

# ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СВЕТОТЕРАПИИ В МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ

УДК [616.211+616.216] : 615.847.8 : 615.032.23

Хан М.А.<sup>1,2</sup>, Котенко К.В.<sup>3</sup>, Вахова Е.Л.<sup>1,2</sup>, Лян Н.А.<sup>1,2</sup>, Микитченко Н.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГАОУ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины» Департамента здравоохранения города Москвы

<sup>2</sup>Кафедра восстановительной медицины, реабилитации и курортологии ИПО ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ РФ

<sup>3</sup>Кафедра общественного здоровья и здравоохранения, восстановительной медицины с курсами клинической психологии и педагогики ФНБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ

## APPLICATION OF THE POLYCHROMATIC POLARIZED LIGHT IN CHILDREN'S PHYSICAL THERAPY

Khan MA, Kotenko KV, Vakhova EL, Lyan NA, Mikitchenko NA

<sup>1</sup>State Autonomous health care institution «Moscow Research Centre of Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine», Moscow Health Department, Moscow, Russia;

<sup>2</sup>Department of Restorative Medicine, Rehabilitation and Health Resort IPO First MG MU n.a. IM Sechenov

<sup>3</sup>Department of Public Health and Healthcare, restorative medicine with courses of clinical psychology and pedagogy FNBU DPO «Central State Medical Academy» the Russian President Administration

В настоящее время в детской физиотерапии широко применяется полихроматический поляризованный свет, представляющий собой видимую, без ультрафиолетового диапазона, и инфракрасную часть света.

Полихроматический поляризованный свет имеет ряд особенностей по сравнению с лазерным излучением. Для поляризованного света характерны полихроматичность (разная длина волны от 480 до 3400 нм), некогерентность (фотоны поляризованного света генерируются не в одной фазе), низкий уровень энергии (плотность энергии излучения – 2,4 Дж/см<sup>2</sup>), большая площадь облучения.

Отличие поляризованного света от естественного заключается в том, что отсутствует ультрафиолетовое облучение, имеет место 95% поляризация (фотоны генерируются в параллельных плоскостях), более концентрированное и мощное воздействие.

Физические характеристики линейно-поляризованного света обуславливают более высокую проникающую способность электромагнитных волн, что обеспечивает нахождение в зоне воздействия полихроматического поляризованного света кожных рецепторов, нервных структур, форменных элементов крови,

иммунокомпетентных клеток, микрососудистого русла.

К настоящему времени основные механизмы формирования лечебного эффекта полихроматического поляризованного излучения исследованы на клеточном, тканевом уровнях, а также на уровне целостного организма. Выявлено его биостимулирующее действие на биологические мембраны, повышение активности клеточных ферментов, активация синтеза АТФ, повышение регенеративных способностей тканей, увеличение синтеза ДНК и РНК, улучшение тканевого дыхания и обменно-трофических процессов. Стимуляция выброса эндорфинов и энкефалинов приводит к изменению чувствительности болевых рецепторов и купированию мышечного спазма. Такое излучение усиливает ваготонические влияния на внутренние органы, снижает тонус периферических сосудов, усиливает венозный отток. Особую ценность представляют данные о фотомодифицирующем действии полихроматического поляризованного света на форменные элементы крови, что сопровождается усилением продукции иммуноглобулинов и фагоцитарной активности, стимуляцией антиинфекционной и противовирусной защиты организма,

восстановлением антиоксидантной системы а также улучшением реологических свойств крови [1, 2–5, 6].

На основании многоцентровых исследований была подтверждена высокая терапевтическая эффективность полихроматического поляризованного света (неселективная хромотерапия) при лечении детей различного возраста, в том числе новорожденных и недоношенных. Установлено выраженное благоприятное влияние полихроматического поляризованного света на течение таких заболеваний, как хронический цистит, нейрогенная дисфункция мочевого пузыря, травматические повреждения конечностей [7–10].

Имеющиеся данные о благоприятном действии поляризованного света при различных заболеваниях кожи в виде улучшения периферического кровообращения, обменных процессов в коже, противовоспалительного действия, ускорения репаративных процессов [7, 10–12] послужили основанием для применения полихроматического поляризованного света при гнойно-вопалительных заболеваниях кожных покровов у новорожденных: омфалите, опрелостях, потнице.

Воздействие полихроматическим поляризованным светом проводится на очаги поражения кожных покровов с расстояния 10 см по 2 минуты на каждый очаг поражения 2–3 раза в день. Светотерапию проводят на чистую кожу, медикаментозные препараты наносятся на кожу сразу после процедуры. Курс лечения – ежедневно до полного заживления.

Использование неселективной хромотерапии в составе комплексной терапии гнойно-вопалительных заболеваний кожных покровов у новорожденных позволяет в короткие сроки (1–2 дня) добиться ликвидации воспаления, а в течение 3–4 дней полной нормализации состояния кожных покровов.

Данные ранее проведенных исследований свидетельствуют о перспективности применения полихроматического поляризованного света у новорожденных и детей первых месяцев жизни с наследственными дерматозами [9, 13].

Курсовое воздействие неселективной хромотерапии на очаги поражения 1–3 раза в день у больных с врожденным дерматозом в раннем и наиболее тяжелом периоде заболевания (в момент отторжения «коллодия») позволяет сократить площадь эрозивной поверхности и снизить риск вторичного инфицирования, а в периоде ранней ремиссии добиться быстрее эпителизации и восстановления целостности кожных покровов.

Ринит у новорожденных представляет серьезную проблему вследствие функциональной незрелости ребенка, особенно местных систем защиты, что определяет легкую ранимость слизистой, частоту и интенсивность воспалительных заболеваний, риск развития тяжелых осложнений, иногда опасных для жизни ребенка.

Анатомо-физиологические особенности ребенка характеризуются узостью, малыми размерами носовых ходов, реактивностью слизистой оболочки, незначительный отек которой приводит к развитию назальной обструкции. В связи с этим резко затрудняется сосание, нарушается сон, ребенок теряет в весе, у него развивается диспепсия, повышается температура. Ротовое дыхание приводит к аэрофагии с метеоризмом и еще большим затруднением дыхания, что может приводить к повышению внутричерепного давления [13–15]. Воспаление зачастую принимает генерализованный характер с вовлечением среднего уха, гортани, трахеи, бронхов, легких.

Применение полихроматического поляризованного света на область носа, уха способствует регрессу воспаления, предупреждению осложнений. Курсовое воздействие уменьшает отек слизистой, ринорею, улучшает носовое дыхание, восстанавливает акт сосания, и как следствие снижает срыгивания, вызванные присоединением ОРВИ.

Детский травматизм является одной из самых распространенных причин детской инвалидности, приводит к огромным материальным затратам и рассматривается как важная социально-экономическая проблема. В структуре всех первично зарегистрированных заболеваний повреждения опорно-двигательного аппарата занимают третье место у детей, второе – у подростков. Восстановительное лечение детей с травматическими повреждениями опорно-двигательного аппарата включает целый комплекс мероприятий, существенное место среди которых занимает физиотерапия. Физические факторы применяются с целью уменьшения боли, воспаления, улучшения микроциркуляции, трофики тканей, ускорения репаративных процессов в области поражения [16–18].

По данным результатов специальных исследований применение полихроматического поляризованного света у детей с переломами, ушибами конечностей, растяжением капсульно-связочного аппарата и после артротомии коленного сустава способствовало быстрому купированию отека в области повреждения, выраженной мышечной релаксации, предупреждению нейроциркуляторных периферических расстройств и замедленной консолидации костей, сокращению сроков восстановительного лечения. Воздействие полихроматическим поляризованным светом осуществлялось на область поражения или симметричную ему зону по 2 минуты на поле 1–2 раза в день в течение 5–7 дней.

Недержание мочи является одной из наиболее распространенных проблем детского и подросткового возраста. Согласно данным официальной статистики, недержанием мочи страдают 20% детей в возрасте 5 лет, 15% детей в возрасте 10 лет и не менее 3% подростков.

Комплексное лечение таких больных включает на фоне медикаментозной коррекции или самостоятельно методы физиотерапии, позволяющие воздействовать на различные патогенетические звенья заболевания, направленные на регуляцию акта мочеиспускания на всех уровнях иннервации мочевого пузыря. Полихроматический некогерентный поляризованный свет благоприятно влияет на клиническое течение нейрогенной дисфункции мочевого пузыря, улучшает уродинамику нижних мочевых путей, нормализует объем и количество мочеиспусканий, оказывает противовоспалительное и иммунокорректирующее действие. Методика лечения заключается в воздействии неселективной хромотерапии на область проекции мочевого пузыря и крестцовую зону (2 поля) по 2–4 минуты на поле, в зависимости от возраста. Курс лечения – 8–10 ежедневных процедур [8, 19–21].

С целью оптимизации лечебных воздействий аппараты поляризованного света в настоящее время выпускаются с набором цветофильтров, позволяющих устройству генерировать узкополосную часть видимого спектра при сохранении эффекта поляризации.

В спектре электромагнитных излучений видимый свет занимает диапазон длин волн от 400 до 760 нм. Избирательное поглощение квантов видимого света

молекулами обусловлено совпадением длин волн излучения и спектра поглощения биомолекул. Активное участие в процессе фоторецепции принимают пигменты, характеризующиеся избирательным поглощением квантов в той или иной части видимого спектра излучения. Свойство поглощать свет определенной длины волны связано с особенностями строения входящих в состав сложных молекул хромоформных групп, которые способны изменять свою пространственную конфигурацию при поглощении кванта света [22, 23].

Кожа, являясь сложным покровным органом, выполняет функции защиты, поддержания гомеостаза, восприятия поступающих из окружающей среды раздражителей. Падающий на кожу свет различной длины волны поглощается не одинаково, это влияет на глубину его проникновения в ткани. Чем сильнее поглощение, тем меньше глубина проникновения. Наибольшая глубина проникновения в организм человека красных лучей (2,5–3 см), наименьшая – фиолетовых (0,5–1 мм).

Красный цвет обладает антидепрессивным эффектом, стимулирует иммунитет, активирует функцию внутренних органов. При воздействии на патологический очаг и биологически активные зоны красный свет стимулирует процессы кроветворения, улучшает микроциркуляцию, трофику тканей, активирует репарацию, устраняет застойные явления в органах.

Установлено влияние зеленого спектра на уравнивание процессов возбуждения и торможения в ЦНС, нормализацию сосудистого тонуса, регуляцию уровня артериального и внутриглазного давления, благоприятное действие на микроциркуляцию, его противоотечное и антиспастическое действие. Кроме того, электромагнитное излучение данного диапазона оказывает противовоспалительное, антисептическое и противомикробное действие [22, 24].

Синий (голубой) цвет вызывает седативный, спазмолитический эффект, ослабляет функцию внутренних органов. Имеются данные, свидетельствующие о подавлении альтерации и экссудации, выраженном бактерицидном, противовоспалительном, иммуномодулирующем и обезболивающем эффектах синего цвета [25–27].

Первичный механизм действия монохроматического поляризованного света связывают с феноменами специфической фотоакцепции и переизлучения. Последний увеличивает глубину проникновения, а следовательно, биологическую эффективность воздействия. Местные и рефлекторно-сегментарные эффекты монохроматического поляризованного света заключаются в стимуляции микроциркуляции, фагоцитоза, антителообразования, а также в снятии спазма гладких и поперечно-полосатых мышц, блокировании воспалительных реакций и снижении интенсивности болевого синдрома [28, 29].

Биологические эффекты видимого света различного спектра явились основанием для применения селективной хромотерапии при различных заболеваниях у детей.

Острые респираторные заболевания (ОРЗ) по своей частоте и эпидемической распространенности занимают первое место во всех возрастных группах. Очевидна необходимость применения новых эффективных методов лечения ОРЗ, позволяющих решить проблему снижения медикаментозной нагрузки у детей. Особого внимания заслуживают дети, подверженные частым и длительным ОРЗ, вследствие высокого риска развития хронической патологии, различных форм аллергии и аутоиммунных процессов, значительных нарушений

функционального состояния организма, а также неблагоприятного влияния на рост и развитие ребенка.

Отсутствие своевременных реабилитационных мероприятий приводит к формированию у детей данной группы, уже в старшем дошкольном возрасте, хронических заболеваний, ведущее место среди которых занимает патология ЛОР-органов. В связи с этим кроме профилактических мероприятий необходима своевременная комплексная терапия ОРЗ с целью раннего купирования симптомов ОРЗ, ликвидация остаточных явлений заболевания [30–32].

Данные о его благоприятном влиянии селективной хромотерапии на неспецифическую резистентность организма, течение воспалительного процесса были подтверждены результатами специальных исследований у часто болеющих детей, характеризующихся ранним регрессом клинических симптомов ОРЗ, положительной динамикой показателей гемограммы, улучшением функционального состояния вегетативной нервной системы.

Применение селективной хромотерапии проводится часто болеющим детям с лечебной и профилактической целью. При начальных признаках ОРЗ осуществляется воздействие селективной хромотерапией синего спектра на проекцию очагов воспаления и зеленого – на биологически активные зоны (паравerteбральные зоны, шейный отдел позвоночника и область грудины) с кратностью 2 раза в день; при остаточных явлениях ОРЗ – воздействием селективной хромотерапией красного спектра на проекцию очагов воспаления и зеленого – на биологически активные зоны (паравerteбральные зоны, шейный отдел позвоночника и область грудины) с кратностью 1 раз в день; в период клинического благополучия – воздействием селективной хромотерапией голубого спектра на проекцию очагов воспаления и зеленого – на биологически активные зоны (паравerteбральные зоны, шейный отдел позвоночника и область грудины) 1 раз в день. Длительность курса составляла 8–10 дней.

Среди осложнений острых респираторных заболеваний у детей значительное место занимают острые бронхиты с различными клиническими вариантами их течения.

Острый (простой) бронхит, как правило, возникает на фоне острой респираторной вирусной инфекции, которая у 20 % больных является самостоятельной причиной болезни. Заболеваемость бронхитами колеблется от 15% до 50%, существенно повышаясь (до 60–75%) у детей, часто болеющих острыми респираторными заболеваниями.

Комплексная терапия острого бронхита наряду с антибактериальной терапией по показаниям включает в себя средства, улучшающие дренажную функцию бронхов. Широко применяются в педиатрической практике муколитические препараты прямого действия.

Монохроматический поляризованный свет благоприятно влияет на клиническое течение острого, обструктивного и рецидивирующего бронхита у детей, способствуя уменьшению кашля, улучшению отхождения мокроты и дренажной функции бронхов.

Зарегистрирован выраженный противовоспалительный эффект при воздействии селективной хромотерапии красного спектра на межлопаточную область и область задне-боковых отделов грудной клетки с последующим воздействием зеленым спектром на рефлексогенную зону (межлопаточная область) 1 раз в день. Время воздействия на поле – 2–3 мин, в зави-

симости от возраста. Продолжительность курса – 8–10 ежедневных процедур [8, 33, 34].

Актуальность и социальная значимость проблемы оздоровления и реабилитации детей, страдающих бронхиальной астмой, очевидны вследствие высокой распространенности (10%), тяжести заболевания, нередко прогрессирующего течения, возможности ранней инвалидизации, снижения качества жизни.

Задачей фармакотерапии бронхиальной астмы является достижение ремиссии заболевания и предупреждение возникновения обострений. Немедикаментозные методы лечения проводятся в сочетании с базисной терапией с целью уменьшения объема и длительности применения лекарственных средств, улучшения бронхиальной проходимости, функционального состояния центральной и вегетативной нервной систем, тренировки систем, обеспечивающих компенсацию биологических дефектов, продления ремиссии заболевания, повышения толерантности к физической нагрузке [35].

Терапия монохроматическим поляризованным светом проводится детям с бронхиальной астмой легкого, среднетяжелого и тяжелого течения, в постприступном периоде и периоде неполной ремиссии. Данные научных исследований свидетельствуют об уменьшении кашля и количества приступов затрудненного дыхания, облегчении отхождения мокроты, улучшении бронхиальной проходимости у детей с бронхиальной астмой под действием селективной хромотерапии. Воздействие селективной хромотерапии зеленого спектра проводится на рефлексогенные зоны (шейно-воротниковая, межлопаточная, поясничная) зоны 1 раз в день. Время воздействия на поле 2–4 мин, в зависимости от возраста [7, 8, 36].

Атопический дерматит (АД) является одним из наиболее распространенных аллергических заболеваний кожи у детей, имеет рецидивирующее течение с возрастными особенностями клинических проявлений и характеризуется зудом, экссудативными и/или лихеноидными высыпаниями, повышенным уровнем сывороточного IgE и гиперчувствительностью к специфическим (аллергенным) и неспецифическим раздражителям.

Лечение АД предусматривает, в первую очередь, устранение причинно-значимых аллергенов и неспецифических факторов, вызывающих обострение заболевания, коррекцию питания (гипоаллергенная диета), местное лечение с применением подсушивающих, противозудных, противовоспалительных, кератопластических препаратов, коррекцию сопутствующей патологии.

Воздействие селективной хромотерапии синего (голубого) спектра на очаги поражения и зеленого – на рефлекторно-сегментарные зоны может быть использовано в качестве монотерапии или в комбинации с эмолянтами и топическими стероидами. Селективная хромотерапия у детей с острым течением атопического дерматита позволяет в короткие сроки (2–3 дня) добиться ликвидации очагов мокнутия и воспаления, а в течение 5–7 дней эпителизации кожных покровов [8, 36].

Физиологические эффекты поляризованного света, возможность использования с первых дней жизни ребенка, короткое время проведения процедуры, отсутствие неприятных ощущений и контакта прибора с поврежденной поверхностью, а также мобильность аппаратуры и простота ее использования определяют перспективность применения метода в педиатрической практике.

Выявлено благоприятное действие неселективной хромотерапии при рините, гнойно-воспалительных заболеваниях кожи, наследственных дерматозах у новорожденных, при хроническом цистите, нейрогенной дисфункции мочевого пузыря, травматических повреждениях конечностей у детей.

Установлена возможность и целесообразность применения селективной хромотерапии у часто болеющих детей, при бронхите, бронхиальной астме, атопическом дерматите.

Применение неселективной и селективной хромотерапии не имеет неблагоприятных побочных эффектов, способствует снижению фармакологической нагрузки, оказывает мягкое, щадящее действие, что позволяет рекомендовать метод для широкого использования на различных этапах медицинской реабилитации детей с самого раннего возраста.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Жеваго Н.А., Самойлова К.А., Оболенская К.Д., Соколов Д.И. Изменение содержания цитокинов в периферической крови добровольцев после облучения полихроматическим видимым и инфракрасным светом // Цитология. 2005; 47(5): 446-459.
2. Zhevago N.A., Samoilova K.A. Pro- and anti-inflammatory cytokine content in the human peripheral blood after its transcutaneous and direct (in vitro) irradiation with polychromatic visible and infrared
3. Zhevago N.A., Samoilova K.A., Calderhead R.G. Polychromatic light similar to the terrestrial solar spectrum without its UV component stimulates DNA synthesis in human peripheral blood lymphocytes in vivo and in vitro // Photochemistry Photobiology, 2006, Vol. 82(5):1301-1308.
4. Zhevago N.A., Samoilova K.A., Obolenskaya K.D. The regulatory effect of polychromatic (visible and infrared) light on human humoral immunity. Photochemical and Photobiological Sciences, 2004, Vol. 3(1): 102-108.
5. Kubasova T, Horvath M, Kocsis K, Fenyo M. (1995). Effect of visible light on some cellular and immune parameters. Immunol. Cell Biol. 73: 239-244.
6. Sreedhar B., Yeung C.K., Leung V.Y. et al Ultrasound bladder measurements in children with severe primary nocturnal enuresis: pretreatment and posttreatment evaluation and its correlation with treatment outcome. // Urol. 2008; 179: 1568-1572.
7. Применение полихроматического некогерентного света в педиатрии / Методические рекомендации для врачей – Изд-во РНЦ Восстановительной медицины и курортологии. – М. 2006: 24с.
8. Физиотерапия в педиатрии // Под ред. Хан М.А. Учебное пособие. М., 2014: 194.
9. Яцык Г.В., Шищенко В.М., Бомбардинова Е.П. и др. Применение полихроматического некогерентного поляризованного света в лечении новорожденных и детей первых месяцев жизни // Пособие для врачей. М, 2008: 28.
10. Monstrey, S., Hoeksema, H., Depuydt, K., Van Maele G., Van Landuyt K., Blondeel, P. (2002). The effect of polarised light on wound healing. Eur. J. Plast. Surg. 24:377-382.
11. Самойлова К.А., Богачева О.Н., Жеваго Н.А., Оболенская К.Д., Блинова М.И., Калмыкова Н.В., Кузьминых Е.В. Повышение ростостимулирующей активности крови человека для фибробластов после ее облучения in vivo (транскутанно) и in vitro видимым и инфракрасным поляризованным светом // Цитология. 2004; 46(2):159-171.
12. Medenica L., Lens M. (2003). The use of polarised polychromatic non-coherent light alone as a therapy for venous leg ulceration. J. Wound Care 12(1):37-40.
13. Неонатология: Национальное руководство / Под ред. Н.Н. Володина – М. – Бюро. 2007: 848.
14. Радциг Е.Ю. Риниты у детей: классификация, диагностика и принципы лечения // Трудный пациент. 2006; 10: 38-40.
15. Юлиш Е.И. Острый ринит у детей // Здоровье ребенка. 2006; Т.1; 1:226.
16. Буркин И.А., Конова О.М., Симонова О.И. Поляризованный свет в восстановительном лечении детей с травматическими повреждениями // Поликлиника. 2016; 1:47-50.
17. Жирнов В.А., Жеваго Н.А., Гижа И.В., Данилова-Перлей В.И., Милорадова С.Н. Современные технологии фототерапии в спортивной и восстановительной медицине. Комитет по здравоохранению Правительства СПб. Методические рекомендации для специалистов по спортивной медицине, восстановительной медицине и реабилитации. СПб.

18. Пономаренко Г.Н. Физические методы лечения: пособие для врачей. Спб., 2011:344.
19. Меновщикова Л.Б., Николаев С.Н., Хан М.А., и др. Основные принципы диагностики и лечения расстройств мочеиспускания у детей и подростков. // Методические рекомендации №10. Москва. 2013: 38.
20. Меновщикова Л.Б., Хан М.А., Новикова Е.В. Физические методы в лечении гиперактивного мочевого пузыря // Ж. Детская хирургия. 2008; 5: 21-24.
21. Николаев С.Н., Никитский М.Н., Лодыгина Е.В., Мачехина Л.Ю. Роль гипоксии в генезе гиперактивного мочевого пузыря у детей // Ж. "Детская хирургия". - 2008; 3: 19-23.
22. Андреева И. Н. Хромотерапия // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2007; 4: 39–46.
23. Буйлин В. А., Москвин С. В. Низкоинтенсивные лазеры в терапии различных заболеваний. М.: Техника, 2004: 176.
24. Готовский Ю. В., Вышеславцев А. П., Косарева Л. Б., Перов Ю. Ф. и др. Цветовая светотерапия. М.: Имедис, 2001: 432.
25. Батраков А.В., Кирьянова В.В., Васильев А.В., Шабашова Н.В. Влияние синего света (470 нм) на клетки врожденного (нейтрофилы) и адаптивного (Т- и В-лимфоциты) иммунитета больных фурункулами лица // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2011; 3:28-31.
26. Кирьянова В.В., Бабури И.Н., Гончарова В.Г., Веселовский А.Б. Фототерапия и фотохромотерапия в комплексном лечении больных с астенодепрессивным синдромом при невротических расстройствах // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2012. т.89.1: 3-6.
27. Физиотерапия и курортология. / Под ред. В.М.Боголюбова. М., БИНОМ. 2008: 292- 344
28. Медицинская реабилитация / Под ред. В. М. Боголюбова. Книга 3. М., Бином, 2010: 368.
29. Физическая и реабилитационная медицина. Национальное руководство. / Под редакцией Г.Н.Пономаренко. М., "ГЭОТАР-Медиа" . 2016: 685.
30. Коровина Н.А., Чебуркин А.В., Заплатников А.Л., Захарова И.Н. Иммунокорригирующая терапия часто и длительно болеющих детей. // Руководство для врачей. - М., 1998: 44.
31. Хан М. А. Оздоровительные технологии в педиатрии // Здоровье здорового человека: научные основы восстановительной медицины. М.: Медицина, 2007: 453–473.
32. Хан М. А., Куянцова Л. В., Рассулова М. А., Быкова Н. И. Эффективность оздоровления часто болеющих детей в детском учреждении оздоровительного типа // Вопр. курортологии, физиотерапии и лечеб. физ. культуры. 2011; Т. 88. 5: 21–24.
33. Кондюрина Е. Г. Оптимизация терапии острых бронхитов у детей. Педиатрия. Журнал имени Г. Н. Сперанского. 2012; Т. 91. 5: 97-102.
34. Физическая и реабилитационная медицина. Национальное руководство. / Под редакцией Г.Н.Пономаренко. М., "ГЭОТАР-Медиа" . 2016: 685 с.
35. Лян Н.А., Хан М.А., Иванова Д.А., Чукина И.М. Физические факторы в реабилитации детей с бронхиальной астмой // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2012; 6:47-53.
36. Хан М.А., Лян Н.А. Немедикаментозные методы лечения аллергических болезней у детей» в руководстве для врачей «Клиническая аллергология детского возраста с неотложными состояниями / Под ред. И.И. Балаболкина, В.А. Булгаковой. – М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство». 2011: 238-259.

## REFERENCES:

1. Zhevago NA, SamoiloVA KA, Obolenskaya KD, Sokolov DI. Changes in cytokine content in peripheral blood of volunteers after irradiation with polychromatic visible light and infrared // Cytology. 2005; 47 (5): 446-459.
2. Zhevago NA, SamoiloVA KA. Pro- and anti-inflammatory cytokine content in the human peripheral blood after its transcutaneous and direct (in vitro) irradiation with polychromatic visible and infrared
3. Zhevago NA, SamoiloVA KA, Calderhead RG. Polychromatic light similar to the terrestrial solar spectrum without its UV component stimulates DNA synthesis in human peripheral blood lymphocytes in vivo and in vitro // Photochemistry Photobiology, 2006, Vol. 82(5):1301-1308.
4. Zhevago NA, SamoiloVA KA, Obolenskaya KD. The regulatory effect of polychromatic (visible and infrared) light on human humoral immunity. Photochemical and Photobiological Sciences, 2004, Vol. 3(1):102-108.
5. Kubasova T, Horvath M, Kocsis K, Fenyo M. (1995). Effect of visible light on some cellular and immune parameters. Immunol. Cell Biol. 73: 239-244.
6. Sreedhar B., Yeung C.K., Leung V.Y. et al Ultrasound bladder measurements in children with severe primary nocturnal enuresis: pretreatment and posttreatment evaluation and its correlation with treatment outcome. // Urol. 2008; 179:1568-1572.
7. The usage of polychromatic incoherent light in pediatrics / Guidelines for doctors - Publ RNC of restorative medicine and balneology. - M. 2006: 24с.
8. Physiotherapy in pediatrics // Ed. Khan M.A.Uchebnoe allowance. M., 2014: 194.
9. Yatsyk GV, Shishchenko VM, Bombardirova EP, et al. The usage of polychromatic incoherent polarized light in the treatment of infants and children during the first months of life // Manual for physicians. M, 2008: 28.
10. Monstrey, S., Hoeksema, H., Depuydt, K., Van Maele G., Van Landuyt K., Blondeel, P. (2002). The effect of polarised light on wound healing. Eur. J. Plast. Surg. 24:377-382.
11. SamoiloVA KA, Bogachev ON, Zhevago NA, Obolenskaya KD, Blinova MI, Kalmikova NV, Kuzmin EV. Increasing the growth promoting activity of human blood for fibroblasts after irradiation in vivo (transcutaneously) and in vitro with visible and infrared polarized light // Cytology. 2004; 46 (2): 159-171.
12. Medenica L., Lens M. (2003). The use of polarised polychromatic non-coherent light alone as a therapy for venous leg ulceration. J. Wound Care 12(1):37-40.
13. Neonatology: National leadership / Ed. NN Volodin - M. - Bogar. 2007: 848.
14. Radtsig EJ. Rhinitis in children: classification, diagnosis and treatment principles // The difficult patient. 2006; 10: 38-40.
15. Yulish EI. Acute rhinitis in children // Child Health. 2006; V.1; 1: 226.
16. Burkin IA, Konov OM, Simonova OI. Polarized light in the rehabilitative treatment of children with traumatic injuries // Polyclinic. 2016; 1: 47-50.
17. Jirnov VA, Zhevago NA, Gizha IV, Danilov-Pearl VI, Miloradova SN. Modern phototherapy technology in sports and rehabilitation medicine. The Health Committee of the Government of St. Petersburg. Guidelines for specialists in sports medicine, rehabilitation medicine and rehabilitation. SPb.
18. Ponomarenko GN. Physical methods of treatment: A guide for physicians. St. Petersburg, 2011.: 344.
19. Menovschikov LB, Nikolaev SN, Khan MA, et al. Basic principles of diagnosis and treatment of voiding disorders in children and adolescents. // Guidelines №10. Moscow. 2013: 38.
20. Menovschikova LB, Khan MA, Novikov EV. Physical methods in the treatment of overactive bladder // J. Children surgery. 2008; 5: 21-24.
21. Nikolaev SN, Nikita MN, Lodygina EV, Machekhin LY. The role of hypoxia in the genesis of overactive bladder in children // J. "Pediatric Surgery". - 2008; 3: 19-23.
22. Андреева И.Н. Chromotherapy // Physiotherapy, balneology and rehabilitation. 2007; 4: 39-46.
23. Buylin VA, Moskvina SV. low-energy lasers in the treatment of various diseases. M.: Technique, 2004: 176.
24. Gotovsky Yu, Vysheslavtsev AP, Kosarev LB, Perov Yu F., et al. The color light therapy. M.: Imedis 2001: 432.
25. Batrakov AV, Kiryanov VV, Vasiliev AV, Shabashova NV. Influence of blue light (470 nm) on innate cells (neutrophils) and adaptive (T and B lymphocytes) immune system of patients with facial boils // Physiotherapy, balneology and rehabilitation. in 2011; 3: 28-31.
26. Kiryanov VV, Baburin IN, Goncharov VG, Veselovsky AB. Phototherapy and photochromotherapy in the complex treatment of patients with the syndrome astenodepressivnyh with neurotic disorders // Issues of balneology, physiotherapy and medical physical culture. 2012. т.89.1: 3-6.
27. Physical therapy and balneology. / Ed. V.M.Bogolyubova. M., Binom. 2008: 292- 344
28. Medical rehabilitation / Ed. VM hierarchy. Book 3. M. Bean 2010: 368.
29. The physical and rehabilitation medicine. National leadership. / Edited G.N.Ponomarenko. M., "GEOTAR-Media." 2016: 685.
30. Korovin NA, Cheburkin AV, Zaplatnikov AL, Zakharova IN. Immunotherapy frequently and chronically ill children. // Guide for Physicians. - M., 1998: 44.
31. Khan MA. Improving technology in pediatrics // Health healthy person: the scientific basis of regenerative medicine. M.: Medicine, 2007: 453-473.
32. Khan MA, Kuyantseva LV, Rasculova MA, Bykov NI. Efficiency improvement of often ill children in institutions of improving type // Problems. Balneology, physiotherapy and exercise therapy. nat. culture. in 2011; Т. 88. 5: 21-24.
33. Kondyurin EG. Optimization of the treatment of acute bronchitis in children. Pediatrics. Name Authors Journal. 2012; Т. 91. 5: 97-102.
34. The physical and rehabilitation medicine. National leadership. / Edited G.N.Ponomarenko. M., "GEOTAR-Media." 2016: 685 pp.
35. Lyan NA, Khan MA, Ivanova DA, Chukina IM. Physical factors in the rehabilitation of children with bronchial asthma // Issues of balneology, physiotherapy and medical physical culture. 2012; 6: 47-53.
36. Khan MA, Lyan NA. Drug-free treatment of allergic diseases in children "in the manual for doctors" Clinical Allergy childhood with urgent conditions / Ed. II Balabolkin, VA Bulgakova. - M.: ООО "Publisher" Medical News Agency ". 2011: 238-259.

**РЕЗЮМЕ**

Анализ данных классических и современных источников литературы свидетельствует о патогенетически обоснованной возможности применения поляризованного света в педиатрии. Данные приведенных результатов научных исследований регистрируют благотворное влияние полихроматического поляризованного света на клиническое течение гнойно-воспалительных заболеваний кожи, наследственных дерматозов у новорожденных детей. Выявлен выраженный противовоспалительный эффект полихроматического поляризованного света при рините у новорожденных, сопровождающийся устранением назальной обструкции, способствующий предупреждению осложнений. Изменения в коже приводят к концентрации биологически активных веществ в системном кровотоке, что обеспечивает реализацию терапевтических эффектов полихроматического поляризованного света при нейрогенной дисфункции мочевого пузыря, травматических повреждениях конечностей.

С целью оптимизации лечебных воздействий к аппаратам поляризованного света были разработаны специальные цветные фильтры, позволяющие устройству генерировать узкополосную часть видимого спектра при сохранении эффекта поляризации. В результате проведенных исследований курсовое воздействие монохроматического поляризованного света способствует выраженному регрессу симптомов острого респираторного заболевания, снижению частоты повторных острых респираторных заболеваний. Установлено значительное снижение выраженности клинических симптомов, улучшение бронхиальной проходимости у детей с бронхитом, бронхиальной астмой под влиянием монохроматического поляризованного света. Биопозитивные эффекты монохроматического поляризованного света находят свое выражение в устранении зуда, ликвидации очагов мокнутия и воспаления у детей с атопическим дерматитом.

**Ключевые слова:** новорожденные, омфалит, опрелости, дерматозы, часто болеющие дети, острый бронхит, бронхиальная астма, атопический дерматит, нейрогенная дисфункция мочевого пузыря, травмы, опорно-двигательный аппарат, медицинская реабилитация, светолечение, поляризованный свет, селективная хромотерапия, неселективная хромотерапия.

**ABSTRACT**

The analysis of classical and modern sources of literature confirms pathogenetically reasonable possibility of use of polychromatic polarized light in pediatrics. Data of the given results of scientific researches record beneficial influence of the polychromatic polarized light on the clinical course of pyoinflammatory diseases of a skin, on immunologic and reparative processes in the postoperative period of newborns.

Changes in skin result in concentration of biologically active agents in a systemic blood flow that promotes realization of therapeutic effects of the polychromatic polarized light at such diseases as atopic dermatitis, bronchitis, bronchial asthma, neurogenic dysfunction of a bladder, traumatic damages of extremities, on a clinic-functional condition of sickly children.

In order to optimize therapeutic effects of polarized light special color filters, allowing the device to generate a narrowband portion of the visible spectrum while maintaining the polarization effect, have been developed. As a result of the research was revealed, that courses of a monochromatic polarized light application contributes to the pronounced regression of symptoms of acute respiratory disease, reduce the frequency of recurrent acute respiratory diseases. A significant reduction in the severity of clinical symptoms, improvement of bronchial passability in children with bronchitis, bronchial asthma was found under the influence of a monochromatic polarized light. Biologically positive effects of monochromatic polarized light are reflected in the elimination of itching, soak and elimination of hotbeds of inflammation in children with atopic dermatitis.

**Keywords:** newborns, an omphalitis, an intertrigo, a fish-skin disease, often ill children, an acute bronchitis, bronchial asthma, atopic dermatitis, neurogenic dysfunction of a bladder, medical aftertreatment, a chromophototherapy, the polarized light, selective chromotherapy, nonselective chromotherapy.

**Контакты:****Хан М.А.**

E-mail: 6057016@mail.ru