

С.В. Москвин, В.Г. Купеев

**ЛАЗЕРНАЯ
ХРОМО- И ЦВЕТОТЕРАПИЯ**

**Москва
2007**

УДК
ББК

А

А **Москвин С.В., Купеев В.Г.** Лазерная хромо- и цветотерапия. — М.—Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2007. — 96 с.
ISBN 978-5947-89-233-8

Лазерная терапия давно и успешно применяется почти во всех областях современной медицины. Одним из направлений развития этого метода лечения и повышения его эффективности является оптимизация спектральных световых параметров. В настоящее время мы выходим на новый уровень понимания данной проблемы, когда все более очевидным становится необходимость не только оптимизации энергетических параметров (плотности дозы), но и длины волны (хромотерапия) и цвета для видимого излучения (цветотерапия).

В работе кратко изложены основные предпосылки, позволяющие взглянуть на данную тему со всех сторон. Приведены также и некоторые частные методики лазерной хромо- и цветотерапии.

Книга рассчитана на специалистов в области лазерной медицины, слушателей специализированных курсов по лазерной терапии.

ББК

Авторы:

Москвин Сергей Владимирович — кандидат технических наук, ФГУ «Государственный научный центр лазерной медицины Росздрава»

Купеев Владимир Георгиевич — профессор, доктор медицинских наук, Центр восстановительной медицины

ISBN 978-5947-89-233-8

© С.В. Москвин, В.Г. Купеев, 2007

© Макет ООО «Издательство «Триада», 2007

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АЛТ – аппарат лазерной терапии

ВНС – вегетативная нервная система

ВЛОК – внутрисосудистое лазерное облучение крови

ГКЛ – гелий-кадмиевый лазер

ГНЛ – гелий-неоновый лазер

ИК – инфракрасный

ЛД – лазерный диод

ЛТ – лазерная терапия

МЛТ – магнитолазерная терапия

НИЛИ – низкоинтенсивное лазерное излучение

НЛОК – надвенное (чрескожное) лазерное облучение крови

ПМП – постоянное магнитное поле

ПНС – парасимпатический отдел вегетативной нервной системы

СИД – светоизлучающий диод (светодиод)

СНС – симпатический отдел вегетативной нервной системы

ТА – точка акупунктуры

ЦНС – центральная нервная система

ВВЕДЕНИЕ

Лазерная терапия (ЛТ) более 40 лет активно развивается и применяется уже почти во всех областях современной медицины. Это и не удивительно. Излучение лазеров имеет ту же электромагнитную природу своего происхождения, что и свет от Солнца и ламп, которые долгое время использовались в лечебных целях. Однако лазерный свет обладает более узким спектром, лучше контролируется (следовательно, безопаснее) и является более удобным в практическом применении. Этим, в первую очередь, обусловлена высокая лечебная эффективность и безопасность лазерной терапии, или другими словами, светолечения с использованием лазерных источников [Москвин С.В., 1997].

Воздействуя низкоинтенсивным лазерным излучением (НИЛИ), мы не превносим в организм ничего чужеродного, а лишь корректируем систему *саморегулирования* и *поддержания* гомеостаза, в которой произошли сбои. Этим объясняется исключительная универсальность и безопасность метода, поскольку осуществляется лишь *регулирование*, прямое или косвенное, *нормальных* физиологических реакций организма. Чаще всего наблюдается усиление этих реакций, с чем связано использование термина «стимуляция», но иногда необходимо достичь ослабления избыточного влияния регулирующих систем. С помощью лазерного излучения мы можем это делать весьма эффективно. Воздействие НИЛИ вызывает нужные нам и прогнозируемые реакции в зависимости от дозы, состояния организма и особенностей патологического процесса. Понимание данного факта, а также глубокое знание механизмов действия НИЛИ на всех уровнях позволяет абсолютно безопасно и максимально эффективно лечить многие заболевания.

Одним из направлений совершенствования этого метода лечения и повышения его эффективности является оптимизация спектральных параметров воздействующего света. В настоящее время мы выходим на новый уровень понимания данной проблемы, когда все более очевидным становится необходимость не только оптимизации энергетических параметров (плотности дозы), но и длины волны (хромотерапия) и цвета для видимого спектрального диапазона (цветотерапия).

Из физиологии известно, что все процессы, происходящие в различных регулирующих системах организма, можно разбить на три группы — пластические, энергетические и информационные. Соответственно этому и связи, существующие между элементами систем, относятся к одной из этих трех групп. Пластические процессы связаны с обменом веществ. Например, в клетку поступают аминокислоты, которые потом используются для син-

теза белка. Энергетические процессы в организме заключаются в том, что богатые энергией питательные вещества в результате химических реакций преобразуются в продукты с более низким содержанием энергии. При этом освобождается часть энергии, которую организм использует для совершения различных видов работы и для синтеза необходимых ему веществ. Например, за счет окислительных процессов в сердечной мышце извлекается энергия, необходимая для сокращения миокарда. В свою очередь энергия сокращающегося миокарда передается крови, что позволяет ей течь по сосудам [Лекаев В.А., 2002].

С другой стороны, и пластические и энергетические части физиологической системы можно рассматривать как только энергетические процессы (вопросы терминологии!), поскольку и в первом, и во втором случае происходят затраты энергии для выполнения определенной работы. Эти различные по своей направленности изменения состояния системы имеют между тем одну общую черту, – прямая (в известных пределах) зависимость конечного результата от количества получаемой энергии. Как синтез белка требует энергетических затрат, так и мышечное сокращение.

Но в организме протекают и другие, не менее важные процессы – информационные, при которых указанная зависимость отсутствует. Так, для того, чтобы мышца сократилась, в нее должны поступить импульсы возбуждения. Эти импульсы имеют электрическую природу и представляют собой потенциалы действия. Их возникновение и распространение по нервным волокнам конечно требуют затрат энергии, однако эти затраты неизмеримо меньше того количества энергии, которое расходуется при сокращении мышцы. Другими словами, потенциалы действия доставляют в мышцу не энергию, а информацию. Это некие сведения, получив которые система изменяет свое состояние. Информация переносится при помощи сигналов. В приведенном примере это потенциалы действия. Сигналы могут быть электрическими, звуковыми, световыми и т. д. Для переноса сигнала требуется очень малое количество энергии, но зато сам по себе сигнал за счет заключенной в нем информации может привести, как мы видели, к освобождению больших количеств энергии, запасенной в системе [Лекаев В.А., 2002].

Именно информационные процессы происходят при поглощении квантов света внутриклеточными компонентами, когда используется минимально необходимое количество подведенной энергии для запуска физиологических реакций, развивающихся впоследствии самостоятельно. Оптимальная доза воздействия требуется лишь для того, чтобы передать информацию, достаточную для ответного отклика организма. Уровень этой энергии ничтожно мал по сравнению с теми процессами, которые происхо-

дят под его влиянием. Подобный взгляд на первичные механизмы взаимодействия НИЛИ с биологическими объектами дает понимание целостной картины, законов и закономерностей, позволяет объяснить практически все наблюдаемые эффекты и прогнозировать результат лечения [Москвин С.В., 2007; Москвин С.В., Буйлин В.А., 2006].

Одним из основополагающих принципов (методов) исследования физиологических процессов является системный анализ, когда все изучаемые объекты рассматриваются, как системы в постоянном взаимодействии. Главное в системном подходе — это то, что объект изучения рассматривается целостно, как совокупность элементов. Именно свойства этих элементов, особенности их взаимодействия и помогают проникнуть в сущность изучаемого явления. При традиционном же подходе обычно полностью сосредотачиваются только на объекте непосредственного изучения, упуская при этом из вида его многочисленные связи с другими объектами, точнее, с другими элементами, системы, в которую данный объект входит [Анохин П.К., 1973; Лекаж В.А., 2002].

Нарушение этого принципа привело к безрезультатным поискам многими исследователями первичного акцептора, который якобы должен быть ответственным за эффекты взаимодействия НИЛИ с биологическими объектами. И только применение системного анализа, рассмотрение организма во всех своей сложной иерархии взаимодействий и взаимовлияний, позволило нам обнаружить эффект запуска кальцийзависимых процессов как результат локальных термодинамических сдвигов, вызываемых НИЛИ, при последующем развитии кальцийзависимых физиологических реакций как на уровне клетки, так и на уровне организма в целом. Доказательство этого факта кардинальным образом изменило подходы к разработке эффективных методик ЛТ и принципам сочетания различных лечебных факторов, а также позволило лучше понять приоритетность направлений в развитии метода [Москвин С.В., 2006].

Одним из многих способов повышения эффективности лазерной терапии является выбор оптимальной длины волны (или цвета) НИЛИ, а также их сочетания [Москвин С.В., 2003]. В данной работе кратко изложены основные концепции, взгляды на указанную проблему и результаты некоторых исследований. Приведены примеры частных методик лазерной хромо- и цветотерапии.

Такое двойное название метода может показаться странным. Ведь хромо- (греч. *chroma*, цвет, окраска) — составная часть сложных слов, означающая «относящийся к цвету, к окраске» или длине волны, а цвет — способность света вызывать определенное зрительное ощущение в соответствии с

его спектральным составом. Кажется, что в данном случае рассматривается одна и та же сторона проблемы, однако это не совсем так. Мы хотели таким образом разграничить *невидимую* и *видимую* части спектра используемого на практике НИЛИ.

«Хромотерапия», т. е. лазерная терапия излучением с различной длиной волны, когда подходы к оптимизации воздействия основаны на знании биофизических параметров биологической среды и понимании объективных, т. е. независимых от нашего сознания механизмов лазериндуцированных эффектов. Это нашло свое отражение в главах, посвященных особенностям различных спектральных диапазонов НИЛИ и внутривенному лазерному облучению крови с длиной волны 635 нм и 365 нм.

«Цветотерапия», когда можно говорить о цвете, как таковом — не только реализуются известные механизмы на клеточном уровне, но задействуется также и сознание через восприятие пациентом цветового ряда. Интегральный психосоматический эффект такой терапии значительно отличается от обычных методик применения НИЛИ тем, что к внешнему воздействию присоединяется активизированный лимбико-ретикулярный комплекс, связывающий множество различных систем организма. Местное воздействие НИЛИ на фоне включения в процесс внутренних психоэмоциональных структур обеспечивает качественно новые терапевтические эффекты.

Надеемся, что в книге Вы найдете не только известные факты (они также нужны для целостности изложения материала), но и новые методические подходы, которые позволят поднять на более высокий уровень качество лечения. По всем вопросам, возникшим в процессе знакомства с материалом, а также с замечаниями и уточнениями, можно обращаться по электронной почте: moskvin@online.ru.

ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

Значительные практические результаты эмпирических изысканий в области лечебного воздействия света и цвета на организм человека были получены жрецами Египта и брахманами Индии, даосами в Китае. Сравнивая содержание цветковых символов у первобытных народов с цветовой символикой Древней Индии и Китая, можно сделать вывод о его принципиальном сходстве, а значит, и единстве корней цветового символизма в самых различных культурах, разделенных между собой во времени и пространстве [Базыма Б.А., 2007]. По мнению В. Тэрнера (1983), цветовая символика мировых начал имеет древнейшее происхождение, возможно, доиндоевропейское, а дошедшие до нас памятники представляют собой более поздние философские вариации на данную тему.

Упоминание о целительной силе света есть в работах Гиппократ и Авиценны, терапия красным светом при оспе была известна в Европе еще в средние века. Однако относительно недавно, только в начале XIX века, этим вопросом заинтересовались исследователи и попытались уже с научной точки зрения обосновать лечебные свойства света различных спектральных диапазонов (спектров).

В 1816 г. Деберейнер (Doebereiner) опубликовал в Вене «Руководство для устройства и применения всех видов ванн и лечебных вод, употребляемых здоровыми и больными», в котором впервые световые ванны рассматривались с научной точки зрения, приводилось обоснование методических подходов воздействия различными частями спектра солнечного излучения. Анализируя действие света, Деберейнер понял различие влияния тепла и отдельных цветов, т. е. термо- и хромотерапии [Гаусман В., Фолк Р., 1929].

Ж. Moleschott в 1855 г. положил начало исследованиям механизмов влияния различных частей видимой части света на газообмен у животных. Ж. Veclard в 1858 г. установил, что яйца мух развивались значительно быстрее при освещении их фиолетовым светом, зеленый свет был наименее благоприятен. Остальные цвета расположились в следующем нисходящем порядке: синий, красный, желтый, белый. По данным А. Selmi и G. Piacentini, исследовавших в 1870 г. интенсивность выделения CO₂ различными животными, цвета располагаются в порядке снижения эффективности следующим образом: желтый, зеленый, синий, белый [Вермель С.Б., 1926].

Б.С. Коган (1894), изучая действие белого и монохроматического света на белковый обмен у животных, отмечал противоречивость данных литературы о стимулирующем действии различных частей спектра. В опытах на со-

баках автор обнаружил, что красный свет угнетает окислительные процессы в тканях, а желтый и фиолетовый их существенно активизирует.

Важным было открытие английских ученых Дауна и Блунта (1877) лечебных свойств ультрафиолетовых лучей (лечение кожных заболеваний и рахита) и труды американских ученых Эдвина Баббита и Плизантона (*The Principles of Light and Color*, 1878), в которых описано лечебное воздействие каждого цвета спектра. Например, Баббит рекомендовал лечить красным цветом бесплодие, голубым — нервные расстройства, а желтым пользоваться в качестве слабительного средства [Вермель С.Б., 1926].

Наибольшую известность в этой области получили работы Нильса Рюбберга Финсен (N.R. Finsen, 1860-1904) предложил концентрировать солнечные лучи, одновременно исключая видимую и инфракрасную части спектра. В 1898 г. он основал Солнечный сад в Копенгагене (теперь Институт Финсена) для пациентов, которые должны были принимать солнечные ванны обнаженными. Сначала использовался только естественный солнечный свет, но, поскольку его в Копенгагене не хватало ни в смысле времени, ни в смысле интенсивности, стали применять искусственные источники света. Ультрафиолетовой лампой он лечил больных туберкулезом кожи (волчанка), а красный свет оказался более эффективен при кожной оспе. За разработку нового метода лечения в 1903 г. ему была присуждена Нобелевская премия в области медицины

Позднее, в первой трети XX века, появилось много новых данных о влиянии видимого света на реактивную способность коры головного мозга, иммунные реакции организма, систему кровообращения, способность тканей к регенерации, пролиферацию клеток, активность окислительно-восстановительных и других ферментов и др. [Вермель С.Б., 1926; Гаусман В., Фолк Р., 1929].

С появлением лазерных источников на место свето- и фототерапии пришла лазерная терапия, которая подняла на новый уровень светолечение в целом, и цветотерапию, в частности. Имея общую природу происхождения (электромагнитные волны), лазерное излучение обладает такими свойствами, как монохроматичность и поляризованность, что позволяет обеспечить большую безопасность и эффективность.

Исторически первыми стали доступны широкому кругу исследователей и практиков только гелий-неоновые лазеры (ГНЛ), которые работали исключительно на длине волны 0,63 мкм и только в непрерывном режиме. В ходе исследований была показана их большая эффективность по сравнению с нелазерными источниками с аналогичной длиной волны излучения, и долгое время, практически до конца 80-х годов прошлого века ГНЛ активно

использовались в практической медицине. Однако настоящее развитие ЛТ получила после того, как стали применять полупроводниковые (диодные) лазеры, которые работающих в очень широком диапазоне длин волн. Поскольку диодные лазеры имеют небольшие габариты и массу, а также низкие питающие напряжения (несколько вольт), то это позволило создать систему выносных излучателей, каждый из которых имеет свою длину волны. Это существенным образом повлияло на развитие цветотерапии на современном этапе.

Современная аппаратура, например, аппараты серии «Матрикс», построены по блочному принципу, и позволяют легко подключить к базовому блоку одну их множества излучающих головок, выбрать необходимые параметры излучения, в первую очередь длину волны (цвет). Такие выносные излучатели можно также легко совместить с различными насадками и другими устройствами, что превосходно зарекомендовало себя в методике лазерно-вакуумного массажа. Все это оказалось важным для разработки современных методик лазерной хромо- и цветотерапии, которые представлены в данной работе. Появление такого сверхсовременного технического обеспечения, обладающего очень широкими возможностями, позволяет говорить о том, что история развития нового метода лечения только начинается.

Немного физики

Для правильного, осознанного, а значит и эффективного применения лазеров на практике, понимания происходящих процессов при взаимодействии лазерного излучения с биотканями, а также для грамотного применения лазерной аппаратуры неизбежно приходится сталкиваться с физическими терминами, ссылаться на те или иные физические явления и законы. Попытаемся в сжатой форме изложить физический смысл основных терминов и определений, имеющих отношение к нашей теме.

Вводные определения

Волна – возмущение (изменение состояния среды или поля), распространяющееся в пространстве с конечной скоростью. Математическое описание:

$$I = I \cdot \sin(\omega t + \varphi_0),$$

где: I – амплитуда волны, $\omega = 2\pi\nu$ – циклическая частота колебаний, t – время, φ_0 – начальная фаза колебаний, $\sin(t)$ – тригонометрическая функция, $\sin(t) = \cos(t \pm \pi/2)$, $\pi = 3,1415926$.

Частота колебаний (ν, f, F) – физическая величина, равная числу колебаний, совершаемых за одну секунду. Единица измерения в СИ – *Герц* [Гц] или [1/с].

Период колебаний (T) – расстояние между двумя ближайшими точками волны одинаковой амплитуды, колеблющимися в одной фазе. Величина, обратна пропорциональная частоте. Единица измерения в СИ – *секунда* [с].

Длина волны (λ) – расстояние, на которое распространяется волна за один период колебаний. В оптическом диапазоне более удобная единица, чем частота, с которой связана соотношением $\lambda = c/\nu$, где c – скорость света, равная $3 \cdot 10^8$ м/с. Единица измерения в СИ – метр [м]. *На практике (НИЛТ) чаще используют микрометр [мкм] – 10^{-6} метра и нанометр [нм] – 10^{-9} метра.*

Фаза колебаний (φ) – аргумент функции, описывающей гармонические колебания, состояние колебательного процесса в определённый момент времени, $\varphi = \omega t + \varphi_0$. Безразмерная величина.

Законы излучения электромагнитных волн

Электромагнитная волна – переменное электромагнитное поле, периодическое изменение напряженности электромагнитного поля (рис. 1).

Электромагнитное излучение (поле) – распространяющаяся электромагнитная волна.

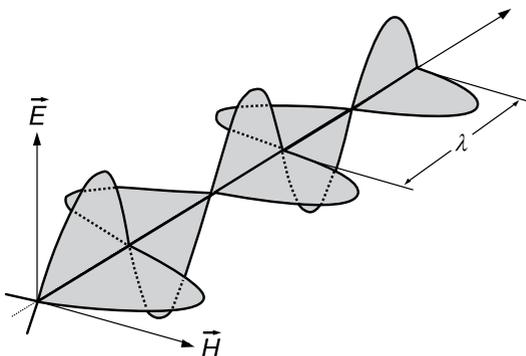


Рис. 1. Электромагнитная волна

Свет (оптическое излучение) – электромагнитное излучение в оптическом диапазоне длин волн от 0,1 до 30 мкм (рис. 1 вклейки).

Спектр оптический – распределение по частотам (длинам волн) интенсивности оптического излучения, испускаемого рассматриваемым телом (спектр испускания), или интенсивности поглощения света

при его прохождении через вещество (спектр поглощения). В зависимости от длины волны спектр подразделяется на *ультрафиолетовый*: коротковолновый – 180–280 нм (область С, или UVC), средневолновый – 280–315 нм (область В, или UVB), длинноволновый – 315–400 нм (область А, или UVA); *видимый*: фиолетовый – 400–450 нм, синий – 450–480 нм, голубой – 480–510 нм, зеленый – 510–575 нм, желтый – 575–585 нм, оранжевый – 585–620 нм, красный – 620–760 нм; *инфракрасный*: ближняя область – от 760 нм до 15 мкм, дальняя область – 15–30 мкм.

В светотерапии применяют практически все спектральные диапазоны. Важно знать биофизические особенности воздействия различной длины волны, поскольку от этого зависит глубина проникновения лазерного излучения, следовательно, и фотобиологический эффект (рис. 2).

Тепловое излучение – электромагнитное излучение в оптическом диапазоне длин волн любого физического тела, спектр которого зависит от значения этой температуры. Тело остывает, т. е. теряет энергию, излучая ее в пространство, поэтому такой тип излучения и называется «тепловым». Спектр солнечного света очень близок к спектру излучения абсолютно черного тела при данной температуре (около 6000 °С). Однако при прохождении атмосферы Земли часть энергии поглощается, и спектр у поверхности Земли выглядит несколько иначе (рис. 3).

Излучение электромагнитных волн вследствие перехода связанных в атомах и молекулах электронов с высокого на более низкий энергетический уровень называется люминесценцией.

Квант – минимальная порция энергии (E) электромагнитного поля излучения, равная $h\nu$, где h – постоянная Планка, равная $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж · с; ν – частота излучения. Имеет импульс: $p = E/c$. Напоминаем, что $\lambda = c/\nu$

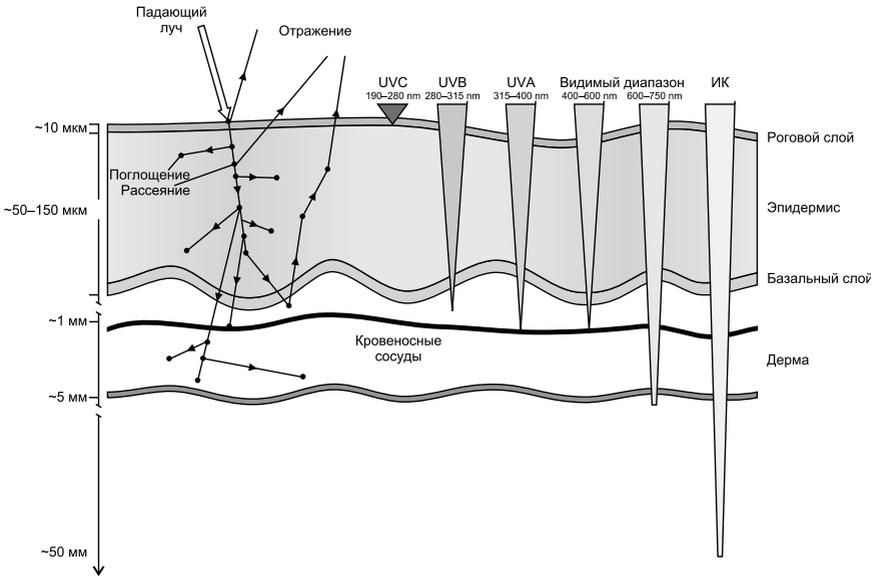


Рис. 2. Глубина проникновения в кожу излучения различных спектральных диапазонов

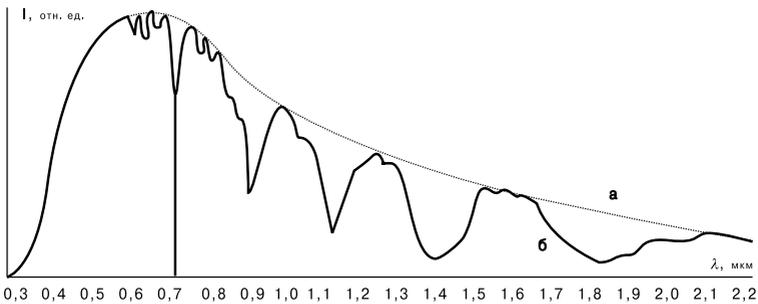


Рис. 2. Солнечный спектр вне атмосферы (а) и у поверхности Земли (б)

(длина волны). Энергия такого кванта пропорциональна частоте колебаний света.

Фотон — квант электромагнитного поля или излучения оптического диапазона, электрически нейтральная элементарная частица с нулевой массой покоя. Фотон часто представляют и как одиночную волну, энергия которой зависит от частоты колебания (или длины волны), т. е. $E = h\nu$.

Физика твердого тела

Электрон – стабильная элементарная частица с отрицательным электрическим зарядом $q_e = 1,6021892 \cdot 10^{-19}$ Кл.

Светоизлучающий диод – устройство на основе двух полупроводников с электронной и дырочной проводимостью. На границе между полупроводниками разного типа (полупроводниковый *p-n*-переход) при прохождении электрического тока генерируется оптическое излучение. В английской литературе *LED – Light Emitting Diode*, в литературе на русском языке часто встречается сокращенное название – СИД. Такое излучение некогерентно, однако в отличие от тепловых источников излучения имеет более узкий спектр (ширина спектра обычно составляет 15–50 нм). Светоизлучающие диоды имеют низкую стоимость, надежны, работают в широком спектральном диапазоне и повсеместно применяются в медицине и косметологии. Однако эффективность их биологического (лечебного) действия существенно ниже, чем у диодных лазеров.

Свойства лазерного излучения

Лазер – квантовый усилитель или генератор когерентного электромагнитного излучения оптического диапазона (света).

Лазерное излучение – электромагнитное излучение оптического диапазона, обладающее такими свойствами, как когерентность, монохроматичность, поляризованность, что позволяет создать большую локальную концентрацию энергии.

Когерентность (от латинского *cohaerens* – находящийся в связи, связанный) – согласованное протекание во времени нескольких колебательных волновых процессов одной частоты и поляризации, свойство двух или более колебательных волновых процессов, определяющее их способность при сложении взаимно усиливать или ослаблять друг друга.

Монохроматичность – излучение одной определенной длины волны или более корректно – излучение с достаточно малой шириной спектра. Условно за монохроматичное можно принимать излучение с шириной спектра менее 5 нм. Именно такую ширину спектральной линии имеют импульсные полупроводниковые лазеры. У одномодовых непрерывных лазеров ширина спектра излучения не более 0,3 нм.

Поляризация – симметрия (или нарушение симметрии) в распределении ориентации вектора напряженности электрического и магнитного полей в электромагнитной волне относительно направления ее распространения. Если две взаимно перпендикулярные составляющие вектора напряженности электрического поля совершают колебания с постоянной во

времени разностью фаз, то волна называется поляризованной. Если изменения происходят хаотично (при распространении электромагнитных волн в анизотропных средах, отражении, преломлении, рассеянии и др.), то волна является неполяризованной.

Мощность излучения – энергетическая характеристика электромагнитного излучения. Единица измерения в СИ – *Ватт* [Вт]. На практике мощность непрерывных лазеров и СИД измеряют в милливаттах (мВт), т. е. одна тысячная ватта.

Энергия (доза) – мощность электромагнитной волны, излучаемой в единицу времени. Единица измерения в СИ – *Джоуль* [Дж] или [Вт · с]. Используемый на практике термин «доза» – мера действующей на организм *энергии*. Физический смысл и размерность совпадают.

Плотность мощности – отношение мощности излучения к площади поверхности, перпендикулярной к направлению распространения излучения. Единица измерения в СИ – *Ватт/м²* [Вт/м²].

Плотность дозы – энергия излучения, распределенная по площади поверхности воздействия (когда слово «плотность» исчезает и остается только «доза», это не совсем корректно). Единица измерения в СИ – *Джоуль/м²* [Дж/м²]. На практике более удобным представляется использование единицы Дж/см², так как площади, на которые реально происходит воздействие лазерным излучением, исчисляются несколькими квадратными сантиметрами. Этот параметр определяющий, можно даже сказать основной, в биологических эффектах низкоинтенсивного лазерного излучения.

Плотность дозы вычисляется по формуле:

$$D = P_{cp} \cdot T/S,$$

где D – доза лазерного воздействия; P_{cp} – средняя мощность излучения; T – время воздействия; S – площадь воздействия.

Очень важно понимать, что для достижения наилучшего результата (или эффекта вообще) необходимо задать *оптимальную* плотность дозы. Все три параметра: средняя мощность излучения, время воздействия и площадь воздействия – взаимозависимы, т. е. оптимизация дозы обеспечивается вариацией одного из параметров. Мы можем увеличить мощность или время для повышения плотности дозы, а также уменьшить площадь воздействия.

В литературе практически всегда упоминается не «плотность дозы», а только термин «доза». Это связано с тем, что площадь чаще всего автоматически задается методикой воздействия. Например, при использовании зеркала насадки площадь принимается равной 1 см² и не меняется в про-

цессе проведения процедуры. То есть происходит нормирование параметров воздействия для облегчения работы.

Модуляция излучения – процесс изменения во времени мощности излучения (*амплитудная*), частоты (*частотная*), фазы (*фазовая*). На практике в лазерной терапии используется только амплитудная модуляция, которая описывается следующими параметрами: *длительность импульса* (t_u) – время, когда происходит излучение (определяют на уровне половины максимальной амплитуды); *темновой период* ($T_{\text{темн.}}$) – время отсутствия излучения; *период* и *частота* (см. выше); а также *скважность* (Q) – отношение периода к длительности импульса излучения.

Различают три основных режима излучения:

- непрерывный (немодулированный), когда мощность не меняется во все время воздействия и средняя мощность равна максимальной;
- модулированный, когда меняется амплитуда излучения (мощность) по некоторому закону, при этом средняя мощность ($P_{\text{ср.}}$) в Q раз меньше максимальной ($P_{\text{макс.}}$) или $P_{\text{ср.}} = P_{\text{макс.}}/Q$;
- импульсный, когда излучение происходит за очень короткий промежуток времени в виде редко повторяющихся импульсов.

При модулированном режиме работы непрерывных лазеров средняя мощность уменьшается в 2 раза, так как чаще всего излучение модулируется прямоугольными импульсами со скважностью Q , равной 2. Измерители мощности при этом автоматически показывают реальное значение средней мощности, которое и принимается в расчетах.

Для импульсных лазеров расчет дозы усложняется промежуточным определением средней мощности ($P_{\text{ср.}}$), так как измерители в этих аппаратах показывают импульсную мощность:

$$P_{\text{ср.}} = P_u \cdot \tau_u \cdot F_u,$$

где P_u – импульсная мощность излучения по показанию измерителя, Вт; τ_u – длительность импульса излучения, с; F_u – частота повторения импульсов, Гц.

Обратите внимание на то, что для импульсных лазеров дозу можно регулировать изменением частоты!

Спектральная чувствительность глаза и цветное зрение

Глаз чувствителен к свету в диапазоне длин волн от 400 до 760 нм, причем максимум световой чувствительности глаза смещается по спектру в зависимости от уровня освещенности, что объясняется наличием колбочкового и палочкового аппаратов глаза.

При дневном зрении с участием только колбочек максимум световой чувствительности соответствует $\lambda = 555$ нм, при ночном зрении с участием только палочек максимум чувствительности смещается в коротковолновую область: $\lambda = 507$ нм (рис. 4). В длинноволновой части спектра палочки обладают меньшей относительной чувствительностью, чем колбочки. Этим объясняется явление Пуркинье: при сумеречном освещении синие и зеленые предметы кажутся более светлыми, чем красные и желтые.

Чувствительность глаза к излучению различных длин волн характеризуется функцией видности $V(\lambda)$ — относительной спектральной световой эффективностью излучения. Эта величина нормирована: за единицу принята чувствительность $V(\lambda)$ при длине волны λ , соответствующей максимальной чувствительности глаза. Значения относительной спектральной световой эффективности излучения стандартизованы в 1931 году Международной комиссией по освещению (МКО) как для дневного зрения (яркость около 100 кд/м²), так и для ночного (яркость менее 10^{-4} кд/м²) зрения [Джадд Д.Б., Вышецки Г., 1978]. При промежуточных значениях яркости адаптации в зрительном процессе участвуют и палочки, и колбочки.

Наше зрение цветное, что дает возможность очень быстро и по-новому различать предметы. Если бы мы имели возможность ориентироваться только по различиям интенсивности и оттенкам белого-серого-черного, то это требовало бы слишком большого времени и необходимости количественных измерений, что очень проблематично. Чем же обеспечивается такое зрение с точки зрения физиологии? Дело в том, что мембраны колбочек содержат

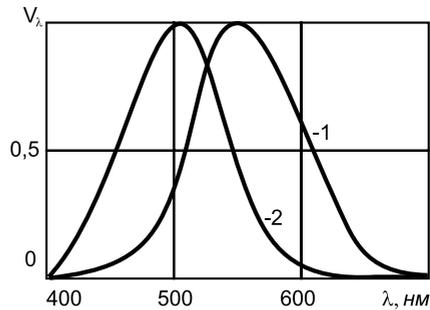


Рис. 4. Кривые спектральной чувствительности глаза для дневного (кривая 1) ночного (кривая 2) зрения

три типа рецепторов-*опсинов*, отвечающих за восприятие света с различными длинами волн, — *синего*, *зеленого* и *красного* пигментов. Аминокислотная последовательность, структура и механизм работы этих белков очень близки к таковым для родопсина, однако тонкие различия в белковом окружении светочувствительного кофактора (ретинала) приводят к тому, что их спектральные характеристики различаются (рис. 2 цветной вклейки). Свет различного спектрального состава вызывает и различные отклики данной системы, определяемые законами цветового зрения.

Результаты физиологических экспериментов по цветовосприятию могут быть геометрически представлены в виде диаграммы цветности («цветового треугольника»), приведенной на рис. 3 цветной вклейки. Оттенки серого, присутствующие в цветовом теле, здесь опущены, так что трехмерная модель вырождается в двумерную. Согласно этой диаграмме, при смешении двух цветов точка, соответствующая получаемому цвету, лежит на соединяющей их прямой. Чтобы найти пары дополнительных цветов, необходимо провести прямую через «белую точку» (Е) [Грюссер О.-Й., Грюссер-Корнельс У., 1996].

Теории цветового зрения

Ниже описаны две наиболее известные из этих теорий. В свое время между их сторонниками велись жаркие споры, однако сейчас обе можно рассматривать как взаимодополняющие теоретические интерпретации феномена цветового зрения. Каждая из них «правильно» описывает свой уровень афферентной зрительной системы и подтверждается прямыми физиологическими измерениями. Попытка синтеза двух этих конкурирующих теорий была предпринята Иоганнесом фон Криссом, предложившим свою *зонную теорию*.

Трехкомпонентная теория, разработанная Юнгом, Максвеллом и Гельмгольцем, постулирует, что три разных типа колбочек при фотопическом зрении работают как независимые рецепторные системы. Комбинации получаемых от них сигналов анализируются двумя нейронными системами восприятия яркости и цвета. Справедливость этой теории подтверждается закономерностями цветовосприятия на нижнем пределе фотопической чувствительности: в таких условиях различаются только три тона — красный, зеленый и синий. Прямые измерения спектров поглощения фотопигментов одиночных колбочек и записи их рецепторных потенциалов в сетчатке животных с цветовым зрением объективно подтвердили наличие трех типов цветовых рецепторов.

Теория оппонентных цветов. Полярное расположение тонов на цветовом круге легло в основу другого подхода к цветовосприятию. Мах и Геринг

предположили, что все хроматические валентности обусловлены четырьмя первичными цветами (Urfarben) – красным, желтым, зеленым и синим. Согласно Герингу, они связаны попарно двумя физиологическими процессами, у каждого из которых антагонистическая организация, – восприятия зелено-красного и желто-синего. Третий оппонентный процесс постулирован для ахроматических дополнительных цветов – белого и черного. Термин «оппонентные цвета» основан на полярной природе цветовосприятия. Другими словами, не может быть «зеленовато-красного» и «синевато-желтого» цветов. Эта теория подтверждается эффектами одновременного и последовательного хроматического контраста. Например, если серый круг окружен ярко-зеленым кольцом, то за счет одновременного цветового контраста он приобретает красноватый оттенок. Если, кольцо убрать, наблюдатель увидит красное кольцо, окружающее зеленоватый круг (последовательный хроматический контраст). Теория оппонентных цветов Геринга постулирует наличие антагонистических цветоспецифичных нейронных механизмов [Грюссер О.-Й., Грюссер-Корнельс У., 1996].

Если в сетчатке действует простой механизм оппонентных цветов, обусловленный взаимодействием трех основных рецепторов, то на уровне цветоспецифической обработки сигналов нейронами с дважды оппонентным механизмом (локализация еще точно не установлена), происходит куда как более сложная обработка цветной информации (рис. 4 цветной вклейки) [Грюссер О.-Й., Грюссер-Корнельс У., 1996].

Эксперименты убедительно показали, что ощущение, возникающее в какой-либо части поля зрения, зависит как от света, приходящего от этой части, так и от света, приходящего от остальных участков. Принцип, применимый к черному, белому и серому и столь четко сформулированный Герингом, оказывается верным и в отношении цвета. Для цвета мы имеем оппонентность не только локальную (красный/зеленый и желтый/синий), но также и пространственную: красный/зеленый в центре против красного/зеленого на периферии и аналогичную оппонентность для желтого/синего [Хьюбел Д., 1990].

Цвет, свет и космос

Итак, глаз человека воспринимает из всего оптического диапазона только очень узкий участок (~ 400 нм). Великий русский ученый С.И. Вавилов (1976) объяснил это с точки зрения биологической целесообразности и эволюционирования живых организмов в условиях периодического действия солнечного света. К восприятию ультрафиолетовых лучей глаза не только не стали приспособляться, но, наоборот, защищаются, поскольку такое излучение может безвозвратно ослепить. Почему глаз перестает видеть в области инфракрасных лучей? Дело в том, что если бы инфракрасный свет стал видимым так же, как и зеленый, то глаз своим собственным излучением засветился бы внутри так, что по сравнению с этим внутренним свечением потухло бы Солнце и все окружающее. Человек видел бы только внутренность своих глаз и ничего больше, а это равносильно слепоте.

Интересен и тот факт, что кривая видности для дневного зрения практически совпадает со спектром поглощения растений, который в свою очередь эволюционно определился энергетической целесообразностью фотосинтеза. Для обеспечения максимальной чувствительности зрения, т. е. использования с максимальной эффективностью падающего естественного солнечного света, это оказалось не менее важным.

Человек живет в мире многочастотных колебаний электромагнитных и гравитационных полей и связан с ними самым непосредственным образом. Как известно, любой поток энергии через любую открытую термодинамическую систему (которой является живой организм) уже сам по себе «организует» эту систему [Morowitz H.J., 1968]. Если же такое внешнее воздействие приобретает черты большей организованности и упорядоченности, то следует ожидать перенос этих качеств и на живую материю. Подобные изменения, носящие периодический характер, встречаются в природе повсеместно, и степень влияния этих сил на все живые организмы, в том числе, и на людей, переоценить очень сложно.

Энергия солнечного света эволюционно обусловила возникновение и поддержание жизни на Земле. Стоит ли останавливаться на давно и хорошо всем известном факте, что Солнце представляет собой практически единственный источник энергии для всех форм жизни на Земле? Оно определяет и регулирует все процессы в живой природе – от фотосинтеза растений до высшей нервной деятельности и социального поведения целых народов [Чижевский А.Л., 1924]. Это определяет естественность и фундаментальность выбора электромагнитного излучения именно оптического диапазона (света) в качестве лечебного фактора.

Миллионы лет человек формировался и развивался в спектральных ритмах Солнца и Луны; красный цвет заката, а также красный цвет тлеющих углей и пламени костра, который поддерживался круглые сутки, действовал днем и ночью. Таким образом, эволюционно значимы для организма ритмические воздействия синего, красного и инфракрасного света на зеленом фоне окружающей природы. Организм человека способен селективно, с высокой добротностью, различить частоту воздействующего электромагнитного излучения, реагируя практически мгновенно изменением электрокардиограммы, электроэнцефалограммы и показателей крови на воздействие «индивидуальной характеристической частоты» [Буйлин В.А., 2001].

Давно известно, что многие биологические ритмы, как циркадианные, так и более медленные, определяются излучением, падающим на Землю от Солнца. Однако исследования в этой области проводились в основном в направлении влияния сочетаний временных световых и темновых интервалов. Изучением же спектральной и энергетической (дозовой) составляющей этого процесса на первом этапе занимались мало, предполагая незначительность влияния этих параметров на биологические процессы [Брюс В., 1964]. Результаты же дальнейших исследований однозначно доказали высокое значение влияния различных частей солнечного спектра и света Луны на регуляцию биоритмов.

Поскольку масса Луны относительно мала, атмосферы у нее практически нет, газы свободно рассеиваются в окружающем космическом пространстве. Поэтому поверхность Луны освещается прямыми солнечными лучами. В среднем освещенное полушарие Луны рассеивает около 1/10 падающего излучения. Низкая отражательная способность лунной поверхности приводит к тому, что около 90% падающей солнечной радиации переходит в тепло. В результате этого Луна имеет собственное тепловое излучение в инфракрасной области спектра с максимумом около 7 мкм и частично в радиодиапазоне, а спектр отражения определяется породами, расположенными на поверхности Луны. Максимум отраженного излучения приходится на 0,6 мкм, который накладывается на максимум распределения энергии в солнечном спектре (0,47 мкм). Другими словами, свет Луны отличается от солнечного наличием двух пиков – в синей и красной области спектра [Шевченко В.В., 1980].

Изучая влияние лунного света на биологические процессы, К. Хауэншильд предположил (1964), что цикличность развития и метаморфозы многощетинковых червей *Platynereis dumerilii* каким-то образом регулируются изменениями фаз Луны. Каков механизм действия Луны в качестве внешнего датчика времени, показали результаты экспериментов, проведенных в

лабораторных условиях. Было продемонстрировано, что естественный цикл жизни червей не может быть обеспечен только наличием солнечного света. Для обеспечения нормальной ритмики оказалось достаточным несколько раз в периоды, имитирующие ночь (темнота), освещать червей слабым светом, имитирующим свет полной Луны в ясные или малооблачные дни. В данном эксперименте это излучение с длиной волны 433 и 629 нм одинаковой интенсивности. Более того, оказалось, что результат такого внешнего сверхслабого светового воздействия пролонгируется на срок до 4 месяцев! Таким образом, было доказано, что Луна оказывает определенное (и достаточно сильное) влияние на жизненные процессы на Земле именно своим излучением в оптическом диапазоне электромагнитных волн.

В ряде немногочисленных опытов в этот период были уже сделаны попытки определения длины волны светового излучения, наиболее эффективно влияющего на ход биологических часов. Например, было обнаружено, что у *Gonyaulax polyedra* спектр действия для сдвига фазы ритма в результате единичного светового воздействия имеет резкие максимумы около длин волн 475 и 650 нм [Hastings J.W., Sweeney V.M., 1958, 1960]. Однако исследователи столкнулись с невозможностью определения механизма фотобиорегуляции, что не способствовало, к сожалению, продолжению работ в этом направлении. Попытки обнаружить специфические фоторецепторы в клетках не увенчались успехом. Дальнейшие исследования с применением уже лазерных источников излучения показали неспецифичность механизма фотобиостимуляции, т. е. под влиянием монохроматического света не запускаются какие-то особые механизмы, а лишь регулируется скорость обычных биохимических реакций, изменяющих функциональное состояние клетки.

Кроме того, совершенно справедливым следует признать замечание А.Т. Уинфри (1990) относительно принципиальной разнонаправленности в ряде случаев действия световых спектров (цветов) на различные организмы и живые клетки. Это создает существенные трудности в изучении фундаментальных механизмов влияния солнечного света, как прямого, так и отраженного от Луны. Но тот факт, что именно синий и красный спектральные диапазоны являются определяющими, базовыми, — не вызывает ни у кого сомнений.

Механизмы биологических эффектов низкоинтенсивного лазерного излучения

Биологическое (терапевтическое) действие низкоинтенсивного лазерного излучения (когерентного, монохроматического и поляризованного света) могут быть условно подразделено на три основные категории:

- 1) первичные эффекты (изменение энергетики электронных уровней молекул живого вещества, стереохимическая перестройка молекул, локальные термодинамические нарушения, возникновение градиентов концентрации внутриклеточных ионов в цитозоле);
- 2) вторичные эффекты (фотореактивация, стимуляция или угнетение биопроцессов, изменение функционального состояния как отдельных систем биологической клетки, так и организма в целом);
- 3) эффекты последствия (цитопатический эффект, образование токсических продуктов тканевого обмена, эффекты отклика системы нейрогуморального регулирования и др.).

Все это многообразие эффектов в тканях определяет широчайший спектр адаптивных и саногенетических реакций организма на лазерное воздействие. На рис. 5 представлена практически вся последовательность реакций, начиная от первичного акта поглощения фотона и заканчивая реакцией различных систем организма. Данная схема может быть дополнена только



Рис. 5. Последовательность развития биологических эффектов от лазерного воздействия

детальными патогенеза конкретного заболевания. Ранее нами было показано, что начальным пусковым моментом биологического действия НИЛИ является не фотобиологическая реакция как таковая, а локальный нагрев (более корректно – локальное термодинамическое нарушение), и мы имеем дело в данном случае с термодинамическим, а не фотобиологическим эффектом [Москвин С.В., 2003, 2006, 2007]. Это объясняет многие, если не все известные явления в этой области биологии и медицины.

Нарушение термодинамического равновесия вызывает высвобождение ионов кальция из внутриклеточного депо, распространение волны повышенной концентрации Ca^{2+} в цитозоле клетки, запускающей кальцийзависимые процессы. После этого развиваются вторичные эффекты, представляющие собой комплекс адаптационных и компенсационных реакций, возникающих в тканях, органах и целостном живом организме, среди которых выделяют следующие [Москвин С.В., Буйлин В.А., 2006]:

- 1) активизацию метаболизма клеток и повышение их функциональной активности;
- 2) стимуляцию репаративных процессов;
- 3) противовоспалительное действие;
- 4) активизацию микроциркуляции крови и повышение уровня трофического обеспечения тканей;
- 5) анальгезирующее действие;
- 6) иммуностимулирующее действие;
- 7) рефлексогенное действие на функциональную активность различных органов и систем.

Необходимо обратить внимание на два важнейших момента. Во-первых, в каждом из перечисленных пунктов априорно задана однонаправленность влияния НИЛИ (стимуляция, активация и др.). Как будет показано ниже, это не совсем так, и лазерное излучение может вызывать противоположные эффекты, что хорошо известно из клинической практики. Во-вторых, все эти процессы – кальций-зависимые. Рассмотрим теперь, как именно происходят представленные физиологические изменения, приведя в качестве примера лишь небольшую часть известных путей их регулирования.

Активизация метаболизма клеток и повышение их функциональной активности происходят в первую очередь вследствие кальций-зависимого повышения редокс-потенциала митохондрий, их функциональной активности и синтеза АТФ.

Стимуляция репаративных процессов зависит от Ca^{2+} на самых различных уровнях. Кроме активизации работы митохондрий при повышении

концентрации свободного внутриклеточного кальция, активируются протеинкиназы, принимающие участие в образовании мРНК. Также ионы кальция являются аллостерическими ингибиторами мембранно-связанной тиоредоксинредуктазы – фермента, контролирующего сложный процесс синтеза пуриновых дизоксирибонуклеотидов в период активного синтеза ДНК и деления клеток. В физиологии раневого процесса, кроме того, активно участвует основной фактор роста фибробластов (bFGF), синтез которого и активность зависят от концентрации Ca^{2+} .

Противовоспалительное действие НИЛИ и его влияние на микроциркуляцию обусловлены, в частности, кальций-зависимым высвобождением медиаторов воспаления, таких, как цитокины, а также кальций-зависимым выделением клетками эндотелия вазодилатора – оксида азота (NO) – предшественника эндотелиального фактора расслабления стенок сосудов (EDRF).

Поскольку кальций-зависимым является экзоцитоз, в частности высвобождение нейромедиаторов из синаптических везикул, *процесс нейрогуморальной регуляции* полностью контролируется концентрацией Ca^{2+} , а следовательно, подвержен и влиянию НИЛИ. Кроме того, известно, что Ca^{2+} является внутриклеточным посредником действия ряда гормонов, в первую очередь медиаторов ЦНС и ВНС, что также предполагает участие эффектов, вызванных лазерным излучением, в нейрогуморальной регуляции.

Взаимодействие нейроэндокринной и иммунной систем изучено мало, но установлено, что цитокины, в частности ИЛ-1 и ИЛ-6, действуют в обоих направлениях, играя роль модуляторов взаимодействия этих двух систем. НИЛИ может влиять на иммунитет как опосредованно через нейроэндокринную регуляцию, так и непосредственно через иммунокомпетентные клетки (что доказано в экспериментах *in vitro*). К числу ранних пусковых моментов бласттрансформации лимфоцитов относится кратковременное повышение концентрации свободного внутриклеточного кальция, который активирует протеинкиназу, принимающую участие в образовании мРНК в Т-лимфоцитах, что, в свою очередь, является ключевым моментом лазерной стимуляции Т-лимфоцитов. Воздействие НИЛИ на клетки фибробластов *in vitro* приводит также к повышенной генерации внутриклеточного эндогенного g-интерферона.

Кроме физиологических реакций, описанных выше, для понимания целостной картины необходимо также знать, каким образом лазерное излучение может влиять на механизмы нейрогуморальной регуляции. Мы рассматриваем НИЛИ как неспецифический фактор, действие которого направлено не против возбудителя или симптомов болезни, а на повышение

сопротивляемости (жизненности) организма. Это биорегулятор как клеточной биохимической активности, так и физиологических функций организма в целом – нейроэндокринной, эндокринной, сосудистой и иммунной систем.

Данные научных исследований позволяют с полной уверенностью говорить о том, что лазерное излучение не является основным терапевтическим агентом на уровне организма в целом, но как бы устраняет препятствия, дисбаланс в центральной нервной системе, мешающий саногенетической функции мозга. Это осуществляется возможным изменением под действием НИЛИ физиологии тканей как в сторону усиления, так и в сторону угнетения их метаболизма в зависимости от исходного состояния организма и дозы воздействия, что и приводит к затуханию процессов патологического характера, нормализации физиологических реакций и восстановлению регулирующих функций нервной системы. Лазерная терапия при правильном применении позволяет организму восстановить нарушенное системное равновесие [Москвин С.В., 2003; Скупченко В.В., 1991].

Рассмотрение ЦНС и ВНС как независимых систем регулирования в последние годы уже перестало устраивать многих исследователей. Находится все больше фактов, подтверждающих их самое тесное взаимодействие. На основе анализа многочисленных данных научных исследований была предложена модель единой регулирующей и поддерживающей гомеостаз системы, названной нейродинамическим генератором (НДГ) [Москвин С.В., 2003].

Основная идея модели НДГ заключается в том, что дофаминергический отдел ЦНС и симпатический отдел ВНС, объединенные в единую структуру, названную В.В. Скупченко (1991) фазическим моторно-вегетативным (ФМВ) системокомплексом, тесно взаимодействует с другой, зеркально *взаимосодействующей* (термин Анохина П.К., 1973) структурой – тоническим моторно-вегетативным (ТМВ) системокомплексом. Представленный механизм функционирует не столько, как рефлекторная система реагирования, а как спонтанный нейродинамический генератор, перестраивающий свою работу по принципу самоорганизующихся систем.

Появление фактов, свидетельствующих об одновременном участии одних и тех же структур мозга в обеспечении и соматического, и вегетативного регулирования, воспринимается сложно, поскольку они не укладываются в известные теоретические построения. Однако игнорировать то, что подтверждается повседневной клинической практикой, мы не можем. Такой механизм, обладая определенной нейродинамической подвижностью, не только способен обеспечивать непрерывно меняющуюся адаптивную настройку регуляции всей гаммы энергетических, пластических и метаболи-

ческих процессов, что первым предположил и блестяще доказал В.В. Скупченко (1991), но управляет, по сути, всей иерархией регулирующих систем от клеточного уровня до центральной нервной системы, включая эндокринные и иммунологические перестройки [Москвин С.В., 2003]. В клинической практике первые положительные результаты подобного подхода к механизму нейрогуморальной регуляции были получены в неврологии и при лечении келоидных рубцов [Скупченко В.В., Милюдин Е.С., 1994].

В норме происходят постоянные переходы из фазического состояния в тоническое и обратно. Стресс вызывает включение фазических (адренергических) механизмов регуляции, что подробно описано в работах Г. Селье (1960) как общий адаптационный синдром. При этом, как ответная реакция на превалирование дофаминергического влияния, запускаются тонические (ГАМК-ергические и холинергические) механизмы регулирования. Последнее обстоятельство осталось за рамками исследований Г. Селье, а является, по сути, важнейшим моментом, объясняющим принцип саморегулирующей роли НДГ. В норме две системы, взаимодействуя, восстанавливают нарушенный баланс.

Многие заболевания представляются нам связанными с превалированием одного из состояний данной регулирующей системы. При длительном, некомпенсированном влиянии стрессорного фактора происходит сбой в работе НДГ и патологическая фиксация его в одном из состояний, в фазическом, что бывает чаще, или в тонической фазе, как бы переходя в режим постоянной готовности к ответу на раздражение. Таким образом, стресс, или постоянное нервное напряжение, могут сместить гомеостаз и зафиксировать его патологически либо в фазическом, либо в тоническом состоянии, что и вызывает развитие соответствующих заболеваний, лечение которых должно быть в первую очередь направлено на коррекцию нейродинамического гомеостаза. Сочетание различных причин (наследственная предрасположенность, определенный конституциональный тип, различные экзогенные и эндогенные факторы и др.) приводит к началу развития какой-либо *конкретной* патологии у *конкретного* индивидуума, но *причина заболевания общая* – устойчивое превалирование одного из состояний НДГ.

Еще раз обращаем внимание на важнейший факт, что не только ЦНС и ВНС регулируют различные процессы на всех уровнях, но и, наоборот, *локально* действующий внешний фактор, например НИЛИ, может привести к *системным* сдвигам, устраняя истинную причину заболевания – дисбаланс НДГ, и при локальном действии НИЛИ устранить генерализованную форму заболевания. Это необходимо обязательно учитывать при разработке методик лазерной терапии.

Теперь становится понятной возможность разнонаправленного влияния НИЛИ в зависимости от дозы воздействия – стимуляция физиологических процессов или их угнетение. Универсальность действия НИЛИ обусловлена в том числе тем, что в зависимости от дозы лазерным воздействием как стимулируются, так и подавляются пролиферация и раневой процесс [Крюк А.С. и др., 1986; Al-Watban F.A.N., Zhang X.Y., 1995].

Чаще всего в методиках используются минимальные, общепринятые дозы лазерного воздействия (1–3 Дж/см² для непрерывного излучения), но иногда в клинической практике требуется именно условно **Н**естимулирующее действие НИЛИ. Сделанные из предложенной ранее модели выводы блестяще подтвердились на практике при обосновании эффективных методик лечения витилиго [Москвин С.В., 2003(2)] и болезни Пейрони [Иванченко Л.П. и др., 2003].

Итак, в биологических эффектах НИЛИ в качестве первичного действующего фактора выступают локальные термодинамические нарушения, вызывающие цепь изменений кальцийзависимых физиологических реакций организма. Причем направленность этих реакций может быть различна, что определяется дозой и локализацией воздействия, а также исходным состоянием самого организма.

Разработанная нами концепция позволяет не только объяснить практически все уже имеющиеся факты, но и на основе данных представлений сделать выводы как о прогнозировании результатов влияния НИЛИ на физиологические процессы, так и о возможности повышении эффективности лазерной терапии.

Показания и противопоказания к применению НИЛИ

Основное показание – целесообразность применения, в частности:

- болевые синдромы нейрогенного и органического характера;
- нарушение микроциркуляции;
- нарушение иммунного статуса;
- сенсibilизация организма к лекарствам, аллергические проявления;
- заболевания воспалительного характера;
- необходимость стимулирования репаративных и регенеративных процессов в тканях;
- необходимость стимулирования систем регуляции гомеостаза (рефлексотерапия).

Противопоказания:

- сердечно-сосудистые заболевания в фазе декомпенсации;

- нарушение мозгового кровообращения II степени;
- легочная и легочно-сердечная недостаточность в фазе декомпенсации;
- злокачественные новообразования;
- доброкачественные образования со склонностью к прогрессированию;
- заболевания нервной системы с резко повышенной возбудимостью;
- лихорадки невыясненной этиологии;
- заболевания кроветворной системы;
- печеночная и почечная недостаточность в стадии декомпенсации;
- сахарный диабет в стадии декомпенсации;
- гипертиреоз;
- беременность во всех сроках;
- психические заболевания в стадии обострения;
- повышенная чувствительность к светолечению (фотодерматит и фотодерматоз, порфириновая болезнь, дискоидная и системная красная волчанка).

Необходимо заметить, что абсолютных специфических противопоказаний для лазерной терапии нет. Однако в зависимости от состояния пациента, фазы течения заболевания и др. возможны ограничения использования НИЛИ. В некоторых областях медицины: онкологии, психиатрии, эндокринологии, фтизиатрии и педиатрии – строго обязательно, чтобы лазерная терапия назначалась и проводилась специалистом или при его непосредственном участии.

Влияния цвета на вегетативную нервную систему

Известно, что некоторые животные реагируют на цвета чрезвычайно сильно и даже могут изменять свой цвет кожи в зависимости от окружения. Есть рыбы, изменяющие свою окраску в зависимости от цвета дна, над которым они в данный момент проплывают. Раки и лягушки могут с помощью гормонов быстро изменять цвет своего тела, не говоря уж о классическом примере хамелеона. Животные используют эту способность для маскировки.

О том, что люди различным образом реагируют на цвета, также известно давно. И.В. Гете одним из первых предположил, что по эмоциональному воздействию цветовой круг делится на две части – активную и пассивную. На этом основано действие некоторых современных терапевтических средств, которыми, однако, пользовались и в глубокой древности.

В 1910 году академик В.М. Бехтерев установил, что цвета оказывают избирательное действие на возбудимость корковых и подкорковых нервных центров, а следовательно модулируют психоэмоциональные процессы в организме. Дети инстинктивно любят яркие и чистые цвета – красный, синий, желтый. Любой другой цвет, не входящий в привычную цветовую гамму, немедленно вызывает у ребенка повышенный, пристальный интерес. С возрастом меняется «цветовое предпочтение» – в пределах чистых спектральных цветов предпочтение отдается холодным тонам. Отсюда вытекает не только целесообразность применения цвета в лечебных целях, причем учет индивидуальных и возрастных особенностей больного.

Физиологический механизм подобного явления в настоящее время изучен только частично. Особые заслуги в данном направлении принадлежат школе известного русского физиолога – проф. С.В. Кравкова. Главным итогом многочисленных экспериментов, посвященных связи цветового зрения с другими органами чувств, было выявление взаимосвязи между цветовым зрением и ВНС, а также гипоталамусом, который, как известно, играет интегрирующую роль в деятельности физиологических и психических функций организма. Считается, что ядра передней гипоталамической области, тесно связанные с нейрогипофизом, имеют отношение к интеграции парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (ПНС), а ядра задней гипоталамической области, примыкающие к ретикулярной формации, – к интеграции симпатического отдела вегетативной нервной системы (СНС). Результаты экспериментальных работ школы С.В. Кравкова (1948-1951) показали, что цветовое воздействие приводит к определенным изменениям тонуса ВНС, но в свою очередь, и изменение тонуса ВНС оказывает влияние на цветовое зрение.

Зрительные проводящие пути анатомически тесно связаны со всеми этими структурами. СНС обеспечивает на психофизиологическом уровне поведение по типам «борьбы» или «бегства». Активация СНС приводит к расширению зрачков, увеличению частоты сердечных сокращений, усилению кровотока, при этом, кровь приливает к мозгу и мышцам. Ослабевает моторика кишечника и желудка, замедляются процессы пищеварения. Дыхание учащается, в крови возрастает концентрация глюкозы и жирных кислот. Все это обеспечивает необходимый уровень активации организма для того, чтобы он мог бороться или спастись бегством. При преобладающей активности ПНС, наоборот, создаются условия для отдыха и восстановления сил. Общий характер парасимпатической активации напоминает то состояния покоя, которое наступает после сытной еды. Усиливается приток крови к пищеварительному тракту, сокращается ЧСС, зрачки сужаются и т. д. СНС и ПНС находятся между собой в реципрокных отношениях, обеспечивая как гомеостаз, так и адаптацию к внешним воздействиям [Базыма Б.А., 2007].

Вот как различные цвета оказывают влияние на некоторые физиологические параметры человека (табл. 1) [Серов Н.В., 2005].

Таблица 1

Воздействие цвета на человека

Цвет	Длина волны, нм	Минимальное время оценки цвета, мсек	Изменение АД макс/мин, мм рт. ст.	Пульс, Δ уд./мин	Скорость реакции, Д оп/сек	Мышечная сила, Д усл. ед.	Субъективная оценка времени (объективно = 1 час)
Красный	700	33,5	+9 / +7,5	+45	+3	+12	«Прошло 1,5 часа»
Оранжевый	630	–	–	(+26)	(+2)	+5	–
Желтый	575	37,4	+9 / +7,5	+7	1	1	–
Зеленый	530	31,9	0 / +5	-5	-2	-3	–
Синий	475	66,1	-8 / -5	-12	(-15)	-6	«Прошло 0,5 часа»
Фиолетовый	400	–	–	–	-30	–	–

Примечание. Данные отсутствуют (–); интерполяция (...).

Красный цвет

Его излучение расположено по соседству с инфракрасным спектром, поэтому и действие близкое. Красный цвет вызывает ощущение тепла, глубоко проникает в ткани. Физиологически он действует симпатикотоничес-

ки, повышая содержание ацетилхолина и ионов калия в крови. Увеличивает мускульное напряжение, вызывает некоторое повышение артериального и внутриглазного давления, учащение пульса и дыхания (последнее при этом еще я углубляется). Вместе с увеличением силы мышц красный цвет увеличивает и скорость движений вплоть до суетливости. Стимуляция деятельности, которую он вызывает, носит принудительный, насильственный характер. В начале работы этот цвет резко повышает работоспособность, но затем довольно быстро вызывает утомление и она падает [Бреслав Г.Э., 2000].

Желтый цвет

Обладает наибольшей светимостью, кроме того, лучше других цветов стимулирует зрение – повышает его устойчивость и остроту, увеличивает скорость зрительного восприятия. Желтый цвет повышает аппетит и перистальтику желудка и кишечника, снимает их спазмы (хотя действует несколько слабее, чем оранжевый). Он открыт и легок, поэтому настраивает человека на интерес к внешнему миру, побуждает к контактам и активной деятельности, способствует четкому и логичному выражению своих мыслей (недаром ораторы Древнего Рима носили украшения с цитрином – желтым камнем). Этот цвет создает ощущение радости, счастья, веселья, легкости, доступности и праздничности, уменьшает напряженность в межличностных отношениях. Однако в больших дозах он может утомлять [Бреслав Г.Э., 2000].

Зеленый цвет

Воспринимается как свежий и влажный. Это успокаивающий цвет Природы. Он действует во многом противоположно красному цвету, повышает содержание ионов кальция и снижает содержание ацетилхолина в крови, нормализует артериальное и внутриглазное давление, уменьшает частоту пульса и дыхания. Зеленый цвет увеличивает длительность, выдоха, что способствует релаксации, уменьшает мускульную силу. В психологическом плане он повышает остроту зрения и благоприятствует концентраций внимания (не зря же в библиотеках стоят лампы с зелеными абажурами). Этот цвет повышает тонус и успокаивает, создает ощущение отдыха, оказывает слабое болеутоляющее и гипнотизирующее действие. Работоспособность повышает ненадолго, зато надолго. Это самый спокойный и уравновешенный из всех цветов спектра – никуда не зовёт, ничего не требует. Лучше всего он действует на нормальных здоровых людей. Вообще зеленый – цвет людей спокойных, самодостаточных и довольных собой, но из-за этого часто и ограниченных [Бреслав Г.Э., 2000].

Синий цвет

Физиологически также обладает ваготропным эффектом: уменьшает частоту дыхания, урежает и ослабляет пульс, еще больше удлинняет выдох и релаксирует тело. Уменьшает чувство боли, снимает мышечное напряжение. В психологическом плане – воздействует на восприятие, времени и пространства; резко удаляет поверхность от глаза и снимает ощущение времени (оно словно утрачивает свое значение). Это цвет самоанализа, самоуглубления. Также обладает гипнотическим, завораживающим действием – не зря мы все любим смотреть на синее небо и море. При длительном воздействии оказывает тормозящее действие на нервную систему, вплоть до угнетения, ощущения печали, усталости и утомления [Бреслав Г.Э., 2000].

Влияние цвета на центральную нервную систему

То, что цвет оказывает воздействие на деятельность центральной нервной системой (ЦНС), в свете вышеизложенных экспериментальных данных является несомненным. Однако в отличие от вегетативной нервной системы, на которую цвет оказывает безусловное воздействие, взаимосвязь между цветом и ЦНС человека представляет более сложную картину. Если для ВНС цвет – это кванты энергии, поступающие в организм из внешнего мира, то для ЦНС цвет, если можно так выразиться, – это квант информации об окружающем мире [Базыма Б.А., 2007].

Благодаря определенным отделам ЦНС у человека формируются цветовые ощущения, а интегративная деятельность ЦНС обеспечивает функционирование цветового восприятия и более сложные формы обработки информации. Специфические поражения ЦНС могут привести к потере человеком способности воспринимать цвета частично или полностью, т. н. цветовой агнозии [Хомская Е.Д., 1987]. Различают собственно цветовую агнозию и цветовую слепоту, или дефекты цветоощущения. Собственно цветовая агнозия не исключает цветоощущения и правильного различения отдельных цветов. Но больные с цветовой агнозией не способны решать задачи по цветовой классификации, предметной отнесенности цвета. Например, они не могут сказать, какой цвет у апельсина, моркови и т. д. Цветовая агнозия имеет центральное происхождение. При цветовой слепоте наблюдается либо тотальное, либо парциальное отсутствие цветоразличения. Этот дефект может иметь как периферическое происхождение (поражения сетчатки), так и центральное, в частности, при поражении 17-го поля затылочной коры головного мозга. Таким образом, воздействие цвета на ЦНС, с одной стороны, опосредовано деятельностью ее цветового анализатора (специфический информационный канал), а с другой – ВНС (неспецифический энергетический канал).

Цвет, как энергия, необходим для поддержания тонуса ЦНС. Известны случаи т. н. «цветового голодания», когда при цветовой бедности окружающего пейзажа и обстановки развивались симптомы астенизации. У детей, длительное время проживающих в условиях «цветового голодания», отмечаются даже задержки интеллектуального развития. Какие именно структуры и функции ЦНС требуют для своего нормального развития цветовое воздействие? Этот вопрос на сегодняшний день остается без ответа.

Энергетическая сторона цветового воздействия на ЦНС изучена явно недостаточно. Имеющиеся в цветовой психологии факты носят отрывочный, фрагментарный характер. Косвенную информацию о характере и на-

правленности цветового воздействия на ЦНС несут цветовые предпочтения, которым посвящена следующая глава.

Было выявлено, что уровень биоэлектрической активности (УБА), определяемый с помощью электроэнцефалограммой и отражающий степень активации ЦНС, достоверно связан с предпочтением определенных цветов теста М. Люшера. При активации ЦНС наблюдалось предпочтение фиолетового, красного и желтого цветов, тогда как при торможении, наоборот, эти цвета отвергались. В целом низкому УБА (активация ЦНС) соответствовало предпочтение цветов красно-желтой части спектра над сине-зеленой, а для высокого УБА (торможение ЦНС) наблюдалось обратное соотношение. Особенно отчетливо эта тенденция проявила себя в диапазоне альфаритма. При этом также был отмечен факт, что испытуемые с низким УБА оценивают свое состояние как более активное, бодрое, работоспособное, чем испытуемые с высоким показателем УБА. Отсюда можно сделать вывод, что предпочтение цветов красно-желтой части спектра отражает состояние повышенной активации ЦНС. Клинические наблюдения цветового воздействия на человека, а также данные психологии цвета позволяют дать основным цветам следующие психофизические и психофизиологические характеристики [Базыма Б.А., 2007].

Красный – возбуждающий, согревающий, активный, энергичный, проникающий, тепловой, активизирует все функции организма; используется для лечения ветряной оспы, скарлатины, кори и ряда кожных заболеваний; на короткое время увеличивает мускульное напряжение, повышает кровяное давление, ускоряет ритм дыхания (см. воздействие цвета на ВНС).

Желтый – тонизирующий, бодрящий, согревающий, увеличивающий мышечную активность, стимулирующий деятельность ЦНС, оказывает лечебное воздействие при заболеваниях пищеварительного тракта, печени, почек, ревматизме и др.

Зеленый – уменьшает кровяное давление и расширяет капилляры, успокаивает, снимает напряжение, облегчает невралгии и мигрени, используется при лечении астмы, ларингита и др.

Синий – замедляет сердечную активность, действует седативно, успокаивающее действие может перейти в тормозящее, депрессию. Синие лучи применяют при лечении воспалительных заболеваний глаз, ветрянке, скарлатине и др.

Л.Н. Миронова (1984), анализируя различия в цветовых предпочтениях в зависимости от возраста и образовательного уровня, полагает, что простые, чистые, яркие цвета действуют на человека как сильные, активные раздражители. Они удовлетворяют потребностям людей со здоровой не-

рвной системой: дети, подростки, молодежь, крестьяне, люди физического труда, открытые, простые и прямые натуры. Сложные, малонасыщенные, разбавленные оттенки действуют скорее успокаивающе, чем возбуждающе, вызывают более сложные ощущения, отражают потребности субъектов достаточно Высокого культурного уровня и предпочитают чаще людьми среднего и пожилого возраста, интеллигентного труда, лицами с утомленной и тонко организованной нервной системой.

Психологическая характеристика цветов

Феномен предпочтения цветов следует отнести к одному из центральных в области цветовой семантики. Факт эмоционального отношения людей к цветам настолько очевиден, что не нуждается в доказательствах, и столь же загадочен. К любому оттенку цвета мы относимся *оценочно*, поскольку любой цвет неизбежно вызывает в душе человека чувство симпатии или антипатии. Попросту говоря, цвета вызывают *эмоции*, а эмоция обязательно содержит оценочный компонент [Яньшин П.В., 2006].

Красный цвет

Многие люди, склонные к возбуждению и не выдерживающие его в течение продолжительного времени, предпочитают темно-синий цвет. Они ищут покоя, разрядки и отдыха. Их цель — иметь возможность жить в мире и гармонии, но поскольку их общее, психическое и соматическое состояние более не выдерживает возбуждающих воздействий, то они отвергают возбуждающий красный цвет. Тот, кто отклоняет красный цвет как несимпатичный, находится в состоянии перевозбуждения и легко раздражается.

Отклоняющий красный или какой-либо другой основной цвет (синий, зеленый, желтый) как несимпатичный испытывает страх не перед красящим веществом, а перед действием, оказываемым этим цветом на его чувства, например, возбуждением при красном цвете. У людей, часто у подростков, воспринимающих свои сексуальные потребности как мучительный позыв, угрожающий их моральным устоям и воздержанному образу жизни, страх перед позывом выражается отрицанием красного цвета. Военнопленные, которым пришлось годами жить за колючей проволокой под угрозой смерти, особенно часто отвергают в тесте красный цвет. Отвращение к красному может быть вызвано органической слабостью или физическим и психическим истощением.

Цвета красный и синий (а также их сочетание — фиолетовый) имеют тесную связь с различными формами любовных переживаний. Люди, особенно женщины, страдающие от неудач в любви, так как привязаны к одному партнеру, доставляющие ему мучения и не приносящие чувства удовлетворения и безопасности, стремятся к состоянию спокойной гармонии и предпочитают темно-синий цвет. Страдая от мучительных объяснений и ссор, они не выносят никаких дополнительных возбуждений и отклоняют оранжево-красный цвет как несимпатичный, т. е. выбирают тот же цвет, что и лица, страдающие сердечно-сосудистыми заболеваниями. Это не случайно. Сердце — наиболее известный символ любви.

Наличие подобных связей позволяет предполагать, но цветовой тест дает возможность точно наблюдать за психическими процессами и клиническим течением болезни. Человек, приближающийся из-за стресса к инфаркту, оказывает предпочтение красному цвету (в большинстве случаев вместе с сине-зеленым; что является показателем волевого напряжения), однако определенные другие цвета (серый и коричневый) в то же время показывают, что он уже находится в состоянии вегетативного истощения. Цвет покоя и отдыха — темно-синий — этим пациентам не нравится.

Красное — это полное энергии проникновение и преобразование, когда оно варьируется с желтыми тонами (цвета красной киновари). Кто по своей натуре полон жизненной силы и энергии, а, следовательно, наделен чувством собственного достоинства (которое соответствует красному цвету), тот чувствует себя могущественным. Красный цвет воспринимается и как угроза. По этой причине именно в этот цвет окрашивают предметы, указывающие на угрожающую опасность. Красный сигнал светофора заставляет водителя остановиться, чтобы избежать угрозы столкновения. Противопожарное оборудование и пожарные машины окрашены в красный цвет, так как они должны выражать высшую степень тревоги. Раздражающее действие красного цвета должно превратиться в возбуждающее.

Желтый цвет

В природе солнце редко окрашено в желтый цвет, мы видим его как ослепляющий свет или как сияющий оранжевый, если оно стоит над горизонтом. И все же представление о желтом цвете легко увязывается у нас с солнцем, как и у детей, рисующих солнце желтым. Желтый цвет воспринимается нами как солнце, светлым и сверкающим. Желтый цвет — легкий, сияющий, возбуждающий, а потому согревающий.

После белого лучше всего отражает падающий свет желтый. Создается впечатление, словно свет скользит по светлой поверхности и не проникает в темную внутреннюю глубину. Тяга к поверхности характерна для желтого цвета во многих отношениях. Яркость желтого и полированная блестящая поверхность дополняют друг друга, создавая великолепие блестящего золота. В. Кандинский также указывает на то, «что желтый настолько склоняется к светлomu (белому), что вообще не может быть очень темного желтого». «Рассматривая окрашенный в желтый цвет круг, видишь, что желтый излучает свет, движется из центра и почти зримо приближается к тебе».

С другой стороны, желтый беспокоит человека, возбуждает его характер и отражает характер выраженной в этом цвете силы, которая, в конце кон-

цов, становится дерзкой и навязчивой. Это свойство желтого, тяготеющего к более светлым тонам, может достичь невыносимой для глаза и души высоты и силы.

Если к зеленому добавить красный (аддитивное смешение цветов), то получится желтый. Это оптическое объединение обоих цветов в желтый соответствует и психологическому началу желтого цвета. Красный – как возбуждение, а зеленый – как направление, создают в результате состояние возбужденного напряжения. Как из красного и зеленого возникает другой цвет – желтый, так и возбужденное напряжение приводит к другому психическому состоянию: к взрыву, разрядке, эксцентрическому расслаблению.

Если сравнить зеленый с заряженной, статистической потенциальной энергией, то желтый соответствует разряженной, динамической, кинетической энергии. Отсюда следует, что желтый цвет следует понимать как изменение и как снятие напряжения посредством раздражающего действия.

Предпочтение желтого цвета остальным означает поиски освобождения, несущего счастье, ибо таковое отсутствует. Если же, наряду с этим, отвергается синий – цвет покоя, удовлетворения и единения, – речь идет о несчастном, неподходящем для реальной связи человека, который, постоянно обеспокоенный, ищет удовлетворения в идоле любви. Это предпочтение желтого цвета при отклонении синего часто свидетельствует, например, об «ажитированной депрессии», которую фармакологически следует лечить антидепрессантами, снижающими возбуждение, а психоаналитически – как позитивную или негативную материнскую связь.

Если же отклоняется синий цвет (возбужденное беспокойство, чувствительность), а выбирают желтый (поиски и ожидание освобождающей разрядки) и зеленый (напряжение, самоутверждение), то это характерно для честолюбивого человека, которому недостает дружеских связей в коллективе и который стремится завоевать признание с помощью превосходства.

Желтый – основной цвет. Он выражает основную психическую потребность – раскрыться. В развитии и раскрытии заложен индивидуальный смысл всех изменений. В них заключена надежда, стремление к радости, счастью. Желтый выбирают люди, которые ищут изменившихся, освобождающих отношений, чтобы разрядить ожидаемым способом возбужденное напряжение и иметь возможность раскрыться, достичь желаемого. Они надеются на разрядку с помощью освобождения от нагрузки, угнетающей их как зависимость. Беременные, которых тренируют на «безбоязненные» роды, по статистическим данным, как правило, предпочитают желтый цвет. Им нужны напряжения ожидания и раздражитель надежды, чтобы не погрузиться в разочарованное, депрессивное расслабление.

Зеленый цвет

В. Кандинский превосходно охарактеризовал и зеленый цвет и достаточно полно объяснил его психологическую особенность: «Синий, как противоположное движение, тормозит желтый, при этом, в конце концов, при дальнейшем добавлении синего, оба противоположных движения взаимно уничтожаются, и возникает полная неподвижность и покой. Это — зеленый цвет. В зеленом цвете желтый и синий, как парализованные силы, которые могут вновь активизироваться. В зеленом заложена жизненная возможность, которая совершенно отсутствует в сером. И далее: «Абсолютный зеленый — самый спокойный цвет из существующих. Он никуда не движется и не имеет призвука радости, печали, страсти». Он ничего не требует, никуда не зовет. Это неподвижный, самодовольный, ограниченный в пространстве элемент. Зеленый цвет похож на толстую, очень здоровую, неподвижно лежащую корову, способную только пережевывать пищу и уставившуюся на мир глупыми, тупыми глазами».

Наступающее и возбуждающее движение желтого цвета и противоположное ему успокаивающее и отступающее движение синего взаимно уничтожаются и консервируются в зеленом. Поэтому зеленый цвет статичен. Зеленый не обладает действующей наружу кинетической энергией, а содержит заключенную в себе энергию потенциальную. Но эта «заряженная» энергия не покоится в прямом смысле слова, а отражает внутреннее напряженное состояние и не выходит наружу.

Чистый зеленый цвет, который В. Кандинский сравнивает с «так называемой буржуазией», стремится к самоутверждению, он абсолютно консервативен. Люди, предпочитающие чисто зеленый, стремятся, благодаря твердости, приобрести манеру уверенно держаться. Они стремятся к самоуверенности и к уверенности вообще. Конечно, зеленому присущи и положительные консервативные качества, такие, как настойчивость и выдержка. С другой стороны, опыт теста показывает, что люди экстравагантные и эксцентричные, а также стремящиеся к оригинальности, считают чисто зеленый цвет несимпатичным. Они надеются добиться успеха без настойчивого труда, благодаря своей «гениальности» или, по крайней мере, «личной индивидуальности».

Так как зеленый цвет выражает саморегуляцию и самооценку, то он имеет большое значение для психологии тестов и медицинской обработки цветового теста. Самооценка и саморегуляция происходят постоянно, в какие-то секунды. И лишь в незначительной степени осознаются настолько ясно, что можно, например, сказать: «у меня нечистая совесть», или «я сты-

жусь», «я сержусь», «я счастлив». Но нервная вегетативная система и органы принимают участие в каждом напряжении (сине-зеленый) или расслаблении (коричнево-зеленый), в застойном возбуждении (желто-зеленый).

Если такое состояние длительно фиксируется, — скажем, напряжение, когда пациент слишком часто отдает предпочтение сине-зеленому цвету, то он чрезмерно перенапрягает себя физически, а также предъявляет повышенные требования к своей нервно-соматической выносливости. Как только наступает состояние истощения, пациент отклоняет сине-зеленый цвет как несимпатичный. Ослабевшая нервная система защищается от этого заряженного напряжением цветового оттенка. В этом состоянии пациент жалуется на то, что он страдает от гнета или суровой ситуации, и воспринимает ее как насилие над собой. Он пытается, уклонится от требований, потому что даже обычные задания представляются ему исключительно сложными, и эти сложности воспринимаются им как противодействие или даже как личная недоброжелательность и унижение.

Синий цвет

Синий цвет легко понятен. Он отождествляется с другой физиологической и психологической потребностью — покоем. Здесь уместно процитировать Гете, который выразил сущность синего цвета поэтическим понятием «очаровательное ничто». Этим он не объясняет, что именно представляет собой синий цвет, а выражает оптическое впечатление словами той же тональности. Обратимся к В. Кандинскому (1989): «Склонность синего цвета к глубине столь велика, что он становится интенсивнее именно в глубоких тонах и действует «характернее», проникновеннее, Чем глубже синий цвет, тем сильнее он зовет человека в бесконечность, будит в нем стремление к чистому и, наконец, к сверхъестественному.

Чтобы повысить основное воздействие синего цвета, а именно усилить чувство покоя, в тесте Люшера используется темно-синий цвет. Темно — синий вызывает безмятежный покой. При рассматривании темно-синего цвета наступает вегетативное успокоение. Пульс, давление крови, частота дыхания и функция бодрствования снижаются и регулируются трофотропно. Организм настраивается на успокоение и отдых. При заболевании и переутомлении потребность в синем цвете повышается. Повышаются также восприимчивость и готовность к боли.

Кто находится в уравновешенном, гармоничном состоянии без напряжения, чувствует себя на своем месте: в тесной связи с окружающим и в безопасности. Синий цвет выражает единение, тесную связь. В народе говорят: «Синий цвет — верность». В состоянии единения с окружающим отмечается

особая чувствительность к переменам. Поэтому синий цвет отвечает всем цветам чувствительности.

Из основного значения синего цвета развивается бесконечное множество особых значений и возможностей, из которых здесь упоминаются лишь некоторые. Синий цвет как повышенная восприимчивость является предпосылкой способности проникновения, эстетических переживаний и глубокомысленных размышлений. Темно-синий цвет насыщен, выражает удовлетворение и исполнение — особенно часто его предпочитают люди, склонные к ожирению.

Если синий цвет отвергается в тесте как несимпатичный, то потребность в покое и связи, основанной на доверии, остается неудовлетворенной. Существующие человеческие связи отвергаются, как несоответствующие ожидаемому идеалу, и воспринимаются как скучные и парализующие. Так как имеющиеся контакты обременяют и угнетают исследуемого, то он расценивает их как зависимость и стремится избежать этой зависимости. Отклонение темно-синего цвета означает, что человек избегает ослабляющего напряжения покоя, так как считает, что не может в данный момент позволить себе отдых без отказа от чего-то важного. Такой человек предчувствует, что расслабляющий покой вызовет именно ту атонию, перед которой он, в большинстве случаев подсознательно, испытывает страх. Атония может привести к депрессии, которой стремятся избежать. Для таких людей синий цвет — не «привлекательное ничто», а «угрожающее ничто», так как выражаемая у них этим цветом потребность в связи не удовлетворена; часто это отношение к партнеру по любви, иногда к коллегам по работе или к месту, где человек должен жить. Тот, кто постоянно отвергает синий цвет, лишен «удовлетворяющего единения», которого ему не хватает. В результате этого возникает тревожное и напряженное беспокойство, суетливость и поиски возбуждения с тем, чтобы избежать подстерегающей атонии или даже депрессии при таком бессмысленном образе жизни.

Лазерная терапия и спектральные диапазоны

Эволюционная обусловленность некоторых спектральных диапазонов подтверждается исследованием способности стимулировать рост *E. coli* при оптимальной дозе НИЛИ различных лазерных источников. Было показано, что оптимальными являются 3 длины волны: 0,44 мкм (гелий-кадмиевый лазер); 0,63 мкм (ГНЛ и диодные лазеры) и 0,89 мкм (диодные лазеры). Стимуляция митотической активности *E. coli* излучением этих длин волн намного выше, чем другими спектральными диапазонами (до 10,6 мкм). При сочетании двух длин волн эффект значительно усиливался (до 45%), а наиболее оптимальным оказалось сочетание излучения с длиной волны 0,44 мкм и 0,63 мкм [Богуш Н.А. и др., 1977, 1981, 1982; Жаров В.П. и др., 1987; Karu T.I. et al., 1994].

Обращает на себя внимание тот факт, что длины волн 0,89 мкм и 1,3 мкм (иногда используется в ЛТ) являются вторыми гармониками (в 2 раза меньшая частота) от 0,44 мкм и 0,63 мкм соответственно. Это, во-первых, еще раз подчеркивает эволюционно определенную «фундаментальность» синей и красной частей спектра, во-вторых, объясняет, почему эффективны комбинации различных длин волн (в мкм): 0,44 + 0,63; 0,63 + 0,89 и 0,44 + 1,3. «Основную» длину волны вряд ли стоит сочетать со своей гармоникой, с другой стороны, эффект полученной на основной частоте будет также реализован и на ее гармонике. При этом вопрос сочетания или комбинирования воздействия излучением (светом) различных длин волн пока еще очень далек от своего решения. Синий свет способствует снижению возбудимости нервной системы, а красный резко повышает [Инюшин В.М., 1965], но обладая противоположным влиянием, эти длины волн сочетаются, а близкие по эффекту красный и ИК диапазоны (в случае отдельного использования) при одновременном действии не показывают результата [Инюшин В.М., 1965].

Т.И. Кару с соавт. (1996), изучая спектр действия, обнаружили в области 0,6–0,63 мкм максимум стимуляции синтеза ДНК и РНК клеток *HeLa*, чем можно объяснить эффективность излучения гелий-неонового лазера. При рассмотрении специфических акцепторов света обращает на себя внимание тот факт, что характеристических максимумов для биологически значимых макромолекул в синей области оптического спектра гораздо больше, чем в красной и инфракрасной. Высокая поглощающая способность биологических тканей в отношении синего света связана с активным поглощением его гемоглобином крови. Меньшее число акцепторов обеспечивает более адекватный ответ и избирательность действия красного света по сравнению с синим.. Воз-

можно, именно по этой причине оказалось более эффективным применение синего света гелий-кадмиевого лазера (ГКЛ) в последовательной комбинации с красным излучением ГНЛ [Крюк А.С. и др., 1986; Зубкова С.М., 1991].

Универсальный характер биостимуляции различными длинами волн свидетельствует о том, что эффективность регуляции биологических процессов НИЛИ можно значительно повысить путем наиболее оптимального сочетания различных длин волн НИЛИ, в первую очередь, за счет правильной временной последовательности их применения. Перспективность такого подхода основана на существовании механизма управления важнейшими процессами жизнедеятельности с помощью сигналов физической природы (излучение в оптическом диапазоне), осуществляющегося через межклеточные взаимодействия [Мостовников В.А., Хохлов И.В., 1981].

Данные исследований *in vitro* подтверждаются и клинической практикой. Ниже приводятся данные клинико-экспериментальных работ в различных областях медицины, при этом основное внимание обращено на результат сочетания нескольких длин волн.

Показано, что ускорение заживления ран под влиянием НИЛИ происходит не зависимо от типа лазера (в исследованиях были задействованы лазеры с длинами волн излучения 442, 514, 632, 786, 810, 830, 980, 10600 нм), однако максимальный эффект наблюдается именно для лазеров с длиной волны 442 и 632 нм [Al-Watban F.A.H. et al., 2006; Al-Watban F.A.H., Zhang X.Y., 1995]. Для лазерного излучения с длиной волны 0,63 мкм данные подтверждаются Т. Катеуа с соавт. (1995).

При использовании излучения гелий-неонового ($\lambda = 0,63$ мкм), CO_2 ($\lambda = 10,6$ мкм) и азотного ($\lambda = 0,337$ мкм) лазеров в комплексном лечении 46 больных с переломами костей отмечена практически одинаковая их терапевтическая эффективность [Славутский Ю.М. и др., 1976]. Хороший клинический эффект у больных с ревматоидным артритом наблюдали как при использовании ГНЛ, так и при воздействии излучением аргонового лазера в зеленой области спектра [Тупикин Г.В. и др., 1980]. Эти данные интересны тем, что демонстрируют зависимость стимуляции заживления от лазерного излучения самых различных длин волн. При этом реализация эффекта в каждом случае осуществляется однотипно, не выявлено морфологических отличий в ранах, стимулированных различными лазерами [Ribeiro M.S. et al., 1998].

Показана высокая терапевтическая эффективность комбинированного применения НИЛИ с $\lambda = 0,63$ мкм при дозе 0,2–0,7 Дж/см² и $\lambda = 0,89$ мкм при дозе 0,0015–1,0 Дж/см² (импульсная мощность 1–12 Вт). На основании данных, полученных *in vitro* на культурах клеток ткани и *in vivo* на животных

с использованием комплекса различных методик (цитология, гистология, гистоавторадиография, иммунология, функциональные и лабораторные методы исследования) выявлено изменение как местной, так и общей реактивности организма [Александров М.Т. и др., 1990].

S. Rochkind с соавт. (1989) изучая терапевтическую эффективность света пяти различных длин волн при транскутанном воздействии на периферические нервы, показали, что излучение гелий-неонового лазера приводит к изменению функциональной активности поврежденного нерва, а некогерентный свет ($\lambda = 0,66$ мкм) существенно менее эффективен. При облучении некогерентным светом с длинами волн 0,88 и 0,95 мкм никакого эффекта не наблюдалось.

Ю.И. Ухов с соавт. (1990) сравнивали действие света гелий-неонового лазера и ИК-излучения на иммунореактивность в эксперименте. Оказалось, что гелий-неоновый лазер в большей степени влияет на фагоцитарно-клеточную экссудацию, а ИК-лазер на процессы клеточной пролиферации и дифференцировки клеток грануляционной ткани.

Морфологические исследования, проведенные Р.Ш. Мовлян-Ходжаевым (1994), доказали, что НИЛИ различных лазеров (гелий-неоновый, ИК импульсный полупроводниковый лазер, на парах меди и азотный) оказывает стимулирующее действие на структуры защитного барьера пищеварительного тракта. Однако были выявлены и различия в эффектах. Гелий-неоновый лазер в большей степени вызывал изменения в структуре эпителиоцитов, лазеры на парах меди и азоте – изменения клеток соединительной ткани, в первую очередь фагоцитов, плазмочитов (выработка иммуноглобулинов), тучных клеток (выработка биологически активных веществ), излучение ИК лазера усиливает процессы микроциркуляции, миграции клеток и фагоцитарную активность.

А.С. Крюк с соавт. (1986) показали, что при заболеваниях суставов максимальный эффект достигается в результате последовательного воздействия синего (гелий-кадмиевый лазер) и красного (гелий-неоновый лазер) света через определенный промежуток времени. Следует отметить, что последовательное облучение клеток светом одного типа лазера с тем же интервалом покоя не обеспечивает повышения стимулирующего действия НИЛИ. Так, при режиме облучения 30 + 30 с излучением ГНЛ митотический индекс повышался на 16%, а при режиме 30 + 30 с вначале излучением гелий-кадмиевого лазера, а затем ГНЛ он увеличивался более чем в 1,5 раза по сравнению с контрольным уровнем. Это свидетельствует о том, что только комбинированное воздействие излучением ГКЛ и ГНЛ существенно повышает интенсивность деления клеток.

Стимуляция активности биоэнергетических ферментов во внутренних органах животных наблюдалась при воздействии излучением ГКЛ и ГНЛ на отдельные участки поверхности тела. Так, облучение участка ушной раковины крыс светом ГНЛ изменяло активность дегидрогеназ цикла Кребса в мозге и сердце – органе, наиболее удаленном от места лазерного воздействия [Богуш Н.А. и др., 1981; Крюк А.С. и др., 1986].

Сочетанное применение излучений ИК и ГНЛ стимулирует течение репаративных процессов, интенсивное формирование грануляционной ткани, ангио- и фибриллогенез, пролиферацию клеточных элементов макрофагального и фибробластического ряда. При лечении больных с хронической венозной недостаточностью это сочетание позволяет добиться быстрого очищения раневой поверхности трофических язв от некротических тканей, ранней эпителизации язвенного дефекта и стойкой ремиссии [Топка Э.Г. и др., 1995; Bihari I., Mester A., 1986; Thomson A. et al., 1991].

Окончательное заживление трофических, длительно незаживающих ран при одновременном воздействии светом ГНЛ с мощностью 15 мВт и импульсным излучением ИК диодного лазера с длиной волны 0,89 мкм ($P_{cp} = 1$ мВт, частота повторения импульсов 80 и 150 Гц) происходит на 10–12 дней быстрее, чем при раздельном воздействии ГНЛ и ИК лазером [Бицоев В.Д., 1995]. Такая же комбинация НИЛИ оказалась наиболее эффективной и в комплексном лечении острой пневмонии у детей [Осин В.А., 1995], в гинекологии при лечении различных форм воспалительных процессов [Михалева Л.В., Гейниц А.В., 1995], в терапии вертеброгенного болевого синдрома [Графчикова Л.В., Соколова Т.И., 1995].

Ю.П. Мажара с соавт. (1995) в ходе клинической оценки использования НИЛИ в различных диапазонах длин волн для лечения нарушений сердечного ритма у больных ИБС сделал вывод, что сочетанное использование длин волн 0,63 мкм (мощность 5–10 мВт) и 0,78–0,92 мкм (мощность 10–20 мВт) дает наилучший клинический эффект.

А.В. Картелишев с соавт. (2002) в рамках концепции и технологии этапной лазерной терапии и профилактики при психосоматической патологии рекомендуют обязательное сочетанное воздействие лазерным излучением красной (0,63–0,65 мкм) и ИК (0,89 мкм) спектральных областей.

Оказалось, что наибольшей активностью в терапии детей, больных бронхиальной астмой, обладает сочетанная терапия излучением ГНЛ и ИК лазеров в оптимальной дозе. После курса средние значения показателей аллергического воспаления – содержание регуляторных белков (R-белков), циркулирующих иммунных комплексов и абсолютное содержание эозинофилов достоверно снизились до нормального уровня, чего не происходило

при воздействии одним из излучений. Установленные различия в эффективности изучаемых способов лечения лазером, вероятно, связаны с разным уровнем воздействия НИЛИ красного и ИК спектра в локусах образования и деградации R-белков и ЦИК, а также факторов активации и ингибиции эозинофилов [Ицкович А.И. и др., 2001].

Лечение больных острыми ангинами, ангинами с паратонзиллитом, перитонзиллярным абсцессом наиболее эффективно при сочетанном воздействии НИЛИ с длинами волн 0,63 мкм и 0,89 мкм [Малый В.П. и др., 1997]. А.К. Энфенджян с соавт. (1991) полагают, что ГНЛ имеет преимущества при лечении поверхностных ран, в то время как ИК-лазеры более эффективны при наличии глубоких полостей, значительной инфильтрации окружающих тканей и при выраженном болевом синдроме. Н.М. Епишин с соавт. (1990) считают, что при лечении язвенной болезни желудка больший эффект оказывает ИК-излучение, при язве двенадцатиперстной кишки – излучение ГНЛ. Оптимальный выбор параметров ЛТ возможен только при наличии нескольких источников излучения. В.Г. Зенгер и А.Н. Наседкин (1998) рекомендуют использовать единую дозу на поверхности ткани при ЛОР-патологии для непрерывных лазеров (5 мВт/см² за 5 мин для длин волн 0,63; 0,67; 0,82 и 0,85 мкм).

Сочетание ГНЛ и ИК-лазеров в комплексном лечении гнойно-септических заболеваний у детей (острая эмпиема плевры, остеомиелит, обширные нагноения послеоперационных ран) позволило получить выраженный клинический эффект у 75% больных [Цуман В.Г. и др., 1990]. Достоверно снижалось количество лейкоцитов, палочкоядерных нейтрофилов, СОЭ, возрастало количество лимфоцитов, уменьшалась инфильтрация легочной ткани, у всех больных закрылись плевроторакальные свищи. Выявлена положительная динамика показателей как клеточного (А-РОК, АЕ-РОК), так и гуморального звена иммунитета (иммуноглобулины классов А, М, С), а также процессов фагоцитоза.

Полученные А.В. Кочетковым с соавт. (1999) результаты свидетельствуют о несомненной перспективности сочетанного и дифференцированного надартериального применения импульсного НИЛИ с длиной волны 0,63 и 0,89 мкм при цереброваскулярной патологии. Курсовое воздействие импульсным НИЛИ на проекцию общих сонных (в синокаротидной зоне) и позвоночных артерий (в субокципитальной зоне) сопровождалось клинически значимой редукцией ведущих симптомов цереброваскулярной недостаточности – цефалгий, головокружения, церебрастенических когнитивных и психовегетативных расстройств, в меньшей степени регрессировали очаговые симптомы.

Тема лечебной эффективности импульсного излучения красного спектра (0,63-0,65 мкм) заслуживает вообще отдельного рассмотрения. Впервые перспективы их применения в лазерной терапии были теоретически обоснованы еще в 1997 году. Тогда же были разработаны и первые лазерные источники [Москвин С.В., 1997⁽¹⁾], которые впоследствии оказались чрезвычайно востребованы в самых различных областях медицины: дерматология [Жуков Б.Н. и др., 2003; Киани Али и др., 2005, 2005⁽¹⁾; Москвин С.В., Киани А., 2003], пульмонология [Москвин С.В. и др., 2002; Никитин А.В. и др., 2001], оториноларингология [Наседкин А.Н. и др., 2001; Петлев А.А. и др., 2003, 2007], неврология [Кочетков А.В. и др., 1999; Кочетков А.В., Москвин С.В., 2004], психиатрия [Наседкин А.А., Москвин С.В., 2004], хирургия [Пат. 2206350 RU] и др.

Лазерные головки ЛОК2 (АЛТ «Матрикс») с таким типом лазеров достаточно известны, но поскольку более эффективным в большинстве случаев является применение матричных излучателей [Кочетков А.В. и др., 2007], то Научно-исследовательским центром «Матрикс» недавно освоено производство матричной излучающей головки МЛ01КР к аппаратам серии «Матрикс», в которой используются одновременно 10 импульсных лазерных диодов с длиной волны 0,63-0,65 мкм. Есть все основания полагать, что такие излучатели в ближайшее время вытеснят широко распространенные импульсные ИК-лазеры.

Таким образом, в отношении лазерной хромотерапии можно сделать следующие выводы: максимальной эффективностью обладают три длины волны лазерного излучения: 0,44; 0,63; 0,89;

- при воздействии большими дозами вызывается генерализованный отклик на воздействие и выбор длины волны имеет меньшее значение;
- эффективно сочетать две длины волны, при этом суммарная доза не должна превышать оптимальной дозы при воздействии одним лазером, а последовательность воздействия не имеет значения;
- эффективные комбинации различных длин волн (мкм): 0,44 + 0,63; 0,63 + 0,89,
- вместо лазерных источников в синей области спектра можно использовать светодиодную излучающую головку МСО4 (АЛТ «Матрикс»).

Лазерная терапевтическая аппаратура

Универсальность современных лазерных терапевтических аппаратов (АЛТ), необходимая для максимально эффективной реализации многочисленных методик в различных областях медицины обеспечивается следующими приемами [Москвин С.В., 2003⁽¹⁾]:

- воздействие несколькими длинами волн излучения;
- работа в модулированном и импульсном режимах;
- внешняя модуляция излучения (режим БИО, модуляция музыкальным ритмом и др.);
- ввод излучения в световоды (ВЛОК, полостные процедуры);
- оптимальное пространственное распределение лазерного излучения;
- достоверный и постоянный контроль параметров воздействия;
- наличие потенциальной возможности применения сочетанных и комбинированных методов с использованием электромагнитного воздействия в других спектральных диапазонах (например, КВЧ).

Эти возможности максимально реализованы в аппаратуре, построенной по так называемому блочному принципу. Например, в АЛТ серий «Матрикс», которые являются аппаратами, наиболее отвечающими самым высоким требованиям со стороны потребителей, весь комплект составляет: блок управления и питания (базовый блок), к которому подключаются лазерные головки, и к ним, в свою очередь, насадки. Базовые блоки также могут работать с различными устройствами для внешней модуляции излучения.

Основные параметры и внешний вид АЛТ серии «Матрикс» представлен на цветных вклейках. Для лазерной хромо- и цветотерапии чаще всего используют матричные излучающие головки МСО3-МСО6 (табл. 2), а также лазерные головки в зеленой (ЛО532-1), красной (КЛО4) и ИК спектральных диапазонах (табл. 3).

Таблица 2

**Энергетические и спектральные параметры
светодиодных головок к АЛТ «Матрикс»**

ТИП	Цвет	Длина волны, мкм	Мощность, мВт
МСО3	Красный	0,63	20
МСО4	Желтый	0,59	20
МСО5	Зеленый	0,53	10
МСО6	Синий	0,47	15

Таблица 3

**Энергетические и спектральные параметры
основных лазерных головок к АЛТ «Матрикс»**

ТИП	Цвет	Длина волны, мкм	Мощность, мВт
КЛО4	Красный	0,63	30
ЛО532-1	Зеленый	0,53	12

Особенности применения различных излучающих головок и насадок более подробно изложены в книге: *Москвин С.В., Буйлин В.А. Основы лазерной терапии. – Тверь, Изд-во «Триада», 2006. – 256 с.*

Основные методы лазерной терапии

Эффективность лазерной терапии во многом зависит от выбора методов воздействия и (или) их сочетания, а также от того, насколько технически правильно эти методы реализованы [Москвин С.В., 2003(1); Москвин С.В., Буйлин В.А., 2006].

Исключительно важно понимать, что различные методы лазерной терапии не заменяют, а существенно дополняют друг друга, т. к. обеспечивают не только включение нескольких механизмов регулирования и поддержания гомеостаза, но и различных путей их реализации. Это принципиально необходимо для достижения гарантированного и максимально устойчивого эффекта.

Основная цель и задача каждого метода лазерной терапии – *пространственно-временная организация лазерного* воздействия, что обеспечивает оптимальность параметров НИЛИ. Каждая методика имеет свои особенности как в техническом (локализация и площадь светового пятна, доза, время, частота модуляции и др.), так и в клиническом плане, особенно в привязке к принципам реализации методических схем. Грамотное, основанное на знании физиологических механизмов действия НИЛИ применение методик лазерной терапии в сочетании с достаточно строгим соблюдением основных принципов синергизма – основа максимально эффективного лечения.

Все методы и методики лазерной терапии имеют свои особенности и требуют определенных знаний техники их проведения. Основное разделение происходит по локализации воздействия:

- наружное;
- внутриполостное;
- внутрисосудистое;
- сочетанное или комбинированное.

Наружное воздействие

Обеспечивается следующими основными методиками: *контактная, контактно-зеркальная и дистантная*. В большинстве случаев применяют стабильный метод, когда излучающая головка находится на одном месте. Значительно реже используют лабильную методику, сканирование (движение) лазерной головкой, например, при сочетанном лазерно-вакуумном массаже [Москвин С.В., Горбани Н.А., 2006].

Наружное воздействие дифференцируется также по предполагаемым органам-мишеням НИЛИ. Важно понимать, что в каждом случае мы имеем свои особенности развития ответных физиологических реакций организма,

определяющих конечный (лечебный) эффект. Варьирование пространственно-временными параметрами воздействия позволяет с достаточно высокой степенью уверенности задавать направленность отклика (реакции).

1. *Местное* воздействие на раны, травмы, ожоги, язвы и т. д. предполагает как местное влияние НИЛИ (в первую очередь), так и генерализованные эффекты. Стимулируются в большей степени пролиферация и микроциркуляция, оказывается местное противовоспалительное и иммуномодулирующее действие.
2. Воздействие на *рефлекторные зоны*, а именно:
 - на точки акупунктуры (ТА) – корпоральные и аурикулярные;
 - на зоны Захарьина–Геда;
 - паравертебрально.
3. Воздействие на *проекции внутренних органов*.
4. Воздействие на *проекции сосудистых пучков*.
5. Воздействие на *проекции иммунокомпетентных органов*.

Местное воздействие

Если патологический процесс локализован в поверхностных слоях кожи или слизистой оболочки (повреждения различной этиологии, воспалительные процессы и др.), то воздействие НИЛИ направлено непосредственно на него. В этом случае предоставляются самые широкие возможности в выборе параметров метода. Возможно применение практически любой длины волны излучения или сочетание нескольких спектральных диапазонов; использование импульсных или непрерывных лазеров, а также различных видов модуляции излучения; применение матричных излучателей; сочетание НИЛИ с лекарственными препаратами местного действия (лазерофорез), с постоянным магнитом (магнитолазерная терапия), с вакуумным массажем и т. д.

Различают следующие методики воздействия (рис. 6):

- *контактную*, когда излучающая головка находится в непосредственном контакте с облучаемой поверхностью;
- *контактно-зеркальную*, когда излучающая головка находится в контакте с облучаемой поверхностью через зеркальную или зеркально-магнитную насадку;
- *дистантную* (неконтактную) методику, когда имеется пространство между излучающей головкой и облучаемой поверхностью.

К контактно-зеркальной методике можно отнести и магнитолазерную терапию, когда используют чаще всего (для АЛТ «Матрикс») зеркальный

магнит на 50 мТл (ЗМ-50) для головок ЛО1-ЛО7 или КЛО1-КЛО7, а также магнитную насадку ММ-50 для матричного излучателя МЛ01К.

При дистантной методике излучатель иногда находится на значительном расстоянии от поверхности тела, например, накручивается на вакуумную банку или иппликатор при лазерно-вакуумном массаже. Увеличение расстояния приводит к увеличению площади воздействия, следовательно, к снижению дозы. К дистантной, стабильной следует отнести вариант методики лазерно-вакуумной терапии для реализации локального лазерного отрицательного давления (ЛЛОД) при лечении эректильной дисфункции.

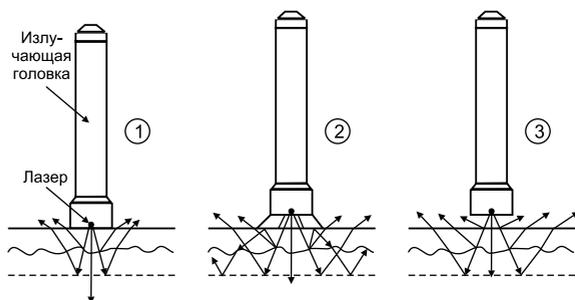


Рис. 6. Контактная (1), контактно-зеркальная (2) и дистантная (3) методики лазерной терапии

Воздействие на рефлекторные зоны

Воздействие на точки акупунктуры – корпоральные и аурикулярные. Особенности методик лазерной рефлексотерапии:

- малая зона воздействия (диаметр 0,5–3 мм);
- неспецифический характер фотоактивации рецепторных структур;
- возможность вызвать направленные рефлекторные реакции;
- неинвазивность воздействия, асептичность, комфортность;
- возможность точного дозирования воздействия;
- возможность применения метода для решения практических задач на определенном этапе лечения как самостоятельного, так и в сочетании с различными медикаментозными, дието- и фитотерапевтическими видами лечения.

В зоне ГА, представляющей собой сложный морфологический субстрат с его рецепторными и функциональными особенностями, раздражения (в основном слабые термические), воспринимаемые извне, преобразуются в нервное возбуждение, передаваемое в ЦНС. Общая реакция организма на лазерное рефлекторное воздействие осуществляется двумя основными путями: нейрогенным и гуморальным. Стимулируется синтез АКТГ, глюко-

кортикоидов и других гормонов, увеличивается синтез простагландинов Е и F, энкефалинов и эндорфинов. Гуморальные изменения зависят от направленности исходного фона; в большинстве случаев происходит нормализация состава крови и активация микроциркуляции. Эффекты кумулируются и достигают максимума к 7-й процедуре.

Врач должен хорошо знать локализацию ТА и сразу ставить оптическую насадку аппарата на зону нужной ТА с небольшой компрессией мягких тканей перпендикулярно поверхности кожи.

Параметры воздействия при акупунктурной методике: непрерывным или модулированным красным (0,63 мкм) лазерным излучением (АЛТ «Матрикс», головка КЛОЗ с акупунктурной насадкой А-3), мощность на торце акупунктурной насадки 0,8–2 мВт (без модуляции) и 0,3–0,8 мВт (с модуляцией), экспозиция на корпоральную ТА 15–30 с. Частота модуляции излучения чаще всего в диапазоне 2–4 Гц [Буйлин В.А., 2002]. При воздействии на аурикулярные точки применяют лазерное излучение с длиной волны 0,532 мкм (зеленый спектр, излучающая головка ЛО532-1 с акупунктурной насадкой А-3), т. к. излучение с данной длиной волны поглощается значительно сильнее, нет рассеяния, и таким образом обеспечивается избирательность воздействия. Мощность на торце акупунктурной насадки 0,5–1,0 мВт (диаметр световода 0,8–1 мм), без модуляции, экспозиция на аурикулярную ТА 5–10 с [Москвин С.В., Буйлин В.А., 2006].

Воздействие на зоны Захарьина–Геда

Важным диагностическим критерием для врача служит повышение тактильной и болевой чувствительности в ограниченных участках кожи, наблюдающееся при заболеваниях внутренних органов. Предполагают, что болевые и неболевые кожные афферентные волокна и висцеральные афференты, принадлежащие определенному сегменту спинного мозга, конвергируют на одних и тех же нейронах спиноталамического пути. При этом в какой-то степени теряется информация о том, от каких внутренних органов поступило возбуждение, и кора головного мозга «приписывает» это возбуждение раздражению соответствующих областей кожи. Подобные кожные боли, наблюдающиеся при заболеваниях внутренних органов, называются отраженными болями, а области, где возникают эти боли, – зонами Захарьина–Геда. Границы этих зон обычно размытые и соответствуют корешковому распределению кожной чувствительности [Ениг В., 1996].

Параметры воздействия на зоны Захарьина–Геда: Чаще всего применяют матрицу из импульсных ИК лазеров – МЛ01К или МЛ01КР для АЛТ «Матрикс». Частота повторения импульсов 80 Гц, мощность 40–50 Вт, 1,5–2 мин, контактно.

Воздействие на паравертебральные зоны

Известно, что низкоинтенсивное лазерное излучение способно непосредственно воздействовать на нервные клетки и влиять на механизмы нейрогуморальной регуляции. Экспериментально-клинические исследования и многолетний практический опыт подтвердили возможность существенного повышения эффективности лазерной терапии при одновременном воздействии на очаг патологии и паравертебральную зону, соответствующую этому очагу. Такое комбинирование методик позволяет усилить эффекты местного воздействия НИЛИ и обеспечивать ответную реакцию нервной системы, как на уровне всего организма, так и направленную на очаг патологии [Москвин С.В., Буйлин В.А., 2006].

Параметры паравертебральной методики. Используют две излучающие головки ЛОЗ, длина волны излучения 0,89 мкм, импульсная мощность 5–12 Вт, частота 80–300 Гц, контактно-зеркальная методика или МЛТ с зеркальной насадкой 50 мТл (ЗМ-50), стабильно, паравертебрально, 0,5–2 мин на зону.

Воздействие на проекции внутренних органов

Является одним из наиболее распространенных методов. Ранее использовали практически только импульсные инфракрасные (длина волны 0,8–0,9 мкм) лазеры, излучение которых проникает глубже, а импульсный режим оказался наиболее эффективным. В ходе экспериментальных и клинических работ с импульсными лазерами, излучающих в *красной* области спектра нами была доказана высокая эффективность ЛТ такими лазерами. Наши данные также позволяют с уверенностью говорить о более высокой эффективности *сочетанного* или *комбинированного* воздействия лазерным излучением ИК и красной областей. Но для данной методики был необходим импульсный лазерный источник, работающий в красной области спектра (0,63–0,65 мкм), который впервые в мире были разработаны нами [Москвин С.В., 1997(1)]. Такие лазеры используются в излучающих головках ЛОК2, МЛ01КР и МЛС-1 «Эффект» для АЛТ «Матрикс».

Применение матричных импульсных лазеров (большая площадь воздействия с равномерно распределенной плотностью мощности излучения) позволяет также значительно повысить эффективность лазерной терапии и получить более стабильный эффект [Буйлин В.А., 2000]. За счет рассредоточения источников излучения на поверхности тела световой поток воздействует на больший объем биологических тканей по сравнению с точечным излучателем. Благодаря этому обеспечивается наиболее вероятное «попадание» энергии на патологический очаг, локализация которого не всегда точно

известна и может меняться относительно поверхности тела при изменении положения самого пациента.

Параметры методики: Матричная импульсная ИК лазерная головка МЛ01К или МЛ01КР для АЛТ «Матрикс», длина волны 0,89 мкм, мощность 40–50 Вт, стабильно контактно 1,5–2 мин на зону. Часто используют МЛТ с магнитной насадкой 50 мТл (ММ-50). При комбинировании импульсного красного и ИК лазеров временной интервал между воздействиями составляет 1,5–2 мин [Москвин С.В., Буйлин В.А., 2006].

Воздействие на проекции сосудистых пучков

Осуществляется как на кровеносные, так и на лимфатические сосуды. Наиболее известна методика воздействия на синокаротидную зону (проекции сонных артерий) симметрично, чаще всего при различных цереброваскулярных патологиях [Кочетков А.В., Москвин С.В., 2004]. Метод может использоваться как альтернатива внутривенному лазерному облучению крови (ВЛОК). Эффекты, вызываемые как внутривенного, так и различными вариантами надартериального или надвенного лазерного облучения крови, идентичны, но подавляющее большинство врачей на основе своего клинического опыта отдает предпочтение ВЛОК. К сожалению, часто выбор того или иного варианта определяется наличием (вернее, отсутствием) необходимой аппаратуры.

Параметры методики: АЛТ «Матрикс», матричная импульсная ИК лазерная головка МЛ01К, длина волны 0,89 мкм, мощность 40–50 Вт, стабильно контактно 1,5–2 или 5 мин на зону. Иногда используют МЛТ с магнитной насадкой 50 мТл (ММ-50). Менее эффективно использовать излучающие головки с одним лазером. В любом случае применяют импульсные лазеры. При комбинировании импульсного красного и ИК лазеров временной интервал между воздействиями составляет 1,5–2 мин [Москвин С.В., Буйлин В.А., 2006].

Воздействие на проекции иммунокомпетентных органов

Метод используется при различных иммунодефицитных состояниях, осуществляется воздействие непосредственно на проекцию составляющих иммунной системы. Исследования показали, что НИЛИ влияет практически на все, как гуморальные, так и клеточные компоненты иммунной системы, однако направленность воздействия может меняться в зависимости от очень многих факторов. Выбор методики достаточно индивидуален для каждой нозологии, но литературы по этой теме вполне достаточно, чтобы определиться с назначением оптимальной схемы лечения каждому специалисту в своей области.

Параметры методики: АЛТ «Матрикс», матричная импульсная ИК лазерная головка МЛ01К (длина волны 0,89 мкм, мощность 40–50 Вт) или МЛ01КР (длина волны 0,63–0,65 мкм, мощность 20–30 Вт) стабильно контактно 1,5–2 мин на зону. Иногда используют МЛТ с магнитной насадкой 50 мТл (ММ-50). Вполне допустимо использование излучающих головок с одним лазером. В любом случае применяют импульсные лазеры. При комбинировании импульсного красного и ИК лазеров временной интервал между воздействиями составляет 1,5–2 мин [Москвин С.В., Буйлин В.А., 2006].

Внутриполостные методы лазерной терапии

Различаются по локализации доступа к полым органам. Процедуры проводят с помощью специализированных оптических насадок (см. раздел «Аппаратура»), посредством которых лазерное излучение доставляют в необходимую область с заданным пространственным распределением энергии. Используют как непрерывное, так импульсное излучение практически всех спектральных диапазонов. Поскольку площадь воздействия строго задана формой оптической насадки, мощность излучения устанавливается, как правило, на максимальный уровень (напоминаем, что у насадок есть потери). Варьирование дозой в данном случае осуществляется только временем воздействия и частотой для импульсного режима.

Внутривенное лазерное облучение крови (ВЛОК)

Универсальность биологического действия НИЛИ в целом, и метода ВЛОК непосредственно, обусловлена влиянием на низший (субклеточный и клеточный) уровень регулирования и поддержания гомеостаза, а при возникающих нарушениях этих механизмов, являющихся истинной причиной многих заболеваний, воздействие НИЛИ корректирует и стратегию адаптации (физиологических реакций) более высокого уровня организации живого. Например, улучшение под действием НИЛИ кислородно-транспортной функции эритроцитов и реологических свойств крови приводит, в свою очередь, к улучшению трофического обеспечения и микроциркуляции практически во всех органах и тканях. А уже в зависимости от конкретной локализации патологического очага мы говорим о той или иной области медицины, в которой получен положительный эффект от применения ВЛОК [Гейниц А.В. и др., 2006].

Основными механизмами лечебных факторов ВЛОК являются:

- коррекция клеточного и гуморального иммунитета;
- повышение фагоцитарной активности макрофагов;

- усиление бактерицидной активности сыворотки крови и системы комплемента;
- снижение уровня С-реактивного белка, уровня средних молекул и токсичности плазмы;
- возрастание в сыворотке крови содержания иммуноглобулинов IgA, IgM, IgG, а также изменение уровня циркулирующих иммунных комплексов;
- увеличение количества лимфоцитов и изменение их функциональной активности;
- увеличение способности Т-лимфоцитов к розеткообразованию и ДНК – синтетической активности лимфоцитов, стабилизация соотношения субпопуляции Т-хелперов/Т-супрессоров;
- повышение неспецифической резистентности организма;
- улучшение реологических свойств крови и микроциркуляции;
- регуляция гемостатического потенциала крови;
- сосудорасширяющее действие;
- противовоспалительное действие;
- анальгезирующее действие;
- нормализация ионного состава крови;
- повышение кислородно-транспортной функции крови, а также уменьшение парциального напряжения углекислого газа;
- увеличивается артериовенозная разница по кислороду, что является признаком нормализации тканевого метаболизма;
- нормализация протеолитической активности крови;
- повышение антиоксидантной активности крови;
- нормализация процессов ПОЛ в мембранах клеток;
- стимуляция эритропоэза;
- стимуляция внутриклеточных систем репарации ДНК при радиационных поражениях;
- нормализация обменных процессов (белкового, липидного, углеводного, внутриклеточного энергетического баланса);
- нормализация и стимуляция регенераторных процессов.

Не следует назначать ВЛОК пациентам, которые получают гепарин и другие антикоагулянты.

Внутривенное лазерное (635 нм) и ультрафиолетовое (365 нм) облучение крови

В октябре 2006 года в свет вышла книга: Гейниц А.В., Москвин С.В., Азизов Г.А. «Внутривенное лазерное облучение крови», которая в методическом плане произвела если не переворот, то, по крайней мере, значительный рывок вперед. Принципиально важным оказалось представление концепция повышения эффективности ВЛОК варьированием мощностью и длиной волны лазерного излучения. Несмотря на то, что данный вопрос затрагивался в книге поверхностно, реакция, как исследователей, так и практических врачей была чрезвычайно активной и благожелательной.

Реализация предлагаемых методик стала возможна благодаря появлению лазерного терапевтического аппарата «Матрикс-ВЛОК». Благодаря уникальной вариабельности параметров (длина волны от 365 нм до 0,9 мкм, мощность от 1 до 35 мВт), он обеспечивает все необходимые режимы для максимально эффективной работы. Многочисленные обладатели АЛТ «Матрикс-ВЛОК» (количество которых к тому же с каждым днем стремительно растет) справедливо хотят задействовать все потенциальные возможности столь уникального оборудования, однако, пока еще для этого не хватает теоретической и практической базы. Этот раздел книги можно (даже лучше сказать, нужно) воспринимать как приложение к упомянутой выше книге, поскольку здесь затрагивается тема хромотерапии, т. е. обоснования использования НИЛИ с различной длиной волны.

Мы показали [Гейниц А.В. и др., 2006], что для обеспечения максимального высокого эффекта от ВЛОК, необходимо учитывать три основных параметра: длина волны излучения, мощность и время воздействия. Поскольку два последних параметра связаны (их произведение является той самой дозой, оптимум которой необходимо обеспечить), то нас интересует в первую очередь мощность излучения для данной длины волны. До недавнего времени вариации параметров в подавляющем большинстве методических рекомендаций были в пределах 1–2 мВт по мощности, и 10–20 мин по времени. И все только для одной длины волны лазерного излучения – 0,63 мкм. Действительно, такие параметры наиболее эффективны для большинства заболеваний, что и показали многочисленные исследования.

Однако при некоторых патологических состояниях такие дозы (назовем их стимулирующие) оказались не совсем те, которые необходимы для обеспечения наилучших результатов лечения. Поиск оптимальных доз, привел к осознанию необходимости значительного увеличения, как мощности, так и времени воздействия. Как нами ранее было показано, это касается забо-

леваний, так называемого тонического типа [Москвин С.В., 2003, 2003 (2); Москвин С.В., Буйлин В.А., 2006]. С упомянутым термином, а, главное, с его сутью можно ознакомиться в работах В.В. Скупченко (1991), В.В. Скупченко, Е.С. Милюдин (1994), С.В. Москвин, В.А. Буйлин (2006).

В нашей книге [Гейниц А.В. и др., 2006] в разделе «Частные методики» по параметрам воздействия можно легко понять, о каких заболеваниях идет речь. Для реализации данных методик необходимо задействовать лазерное излучение мощностью до 15–20 мВт (длина волны 0,63 мкм) и совместно с одноразовыми световодами КИВЛ-01 (только производства Научно-исследовательского центра «Матрикс», поскольку они имеют лучшие характеристики по пропусканию лазерного излучения [Пат. 2252048 RU]). Такие параметры обеспечивает лазерная излучающая головка КЛ-ВЛОК-М к аппарату «Матрикс-ВЛОК».

Из имеющихся данных многочисленных независимых исследований вполне очевидно обнаруживается связь между изменением дозы воздействия (и эффекта!) с разной степенью поглощения компонентами крови и другими тканями НИЛИ лазерного излучения с различной длиной волны. Например, для длины волны лазерного излучения 635 нм оптимальное время стимуляции синтеза ДНК в лимфоцитах составляет 15 мин, а для ультрафиолетовой (УФ) области наиболее оптимальным является время 5 мин, тогда как при воздействии в течение 15–20 мин начинают развиваться деструктивные процессы [Кузьмичева Л.В., 1995].

Для УФ (337 нм) и синей (441 нм) областях спектра оптимальное время (определяемое по максимуму каталазного индекса эритроцитов) составляет 3–5 мин при значительно меньшей мощности, чем для длины волны 0,63 мкм [Байбеков И.М. и др., 1991; Зубкова С.М., 1990; Слинченко О.И., 1994]. При воздействии в течение этого времени предотвращается трансформация эритроцитов из дискоидной формы в стоматоцитную [Байбеков И.М. и др., 1991]. Близкие параметры для лазерного излучения и в зеленой (0,53 мкм) области спектра [Байбеков И.М. и др., 1996].

Эти исследования показывают, что эффективная доза напрямую связана с длиной волны излучения, следовательно, и степенью поглощения. Можно сделать вывод, что для коротковолнового диапазона спектра излучения (УФ, синий и зеленый диапазоны) и мощности излучения на конце световода 0,5–1,0 мВт время воздействия снижается в 2–3 раза по сравнению с длиной волны 0,63 мкм (635 нм), и может составлять от 3 до 10 минут. Эффективная доза напрямую связана с длиной волны излучения и степенью поглощения различных компонентов крови [Москвин С.В., 2007].

На рис. 7. представлены зависимости поглощения венозной и артериальной крови от длины волны НИЛИ [Jacques S.L., 1998; Wray S. et al., 1988]. Из графика мы видим, что по эффективности (а также величине коэффициента поглощения) имеющийся арсенал излучающих головок для АЛТ «Матрикс» можно условно разделить на 2 группы: длина волны НИЛИ выше 635 нм и менее 532 нм. Этим и определяются различия в мощности излучения и времени экспозиции.

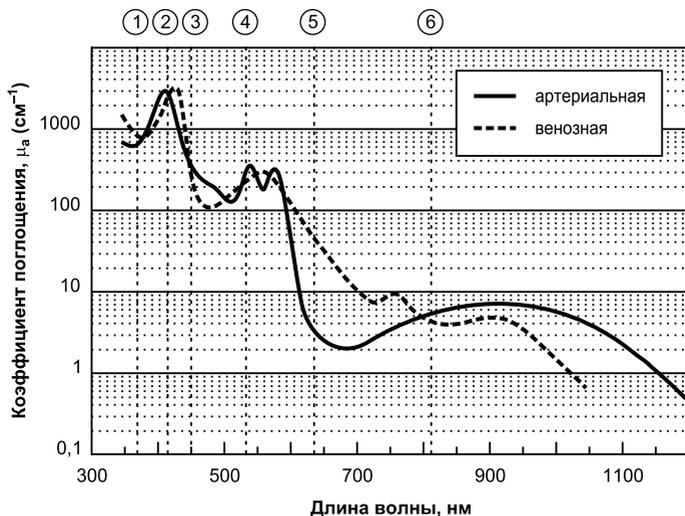


Рис. 7. Спектр поглощения крови [Jacques S.L., 1998; Wray S. et al., 1988].

Вверху номерами обозначены излучающие головки для АЛТ «Матрикс-ВЛОК» с соответствующими длинами волн. Светодиодные: 1 – МС-ВЛОК-365 ($\lambda = 365$ нм); 3 – МС-ВЛОК-450 ($\lambda = 450$ нм); 4 – МС-ВЛОК-530 ($\lambda = 530$ нм). Лазерные: 2 – КЛ-ВЛОК-405 ($\lambda = 405$ нм); 4 – КЛ-ВЛОК-532 ($\lambda = 532$ нм); 5 – КЛ-ВЛОК ($\lambda = 635$); 6 – КЛ-ВЛОК-808 (808 нм)

Таким образом, для каждой длины волны излучения существуют свои, чисто биофизические и «физиологические», если так можно выразиться, особенности взаимодействия НИЛИ с кровью. Дело в том, что ультрафиолетовое излучение в диапазоне 310–400 нм лучше поглощается лимфоцитами, и как показали исследования, именно для этого спектра наблюдается максимум стимуляции синтеза ДНК и деления клеток [Завильгельский Г.Б., 1988]. На длине волны 365 нм усиливается окислительная активность пири-

диннуклеотидов, участвующих в митохондриальной цепи переноса электронов [Бургова М.П., Сиденкина А.С., 1979; Мещлер Д., 1980].

Эритроциты, как известно, не имеют ни ядер, ни митохондрий, и лучший эффект для этих клеток достигается при поглощении ими НИЛИ с длиной волны 532 нм и 635 нм, для которых имеются максимумы поглощения гемоглобина. При воздействии излучением данного спектрального диапазона, мы вправе ожидать в большей степени изменение кислородно-транспортной функции и деформируемости мембран эритроцитов, а также улучшение реологических свойств крови в целом.

И вышеизложенного следует, что при облучении крови НИЛИ в ультрафиолетовой области (365 нм) мы вправе ожидать больших сдвигов в иммунном отклике, а для длины волны 635 нм изменений в реологии и трофическом обеспечении тканей. И небольшой пока практический опыт применения ВЛОК с излучением в этих двух спектральных диапазонах (через день) полностью подтверждает имеющиеся теоретические предпосылки. Приведем примеры некоторых исследований и практических рекомендаций по использованию в методике ВЛОК разных длин волн и мощностей лазерного излучения, **кроме тех**, что уже есть в книге А.В. Гейница с соавт. (2006).

Л.Я. Лившиц с соавт. (2001) показали возможность достаточно эффективного купирования вертеброгенной поясничной боли за счет включения в лечебный комплекс метода лазерного облучения крови в ультрафиолетовой области спектра (к сожалению, параметры не указаны). Пациенты указывали на существенное уменьшение боли уже к концу сеанса ВЛОК при сохранении эффекта в ближайшие часы и закреплении его при последующих процедурах (всего 7–10). Проведенная терапия привела в среднем к снижению интенсивности боли на 52 %, что сопровождалось статистически достоверным снижением максимальной скорости агрегации тромбоцитов, степени их агрегации, времени достижения максимальной степени агрегации кровяных пластинок, степени дезагрегации тромбоцитарных агрегатов, т. е. восстановлению агрегационной способности тромбоцитов.

Е.Н. Николаевский с соавт. (2006) применили при лечении инфекционного эндокардита (ИЭ) внутривенное лазерное с длиной волны 0,63 мкм (ВЛОК) и ультрафиолетовое облучение крови (УФОК), выявив свои особенности при каждом типе воздействия. Применение ВЛОК показано при наличии у больных ИЭ синдрома иммунодефицита, диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови 1–2 стадии, сердечная недостаточность II–III ФК по NYHA. Противопоказаниями к назначению ВЛОК авторы в данном случае считают сердечную недостаточность IV ФК, ДВС-синдром 3–4 стадий, наличие полиорганной недостаточности, других терминальных

состояний. Для оценки эффекта ВЛОК целесообразно использовать мониторинг содержания фибриногена, показателей деформируемости и вязкости эритроцитов. У больных затяжным, подострым ИЭ с признаками иммунодефицита, синдромом иммунокомплексных поражений целесообразно применять УФОК. Противопоказаниями к назначению УФОК является острое течение ИЭ с выраженным инфекционно-токсическим синдромом, наличие полиорганной недостаточности, других терминальных состояний больных. Для оценки эффективности ВЛОК целесообразно использовать мониторинг содержания ЦИК, ФНО- α , ИЛ-1 в крови. Авторы особо отмечают, что консервативная терапия ИЭ должна быть этиотропной, патогенетической, симптоматической. В каждом случае лечение индивидуально, учитывается тяжесть состояния больного, возбудитель, фазы развития, вариант течения болезни, объём лечебных мероприятий на предыдущих этапах.

В комплексную терапию больных ревматоидным артритом с анемией аутоиммунного генеза целесообразно включать УФО крови в связи с вероятностью усугубления клинико-лабораторных проявлений анемии при применении иммуносупрессивной терапии [Плазмаферез..., 2000].

На большом экспериментальном материале доказан иммуномоделирующий и иммунокорректирующий эффект внутривенной лазерной терапии у животных с позвоночно-спинномозговой травмой комбинацией двух длин волн 0,63 и 0,83 мкм [Ступак В.В., 1999]. В зависимости от стадии течения раневого процесса и классификации пролежней, использовалась различная длина волны. В стадии инфильтрации мягких тканей, с выраженным гнойным отделяемым применялось инфракрасное облучение с длиной волны 830 нм (от 12 до 14 сеансов). После купирования воспалительного процесса в мягких тканях и при поверхностных, эпителизирующихся пролежнях без гнойного отделяемого с вялыми грануляциями, использовалось лазерное излучение с длиной волны 635 нм. С целью усиления эпителизации проводилось также 1–2 курса местного облучения пролежня по 12–15 сеансов каждый матричным излучателем. Использование данной методики способствовало заживлению поверхностных и глубоких пролежней соответственно в 57 и 30 % случаев.

В комплексном лечении больных с вертеброгенной поясничной болью целесообразно использовать как внутривенное лазерное (0,63 мкм) облучение, так и УФО крови (экстракорпорально). Оба вида воздействия приблизительно в равной степени способствуют достижению более выраженного, и в сокращенные сроки анталгического эффекта. При наличии выраженного, труднокупируемого болевого синдрома наиболее эффективным оказалось поочередное, через день воздействие ВЛОК и УФОК [Романенко В.Ю., 2000].

А.В. Бадалян (1998) доказана высокая эффективность УФО крови в комплексном лечении острых экзогенных отравлений. Процедуры проводятся ежедневно, а в наиболее тяжелых случаях 2 раза в день.

Применение ВЛОК и УФОК больных среднетяжелой и тяжелой формами вирусного гепатита В оказывает купирующее действие на интоксикационный и холестатический синдромы, а также способствует уменьшению выраженного цитолитического синдрома. Применение указанных методов показано в первую очередь больным с сопутствующей патологией, главным образом, с бактериальными осложнениями. Отмечается более высокая эффективность ВЛОК по сравнению с УФОК, что обусловлено, по мнению исследователей, более совершенной методикой проведения (внутривенно) и преимуществами лазерного излучения по сравнению с некогерентными источниками [Кропачев В.Н., 1992].

По мнению Л.С. Свекло (1997), сочетанное и/или комбинированное применение методов ВЛОК с различной длиной волны является альтернативным в 82 % случаев неотложных состояний при своевременном включении их в комплекс лечебных мероприятий. Наилучший детоксикационный эффект достигается при сочетанном и комбинированном воздействии (включая плазмаферез и гемосорбцию).

В заключение хотелось бы отметить, что в методике внутривенного лазерного облучения крови наиболее распространены (по крайней мере, пока) ультрафиолетовый и красный спектральные диапазоны. Для длины волны 0,63 мкм чаще всего используются мощности 1,5–2, в диапазонах 5–10 или 15–20 мВт. При выборе режима ВЛОК в каждом конкретном случае необходимо руководствоваться научными и экспериментально-клиническими данными, методическими рекомендациями и личным практическим опытом.

Таким образом, для наиболее эффективной и полной реализации метода ВЛОК, в комплект лазерного терапевтического аппарата «Матрикс-ВЛОК» рекомендуется включать лазерные головки: КЛ-ВЛОК (длина волны 635 нм, мощность 1,5–2 мВт) и КЛ-ВЛОК-М (длина волны 635 нм, мощность 4–20 мВт), а также головку для УФО крови МС-ВЛОК-365 (длина волны 365 нм, мощность 1 мВт).

Частные методики

Современные лазерные и светодиодные излучатели к лазерным терапевтическим аппаратам серии «Матрикс» позволяют осуществлять воздействие «чистым цветом» благодаря практически полному отсутствию других компонент в их излучении. Воздействие, таким образом, осуществляется избирательно, в зависимости от заданной длины волны излучения (цвета).

Особенности цветотерапии следующие:

1. Мощность излучения, достаточная для ответного отклика организма, минимальна. Поэтому при таком воздействии какие-либо субъективные ощущения, кроме самого контакта с излучающей головкой или банкой (в случае лазерно-вакуумного массажа), полностью отсутствуют. Ощущения тепла носит исключительно субъективный характер и свидетельствует о благоприятном психологическом настрое пациента.
2. Нормализующий физиологический эффект сохраняется и после прекращения воздействия (процедуры). Продолжительность последствия возрастает от сеанса к сеансу, перекрывая в определенный момент время между сеансами. К окончанию курса обеспечивается устойчивое нормальное физиологическое состояние, которое может сохраняться чрезвычайно длительное время (от 3 мес. до нескольких лет).
3. Два раза в год, весной и осенью для поддержания гомеостаза на нормальном уровне, необходимо проводить сокращенные профилактические курсы, состоящие их 3-5 сеансов.
4. Лечебный эффект наблюдается в очаге патологии, хотя воздействие может производиться в отдаленной зоне, и наоборот, при воздействии на очаг, практически всегда наблюдается генерализации эффекта.

Лазерные и матричные светодиодные головки (излучающая площадь составлена из 7 светодиодов) могут использоваться в работе с любым базовым блоком АЛТ «Матрикс» как в острых ситуациях (спортивные травмы, раны), так и в амбулаторных учреждениях для лечения различных заболеваний и косметологии. Параметры светодиодных головок приведены в табл. 2, а лазерных излучающих головок в табл. 3 (см. раздел «Аппаратура»).

Основной методический материал базируется на соответствующих разделах книг: В.А. Буйлин (2001), В.А. Буйлин, С.В. Москвин (2005, 2006), С.В. Москвин, Л.В. Мыслович (2005), С.В. Москвин, Н.А. Горбани (2006).

Техника проведения процедур

Подготовить аппарат к работе, для чего:

1. Вставить штекер излучающей головки в гнездо базового блока АЛТ «Матрикс».
2. Включить базовый блок АЛТ «Матрикс» в сеть.
3. Отвинтить защитную крышку на излучающих головках.
4. Установить максимальную мощность. Контроль работы излучателей МСО осуществляется визуально (видимое излучение различного цвета).
5. Выставить необходимое время экспозиции.

Процедура проводится при умеренном дневном или искусственном освещении согласно инструкции. До 12 ч дня воздействие светом на кожу или слизистые оболочки может производиться как контактно, так и дистантно, с 12 до 17 часов – только контактно. Для надвенного облучения крови матричными светодиодными головками используется контактная методика (10–15 мин), на курс 7–8 процедур. Применение поляроида значительно повышает лечебную эффективность цветотерапии.

После процедуры желательно посидеть спокойно 10–15 мин. Во время цветотерапии (3–12 процедур) желательно соблюдать щадящий режим питания, физических и психических нагрузок. Соблюдение этого условия существенно повышает эффективность лечения. Курс цветотерапии повторяется через 3–4 нед.

Лечение цветом можно проводить как в медицинских учреждениях, так и дома. Если приведенные ниже схемы недостаточно эффективны, можно облучать больные места по схеме нарастания дозы: для первых 2–3 дней достаточно от 5 до 20 мин 2–3 раза в день; затем дозу можно увеличить (частота сеансов). При появления недомогания, раздражения и других признаков передозировки или обострения основного заболевания продолжительность облучения не рекомендуется увеличивать 2–3 дня.

Хромо- и цветотерапия противопоказана при фотоофтальмии и фотоэритеме.

Красный свет

Красный цвет активизирует печень, стимулирует сенсорные нервы, возбуждает ликвор и центральную нервную систему. Энергия красного цвета стимулирует костно-мышечную систему, повышает внутренние ресурсы организма, жизненный тонус. Оказывает стимулирующее действие на иммунитет, костный мозг, теплообразование, сексуальную активность; регулирует деятельность печени и почек; способствует повышению мышечного

тонуса. Красный свет активизирует органы кровообращения, повышает пониженное кровяное давление; устраняет застойные явления в органах; усиливает терапевтические эффекты при традиционном лечении скарлатины. Нормализуются процессы на молекулярном уровне, стимулируется метаболизм. Красный свет эффективно используется при болезнях, возникающих на фоне общего физического истощения и слабости. Помогает при пресбиопии (дальнозоркости).

Лечебный эффект наблюдается в очаге патологии, хотя воздействие может производиться и в отдаленной от очага зоне. Имеет место и системный эффект. Красный цвет адекватно действует на организм через рефлексогенные зоны стопы. Он используется при хронических заболеваниях внутренних органов, кожи и ЦНС, для лечения дисменореи, для стимуляции иммунитета. Красный цвет укрепляет память, придает бодрость и энергию, увеличивает силу мышц. Высокий лечебный эффект применения красного цвета выявлен при вялых параличах, спазмах мышц глазного яблока. Показан красный цвет и для лечения анемии (малокровие), кишечных и желудочных заболеваний, селезенки, для укрепления зрения, улучшения цвета кожи.

Ангины хронические и гипертрофия

Противовоспалительный эффект наблюдается при воздействии на область миндалин (через открытый рот) в течение 1 мин, затем на зоны проекции миндалин на подчелюстную область около угла нижней челюсти (по 2 мин), рис. 8 (зона 3). Красный цвет укрепляет сердечную деятельность.

Анемия

5–6 раз в день по 3 мин воздействуют красным светом на внутреннюю поверхность левого предплечья (на три поперечных пальца проксимальнее лучезапястного сустава, на 1 см внутрь от наружного края лучевой кости), см. рис. 9 (зона 2). Курс лечения – 3 дня (ежедневно).

Апатичность

Красным светом воздействуют на зону 1 (рис. 9) в области правого коленного сустава 1 раз в день 4 мин (ежедневно в течение 4 дней), затем на подошвенную поверхность левой стопы в зоне 1 (рис. 8; показана правая стопа) 5 мин (7 процедур ежедневно). После 2-недельного перерыва курс лечения повторяется (если эффективность первого курса была недостаточной, то на левой стопе воздействие производится на зону 2).

Бронхит хронический

Красным светом воздействуют на область 7-го шейного позвонка в течение 3 мин на 2 зоны паравертебрально в зоне второго грудного поз-

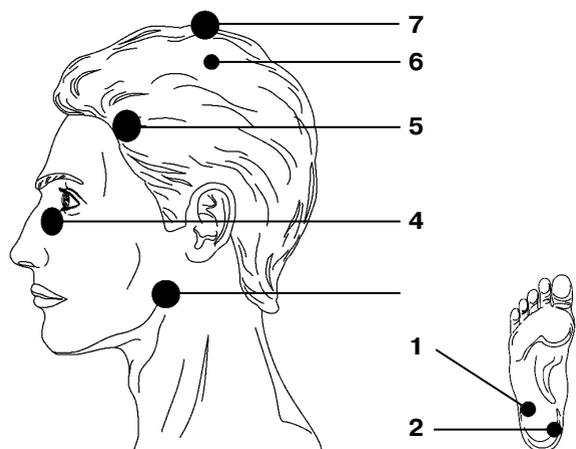


Рис. 8. Зоны воздействия при лечении красным светом некоторых заболеваний

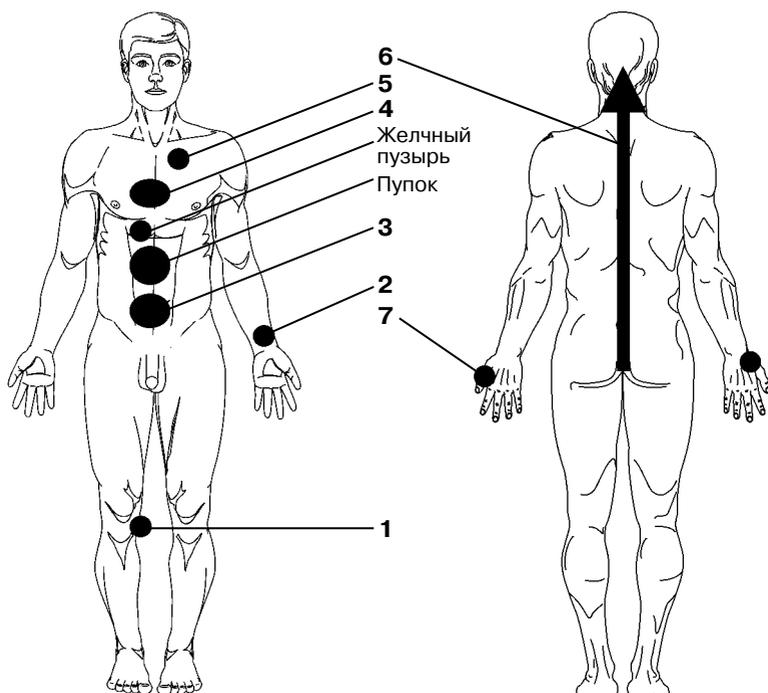


Рис. 9. Зоны воздействия при лечении красным светом некоторых заболеваний

вонка по 2,5 мин на каждую 1 раз в день (на курс 6–8 процедур через день). Внутрь принимать 1/2 стакана активированной воды один раз в день утром (излучатель располагается над поверхностью родниковой воды на расстоянии 1–2 см; активация воды производится в течение 5 мин, после чего пациент сразу выпивает ее. Кипяченая и газированная вода не рекомендуются).

Гипотония

Низкое артериальное давление. Красный светом воздействуют на позвоночник. Больной в положении сидя. Матрица светодиодов на расстоянии 2–3 см от кожи пациента медленно проводится вдоль позвоночника от копчика до затылочного бугра (рис. 9; зона 6). Выключенный излучатель снова переносится к копчику и движение вверх повторяется. После третьего такого движения матрица фиксируется над 7-м шейным позвонком на 20 с и выключается. Процедура проводится 1 раз в день в первой половине дня. Курс лечения 7–8 ежедневных процедур.

Глазные болезни. Пресбиопия

Воздействие красным светом производится в зонах 4 и 5 (рис. 8) с обеих сторон по 1 мин на зону 1 раз в 3–5 дней. При воздействии на зону 4 глаза пациента должны быть закрыты.

Воспалительные заболевания желчного пузыря (бескаменный холецистит)

Воздействие на область проекции желчного пузыря на переднюю брюшную стенку в течение 10 мин. Затем на область между 3-м и 4-м поясничными позвонками воздействуют в течение 2 мин. При повышенной раздражительности, эмоциональной лабильности дополнительно воздействуют на зону 7 (рис. 8) в течение 1 мин.

Десны (воспаление, травмы)

10-дневный курс светодиодного облучения полости рта (головка МСОЗ) по 3 мин в сеанс дает клиническую ремиссию в 100% (исчезают отек, гиперемия, кровоточивость), увеличение числа функционирующих капилляров в десне и улучшение реактивности сосудов и их формы.

Жжение в сердце. Стенокардия

Воздействие красным светом производится на область прикрепления левой ключицы к грудине (рис. 9; зона 5) в течение 3 мин 1 раз в день. Курс лечения составляет 6 ежедневных процедур. Если после 3-х процедур эффективность лечения не удовлетворительна, дополнительно воздействуют на область между пупком и мечевидным отростком 4–5 мин.

Кожные болезни

Пораженные места следует облучать красным светом 1–3 раза в день по 10–15 мин. Курс лечения 6–8 ежедневных процедур.

Меланхолия

Воздействие красным цветом на область 9 в течение 1 мин 1 раз в день. Курс лечения – 10 ежедневных процедур.

Менструации (прекращение)

Воздействие на пупок в течение 1 мин. Курс лечения 6 дней.

Простудные заболевания (ОРЗ, ринит)

Воздействие красным светом на слизистую оболочку носа (излучатель устанавливается на расстоянии 0,5–1 см от кончика носа) по 1 мин на каждый носовой ход. Затем воздействие производится на зону 5 (рис. 9) с обеих сторон (по 40 с) и на пупок (1 мин). Курс лечения 5–7 процедур.

Психастения. «Умственное истощение»

Воздействие красным светом производится на зону 6 (рис. 8) слева в течение 30–90 с 1 раз в день (экспозиция увеличивается постепенно от сеанса к сеансу). Курс лечения – 12 ежедневных процедур.

Слабое, вялое пищеварение, атония кишечника, атонические запоры

Для нормализации пищеварения и увеличения желудочной секреции, перистальтики органов пищеварительного тракта необходимо воздействовать на зону проекции органа в 1–3-х точках. Длительность сеанса до 3 мин. На зону точки GI 4 (хэ гу) (зона 7 на рис. 9 симметричная) воздействуют до 10 мин на каждую (расстояние между источником света и местом облучения должно составлять приблизительно 20 см) в период с 7 до 11 ч утра (частота модуляции 2–3 или 10–20 Гц).

Физическое изнеможение

Для возбуждения жизненной энергии необходимо воздействовать красным светом на ладони и подошвы в течение 3 мин на зону (длительность процедуры 12 мин).

Эндокринные железы

Воздействие красным светом на область копчика в течение 5 мин ежедневно. Курс лечения состоит из 8 ежедневных процедур.

Эндартериит, атеросклероз сосудов нижних конечностей, атеросклероз церебральных сосудов

Транскутанное облучение крупных сосудов (сонных, паховых, подколенных) светодиодной головкой, общая длительность процедуры – до 20 мин.

Для получения системного эффекта красным цветом воздействуют на область копчика в течение 1 мин, на центральную зону свода стопы с подошвенной стороны (по 2 мин на каждой стопе), а затем — на больное место или орган (1–5 мин). Передозировка может вызвать перевозбуждение нервной системы, головную боль, покраснение глаз (конъюнктивит). Он противопоказан тучным людям, а также раздражительным и легко возбудимым.

Применение красного цвета не рекомендуется при всех заболеваниях с высокой температурой, а также при приливах крови к голове и любой болезни, которая сопровождается жаром («болезни красного цвета»).

Косметология

Акне

Рекомендуется проводить фотофорез растительно-солевым гелями, или по индивидуально подобраным очищающим, противовоспалительным маскам. Для проведения этой методики используют излучающую головку МСОЗ, время воздействия на пораженный участок 2 мин.

Герпес простой рецидивирующий (Herpes simplex)

При единичных высыпаниях методика стабильная излучающей головкой КЛЮ4, мощность 10–15 мВт с акупунктурной насадкой. Методика контактная стабильная, 1,5–2 мин на зону. При большой площади поражения рекомендуется пользоваться матричным излучателем МСОЗ. Методика контактная стабильная, 1,5–2 мин на зону.

Морщины лица

Методика прочерчивания вдоль морщин. Каждую морщинку по контактной, лабильной методике прочерчивают по ее дну от краев к середине, используя в работе излучающую головку КЛЮ4 с насадкой АЗ (мощность максимальная). 10–15 процедур на курс.

Косметология волос (тонкие хрупкие волосы, себорея, макушечная залысина)

Методика прочерчивания. Излучающая головка КЛЮ4 с насадкой АЗ (мощность максимальная). От макушки по расходящейся до диаметра 8–10 см спирали из 5–6 витков снаружи за 1,5–2 мин. 7–10 процедур на курс.

Целлюлит

Участки тела с явлениями целлюлита сначала обрабатывают ипplikаторным роликом ИР-2 или ИР-3 (из комплекта специальных насадок «Матрикс-Косметолог») по направлению крово- и лимфообращения в течение 3–5 мин одно поле с включенной лазерной излучающей головкой КЛЮ4

(мощность максимальная). Сила давления на кожный участок регулируется по субъективным ощущениям пациентки. После ипликаторного массажа должна сохраняться стойкая гиперемия кожных покровов.

Следующим этапом является подготовка к вакуумному массажу: антицеллюлитный крем (или инертный маслосодержащий состав) легкими поглаживающими массажными движениями наносится на пораженные целлюлитом участки (для улучшения скольжения вакуумной насадки). Затем переходят к выполнению лазерно-вакуумного массажа с включенной лазерной излучающей головкой КЛО4 (мощность максимальная). Размер банки из специального комплекта выбирается в зависимости от конкретной ситуации.

Лазерно-вакуумный массаж проводят строго по направлению лимфотока. Значение вакуума на аппарате «Матрикс-ВМ» подбирают таким образом, чтобы под лазерно-вакуумной насадкой формировалась хорошая кожная складка, но без возникновения ощущения болезненности. Скорость перемещения насадки 1–2 см/с. Возможно появление геморрагий на участках, подвергавшихся воздействию вакуума. После процедуры на кожные участки наносится антицеллюлитный гель. Пациентке дается возможность отдохнуть после процедуры лежа в течение 10–15 мин.

Желтый цвет

Желтый цвет релаксирует желудочно-кишечный тракт, аппарат зрения и нервную систему, стимулирует интеллектуальные способности человека; оказывает очищающее действие на органы пищеварения, печень, селезенку и кожу; стимулирует лимфатическую систему; способствует выделению желчи; восстанавливает запасы минеральных веществ, снижает кислотность в организме, умеренно снижает повышенное артериальное давление. При воздействии желтым цветом увеличивается мышечная активность (на треть по сравнению с обычным светом). Этот цвет – антипод негативных ощущений.

Диарея

Воздействие на пупок и на область между пупком и лобком (по 40 с на каждую область), на зону точки Е 30 (ци чун) справа – 40 с (рис. 10).

Кожные заболевания (аллергические дерматиты, экзема)

От кончика уха по линии вниз до плечевого сустава, и опять от уха к плечу – медленно до 5 раз, по 3 мин с каждой стороны (рис. 11).

Лихорадки

Воздействуют на копчик (40 с), на зону LV–SI (40 с), на область подколенной ямки – V 40 (вэй чжун) симметрично по 40 с (рис. 10).

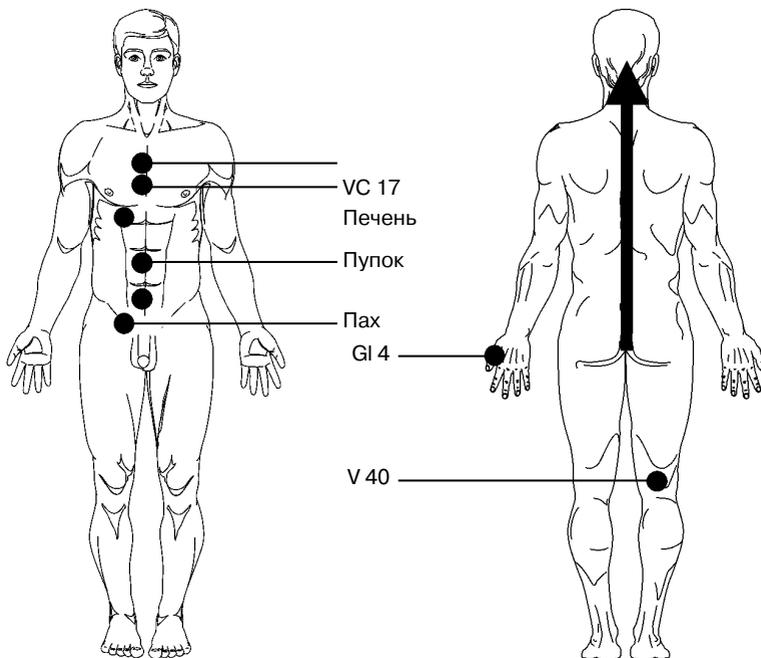


Рис. 10. Зоны воздействия при лечении желтым светом некоторых заболеваний

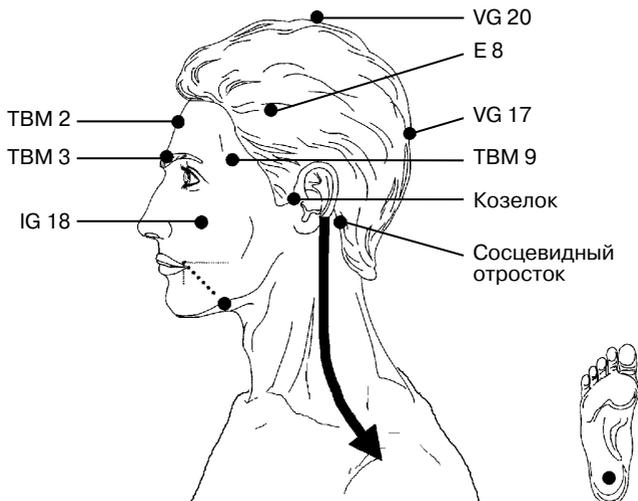


Рис. 11. Зоны воздействия при лечении желтым светом некоторых заболеваний

Невралгия тройничного нерва

Воздействуют на пораженной стороне: внешние уголки глаз (зона точки ТВМ 9) 30 с, на область козелка (30 с), за ухом (сосцевидный отросток) – 30 с, область точки IG 18, 30 с, от угла рта под углом 45° линия – на ребре челюсти (обе стороны) по 30 с (рис. 11).

Нервное истощение, бессонница, меланхолия и подавленность

Медленное движение излучателя вдоль позвоночника от копчика до затылка (1 мин), VG 20 (бай хуэй) – 30 с, зона точки E 8 (тоу вэй) (30 с) симметрично, точка между внутренними концами бровей ТВМ 3 (инь тан) – 40 с. Воздействие осуществляется на расстоянии 1,5–2 см от поверхности тела (рис. 11).

Слабое, вялое пищеварение, атония кишечника, атонические запоры

Для нормализации пищеварения и увеличения желудочной секреции, перистальтики органов пищеварительного тракта необходимо воздействовать на зону проекции органа – контактно (через одежду) или дистантно на расстоянии 1–2 см в 1–3 точках. Длительность сеанса до 3 мин (без поляроида). На зону точки GI 4 (хэ гу) воздействуют до 10 мин на каждую (расстояние между источником света и местом облучения должно составлять приблизительно 20 см) в период с 7 ч до 11 ч утра (частота модуляции 2–3 Гц или 10–20 Гц) (рис. 10).

Стимуляция функций печени

Область проекции печени контактно (срединоключичная линия справа на 2 см выше края реберной дуги); экспозиция 1–3 мин. (рис. 10).

Плохое зрение, глазные болезни

Область между внутренними концами бровей ТВМ 3 (инь тан), внешние уголки глаз – зона точки ТВМ 9 (тай ян) – по 40 с (рис. 11).

Пониженное обоняние

Воздействие с поляроидом контактно на кончик носа 30 с, без поляроида – внемеридианная точка ТВМ 2 (э чжун) в центре лба и VG 17 (нао ху) – по 30 с на каждую область (рис. 11).

При перевозбуждении и сердцебиении

Область солнечного сплетения – под мечевидным отростком – VC 15 (цзю вэй), VC 12 (чжун вань), область верхушечного толчка сердца – по 30 с.

Желтый цвет полезен при печали, если человек считает, что его не любят и не понимают; при упадке сил, когда нужен заряд деловой активности; когда человек постоянно находится в противоречии с самим собой; если

человек слишком нетерпелив к окружающим; при внутренней закрепошенности. Воздействие производится на козелок ушной раковины контактно по 30 с симметрично (рис. 11).

Желтым цветом лечат болезни крови и печени, селезенки и поджелудочной железы; лихорадки, оспу, нарывы, лишай, воспаления, кровотечения, нарушения функций мочевой системы, зубную боль, иммунную систему, психику. Для получения такого системного лечебного эффекта воздействие желтым цветом производится на стопы (центр пятки контактно – по 40 с), но не на центр свода стопы в области точки R 1 (юн цюань); на промежность перед анусом в области VC 1 (хуэй инь) – 30 с и на зону точки VC 17 (тань чжун) 30 с через одежду контактно, на зону точки VG 20 (бай хуэй) 30 с на расстоянии 1,5 см (рис. 11).

Желтый цвет необходимо строго дозировать людям холерического темперамента.

Зеленый свет

Зеленый цвет – прекрасное средство для восстановления и регенерации мышц, костей, тканей всего организма. Его воздействие стабилизирует эмоции; проявляет антисептические и противомикробные свойства; укрепляет мышцы и др. ткани (в частности, соединительную); оказывает стимулирующее действие на гипофиз; эффективно при хронических заболеваниях. Зеленый цвет нормализует деятельность сердечно-сосудистой системы, снимает сильное сердцебиение, лечит аритмию, снижает сосудистый тонус, расширяет капилляры, стабилизирует артериальное давление и функции нервной (в частности симпатической) системы. Зеленый цвет эффективен при головных болях, бессоннице, изнурении, утомлении глаз, нарушениях зрения. Омолаживает и тонизирует половую деятельность, мышечную активность (по сравнению с обычным светом), улучшает осязание. Зеленым цветом можно лечить острые простудные заболевания. При отсутствии зеленого цвета возможно развитие повышенной возбудимости, нервозности, раздражительности.

Зеленый цвет показан, когда восприятие жизни человеком носит в большей степени негативный характер. Когда человек равнодушен к окружающим; когда он не может воспринимать себя таким, каков он есть; если человек чувствует, что он не способен вызвать чью-то любовь или одарить кого-то своей любовью. Воздействие – на глаза, ладони, рот, нос, пупок и макушку головы (в этой последовательности) по 30–40 с без поляроида на расстоянии 1–2 см.

При воздействии через одежду применяется контактная методика, на открытые участки тела – дистантная методика (1–3 см от поверхности

кожи). Ослабленным больным воздействие зеленым светом проводится длительностью около 1 мин за сеанс, во всех остальных случаях — около 3 мин (при контактной методике) до 8–10 мин (при дистантной методике). Однако его легко передозировать.

Болезни позвоночника

Воздействовать с поляроеидом на межпозвоночные хрящи в пораженном отделе позвоночника в течение 1–1,5 мин на одну зону (расстояние 1–1,5 см), длительность сеанса до 8 мин. На курс лечения 12 сеансов.

Воспалительные процессы, ушибы, переломы, трещины костей, послеоперационные и послеожоговые рубцы, трофические язвы

Воздействовать на патологический очаг в течение 3–5 мин (на расстоянии 2–3 см) или в течение 10 мин с поляроеидом (на расстоянии 2–8 см), затем на область макушки головы в зоне точки VG 20 (бай хуэй) на расстоянии 2 см в течение 20 с (без поляроеида).

Заболевания горла (ангина, ларингит)

Воздействуют на верхнюю губу под носовой перегородкой в области зоны акупунктуры VG 26 (жэнь чжун) с поляроеидом в течение 30 с на расстоянии 1,5–2 см, затем на край нижней челюсти в центре подбородка под углом 45° на расстоянии 1,5 см в течение 30 с, на область щитовидного хряща (кадык) 30 с, на зону яремной вырезки (VC 22, тянь ту) 30 с, на точку прикрепление III ребра к груди (справа и слева) по 30 с, на зону VC 17 (тань чжун) и на точку под мечевидным отростком VC 15 (цзю вэй) по 30 с (рис. 12).

Заболевания глаз (любые)

Воздействовать с поляроеидом на зону внемеридианной точки ТВМ 5 (тоу гуанмин) (рис. 13) — на верхнем крае брови (при прямом взгляде — над зрачком) в течение 1–1,5 мин и на область макушки головы в зоне точки VG 20 (бай хуэй) на расстоянии 2 см в течение 20 с без поляроеида (рис. 12).

Невралгия (тройничный нерв, лицевой нерв и др.)

Воздействуют на болевые точки контактно с поляроеидом, суммарно 3 мин.

Нормализация сердечной деятельности (аритмия, тахикардия), миокардит, кардиосклероз, болезни аорты

Воздействие производится в зоне точки F 13 (чжан мэн) в течение 90 с на расстоянии 1,5–2 см; на область VG 20 (бай хуэй) 20 с на расстоянии 1,5 см и на область сердечного верхушечного толчка 30 с на расстоянии

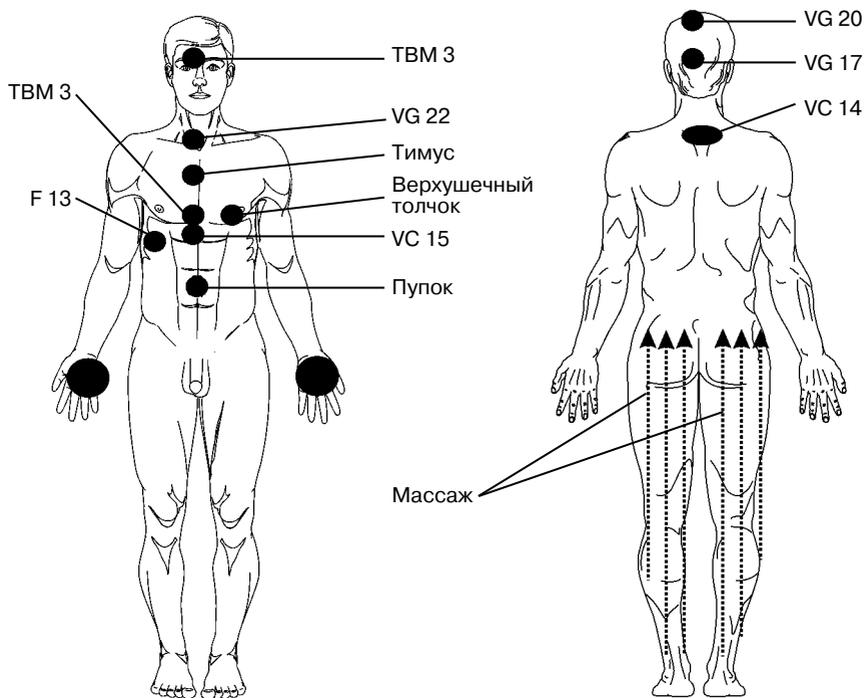


Рис. 12. Зоны воздействия при лечении зеленым светом некоторых заболеваний

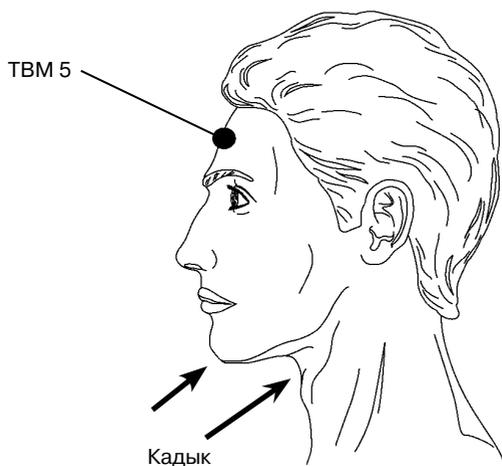


Рис. 13. Зоны воздействия при лечении зеленым светом некоторых заболеваний

2 см. На курс 10–12 сеансов ежедневно, проводится 1–2 курса светолечения с перерывом 2 нед. (рис. 12).

Метеозависимость

Воздействуют с поляридом на затылочный бугор (область точки VG 17 нао ху) на расстоянии 2–3 см в течение 3 мин; лечение курсовое – 8–10 сеансов (рис. 12).

Мигрень

Воздействуют на область VG 20 (бай хуэй) на расстоянии 2–5 см в течение 1–3 мин (рис. 12).

Острые простудные заболевания

Воздействуют с поляридом 30 с на зону между внутренними концами бровей (внемеридианная ТВМ 3 инь тан) контактно, затем на области проекции гайморовых пазух контактно по 1–1,5 мин на каждую.

Повышение работоспособности

Воздействуют с поляридом 30–90 с на зону между внутренними концами бровей (внемеридианная ТВМ 3 инь тан) контактно. После этого больной ложится на живот, врач делает быстрый массаж кончиками пальцев («тараканий бег») задней поверхности ног снизу вверх несколько раз в течение 2–3 мин (рис. 12).

Пяточные шпоры, трещины на пятках

Контактное воздействие или дистантное (1–2 см) в течение 3–5 мин на центр пятки; курс – 7–8 сеансов.

Релаксация, снятие нервного напряжения

Воздействуют с поляридом на область над яремной вырезкой (VC 22 тянь ту) на расстоянии 1,5–2 см в течение 3 мин, затем на точку между остистыми отростками CVII–ThI (точка VG 14 да чжуй) контактно 1 мин (рис. 12).

Сексуальные расстройства у мужчин

Методика комбинированная, с использованием нескольких цветов.

Цветотерапия проводится через 2 нед. после окончания курса лазерной терапии. Воздействуют на оголенные участки тела, окружающие участки прикрыты одеждой. После подключения соответствующей светодиодной головки к аппарату «Матрикс» мощность увеличивают до максимального значения. Излучатель располагается на расстоянии 1 см от поверхности кожи. Большие зоны обрабатывают сканированием (лабильная методика), точечные – стабильным методом.

Схема курса *цветотерапии*:

- 1-я процедура: на область промежности воздействуют синим светом (МСО6) в течение 15 мин (зона перед задним проходом), на пупок – зеленым цветом в течение 1 мин.
- 2-я процедура: синий цвет (МСО6) на промежность – 20 мин, зеленый цвет на пупок в течение 2 мин.
- 3-я и 4-я процедуры: желтый цвет (МСО4) на пятки (по 5 мин на каждую), на точку над симфизом (по срединной линии) – 5 мин, на крестцовую зону и на промежность перед задним проходом – по 10 мин.
- 5–8-я процедура: зеленый цвет (МСО5) на пятки – по 5 мин, над лобком – 5 мин, на промежность и крестцовую зону – по 10 мин, на пупок – 1 мин.
- 9–12-я процедура: красный цвет (МСО3) на область от LV до SIV – 15 мин, желтый на область ThX–LI – 10 мин, синий на макушку головы – 10 мин.

Цветотерапия по этой схеме способствует эффективному излечению простатитов, стимулирует эндокринные железы и потенцию, функцию почек, излечивает депрессию.

Если есть необходимость, через 6 мес. лазеро- и цветотерапию повторяют.

Снижение артериального давления

Воздействуют контактно с поляроидом на точки между остистыми отростками CVII–ThI (точка VG 14 да чжуй) и ThI–ThII (точка VG 13 тао дао) по 90 с на каждую. Затем контактно воздействуют на центр пятки (правая и левая нога) по 1,5 мин на каждую зону и на область макушки головы в зоне точки VG 20 (бай хуэй) на расстоянии 2 см в течение 20 с. При гипертоническом кризе проводят 2–3 сеанса в день, лечение гипертонической болезни курсовое – 8–10 сеансов (рис. 12).

Снижение интенсивности головных болей

Воздействуют на остистые отростки шейных позвонков CIII, CIV, CV и CVI на расстоянии 1,5–2 см по 50 с.

Системные терапевтические эффекты при одновременном нарушении функций нервной системы, сердца, легких, иммунной системы, кожи, а также при истерии, глухоте, заболеваниях суставов, запорах могут быть получены при воздействии зеленым светом без поляроида на область CVII–ThI (2–3 мин на расстоянии 1–2 см), на область макушки головы в зоне точки

VG 20 (бай хуэй) на расстоянии 2 см в течение 20 с и затем на область пупка в течение 1 мин (рис. 12).

Желто-зеленый цвет показан при нарушениях дыхательной системы, бронхиальной астме, успокаивает нервную систему (можно применять одновременно желтый и зеленый излучатели) на область яремной вырезки (VC 22 тянь ту), паравerteбрально в области ThIII–IV, парастернально в зоне прикрепления к грудице III ребра (симметрично), в зоне точки VC 17 (тань чжун) и на точку под мечевидным отростком VC 15 (цзю вэй) по 30 с (рис. 12).

Методика лазерно-вакуумного массажа

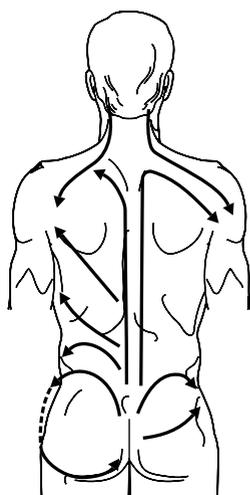


Рис. 14. Направления массажных движений на спине, шее и ягодичной области (Тюрин А.М., Васичкин В.И., 1986)

При остром бронхите, острой и застойной пневмонии

Пациента укладывают на живот, под таз подкладывают валик таким образом, чтобы грудная клетка располагалась ниже таза, голову уложить набок. Мышцы должны быть максимально расслаблены. Проводят вакуумный массаж насадками ФВМ-45 или ФВМ-55 из специального комплекта «Матрикс-Косметолог». Производят массаж по линиям, указанным на рис. 14. Скорость движения насадки 2–4 см/с. Общее время одной процедуры 10–15 мин. Курс 10–12 процедур.

Лазерно-вакуумный массаж проводится с применением лазерной излучающей головки ЛО532-1, мощность максимальная, 3–4 процедуры. При острой пневмонии лазерно-вакуумный массаж проводится только после ликвидации явлений интоксикации и нормализации температуры тела на фоне проведения базисной терапии.

Синий свет

Синий свет прибора не рекомендуется направлять в глаза из-за высокой интенсивности и биологической активности этого света!

Синий свет – эффективный физиотерапевтический фактор, обладающий противовоспалительным, седативным, релаксирующим действием преимущественно на кожу, слизистые оболочки, легкие, кишечник, центральную нервную систему (особенно у интровертов) и кровь человека.

Синий свет эффективен при излишней эмоциональности, слабом контроле реакций, неадекватности поступков, склонности к пессимизму, чувстве вины; используется при лечении заболеваний, возникающих на почве различных невротозов. Оказывает положительное воздействие на органы дыхания (эффективен при бронхите, пневмонии, астме); регулирует деятельность щитовидной железы; уменьшает воспалительные процессы в слепой кишке (аппендицит) и миндалинах; способствует остановке кровотечения, быстрому рубцеванию и заживлению ран, оказывает обезболивающее действие при различных болях.

При комплексном лечении хронических заболеваний (кожи, слизистых оболочек рта и носа, конъюнктивы глаз, ЦНС) синий свет применяется утром в четверг (1 раз в нед.) по 10–20 мин (при использовании поляризатора – 3 мин) в течение 1–4 мес. Эта методика лечения проводится на фоне обычных курсов лазерной и медикаментозной терапии.

При лечении полинозов курс светотерапии проводится весной (начиная за 2–3 нед. до начала обычного сезонного обострения заболевания) в течение 2 мес. (методика лечения хронических заболеваний). В годовом ритме синий свет наиболее эффективен весной.

При расстройствах психики дополнительно воздействуют на зону в центре лба и на зоны акупунктуры V7 (тун тянь).

Гипер- или альгоменорея

Воздействуют на зону проекции правого яичника в течение 10 мин в сеанс во вторник и в четверг утром. Лечение начинают за нед. до менструации и продолжают еще нед. после начала менструации. С поляризатором процедура проводится 1 раз в нед. в течение 3 мин. При недостаточной эффективности этой методики дополнительно воздействуют на левую зону акупунктуры V7 (тун тянь) с поляризатором в течение 20 с.

Обострение хронических заболеваний кожи (диатезы, экзема, псориаз и др.

В первые 3 дня воздействуют (рис. 15) синим светом на зоны: 1 (по 0,5 мин на каждую), 2 (2 мин), 3 (1 мин), 4 (1 мин) и местно на 1–2 очага (наиболее беспокоящих) в течение 2 мин. Длительность процедуры 7 мин. Следующие процедуры проводятся по этой же схеме по методике ЛТ (5–7 ежедневных процедур).

Острые артриты

В первые 3 дня воздействуют синим светом (рис. 15) на зоны 1 (по 0,5 мин на каждую), зону 3 (1 мин), зону 4 (3 мин), на 1–2 пораженных сустава (по 2 мин). Затем начинается лазерная терапия по стандартной методике.

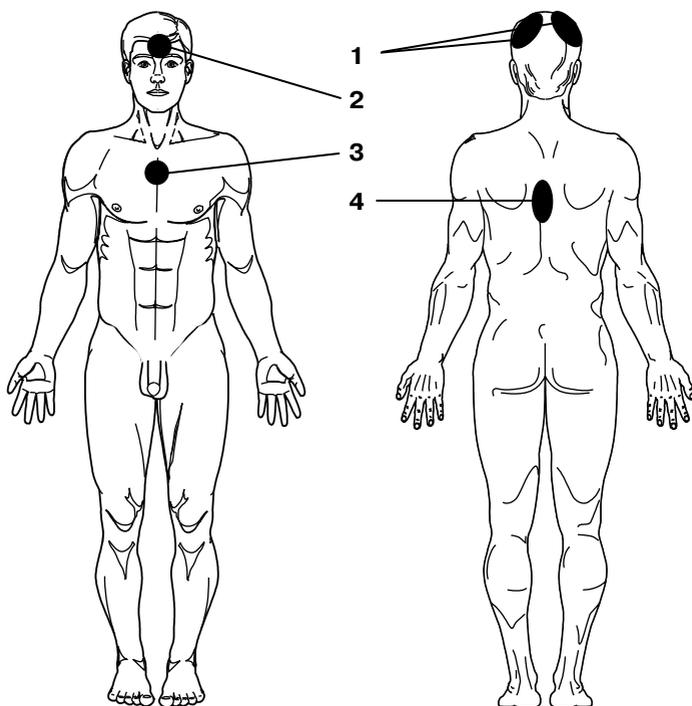


Рис. 15. Зоны воздействия синим светом при лечении обострения хронических заболеваний кожи и суставов

Острый панкреатит

Воздействие синим светом (модуляция 10 Гц) проводится в первые 3 дня на фоне медикаментозной терапии по зонам (рис. 16): 1 (1 мин), затем 2 (1 мин) и 3 (5 мин) (левое подреберье). Последующие 7 процедур проводятся в основной методике ЛТ (матричная ИК импульсная головка МЛ01К, мощность 40–50 Вт, частота 80 Гц) на проекцию поджелудочной железы 1,5–2 мин.

Поллинозы. Острые воспалительные процессы, ОРЗ

При лечении *поллинозов* курс светотерапии (по методике лечения *хронических заболеваний*) проводится весной. Начинается лечение за 2–3 недели до начала обычного сезонного обострения заболевания на фоне 2-недельной лазерной терапии, затем в течение еще 6 нед. воздействие проводится на область носа. Модуляция 1,2 Гц.

При лечении *острых воспалительных процессов*, ОРЗ на фоне традиционной лазерной, фито- и диетотерапии синий свет применяется 2 раза в

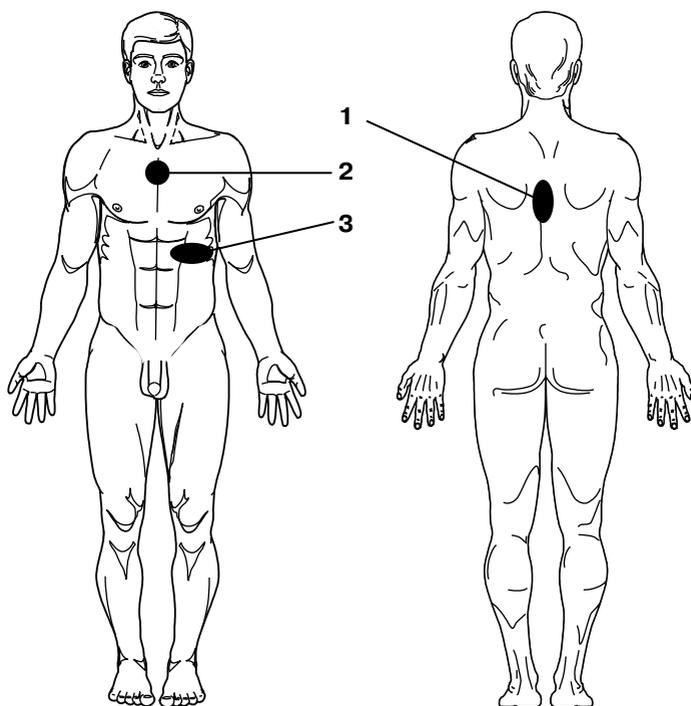


Рис. 16. Применение синего света при лечении острого панкреатита

нед. утром по 5 мин в сеанс (с поляризатором — 3 мин один раз в нед.). Воздействуют на патологический очаг (при ОРЗ — на боковые поверхности носа 5 или 3 мин соответственно) и на точку акупунктуры V 7 (тун тянь) — 2 или 1 мин соответственно. Излучатель располагается на расстоянии 2–3 см от поверхности кожи (рис. 17). При этом в очаге воспаления часто ощущается «прохлада», иногда «тепло», спадает отек слизистой оболочки и других биологических тканей.

При хронических ринитах, риносинюитах, полинозах синий свет применяется по этой схеме курсом до 4 мес. Снимается отек слизистой оболочки.

Эта схема цветотерапии рекомендуется также при головных болях с чувством тяжести, головокружении, спазмах черепных мышц, носовом кровотечении, полипах носа; птозе века, невралгии тройничного нерва, атрофии мышц рта, хроническом бронхите.

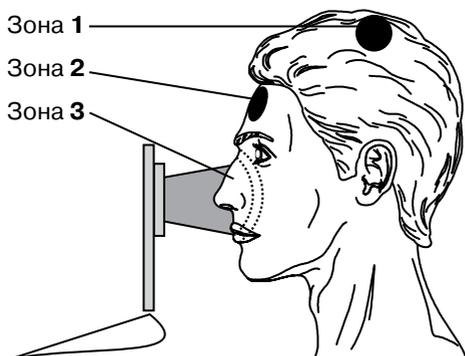


Рис. 17. Применение синего света при лечении хронических заболеваний

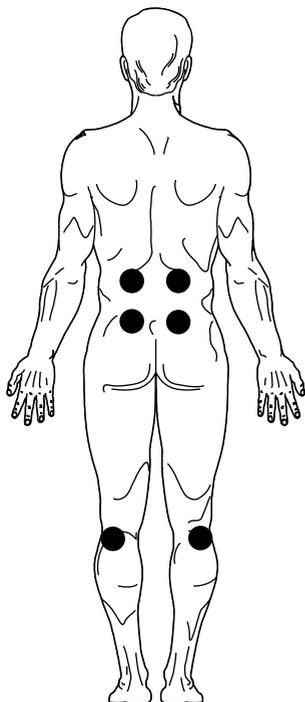


Рис. 18. Зоны воздействия синим светом при радикулитах, люмбаго

Радикулиты, люмбаго

На фоне курса лазерной терапии воздействуют синим светом дистантно (расстояние 5 см) на болевые точки: ригидные мышцы, точки выхода нервов (рис. 18). Оптимальная схема: процедуры цветотерапии проводятся 2 раза в неделю – во вторник и четверг до 12 ч дня; экспозиция на зону 1–2 мин; длительность процедуры до 8 мин. При выраженном болевом синдроме производится

дополнительное дистантное воздействие (расстояние 2 см) на зону 3 (рис. 17, центр лба) в течение 0,5 мин. В эти дни лазерное воздействие не проводится.

Страхи различного генеза

Воздействие производится на зону мечевидного отростка (5 мин) и на точку, расположенную на середине расстояния между срединноключичной и передней подмышечной линией слева (между V и VI ребрами), в течение 5 мин (локализация точки определяется пальпаторно по ее повышенной болезненности). Сеансы проводятся во вторник и в четверг по утрам (до 12 ч) в течение 2 мес.

После этого процедуры проводятся только 1 раз в неделю по вторникам: во вторник четной недели – на левую, нечетной – на правую теменные области (область точки акупунктуры V 7 (тун тянь); точка расположена на 4 цуня кзади от середины передней границы роста волос и в сторону от средней линии на 1/2 цуня). Длительность сеанса 7 мин (без поляризатора). При использовании поляризатора длительность процедуры составляет 3 мин, при этом излучающая

головка медленно поворачивается вдоль своей длинной оси вправо и влево на 20–250. Эта схема лечения проводится также в течение 2 мес.

Синдром раздраженной кишки, дисбактериоз, эмоциональное напряжение, депрессия

Воздействуют синим светом дистантно (расстояние около 7 см) на область пупка в течение 8 мин, затем на зону 1 слева (рис. 17) в течение 1 мин и на зону 1 между лопатками (рис. 16) в течение 1 мин. Процедуры проводятся 2 раза в неделю – во вторник и в четверг (утром) в течение 1 мес. Курс лечения повторяется через 1 мес.

Тиреоидит

Синий свет применяется 2 раза в нед. (длительность сеанса 10 мин без поляризатора) или 1 раз в нед. (в четверг) с поляризатором (длительность сеанса 3 мин). Воздействие производится (рис. 19) на яремную вырезку (зона

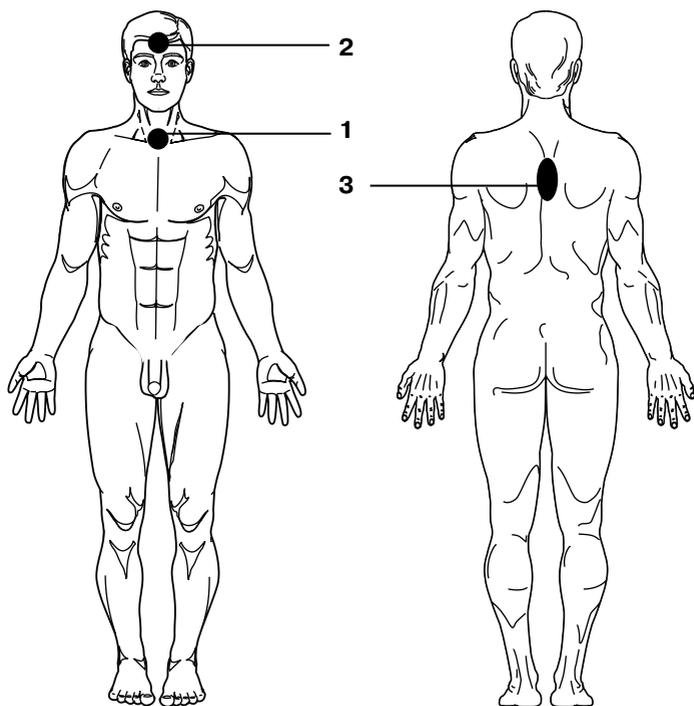


Рис. 19. Применение синего света при лечении тиреоидита

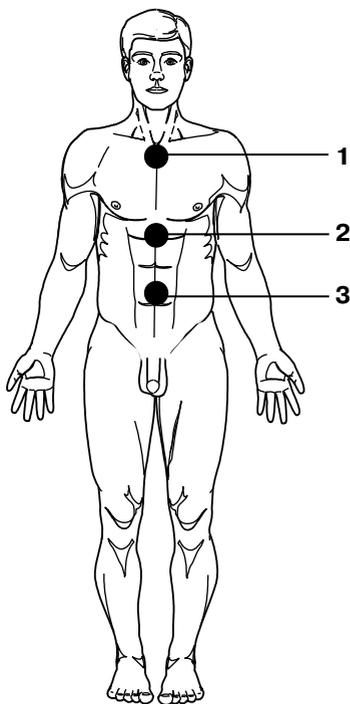


Рис. 20. Зоны воздействия при лечении бескаменных холециститов и др.

1) в течение 3-5 мин, затем в центр лба (зона 2) в течение 0,5–1 мин и на зону 3 в течение 1 мин. Курс лечения 1 мес. Снимается отечность железы, купируются клинические признаки ее воспаления.

Холециститы бескаменные, хронические панкреатиты, дуодениты

Воздействие синим светом (рис. 20) проводится в первые 3–4 дня на зоны 1 (2 мин), 2 – над пупком (4 мин) и 3 – под пупком (2 мин) дистантно (расстояние 3 см). Модуляция 2–2,4 Гц. С 4–5-й процедуры начинается лазерная терапия (ежедневно 6–7 процедур) по стандартной методике.

Хронические риниты, риносинуситы

Синий свет применяется на фоне лазерной терапии в течение первой недели (3 процедуры через день). Воздействуют на область носа (зона 2, расстояние 5 см) в течение 2 мин и на зону 1 слева (рис. 17) в течение 1 мин. По окончании курса лазерной терапии воздействие синим светом на область носа

(зона 2, 3 мин) проводится по вторникам и четвергам в течение 1 мес., затем 1 раз в неделю (по четвергам) в течение месяца. В третьем месяце курса процедуры проводятся по четвергам в 1-ю и 3-ю неделю. Модуляция 1,2 Гц.

Эта схема цветотерапии рекомендуется также при головных болях с чувством тяжести, головокружении, спазмах черепных мышц, носовом кровотечении, полипах носа; птозе века, невралгии тройничного нерва, атрофии мышц рта, хроническом бронхите. При этих заболеваниях и состояниях воздействие на зону 1 производится справа.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Рекомендуется точно соблюдать методики во избежание неблагоприятных психофизиологических эффектов. Необходимо помнить, что МСОБ – не абсолютный аналог лампы Минина.

Литература:

1. *Абу Али ибн Сина*. Канон врачебной науки: Перев. с араб. — Ташкент: Изд-во им. Ибн Сины, 1980. — Т. 1—5.
2. *Александров М.Т., Александрова С.С., Воробьев С.В.* Экспериментально-теоретическое обоснование комбинированного применения лазерного излучения с длиной волны 0,63 и 0,89 мкм // Тезисы межд. конф. «Новое в лазерной медицине и хирургии». — Переславль-Залесский, 1990. — Ч. 2. — С. 18—20.
3. *Анохин П.К.* Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем // Принципы системной организации функций. — М.: «Наука», 1973. — С. 5-61.
4. *Бадалян А.В.* Применение лазерной гемотерапии в комплексном лечении острых экзогенных отравлений: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — М., 1998. — 24 с.
5. *Байбеков И.М., Касымов А.Х., Козлов В.И. и др.* Морфологические основы низкоинтенсивной лазеротерапии. — Ташкент: Изд-во им. Ибн Сины, 1991. — 223 с.
6. *Байбеков И.М., Назыров Ф.Г., Ильхамов Ф.А. и др.* Морфологические аспекты лазерных воздействий (на хронические язвы и печень). — Ташкент: Изд-во мед. лит. им Абу Али ибн Сино, 1996. — 208 с.
7. *Базыма Б.А.* Психология цвета: теория и практика. — СПб: Речь, 2007. — 205 с.
8. *Бицоев В.Д.* Сравнительная характеристика регенераторных процессов длительно незаживающих ран под воздействием низкоэнергетического лазерного излучения и в сочетании лазера с другими физическими факторами // Матер. межд. конф. «Клиническое и экспериментальное применение новых лазерных технологий». — Москва—Казань, 1995. — С. 395—397.
9. *Богуш Н.А., Мостовников В.А., Пикулев А.Т. и др.* О механизме общестимулирующего действия лазерного излучения // Докл. АН БССР. — 1977. — Т. 21, № 8. — С. 759—762.
10. *Богуш Н.А., Мостовников В.А., Пикулев А.Т. и др.* Активация биоэнергетических ферментов и синтеза АТФ в тканях белых крыс под воздействием лазерного света различных длин волн // Матер. всесоюз. конф. «Применение методов и средств лазерной техники в биологии и медицине». — Киев: Наукова Думка, 1981. — С. 202.
11. *Богуш Н.А., Мостовников В.А., Мохорева С.И. и др.* Эффект усиления биостимуляции при комбинированном воздействии лазерного излучения в синей и красной областях спектра // Докл. АН БССР. — 1982. — Т. 26, № 10. — С. 951—954.
12. *Бреслав Г.Э.* Цветопсихология и цветолечение для всех. — СПб: Б.&К., 2000. — 212 с.
13. *Брюс В.* Влияние периодических внешних воздействий на частоту и фазу циркадных ритмов // Биологические часы. — М.: Мир, 1964. — С. 60—89.

14. *Буйлин В.А.* Применение лазерно-светодиодной излучающей матрицы МЛС-1 «ЭФФЕКТ» в терапии различных заболеваний. – М.: НПЛЦ «Техника», 2001. – 56 с.
15. *Буйлин В.А., Москвин С.В.* Низкоинтенсивные лазеры в терапии различных заболеваний. – М.: ТОО «Фирма «Техника», 2005. – 176 с.
16. *Бургова М.П., Стиденкина А.С.* Действие света на редокс-состояния флавиновых и пиридиновых нуклеотидов интактной нервной клетки // Фотобиология животной клетки. – Л.: Наука, 1979. – С. 211–214.
17. *Вавилов С.И.* Глаз и Солнце (О свете, Солнце и зрении). – М.: Наука, 1976. – 127 с.
18. *Вермель С.Б.* Медицинское светолечение (биологическое и лечебное действие света). – М.: Издание автора, 1926. – 215 с.
19. *Гаусман В., Фолк Р.* Руководство по светолечению: Перев. с нем. / Под ред. С.А. Бруштейна. – М.-Л.: Гос. мед. изд-во, 1929. – 394 с.
20. *Гейниц А.В., Москвин С.В., Азизов Г.А.* Внутривенное лазерное облучение крови. – Тверь, 2006. – 144 с.
21. *Гиппократ.* Избранные книги / Перев. с греч. / Репр. воспр. изд. 1936 г. – М.: Сварог, 1994. – 736 с.
22. *Графчикова Л.В., Соколова Т.И.* Сочетанное применение низкоэнергетического лазерного излучения красного и инфракрасного диапазонов в терапии вертеброгенного болевого синдрома // Матер. межд. конф. «Клиническое и экспериментальное применение новых лазерных технологий». – Москва–Казань, 1995. – С. 179.
23. *Грюссер О.-Й., Грюссер-Корнельс У.* Зрение // Физиология человека. Т. 1. – М.: Мир, 1996. – С. 235–276.
24. *Джадд Д.Б., Вышецки Г.* Цвет в науке и технике. – М.: Мир, 1978. – 592 с.
25. *Епишин Н.М., Михайлов И.А., Седов Г.С. и др.* Использование лазерного излучения в лечении язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки // Тезисы межд. конф. «Новое в лазерной медицине и хирургии». Ч. 1. – Переславль-Залесский, 1990. – С. 197–198.
26. *Жаров В.П., Кару Т.Й., Литвинов Ю.О. и др.* Фотобиологический эффект излучения полупроводникового лазера в ближней ИК-области // Квантовая электроника. – 1987. – Вып. 14, № 11. – С. 2135–2136.
27. *Жуков Б.Н., Лысов Н.А., Махова А.Н. и др.* Экспериментальное обоснование использования лазерного излучения при аутодермопластике // Лазерная медицина. – 2003. – Т.7, вып.3-4. – С. 45–54.
28. *Завильгельский Г.Б.* Фотохимия нуклеиновых кислот // Молекулярные механизмы биологического действия оптического излучения / Под ред. А.Б. Рубина. – М.: Наука, 1988. – С. 5–22.
29. *Зенгер В.Г., Наседкин А.Н.* Лазерные технологии при заболеваниях ЛОР-органов // Аннотации докл. итоговой научно-практ. конф. «Научные и практические аспекты применения лазеров в медицине». – М.: МОНИКИ, 1998. – С.22–25.

30. *Зубкова С.М.* Биологическое действие электромагнитных полей оптического и микроволнового диапазонов: Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. — Обнинск, 1991. — 46 с.
31. *Иванченко Л.П., Муфазед М.Л., Москвин С.В.* Локальное введение Интерферона-альфа-2β в сочетании с магнитолазерным воздействием в консервативном лечении фибропластической индурации полового члена (болезни Пейрони) // Матер. юбилейн. XX межд. научно-практ. конф. «Применение лазеров в медицине и биологии». — Ялта, 2003. — С. 26–29.
32. *Инюшин В.М.* К вопросу о биологической активности красной радиации. — Алма-Ата, 1965. — 27 с.
33. *Ицкович А.И., Осин А.Я., Деркач В.В.* Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на уровень регуляторных белков и циркулирующих иммунных комплексов у больных бронхиальной астмой детей // Лазерная медицина. — 2001. — Т. 5, вып. 3. — С. 7–11.
34. *Кандинский В.* О духовном в искусстве // К выставке в залах Государственной Третьяковской галереи. — М., 1989. — С. 3048.
35. *Кандинский В.* Текст художника. Ступени // Там же. — С. 49–64.
36. *Картелишев А.В., Колупаев Г.П., Ключев В.М., Москвин С.В. и др.* Концепция и технологии этапной лазерной терапии и профилактики при психосоматической патологии / Матер. научно-практ. конф. «Низкоинтенсивная лазерная терапия» // Лазерная медицина. — 2002. — Т. 6, вып. 4. — С. 44–46.
37. *Киани Али, Ройтман Е.В., Грабовская О.В., Москвин С.В.* Динамика коагулогических и реологических показателей у больных узловой эритемой в процессе традиционной и лазеротерапии // Матер. XXIII межд. научно-практ. конф. «Применение лазеров в медицине и биологии». — Николаев, 2005. — С. 11–14.
38. *Киани Али, Москвин С.В., Иванов О.Л., Грабовская О.В.* Низкоинтенсивное лазерное излучение в комплексной терапии больных узловатым ангиитом // Лазерная медицина. — 2005⁽¹⁾. — Т.9, вып.4. — С. 9–14.
39. *Коган Б.С.* О влиянии белого (электрического) света и разноцветных лучей на азотистый метаморфоз у животных: Диссертация на степень доктора медицины. — СПб, 1894. — 62 с.
40. *Кочетков А.В., Стрельцова Е.Н., Москвин С.В.* Сочетанное применение импульсного НИЛИ 0,63 и 0,89 мкм при цереброваскулярной недостаточности // Матер. 2-го межд. конгр. «Лазер и Здоровье». — Москва, 1999. — С. 328–330.
41. *Кочетков А.В., Горбунов Ф.Е., Москвин С.В. и др.* Надартериальная лазеротерапия импульсным излучением с длиной волны 0,63 мкм при цереброваскулярной недостаточности (предварительные результаты) // Матер. XII межд. научно-практ. конф. «Применение лазеров в медицине и биологии». — Харьков, 1999. — С. 82–83.
42. *Кочетков А.В., Москвин С.В.* Лазерная терапия больных церебральным инсультом. — Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2004. — 51 с.

43. *Кочетков А.В., Москвин С.В., Космынин А.Г.* Эффективность лазерных матричных излучателей в профилактике ишемических поражений мозга // Сборник научных трудов «Современная лазерная медицина. Теория и практика». Вып. 1. — М., 2007. — С. 96–98.
44. *Кравков С.В.* О взаимодействии органов чувств // Исследования по психологии восприятия. — Л., 1948. — С. 102–111.
45. *Кравков С.В.* Глаз и его работа. — М., 1950. — 531 с.
46. *Кравков С.В.* Цветовое зрение. — М., 1951. — 175 с.
47. *Кропачев В.Н.* Фотогемотерапия в комплексном лечении больных вирусным гепатитом В: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — СПб, 1992. — 23 с.
48. *Крюк А.С., Мостовников В.А., Хохлов И.В. и др.* Терапевтическая эффективность низкоинтенсивного лазерного излучения. — Минск.: Наука и техника, 1986. — 231 с.
49. *Кузьмичева Л.В.* Цитохимическое исследование лимфоцитов периферической крови в норме и при облучении низкоэнергетическим гелий-неоновым и ультрафиолетовым светом: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. — Саранск, 1995. — 21 с.
50. *Леках В.А.* Ключ к пониманию физиологии. — М.: Едиториал УРСС, 2002. — 360 с.
51. *Лившиц Л.Я., Романенко В.Ю., Крутцов А.С.* Квантовая терапия как метод лечения вертеброгенной поясничной боли матер // Тезисы докл. Российской научно-практ. конф. с межд. участ. «Клинические и теоретические аспекты боли». Ч. 2. — М., 2001. — С.75.
52. *Мажара Ю.П., Олесин А.И., Павлова Р.Н. и др.* Клиническая оценка использования лазерного излучения в различных диапазонах длин волн для лечения нарушений сердечного ритма у больных ИБС // Матер. межд. конф. «Клиническое и экспериментальное применение новых лазерных технологий». — Москва–Казань, 1995. — С. 208.
53. *Малый В.П., Васильева-Линецкая Л.Я., Рыспаева Д.Э.* Эффективность лазерной терапии для лечения больных ангинами // Матер. 8-й межд. научно-практ. конф. «Применение лазеров в медицине и биологии». — Харьков, 1997. — С. 28–30.
54. *Мецлер Д.* Биохимия. Т. 2. — М.: Мир, 1980. — 606 с.
55. *Миронова Л.Н.* Цветоведение. — Минск, 1983. — 286 с.
56. *Михалева Л.В., Гейниц А.В.* Низкоинтенсивное лазерное излучение при лечении воспалительных заболеваний гениталий // Матер. межд. конф. «Клиническое и экспериментальное применение новых лазерных технологий». — Москва–Казань, 1995. — С. 224.
57. *Мовлян-Ходжаев Р.Ш.* Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на структуры защитного барьера пищеварительного тракта // Применение низкоинтенсивных лазеров и излучения миллиметрового диапазона в эксперименте и клинике. — Саратов: Изд-во Саратов. мед. ун-та, 1994. — С. 72–75.

58. *Москвин С.В.* Лазеротерапия, как современный этап гелиотерапии (исторический аспект) // Лазерная медицина. – 1997. – Т.1, вып.1. – С. 44–49.
59. *Москвин С.В.* Современные источники излучения и аппаратура для низкоинтенсивной лазерной терапии // Матер. 1-го межд. конгр. «Лазер и Здоровье». – Лимассол-Москва: Фирма «Техника», 1997⁽¹⁾. – С. 102–107.
60. *Москвин С.В.* Эффективность лазерной терапии. – М.: НПЛЦ «Техника», 2003. – 256 с.
61. *Москвин С.В.* Принципы построения и аппаратурная реализация оптико-электронных устройств на основе импульсных полупроводниковых лазеров для медико-биологических применений // Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – М., 2003⁽¹⁾. – 19 с.
62. *Москвин С.В.* Лазерная терапия в дерматологии: витилиго. – М.: НПЛЦ «Техника», 2003⁽²⁾. – 125 с.
63. *Москвин С.В.* О механизмах биологического действия низкоинтенсивного лазерного излучения // Тезисы докл. VI Всероссийского съезда физиотерапевтов. – СПб, 2006. – С. 52–53.
64. *Москвин С.В.* Об отсутствии спектра биологического действия низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) // Сборник научных трудов «Современная лазерная медицина. Теория и практика». Вып. 1. – М., 2007. – С. 31–35.
65. *Москвин С.В.* Оптимизация параметров лазерного излучения (мощности и длины волны) для повышения эффективности внутривенного лазерного облучения крови (ВЛОК) // Сборник научных трудов «Современная лазерная медицина. Теория и практика». Вып. 1. – М., 2007⁽¹⁾. – С. 35–39.
66. *Москвин С.В., Никитин А.В., Телегин А.А.* Оценка эффективности низкоэнергетического импульсного и непрерывного лазерного излучения красной и инфракрасной частей спектра в комплексной терапии хронического обструктивного бронхита // Лазерная медицина. – 2002. – Т. 6, вып.2. – С. 17–19.
67. *Москвин С.В., Киани А.* Лазерная терапия кожных ангиитов (васкулитов). Этиопатогенетическое обоснование и первые клинические результаты // Матер. юбилейн. XX межд. научно-практ. конф. «Применение лазеров в медицине и биологии». – Ялта, 2003. – С. 34–36.
68. *Буйлин В.А., Москвин С.В.* Низкоинтенсивные лазеры в терапии различных заболеваний. – М.: НПЛЦ «Техника», 2005. – 174 с.
69. *Москвин С.В., Мыслович Л.В.* Сочетанная лазерная терапия в косметологии. – Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2005. – 176 с.
70. *Москвин С.В., Буйлин В.А.* Основы лазерной терапии. – М.-Тверь, ООО «Издательство «Триада», 2006. – 256 с.
71. *Москвин С.В., Горбани Н.А.* Лазерно-вакуумный массаж. – М.-Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2006. – 72 с.
72. *Мостовников В.А., Хохлов И.В.* О механизме биологической активности низкоинтенсивного лазерного света // Матер. всесоюз. конф. «Примене-

- ние методов и средств лазерной техники в биологии и медицине». – Киев, 1981. – С. 213–214.
73. *Наседкин А.А., Москвин С.В.* Лазерная терапия больных героиновой наркоманией. – Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2004. – 48 с.
74. *Наседкин А.Н., Петлев А.А., Москвин С.В.* Лазерная терапия заболеваний ЛОР-органов с помощью импульсного лазерного излучения видимого красного диапазона спектра ($\lambda=0,63-0,65$ мкм) // Сборник тезисов 8-th International Congress of the European Medical Laser Association. – Москва, 2001. – С. 63–64.
75. *Никитин А.В., Москвин С.В., Телегин А.А.* Применение низкоинтенсивного лазерного излучения красной части спектра в терапии хронического обструктивного бронхита // Лазерная медицина. – 2001. – Т.5, вып.1. – С. 16–18.
76. *Николаевский Е.Н., Хубулава Г.Г., Удальцов Б.Б.* Инфекционный эндокардит. Современное состояние проблемы. – Самара: Издательство «Афорт», 2006. – 198 с.
77. *Осин В.А.* Применение низкоинтенсивного красного и инфракрасного лазерного излучения в комплексном лечении острой пневмонии у детей // Матер. межд. конф. «Клиническое и экспериментальное применение новых лазерных технологий». – Москва–Казань, 1995. – С. 232.
78. *Пат. 2206350 RU*, МКИ А 61 N 5/067. Способ лечения трофических язв при хронической венозной недостаточности / Б.Н. Жуков, Д.Г. Богуславский, М.И. Ковалев, Н.А. Лысов, С.В. Москвин. – № 99125409/14; Заявлено 30.11.99. Оpubл. 20.06.2003, Бюл. № 17, Приоритет 30.11.99.
79. *Пат. 2252048 RU*, МПК А 61 N 5/067. Устройство для внутривенного лазерного облучения крови / С.В. Москвин. – № 20033136628/14; Заявлено 19.12.2003. Оpubл. 20.05.2005, Бюл. № 14, Приоритет 19.12.2003.
80. *Петлев А.А., Наседкин А.Н., Москвин С.В., Гришина М.Э.* Сравнение эффективности низкоинтенсивного импульсного и непрерывного лазерного излучения красного и инфракрасного диапазонов спектра в комплексной терапии хронического аденоидита у детей // Лазерная медицина. – 2003. – Т.7, вып. 3–4. – С. 27–30.
81. *Петлев А.А., Наседкин А.Н., Москвин С.В.* Оценка эффективности неинвазивного способа воздействия импульсным НИЛИ красного спектра ($\lambda=0,63-0,65$ мкм) в оториноларингологии // Сборник научных трудов «Современная лазерная медицина. Теория и практика». Вып. 1. – М., 2007. – С. 105–115.
82. *Плазмаферез и ультрафиолетовое облучение крови в комплексном лечении больных с ревматоидным артритом* // Составители: Кирковский В.В., Митьковская Н.П., Лабань Ф.Н. и др. – БГМУ, Республ. центр экстрокорп. методов детокс. – Минск, 2000. – 18 с.
83. *Романенко В.Ю.* Ультрафиолетовое и лазерное облучение крови в комплексном лечении поясничной боли: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Саратов, 2000. – 12 с.

84. *Свекло Л.С.* Методы экстракорпорального воздействия на кровь в терапии неотложных состояний: Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. – Воронеж, 1997. – 68 с.
85. *Селье Г.* Очерки об адаптационном синдроме. – М.: Медгиз, 1960. – 255 с.
86. *Серов Н.В.* Лечение цветом. Архетип и фигура. – СПб, Речь, 2005. – 224 с.
87. *Скупченко В.В.* Фазотонный мозг. – Хабаровск: ДВО АН СССР. – 1991. – 144 с.
88. *Скупченко В.В., Милюдин Е.С.* Фазотонный гомеостаз и врачевание. – Самара: Сам. Гос. мед. ун-т, 1994. – 256 с.
89. *Славутский Ю.М., Глущенко Т.И., Цанко А.И.* Лазерная терапия в комплексном лечении замедленной консолидации переломов // Средства и методы квантовой электроники в медицине. – Саратов, 1976. – С. 73–75.
90. *Слинченко О.И.* Влияние экстракорпорального ультрафиолетового и гелий-неонового лазерного облучения большого объема циркулирующей крови на организм: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М., 1994. – 17 с.
91. *Ступак В.В.* Низкоинтенсивное лазерное излучение в лечении больных с позвоночно-спинной травмой // Матер. ежегодн. научно-практ. конфер. «Травма нервной системы» / Под ред. проф. А.Ю. Савченко. – Омск, 1999. – С. 74–75.
92. *Топка Э.Г., Корпусенко И.В., Безъязычный В.И.* Двухлетний опыт работы центра лазерной хирургии // Матер. межд. конф. «Клиническое и экспериментальное применение новых лазерных технологий». – Москва–Казань, 1995. – С. 459–460.
93. *Тупикин Г.В., Нестеров А.И., Гурбанов В.П. и др.* Эффект лазерного облучения пораженных суставов у больных ревматоидным артритом // Вопросы ревмат. – 1980, № 4. – С. 24–27.
94. *Тэрнер В.* Символ и ритуал. – М., 1983. – 275 с.
95. *Уинфри А.Т.* Время по биологическим часам. – М.: Мир, 1990. – 208 с.
96. *Ухов Ю.И., Лурина Н.Ю., Краснолобов А.Г. и др.* Сравнительная оценка действий гелий-неонового и инфракрасного излучения при внутрибрюшинном облучении на иммунореактивность в эксперименте // Тезисы межд. конф. «Новое в лазерной медицине и хирургии». Ч. 2. – Переславль-Залесский, 1990. – С. 86–87.
97. *Хауэншильд К.* Лунные ритмы // Биологические часы. – М.: Мир, 1964. – С. 682–691.
98. *Хомская Е.Д.* Нейропсихология. – М., 1987. – 288 с.
99. *Хьюбел Д.* Глаз, мозг, зрение. – М.: Мир, 1990. – 239 с.
100. *Цуман В.Г., Щербина В.И., Иваненко Т.В. и др.* Комбинированное применение гелий-неонового и ИК-излучения в комплексном лечении гнойно-септических заболеваний у детей // Тезисы межд. конф. «Новое в лазерной медицине и хирургии». Ч. 1. – Переславль-Залесский, 1990. – С. 174–176.
101. *Чижевский А.Л.* Физические факторы исторического процесса. – Калуга, 1924. – 72 с.

102. Шевченко В.В. Современная селенография. — М.: Наука, 1980. — 288 с.
103. Энфенджян А.К., Захаров П.И., Стенько В.Г. и др. Низкоинтенсивные лазеры в лечении острых проктологических заболеваний // Матер. межд. конф. «Новое в лазерной медицине и хирургии». — М., 1991. — С. 217–219.
104. Яньшин П.В. Психосемантика цвета. — СПб: Речь, 2006. — 368 с.
105. Al-Watban F.A.H., B.L. Andres, Zhang X.Y. The Dosimetric Extrapolation of Low Power Laser Therapy from Animals to Humans for Diabetic Wound and Burn Healing // 6th International Congress of the World Association of Laser Therapy. — Cyprus, 2006.
106. Al-Watban F.A.H., Zhang X.Y. The Evaluation of Relationship Between The Effects of Wound Healing and Laser Skin Transmission // XI Congress International Society for Laser Surgery and Medicine. — Buenos Aires, 1995. — P. 88.
107. Bihari I., Mester A. The biostimulative effect of low level laser therapy of long-standing crural ulcer using Helium Neon laser, Helium Neon plus infrared laser and non coherent light: Preliminary report of a randomized double blind comparative study // Laser Therapy. — 1989, Vol. 1(2). — P. 97–98.
108. Jacques S.L. Skin Optics // Oregon Medical Laser Center News. — 1998. — 20 p.
109. Hastings J.W., Sweeney B.M. A persistent diurnal rhythm of luminescence in *Gonyaulax polyedra* // Biol. Bull. — 1958, Vol. 115. — P. 440–458.
110. Hastings J.W., Sweeney B.M. The action spectrum for shifting the phase of the rhythm of luminescence in *Gonyaulax* // J. Gen. Phys. — 1960, Vol. 43. — P. 697–706.
111. Kameya T., Ide S., Acorda J.A. et al. Effect of different wavelengths of low level laser therapy on wound healing in mice // Laser Therapy. — 1995, Vol. 7(1). — P. 33–36.
112. Karu T., Tiphlova O., Esenaliev R. et al. Two different mechanisms of low-intensity laser photobiological effect on *Escherichia coli* // J. Photochem. Photobiol. B: Biol. — 1994, Vol. 24. — P. 155–161.
113. Karu T.I., Pyatibrat L.V., Kalendo G.S. et al. Effects of Monochromatic Low-Intensity Light and Laser Irradiation on Adhesion of HeLa Cells in Vitro // Lasers in Surgery and Medicine. — 1996, Vol. 18. — P. 171–177.
114. Morowitz H.J. Energy Flow in Biology. — New York, Academic Press. — 1968.
115. Ribeiro M.S., Zezell D.M., Maldonado E.P. et al. Histological study of wound healing in rats following He-Ne and GaAlAs laser radiation // Paper # 3569-08 presented at SPIE's Symposium «Biomedical Optics Europe'98». — Stockholm, 1998. — P. 78.
116. Thomson A., Skinner A., Piersy J. Tidy's Physiotherapy (twelfth edition). — London: Butterworth-Heinemann Ltd., 1991. — 501 p.
117. Rochkind S. et al. A single Transcutaneous Light Irradiation to Injured Peripheral Nerve: Comparative Study with Five Different Wavelengths // Lasers in Medicine Science. — 1989, Vol. 4. — P. 259.
118. Wray S., Cope M., Delpy D.T. et al. Characterization of the near infrared absorption spectra of cytochrome aa3 and haemoglobin for the non-invasive monitoring of cerebral oxygenation // Biochimica et Biophysica Acta. — 1988, 933. — P. 184–192.

Содержание

Список сокращений.....	
Введение	
История вопроса	
Немного физики	
Спектральная чувствительность глаза и цветное зрение.....	
Цвет, свет и космос	
Механизмы биологических эффектов низкоинтенсивного лазерного излучения.....	
Влияния цвета на вегетативную нервную систему	
Влияние цвета на центральную нервную систему	
Психологическая характеристика цветов	
Лазерная терапия и спектральные диапазоны.....	
Лазерная терапевтическая аппаратура	
Основные методы лазерной терапии	
Внутривенное лазерное (635 нм) и ультрафиолетовое (365 нм) облучение крови.....	
Частные методики	
Красный свет	
Желтый свет	
Зеленый свет	
Синий свет	
Литература	

С.В. Москвин, В.Г. Купеев

**ЛАЗЕРНАЯ
ХРОМО- И ЦВЕТОТЕРАПИЯ**

ООО «Издательство «Триада».

ИД № 06059 от 16.10.01 г.

170034, г. Тверь, пр. Чайковского, 9, оф. 504,
тел. (4822) 35-41-30, тел./факс (4822) 42-90-22

E-mail: triada@stels.tver.ru

<http://www.triada.tver.ru>

Подписано к печати 00.00.2007 г. Формат 60 × 90 1/16

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Гарнитура NewtonС. Усл. печ. л. 6.

Тираж 9000 экз. Заказ № 1327.

Отпечатано на ГУРПП

(г. Ржев, ул. Урицкого, д. 91)



9 785947 892338

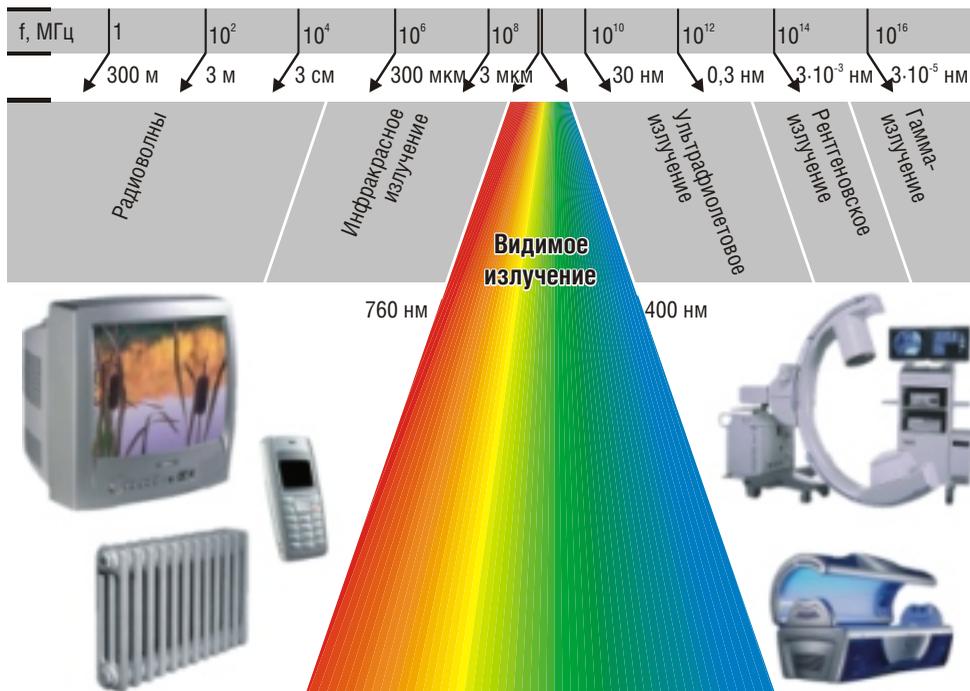


Рис. 1. Спектр электромагнитных волн.

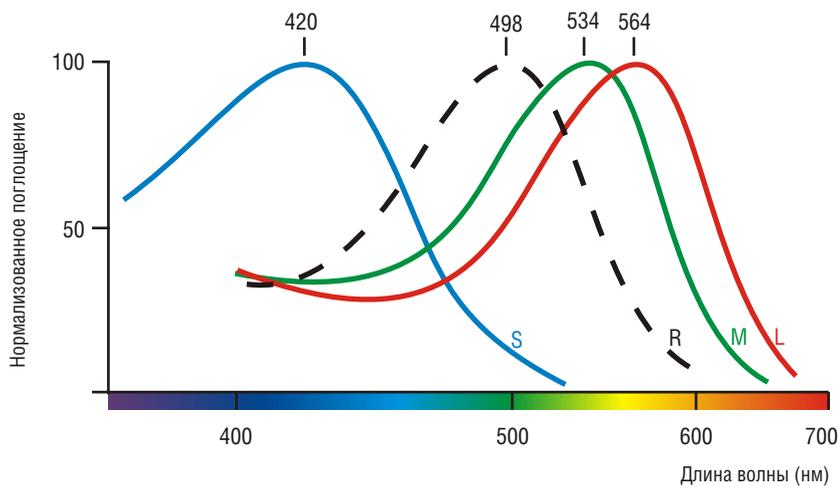


Рис. 2. Нормализованные спектры поглощения «синего» (в), «зелено-голубого» (г) и «желто-зеленого» (с) пигментов из S-, M- и L-кол-бочек, соответственно. Также показан спектр родопсина из клеток-«палочек» (обозначен пунктиром).

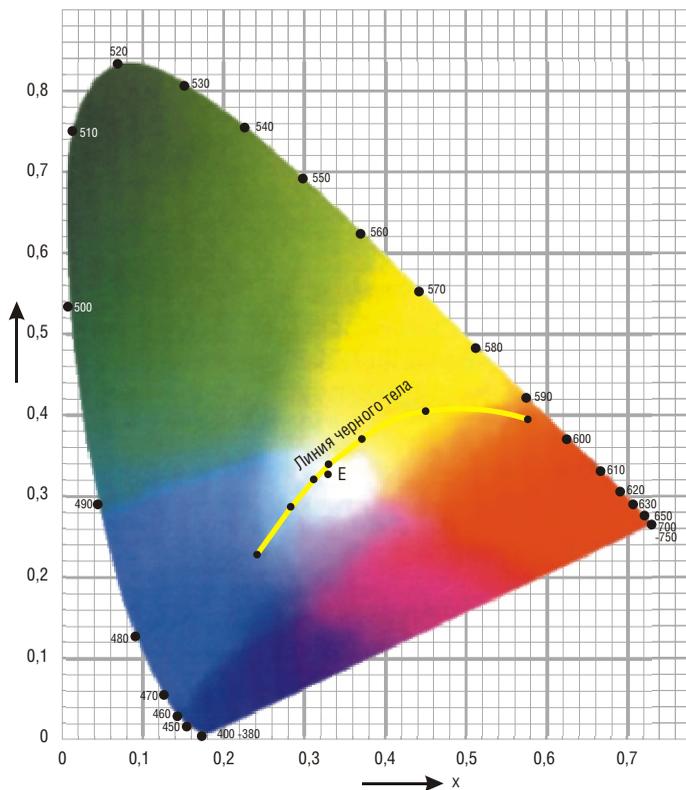


Рис. 3. Цветовой треугольник, соответствующий немецкому стандарту DIN 5033. Область белого цвета окружает точку E. В основании треугольника оттенки пурпурного тона. При аддитивном смешении двух цветов A и B результирующий цвет лежит на линии, соединяющей соответствующие точки. Дополнительные цвета лежат на линиях, проходящих через точку E.

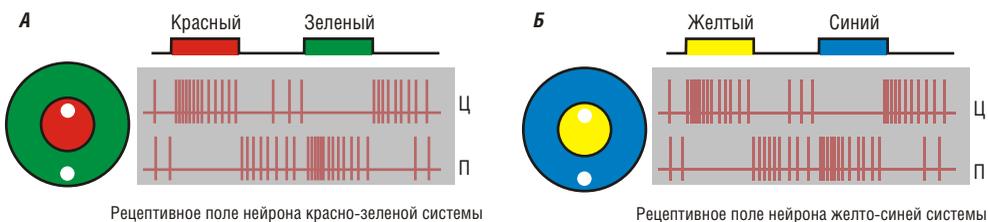


Рис. 4. Упрощенная схема пространственной организации двух типов рецептивных полей (РП) нейронов млекопитающих с цветовым зрением (либо ганглиозных клеток сетчатки, либо нейронов латерального колочатого тела головного мозга). А. Нейрон красно-зеленой системы. Б. Нейрон желто-синей системы. У таких цветоспецифичных РП отмечается антагонизм центра и периферии. Ц - центр РП; П - периферия РП [Грюссер О.-И., Грюссер-Корнельс У., 1996].