

УДК 612.825

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЦВЕТОВЫХ ТАБЛИЦ С.-А. МАДЯРА

*Мадяр С.-А., Бержанский В. Н., Шинкаревский П. В., Куличенко А. М.,
Павленко В. Б., Ковалевская Е. Э., Радионова Т.А., Дьяченко Е.В.*

Современный период развития медицины характеризуется значительными достижениями в области применения физических факторов с лечебной целью. Среди таких факторов важное место занимает видимое электромагнитное излучение – свет. В основу современного представления о механизмах восприятия цвета легла трёхкомпонентная теория цветового зрения Юнга – Гельмгольца [1]. Согласно данной теории существуют три вида нервных элементов, возбуждение одного из которых вызывает ощущение красного, возбуждение другого – зелёного, и возбуждение третьего – синего цвета. В то же время свет с различной длиной волны оказывает воздействие не на один, а на все три вида рецепторов, однако в разной степени, а соотношение этих возбуждений и определяет особенности цветового ощущения. Кроме того, теория Юнга – Гельмгольца дает наиболее точную характеристику цвету при выборе трёх параметров: цветовой тон, насыщенность (частота цвета) и яркость (светлота), которые используются и в настоящее время [2]. Большинство моделей цветового зрения предполагает, что сигналы от трех классов колбочек дополнительно закодированы в три независимых рецепторных канала, один из которых кодирует яркость, и два – кодируют цвет [3].

Анализ научной информации относительно метода, получившего название цветотерапии, свидетельствует, что в последнее время значительно возрос интерес к применению цвета различного спектрального состава в лечении многих заболеваний [1, 4]. Однако не существует единого мнения о реакциях ЭЭГ не только на цветовые раздражения, но и на цветотерапию [5].

В качестве рабочей гипотезы данного исследования предполагается, что при использовании комбинаций различных цветов появляется возможность получения требуемого для лечения «гомеопатического» эффекта [6]. Практическое применение цветотерапии, как, впрочем, и других методов лечения, ориентированных на активирование собственных защитных сил организма, шло далеко впереди понимания механизмов их действия. Поэтому данные экспериментальных исследований в совокупности с эмпирическим опытом клинического применения позволяют решить многие из стоящих перед клинической медициной задач, включая выбор дозировки, учет особенностей восприятия цвета в зависимости от индивидуальных особенностей и функционального состояния организма.

С.-А. Мадяром предложена новая методика воздействия цветом на состояние человека. В основе методики лежат оригинальные цветодинамические таблицы,

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЦВЕТОВЫХ ТАБЛИЦ С.-А. МАДЯРА

созданные по специально разработанному алгоритму [7]. С целью выяснения механизма (особенностей) такого воздействия в лаборатории проведено изучение психофизиологических коррелятов восприятия цветных таблиц.

В лаборатории нейроэтологии кафедры физиологии человека и животных и биофизики Таврического национального университета им. В.И. Вернадского с целью выяснения возможного лечебного эффекта визуальной цветостимуляции проведено исследование психофизиологических коррелятов восприятия этих цветных таблиц.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Предложенные автором оригинальные цветные таблицы (ЦТ) включают в себя сочетания гармонических триад 12-ступенчатого цветового круга. Сочетания распределены по площади таблиц таким образом, чтобы субъект непроизвольно перемещал свое внимание от одной триады к другой. В результате проявляются цветодинамические эффекты, которые, по-видимому, и приводят к физиологическим изменениям на уровне всего организма.

В экспериментах принимал участие 41 испытуемый в возрасте от 18 до 25 лет. Использовалась следующая схема проведения экспериментов: выбор испытуемым одной из 14-ти цветных таблиц; запись электроэнцефалограммы (ЭЭГ) и кардиограммы (ЭКГ) испытуемых при предъявлении тыльной стороны ЦТ белого цвета (запись исходного уровня электрофизиологических показателей и последствие ЦТ); лицевой стороны (запись воздействия); психологическое тестирование до и после предъявления ЦТ (цветовой тест Люшера).

Во время экспериментов испытуемые находились в звукоизолированной камере, освещаемой лампой накаливания. Внутри камеры было помещено кресло с подголовником для испытуемого, столик для подготовки электродов, стойка с электронным коммутатором. Расстояние от испытуемого до ЦТ составляло два метра. Испытуемые предварительно получали инструкцию сидеть спокойно, расслабленно, не совершать лишних движений.

Отведение и регистрацию ЭКГ и ЭЭГ осуществляли с помощью автоматизированного комплекса, в состав которого входил 16-канальный электроэнцефалограф "Медикор" (производства Венгрии). Применяли стандартную схему наложения электродов (C₃ и C₄). Центральные отведения были выбраны на том основании, что они позволяют оценить активность дополнительной моторной области и теменной ассоциативной коры больших полушарий, которая, как считают, играет важную (ключевую) роль в восприятии мультисенсорной информации [8].

Анализировались следующие показатели:

1) относительные изменения амплитуды и мощности ритмов спектра ЭЭГ (отношение показателей в период воздействия или последствие восприятия ЦТ к исходным значениям); 2) коэффициент асимметрии (частное от разности между мощностью выделенного ритма ЭЭГ в правом и левом полушариях к сумме данных показателей); 3) индекс напряжения (ИН) (вычислялся по записям ЭКГ); 4) уровень тревожности (выявлялся по результатам теста цветных выборов Люшера).

Статистическую обработку данных производили при помощи пакета программ StatSoft, Inc. (2001). STATISTICA (система программного обеспечения анализа

данных), версия 6. www.statsoft.com. Значимость эффектов воздействия по сравнению с контролем оценивали с помощью Т-критерия Стьюдента для независимых вариантов. Остальные подробности методики описаны ранее [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате анализа изменений ЭЭГ 41 испытуемого, обусловленных действием ЦТ, было обнаружено достоверное снижение средних значений амплитуды гамма-ритма правого полушария на 4,55% ($p < 0,05$, Т-критерий Стьюдента) и альфа- и бета-ритмов спектра ЭЭГ в обоих полушариях более чем на 5% ($p < 0,001$, Т-критерий Стьюдента), наблюдаемое в период воздействия ЦТ относительно исходных (фоновых) значений (рис. 1). В период последствия наблюдалось достоверное увеличение тета-ритма ЭЭГ в обоих полушариях в среднем на 6% ($p < 0,05$, Т-критерий Стьюдента).

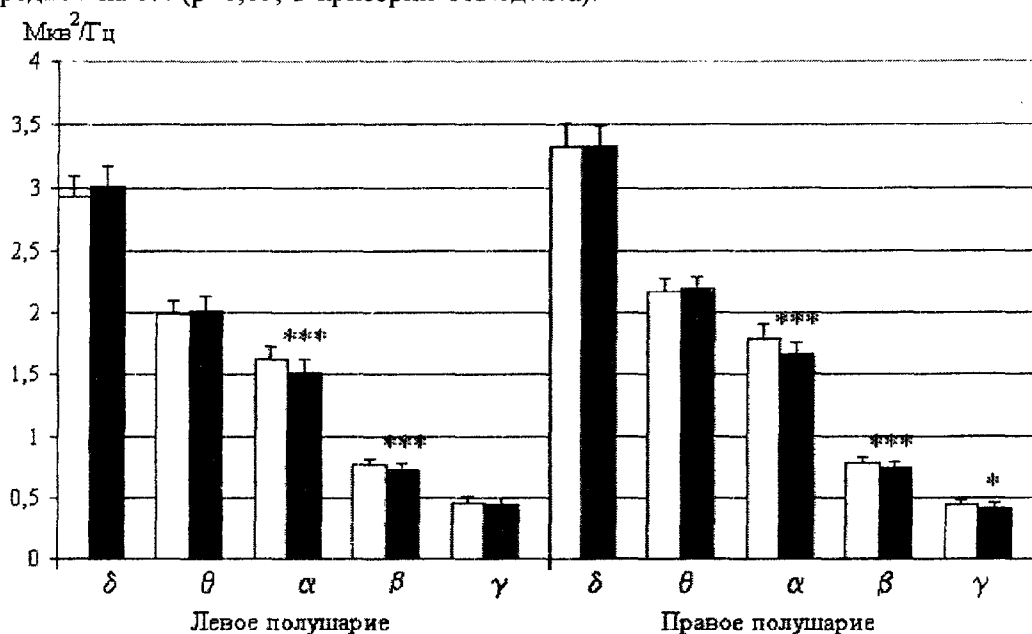


Рис. 1 Изменения спектра амплитуды ритмов ЭЭГ у 41 испытуемого в период воздействия цветowych таблиц С.-А. Мадяра относительно исходного уровня (черные и белые столбики соответственно).

Примечание: здесь и далее приведены значения среднего и стандартной ошибки средней; * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$ (достоверность различий при сравнении с контролем).

Анализ сравнения средних значений спектра мощности ритмов ЭЭГ, соответствующих воздействию ЦТ по отношению к исходному уровню, не выявил достоверных отличий. Однако проведенный корреляционный анализ позволил обнаружить взаимосвязь изменений спектра мощности дельта- и тета-ритмов ЭЭГ с выраженностью тревожности испытуемых, которая проявлялась до восприятия ЦТ (рис. 2).

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЦВЕТОВЫХ ТАБЛИЦ С.-А.
МАДЯРА

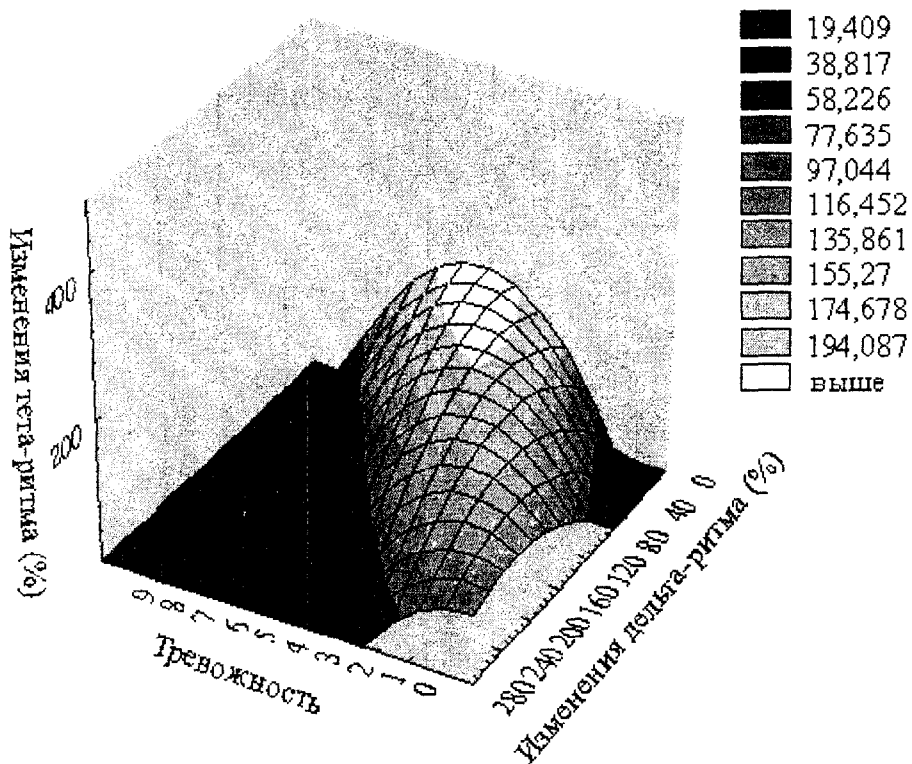


Рис. 2 Взаимосвязь изменений мощности дельта- и тета-ритмов электроэнцефалограммы при визуальной стимуляции цветовыми таблицами и исходного уровня тревожности испытуемых.

Примечание: по оси абсцисс – уровень тревожности испытуемых, отмеченный до проведения эксперимента; по оси ординат и аппликат – процентные отношения мощности дельта- и тета-ритмов спектра ЭЭГ при экспозиции цветовых таблиц по отношению к исходному уровню.

Согласно представленному рисунку изменение мощности дельта-ритма положительно коррелирует с исходным уровнем тревожности испытуемых и отрицательно – с показателями тета-ритма спектра ЭЭГ, регистрируемыми во время экспозиции цветовых таблиц по отношению к исходному уровню.

На основании приведенных выше данных нами было выдвинуто предположение о том, что эффекты ЦТ зависят от психофункционального состояния испытуемых, в частности, от исходного уровня тревожности. В связи с этим изученная выборка испытуемых была разделена на две группы – с низким (первая группа) и высоким (вторая группа) исходным уровнем тревожности. В результате, судя по динамике ритмических компонентов ЭЭГ у испытуемых выделенных групп, были выявлены разнонаправленные эффекты ЦТ. У испытуемых первой группы наблюдалось значительное увеличение прироста мощности дельта-ритма в обоих полушариях более чем на 20%, в то время как для испытуемых второй группы было характерно снижение данного показателя в среднем на 10%

(отличия между средними показателями приростов достоверны при $p < 0,05$, Т-критерий Стьюдента) (рис. 3).

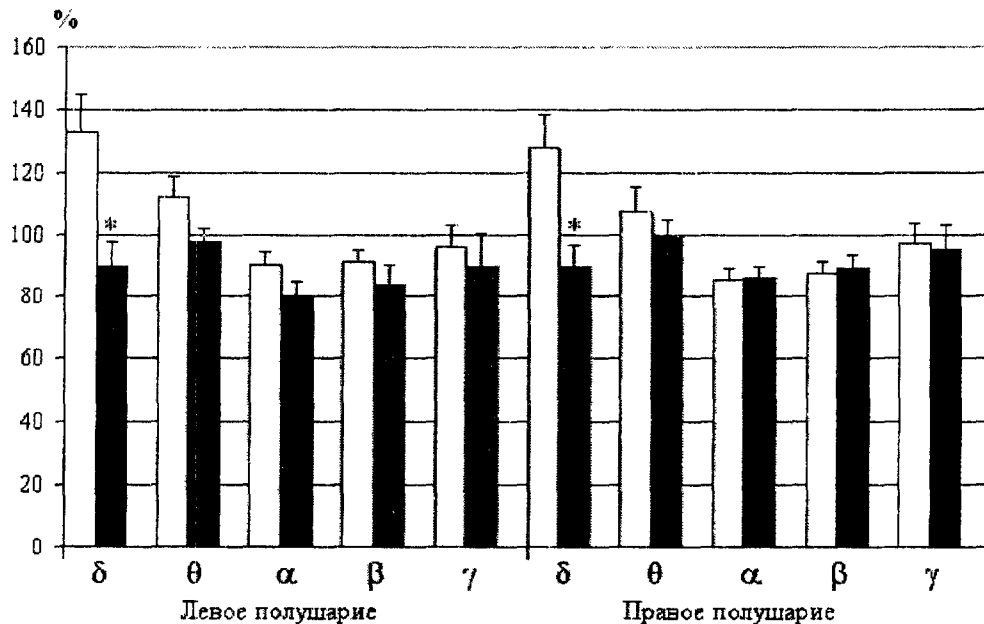


Рис. 3 Изменения спектра мощности ритмов ЭЭГ у испытуемых с низкой и высокой ситуативной тревожностью (белые и черные столбики соответственно) при воздействии цветowych таблиц С.-А. Мадяра.

Примечание: по оси абсцисс – ритмы спектра электроэнцефалограммы; по оси ординат – процентные отношения мощности ритмов спектра ЭЭГ при экспозиции цветowych таблиц по отношению к исходному уровню. Остальные обозначения те же, что и на рис.1.

Не менее существенными оказались данные, полученные при анализе межполушарной асимметрии. В период исходных записей ЭЭГ во второй группе в отличие от первой, наблюдалась более выраженная правополушарная асимметрия. Наиболее значимые отличия, достигшие достоверного уровня ($p < 0,05$, Т-критерий Стьюдента), наблюдались в тета- и гамма-ритме спектра ЭЭГ. В последнем – у испытуемых первой группы наблюдалась левосторонняя асимметрия (рис. 4).

При воздействии ЦТ у испытуемых первой группы наблюдался достоверный ($p < 0,05$, Т-критерий Стьюдента) рост по отношению к исходному уровню асимметрии альфа-ритма. Особенностью восприятия ЦТ испытуемыми второй группы было значимое ($p < 0,01$, Т-критерий Стьюдента) снижение асимметрии в диапазоне тета-ритма.

Во время записи последствий асимметрия ЭЭГ испытуемых первой группы снизилась до исходного уровня. В частности, снижение данного показателя в дельта-ритме по отношению к исходному уровню проявилось в достоверной ($p < 0,01$, Т-критерий Стьюдента) инверсии асимметрии ЭЭГ. Для испытуемым

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЦВЕТОВЫХ ТАБЛИЦ С.-А. МАДЯРА

второй группы была характерна фиксация эффекта воздействия, выражающаяся в сохранении асимметрии в тета-диапазоне на уровне, который проявлялся в период воздействия цветочных таблиц ($p < 0,01$, Т-критерий Стьюдента).

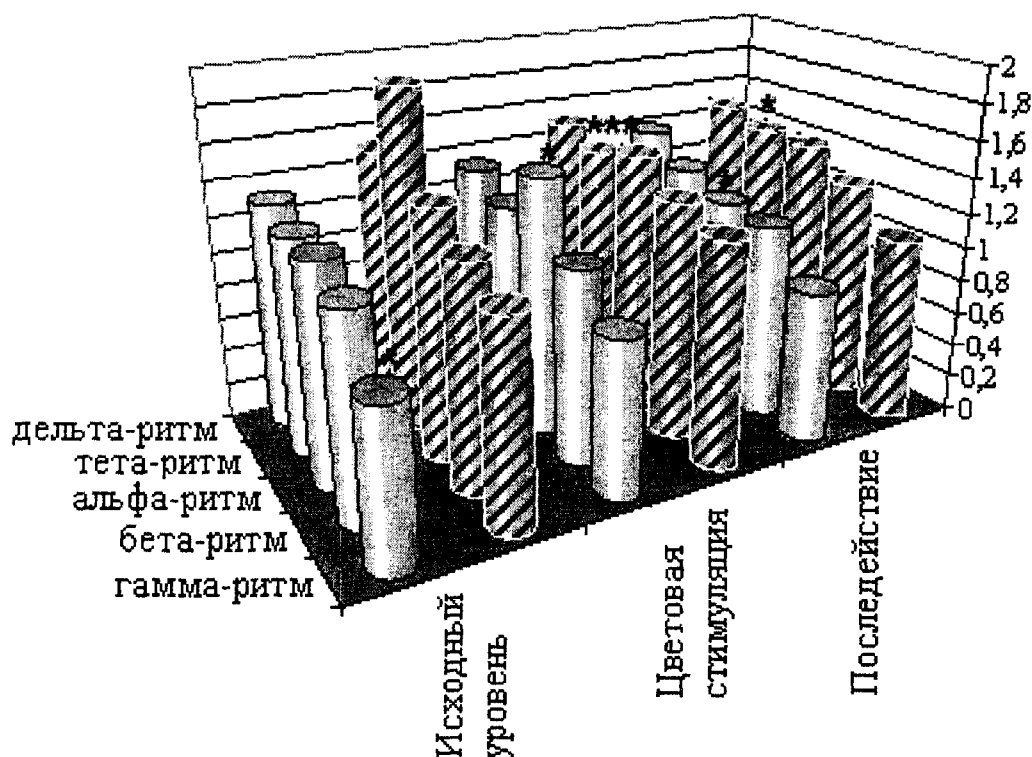


Рис. 4 Динамика изменений асимметрии мощности ритмов электроэнцефалограммы до, во время и после воздействия цветочных таблиц С.-А. Мадяра у испытуемых с низкой и высокой ситуативной тревожностью (белые и полосатые цилиндры, соответственно).

Примечание: по оси абсцисс – ритмы спектра электроэнцефалограммы;
 по оси ординат – выраженность асимметрии (значения больше и меньше единицы – правополушарная и левополушарная асимметрия, соответственно);
 по оси аппликата – периоды записи электроэнцефалограммы.
 Остальные обозначения те же, что и на рис. 1.

В итоге воздействие ЦТ выразилось в разнонаправленном эффекте на эмоциональную сферу испытуемых. В частности, экспозиция ЦТ приводит к росту тревожности испытуемых первой группы более чем в 3 раза и снижению данного показателя на 28% у испытуемых второй группы (отличия между отношениями тревожности после воздействия ЦТ к исходному уровню достоверны при $p < 0,01$, Т-критерий Стьюдента).

Следует отметить, что не менее выраженные изменения, характеризующие эффект ЦТ, наблюдались по показателям сердечного ритма. Он проявлялся в

тенденции к уменьшению (на 18,35%) ИН, наблюдаемой в период воздействия ЦТ ($p=0,12$, Т-критерий Стьюдента). В период записи последствия снижение ИН достигло значимого уровня ($p=0,02$, Т-критерий Стьюдента) и превысило 25% по сравнению с фоновыми значениями. Снижение ИН, по мнению автора, предложившего данный показатель для оценки «степени напряжения регуляторных механизмов» [10], свидетельствует об устойчивой адаптации человека к воздействиям различных факторов внешней среды.

ВЫВОДЫ

1. Анализ воздействия цветowych таблиц С.-А. Мадяра на психофизиологический статус человека показал возникновение у испытуемых эффекта релаксации.

2. Изменения ритмов сердца и ЭЭГ указывают на способность цветowych таблиц приводить центральную нервную и сердечно-сосудистую системы к оптимальному уровню их функционирования.

3. При назначении цветовой стимуляции необходимо учитывать текущее состояние пациентов, одним из индикаторов которого является степень тревожности.

Список литературы

1. Готовский Ю.В., Вышеславцев А.П., Косарева Л.Б., Перов Ю.Ф., Шрайбман М.М. Цветовая светотерапия. –М.: ИМЕДИС, 2001. –432 с.
2. Darras Claude. La vision des couleurs //Opt. fr. et opt. lunetier. –1988. –№ 412. –Р. 8-16.
3. Webster M.A., Mollon J.D. The influence of contrast adaptation on color appearance //Vision Res. –1994. –№ 34. –Р. 1993-2020.
4. Медицинская информационно-консультативная система «Странник» Свидетельство Российского Агентства по патентам и товарным знакам №980696 от 07.12.1998 года. /Граков И.Г.; Заявлено 08.10.98; зарег.07.12.98.
5. Kaiser, P. Physiological Response to Color: A Critical Review //Color Research and Application. –1984. –№1 (9). –Р. 29-36.
6. Мадяр С.-А., Моисеенко Е.В. Особенности влияния триадных полихроматических спектров на психофизическое состояние человека в условиях Антарктиды // Международная крымская конференция «Космос и биосфера». Партенит, Крым, Украина. 28 сент. – 4 окт. 2003 г. Тез. докл.- Симферополь, 2003. – С. 166-167.
7. Nemcsics Antal. Szindinamika. Szines környezet tervezése. Akadémiai Kiadó. Budapest. –1990. – 384 с.
8. Эдельмен Дж., Маунтклас Е. Разумный мозг. М.: Мир, 1981. –С. 68-131.
9. Системные реакции в биопотенциалах головного мозга человека и животных (под редакцией Сидякина В.Г.). –Симферополь: Симферопольская городская типография, 2001. –338 с.
10. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. М.: Медицина. –1979. – 295 с.

Поступила в редакцию 08.12.2003 г.