это повышает эффективность терапии, увеличивает сроки ремиссии заболевания и снижает суммарную дозу излучения.

Узкополосная 311 нм-фототерапия при атопическом дерматите

Атопический дерматит (АД) относится к заболеваниям мультифакториальной природы. Общепризнанными причинами развития болезни считаются участие наследственных факторов, нарушения центральной и вегетативной нервной системы, эндокринной системы. Неоспорима роль аллергических реакций немедленного типа, неинфекционных, бактериальных аллергенов, суперантигенов и других факторов [22, 23].

Ведущая роль в реализации клинических проявлений АД отводится клеточно-опосредованным реакциям (гиперчувствительности замедленного типа), что подтверждено многочисленными исследованиями отечественных и зарубежных авторов [23–26]. Генетически детерминированная «атопическая» иммунная реакция в условиях постоянной

антигенной стимуляции приводит к развитию в коже больных АД воспалительной реакции. По данным зарубежных авторов [27–30], это определяется длительной персистенцией в организме активированных CD45RO+Т-лимфоцитов или CLA+Т-лимфоцитов. Единого мнения по данному вопросу нет.

Считается, что эти клетки вне зависимости от фенотипа по CD4/CD8 играют в патогенезе АД ключевую роль [29, 30]. В результате исследований выявлено статистически достоверное ($p < 0,001$) увеличение по сравнению с аналогичными показателями группы здоровых лиц содержания в дерме и эпидермисе больных кожно-ассоциированных CD45RO+Т-лимфоцитов и CLA+Т-лимфоцитов, а также статистически достоверное ($p < 0,001$) снижение этих показателей после курса узкополосной (311 нм) фототерапии [31, 32].

Эти изменения иммунологических показателей в коже больных АД под влиянием узкополосной (311 нм) фототерапии, по-видимому, являются не единственными, спектр ее действия, несомненно, шире. Предполагается, что узкополосная (311 нм) средневолновая УФ-терапия воздействует и на другие звенья сложной цепи миграции Т-лимфоцитов из сосудистого русла в кожу больных АД. Также получены данные об эффективности и хорошей переносимости комплексного лечения с применением УФВ 311 нм-терапии и средств лечебной косметики как у взрослых [33], так и у детей с АД.

Узкополосная 311 нм-фототерапия при витилиго

Впервые эффективность использования УФВ-терапии 311 нм у детей с витилиго была продемонстрирована в работе зарубежных авторов [34]. В группе пациентов ($n = 51$) в возрасте от 4 до 16 лет, страдавших генерализованными формами витилиго и получавших курс узкополосной УФ-терапии 311 нм в течение 6–12 мес, репигментация более 75% площади поражения развилась у 53% пациентов. Эти результаты совпадают с сообщениями других исследователей [35, 36]. По данным G. Chen и соавт. [38], узкополосная средневолновая УФ-терапия 311 нм оказалась эффективной более чем у 70% больных витилиго. Репигментация 50–75% площади очагов поражения была достигнута у 33% пациентов. Продолжительность лечения составила не менее 12 мес.

Отечественные авторы также доказали высокую эффективность УФВ-311 в лечении детей, больных

вителиго. Пациенты получали облучения 2–3 раза в неделю в течение 12 мес. В результате у всех больных отмечен положительный эффект в виде репигментации более 50% площади очагов поражения. Максимальный эффект был достигнут при продолжительных курсах фототерапии (50 процедур и более на курс) [37, 38].

Узкополосная 311 нм-фототерапия при псориазе

Узкополосная УФВ-терапия имеет оптимальный терапевтический диапазон. У взрослых пациентов [39] и детей полученный опыт позволяет рекомендовать узкополосное УФВ 311 нм-излучение с частотой посещений 3 раза в неделю как наиболее безопасный и эффективный современный вариант лечения хронического бляшечного псориаза. Локальная УФВ 311 нм-терапия показана при псориазе волосистой части головы и ограниченном вульгарном псориазе гладкой кожи. В ряде случаев (замедленное разрешение высыпаний на нижних конечностях) локальная узкополосная терапия назначается при проведении общей УФВ 311 нм-терапии, процедуры добавляют после 5–7 сеансов общей УФВ-терапии. Как и при АД, фототерапию у детей рекомендуется комбинировать с топическим лечением для увеличения его эффективности и максимально возможного сокращения курса лечения [40]. Фототерапию и системные иммуносупрессивные препараты, или ретиноиды, не рекомендуется комбинировать у детей в связи с возможным развитием тяжелых побочных эффектов.

Побочные эффекты УФВ 311 нм-фототерапии (табл. 2)

Переносимость УФВ 311 нм обычно оценивается как очень хорошая. Побочные реакции в виде преходящей эритемы отмечаются у 10% больных, в виде сухости кожи – у 15%. В связи с появлением эритемы лечение прерывают на 1–2 дня. При возобновлении процедур дозу облучения уменьшают на 50% от имеющейся и через 1–2 сеанса постепенно увеличивают на 0,5 начальной дозы. Незначительное усиление сухости носит временный характер, в этом случае пациентам рекомендуется дополнительно наносить смягчающие и/или гидратирующие кремы.

Самым серьезным побочным эффектом терапии является эритема. Небольшие проявления быстро проходят и неопасны, хотя и вызывают жжение. Ожогов II степени необходимо избегать. Пациенту в период лечения следует пользоваться смягчающими и увлажняющими нейтральными кремами.

Перед началом процедуры с облучаемой зоны следует удалить кремы, мази, косметические средства и пр. Для предотвращения кератитов и конъюнктивитов, развивающихся при попадании ультрафиолета в глаза, необходимо обязательное использование фотозащитных очков.

Профилактика и лечение побочных реакций на УФВ 311 нм-терапию у детей

Наиболее частым побочным эффектом УФВ 311 нм-терапии является развитие эритемы различной степени выраженности, возникающей в результате передозировки облучения. В связи с этим пациенты во время курса фототерапии должны находиться под тщательным наблюдением медицинского

Таблица 2

Факторы риска и побочные эффекты при УФВ 311 нм-фототерапии

Побочные эффекты	УФВ
Солнечный ожог или фототоксическая реакция при передозировке	++
Фототоксическая реакция при неумышленном приеме фотосенсибилизатора	±
Конъюнктивит и кератит (при недостаточной защите глаз)	++
Провокация фотодерматоза (полиморфного фотодерматоза)	+
УФ-лентиго	+
Изменения кожи, вызванные световым воздействием	++
Предраковые состояния и плоскоклеточные карциномы	+
Меланомы	?

Примечание. ++ — высокий риск; + — значительный риск; ± — небольшой риск; ? — возможно в принципе, но данные отсутствуют.

персонала. Умеренная эритема обычно разрешается в течение нескольких дней после уменьшения дозы облучения или временной отмены процедур, после чего лечение возобновляют с дозы, сниженной наполовину. При наличии выраженной эритемы, отека и пузырей проводится симптоматическое лечение, включающее охлаждение пораженных участков кожи, использование противозудных, обезболивающих и увлажняющих средств. Для предотвращения развития и лечения тяжелых фототоксических реакций в отдельных случаях могут быть использованы наружные и системные кортикостероиды, антигистаминные, нестероидные противовоспалительные и антиоксидантные препараты.

Для уменьшения зуда и сухости кожи больным во время курса лечения рекомендуют использовать смягчающие или увлажняющие средства. В случаях упорного зуда назначают антигистаминные и седативные препараты.

При появлении гиперпигментации кожи на пигментированные участки наносят фотозащитный крем, позволяющий защитить кожу от дальнейшего облучения.

При проведении фототерапии необходимо соблюдать следующие меры предосторожности: в течение всего курса лечения пациенты должны избегать пребывания на солнце и защищать кожу открытых участков тела от солнечных лучей одеждой или фотозащитным кремом; во время сеанса фототерапии необходимо защищать глаза фотозащитными очками с боковой защитой, применение которых позволит избежать развития кератита, конъюнктивита и катаракты; губы, ушные раковины, соски, а также области, подвергающиеся хроническому солнечному облучению (лицо, шея, тыльная поверхность кистей), в случае отсутствия на них высыпаний рекомендуется защищать во время процедур одеждой или фотозащитными средствами; следует исключить использование других фотосенсибилизирующих

препаратов и косметических средств: тетрациклина, гризеофульвина, сульфаниламидов, тиазидных диуретиков, налидиксовой кислоты, фенотиазинов, антикоагулянтов кумаринового ряда, производных сульфонилмочевины, метиленового синего, толуидинового синего, бенгальского розового, метилового оранжевого, антралина, каменноугольного дегтя, антибактериальных и дезодорирующих мыл, ароматических масел и др.; в процессе курса лечения, а также в течение 1–2 мес после его окончания целесообразно интенсивное увлажнение кожи наружными средствами; не рекомендуется назначение более 1–2 курсов в год или большого числа сеансов за короткий период, облучение половых органов у лиц мужского пола.

Все вышеизложенное дает основание с уверенностью утверждать, что применение УФВ 311 нм-фототерапии является высокоэффективным и безопасным методом лечения кожных заболеваний у детей, что позволяет более широко использовать его в детской дерматологической практике.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Владимиров В.В., Меньшикова Л.В., Черемухина И.Г., Владимирова В.В., Курьянова О.Н., Владимирова Е.В. Лечение больных псориазом ультрафиолетовой средневолновой фототерапией узкого спектра 311 нм. *Вестн. дерматол.* 2004; (4): 29–32.
2. Vladimirov V., Kubanova A., Butoreva M., Volnuchin V., Vladimirova V., Vladimirova E. Phototherapy with narrow-band UVB (311nm) in psoriasis. In: 5th Congress of the Baltic Association of Dermatovenereology, September 8–10, 2005, Vilnius: Abstract Book. Vilnius; 2005: 70.
3. Горячева Т.А., Самсонов В.А., Надгериева О.В., Волнухин В.А. Клинические результаты узкополосной (311 нм) фототерапии больных атопическим дерматитом. *Рос. журн. кожн.и вен. бол.* 2009; (3): 22–25.
4. Yones S.S., Palmer R.A., Garibaldinos T.T., Hawk J.L. Randomized double-blind trial of the treatment of chronic plaque psoriasis: efficacy of psoralen-UV-A therapy vs narrowband UV-B therapy. *Arch. Dermatol.* 2006; 142: 836–42.
5. Tanew A., Radakovic-Fijan S., Schemper M., Honigsmann H. Narrowband UV-B phototherapy vs photochemotherapy in the treatment of chronic plaque-type psoriasis: a paired comparison study. *Arch. Dermatol.* 1999; 135: 519–24.
6. Gupta G., Long J., Tillman D.M. The efficacy of narrowband ultraviolet B phototherapy in psoriasis using objective and subjective outcome measures. *Br. J. Dermatol.* 1999; 140 (5): 887–90.
7. Storbeck K., Holzle E., Schurer N., Lehmann P., Plewig G. Narrowband UVB(311 nm) versus conventional broadband UVB with and without dithranol in phototherapy for psoriasis. *J. Am. Acad. Dermatol.* 1993; 28 (2, Pt 1): 227–31.
8. Walters I.B., Burack L.H., Coven T.R., Gilleaudeau P., Krueger J.G. Suberythemogenic narrow-band UVB is markedly more effective than conventional UVB in treatment of psoriasis vulgaris. *J. Am. Acad. Dermatol.* 1999; 40 (6, Pt 1): 893–900.
9. Cohen B.L. Phototherapy for children. *Pediatr. Dermatol.* 1996; 13: 415–26.
10. Toy Y.-K., Morelli J.G., Weston W.L. Experience with UVB phototherapy in children. *Pediatr. Dermatol.* 1996; 13 (5): 406–9.
11. Everett M., Yeagers E., Sayre R. et al. Penetration of epidermis by ultraviolet rays. *Photochem. and Photobiol.* 1966. 5: 445–8.
12. Ghorr A.A., Norval M. Biological effects of narrow-band (311 nm TL-01) UVB irradiation: a review. *J. Photochem. Photobiol. B.* 1997; 38 (2-3): 99–106.
13. Ozawa M., Ferenczi K., Kikuchi T., Cardinale I., Austin L.M., Coven T.R. et al. 312-nanometer ultraviolet B light (narrowband UVB) induces apoptosis of T cells within psoriatic lesions. *J. Exp. Med.* 1999; 189 (4):711–8.
14. Park Y.-K., Park H.Y., Bang D.S., Cho C.K. Subcorneal pustular dermatosis treated with phototherapy. *Int.J.Dermatol.* 1986; 25: 124–6.
15. Healy E., Rogers S. PUVA treatment for alopecia areata – does it work? A retrospective review of 102 cases. *Br. J. Dermatol.* 1993; 129: 42–4.
16. Alabdulkareem A.S., Abahusseini A.A., Okoro A. Minimal benefit from photochemotherapy for alopecia areata. *Int. J. Dermatol.* 1996; 35: 890–1.
17. Dawe R.S., Wainwright N.J., Cameron H., Ferguson J. Narrow-band (TL-01) ultraviolet B phototherapy for chronic plaque psoriasis: three times or five times weekly treatment? *Br. J. Dermatol.* 1998; 138 (5): 833–9.
18. Halasz C.L. Narrowband UVB phototherapy for psoriasis: results with fixed increments by skin type (as opposed to percentage increments). *Photodermatol. Photoimmunol. Photomed.* 1999; 15 (2): 81–4.
19. Leenutaphong V., Nimkulrat P., Sudtium S. Comparison of phototherapy two times and four times a week with low doses of narrow-band ultraviolet B in Asian patients with psoriasis. *Photodermatol. Photoimmunol. Photomed.* 2000; 16 (5): 202–6.
20. Halasz C.L. Narrowband UVB phototherapy for psoriasis: results with fixed increments by skin type (as opposed to percentage increments). *Photodermatol. Photoimmunol. Photomed.* 1999; 15 (2): 81–4.
21. Wainwright N.J., Dawe R.S., Ferguson J. Narrowband ultraviolet B (TL-01) phototherapy for psoriasis: which incremental regimen? *Br. J. Dermatol.* 1998; 139 (3): 410–4.
22. Потекаев Н.С., Севидова Л.Ю., Кочергин Н.Г. Атопический дерматит, основные аспекты терапии, патогенеза, клиники и немедикаментозной терапии. Учебно-методические рекомендации. М.: Медицина; 1995.
23. Сергеев Ю.В., Иванов О.Л., Потекаев Н.С., Караулов А.В., Новиков Д.К., Земсков В.М. и др. Атопический дерматит. Руководство для врачей / Под ред. Ю.В.Сергеева. М.: Медицина для всех; 2002.
24. Караулов А.В., Земсков А.М., Земсков В.М. Клиническая иммунология и аллергология: Учебное пособие / Под ред. А.В. Караулова. М.: Медицинское информационное агентство; 2002.
25. Hanifin J.M., Chans S.C. Monocyte phosphodiesterase abnormalities and dysregulation of lymphocyte function in atopic dermatitis. *J. Invest. Dermatol.* 1995; 105 (1): 84–8.
26. Heratizadeh A., Kienlin P., Mitterman I., Valenta R., Werfel T. Detection of T-cell mediated responses to an autoantigen in atopic dermatitis. In: 21-st World Congress of Dermatology: Abstracts. 2007: IC39.2992.
27. Akdis M., Traufmann A., Klunker S. et al. Cytokine network and dysregulated apoptosis in atopic dermatitis. *Acta Odontol. Scand.* 2001; 59 (3): 178–82.
28. Santamaria L.F., Perez M.T., Hauser C., Blaser K. Skin-homing T cells in human cutaneous allergic inflammation. *Immunol. Res.* 1995; 14 (4): 317–24.
29. Colantonio L., Iellem A., Sinigaglia F., D'Ambrosio D. Skin-homing CLA+T cells and regulatory CD25+T cells represent major subsets of human peripheral blood memory T cells migrating in response to CCL1/I-309. *Eur. J. Immunol.* 2002; 32 (12): 3506–12.
30. Blanca M., Leyva L., Torres M.J. et al. Memory to the hapten in non-immediate cutaneous allergic reactions to betalactams resides in a lymphocyte subpopulation expressing both CD45RO and CLA markers. *Blood Cells Mol. Dis.* 2003; 31 (1): 75–9.
31. Ярилин А.А. Иммунные процессы в коже. *Косметика и медицина.* 2006; (1): 30–41.
32. Горячева Т.А., Самсонов В.А. Клинико-иммуноморфологический анализ изменений содержания ключевых эффекторных клеток воспалительного инфильтрата кожи больных атопическим дерматитом под действием узкополосного (311 нм) спектра ультрафиолета. *Вестн. дерматол.* 2009; (6): 52–8.
33. Богдельникова А.Е., Олисова О.Ю., Владимиров В.В., Микрюков А.В. Комплексное лечение больных атопическим дерматитом с применением селективной фототерапии 311 нм и комплекса средств лечебной косметики. *Consilium Medicum. Прил.: Дерматология.* 2006; 8 (1): 20–2.
34. Njoo M., Bos M.S., Westerhof W. Treatment of generalized vitiligo in children with narrow-band (TL-01) UVB radiation therapy. *J. Am. Acad. Dermatol.* 2000; 42: 245–53.
35. Brazzeli V., Prestinari F. et al. Useful treatment of vitiligo in 10 children with UV-B-narrow-band (311 nm). *Pediatr. Dermatol.* 2005; 22 (3): 257–61.
36. Kanwar A.J., Dogra S. Narrow-band UVB for the treatment of generalized vitiligo in children. *Clin. Exp. Dermatol.* 2005; 30 (4): 332–6.
37. Chen G.Y., Hsu M.M., Tai H.K. Narrow-band UVB treatment of vitiligo in Chinese. *J. Dermatol.* 2005; 32 (10): 793–800.

38. Прошутинская Д.В. Средневолновое УФ-излучение в терапии детей, больных витилиго. *Вестн. дерматол.* 2006; (6)Ж 15–7.
39. Владимиров В.В., Меньшикова Л.В., Черемухина И.Г., Владимирова В.В., Курьянова О.Н., Владимирова Е.В. Лечение больных псориазом ультрафиолетовой средневолновой фототерапией узкого спектра 311 нм. *Вестн. дерматол.* 2004; (4): 29–32.
40. Al-Fouzan A.S., Nanda A. UVB phototherapy in childhood psoriasis. *Pediatr. Dermatol.* 1995; 12: 66.

REFERENCES

1. Vladimirov V.V., Men'shikova L.V., Cheremukhin I.G., Vladimirova V.V., Kur'yanova O.N., Vladimirova E.V. Treatment of patients with psoriasis ultraviolet medium-wave phototherapy narrow range of 311 nm. *Vestn. dermatol.* 2004; (4): 29–32. (in Russian)
2. Vladimirov V., Kubanova A., Butoreva M., Volnuchin V., Vladimirova V., Vladimirova E. Phototherapy with narrow-band UVB (311nm) in psoriasis. In: 5 th Congress of the Baltic Association of Dermatoveneurology, September 8–10, 2005, Vilnius: Abstract Book. Vilnius; 2005: 70.
3. Goryacheva T.A., Samsonov V.A., Nadgerieva O.V., Volnukhin V.A. Clinical results of narrow-band (311 nm) phototherapy of patients with atopic dermatitis. *Russian journal of skin and venereal diseases*, 2009, №3, p. 22-25. (in Russian)
4. Yones S.S., Palmer R.A., Garibaldinos T.T., Hawk J.L. Randomized double-blind trial of the treatment of chronic plaque psoriasis: efficacy of psoralen-UV-A therapy vs narrowband UV-B therapy. *Arch. Dermatol.* 2006; 142: 836–42.
5. Tanew A., Radakovic-Fijan S., Schemper M., Honigsman H. Narrowband UV-B phototherapy vs photochemotherapy in the treatment of chronic plaque-type psoriasis: a paired comparison study. *Arch. Dermatol.* 1999; 135: 519–24.
6. Gupta G., Long J., Tillman D.M. The efficacy of narrowband ultraviolet B phototherapy in psoriasis using objective and subjective outcome measures. *Br. J. Dermatol.* 1999; 140 (5): 887–90.
7. Storbeck K., Holzle E., Schurer N., Lehmann P., Plewig G. Narrowband UVB(311 nm) versus conventional broadband UVB with and without dithranol in phototherapy for psoriasis. *J. Am. Acad. Dermatol.* 1993; 28 (2, Pt 1): 227–31.
8. Walters I.B., Burack L.H., Coven T.R., Gilleaudeau P., Krueger J.G. Suberythemogenic narrow-band UVB is markedly more effective than conventional UVB in treatment of psoriasis vulgaris. *J. Am. Acad. Dermatol.* 1999; 40 (6, Pt 1): 893–900.
9. Cohen B.L. Phototherapy for children. *Pediatr. Dermatol.* 1996; 13: 415–26.
10. Toy Y.-K., Morelli J.G., Weston W.L. Experience with UVB phototherapy in children. *Pediatr. Dermatol.* 1996; 13 (5): 406–9.
11. Everett M., Yeagers E., Sayre R. et al. Penetration of epidermis by ultraviolet rays. *Photochem. and Photobiol.* 1966. 5: 445–8.
12. Ghorr A.A., Norval M. Biological effects of narrow-band (311 nm TL-01) UVB irradiation: a review. *J. Photochem. Photobiol. B.* 1997; 38 (2-3): 99–106.
13. Ozawa M., Ferenczi K., Kikuchi T., Cardinale I., Austin L.M., Coven T.R. et al. 312-nanometer ultraviolet B light (narrowband UVB) induces apoptosis of T cells within psoriatic lesions. *J. Exp. Med.* 1999; 189 (4): 711–8.
14. Park Y.-K., Park H.Y., Bang D.S., Cho C.K. Subcorneal pustular dermatosis treated with phototherapy. *Int.J.Dermatol.* 1986; 25: 124–6.
15. Healy E., Rogers S. PUVA treatment for alopecia areata – does it work? A retrospective review of 102 cases. *Br. J. Dermatol.* 1993; 129: 42–4.
16. Alabdulkareem A.S., Abahusseini A.A., Okoro A. Minimal benefit from photochemotherapy for alopecia areata. *Int. J. Dermatol.* 1996; 35: 890–1.
17. Dawe R.S., Wainwright N.J., Cameron H., Ferguson J. Narrow-band (TL-01) ultraviolet B phototherapy for chronic plaque psoriasis: three times or five times weekly treatment? *Br. J. Dermatol.* 1998; 138 (5): 833–9.
18. Halasz C.L. Narrowband UVB phototherapy for psoriasis: results with fixed increments by skin type (as opposed to percentage increments). *Photodermatol. Photoimmunol. Photomed.* 1999; 15 (2): 81–4.
19. Leenutaphong V., Nimkulrat P., Sudtim S. Comparison of phototherapy two times and four times a week with low doses of narrow-band ultraviolet B in Asian patients with psoriasis. *Photodermatol. Photoimmunol. Photomed.* 2000; 16 (5): 202–6.
20. Halasz C.L. Narrowband UVB phototherapy for psoriasis: results with fixed increments by skin type (as opposed to percentage increments). *Photodermatol. Photoimmunol. Photomed.* 1999; 15 (2): 81–4.
21. Wainwright N.J., Dawe R.S., Ferguson J. Narrowband ultraviolet B (TL-01) phototherapy for psoriasis: which incremental regimen? *Br. J. Dermatol.* 1998; 139 (3): 410–4.
22. Potekaev N.S., Sevidova L. Yu., Kochergin N.G. *Atopic Dermatitis, the Main Aspects of Therapy, Pathogenesis, Clinics and Non-drug Therapy. Ucheb. methodical Recommendations.* Moscow: Meditsina; 1995. (in Russian)
23. Sergeev Yu.V. Ivanov O.L., Potekaev N.S., Karaulov A.V., Novikov D.K., Zemskov V.M. et al. *Atopic Dermatitis: Hand-in for doctors. [Atopicheskiy dermatit: Rukovodstvo dlya vrachey].* Ed. Yu.V. Sergeev. Moscow: Medicine for All; 2002. (in Russian)
24. Karaulov A.V., Zemskov A.M., Zemskov V.M. *Clinical Immunology and Allergology: Training the Textbook. [Klinicheskaya immunologiya i allergologiya: Uchebnoe posobie].* Ed. A.V. Karaulov. Moscow: Medical Information Agency; 2002. (in Russian)
25. Hanifin J.M., Chans S.C. Monocyte phosphodiesterase abnormalities and dysregulation of lymphocyte function in atopic dermatitis. *J. Invest. Dermatol.* 1995; 105 (1): 84–8.
26. Heratizadeh A., Kienlin P., Mitterman I., Valenta R., Werfel T. Detection of T-cell mediated responses to an autoantigen in atopic dermatitis. In: 21-st World Congress of Dermatology: Abstracts. 2007: IC39.2992.
27. Akdis M., Traufmann A., Klunker S. et al. Cytokine network and dysregulated apoptosis in atopic dermatitis. *Acta Odontol. Scand.* 2001; 59 (3): 178–82.
28. Santamaria L.F., Perez M.T., Hauser C., Blaser K. Skin-homing T cells in human cutaneous allergic inflammation. *Immunol. Res.* 1995; 14 (4): 317–24.
29. Colantonio L., Iellem A., Sinigaglia F., D'Ambrosio D. Skin-homing CLA+T cells and regulatory CD25+T cells represent major subsets of human peripheral blood memory T cells migrating in response to CCL1/I-309. *Eur. J. Immunol.* 2002; 32 (12): 3506–12.
30. Blanca M., Leyva L., Torres M.J. et al. Memory to the hapten in non-immediate cutaneous allergic reactions to betalactams resides in a lymphocyte subpopulation expressing both CD45RO and CLA markers. *Blood Cells Mol. Dis.* 2003; 31 (1): 75–9.
31. Yarinil A.A. The immune processes in the skin. *Kosmetika i meditsina.* 2006; (1): 30–41. (in Russian)
32. Goryacheva T.A., Samsonov V.A. Clinical and immunomorphological analysis of changes in the content key effector cells of the inflammatory infiltrate in the skin of patients with atopic dermatitis under the influence of narrow-band (311 nm) spectrum ultraviolet radiation. *Vestn. Dermatol.* 2009; (6): 52–8. (in Russian)
33. Bogadel'nikova A.E., Olisova O.Yu., Vladimirov V.V., Mikryukov A.V. Complex treatment of patients with atopic dermatitis with the use of selective phototherapy 311 nm and complex means of medical cosmetics. *Consilium Medicum. Prol. Dermatologiya.* 2006. 8 (1): 20–2. (in Russian)
34. Njoo M., Bos M.S., Westerhof W. Treatment of generalized vitiligo in children with narrow-band (TL-01) UVB radiation therapy. *J. Am. Acad. Dermatol.* 2000; 42: 245–53.
35. Brazzeli V., Prestinari F. et al. Useful treatment of vitiligo in 10 children with UV-B-narrow-band (311 nm). *Pediatr. Dermatol.* 2005; 22 (3): 257–61.
36. Kanwar A.J., Dogra S. Narrow-band UVB for the treatment of generalized vitiligo in children. *Clin. Exp. Dermatol.* 2005; 30 (4): 332–6.
37. Chen G.Y., Hsu M.M., Tai H.K. Narrow-band UVB treatment of vitiligo in Chinese. *J. Dermatol.* 2005; 32 (10): 793–800.
38. Proshutinskaya D.V. Medium wave UV-radiation in the treatment of children with vitiligo. *Vestn. dermatol.* 2006; (6): 15–7. (in Russian)
39. Vladimirov V.V., Men'shikova L.V., Cheremukhina, I.G., Vladimirova V.V., Kuryanova O.N., Vladimirova E.V. Treatment of patients with psoriasis ultraviolet medium-wave phototherapy narrow range of 311 nm. *Vestn. dermatol.* 2004; (4): 29–32. (in Russian)
40. Al-Fouzan A.S., Nanda A. UVB phototherapy in childhood psoriasis. *Pediatr. Dermatol.* 1995; 12: 66.