

ФОТОТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ ДЕПРЕССИВНЫХ РАССТРОЙСТВ. ОЦЕНКА МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ ПРИБОРА АМП

А.В. Малыхин, Н.А. Малыхина, А.Е. Шахмаев*, В.В. Войченко*

Институт неврологии, психиатрии и наркологии АМН Украины,
61068, Украина, г. Харьков, Салтовское шоссе, 46,
тел.: 8(057) 738-33-55;

*Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»,
кафедра биотехнологии и аналитической химии,
61002, Украина, г. Харьков, ул. Фрунзе, 21,
тел.: 8(057) 707-65-94

УДК 616.895.4:615.849.19-08

В статье рассмотрено современное состояние проблемы диагностики депрессивных расстройств, проанализированы возможности применяемых диагностических приборов. Разработан принципиально новый прибор АМП, работающий на основе регистрации температурных показателей репрезентативных точек организма. Показана связь этих показателей с метаболическими и гемодинамическими показателями. Рассмотрены проблемы лечения депрессивных расстройств с помощью фотонных матриц Коробова «Барва-Флекс» и «Барва-Ларинголог», фототерапевтического аппарата Посохова-Коробова «Барва-ЦНС» и контроля эффективности терапии с помощью «Неинвазивного анализатора АМП».

Ключевые слова: депрессивное расстройство, фототерапия, «Неинвазивный анализатор АМП»

Введение

Депрессивные расстройства (ДР) в последнее время являются наиболее распространенной формой психических нарушений [11], что определяет актуальность проблемы их лечения. Морфофункциональной основой развития ДР являются многозвенные системы, объединяющие различные корковые, подкорковые и стволовые структуры головного мозга на основе метаболизма и определяющие комплекс реакций сердечно-сосудистой системы в ответ на развитие гипоксии.

Для диагностики этих состояний применяются различные модификации методов оксигемометрии и капнографии, основанные на поглощении инфракрасного излучения и рассеивании красного света [2, 3, 5, 12, 14]. Несмотря на широкое использование этих методов, они обладают целым рядом недостатков, заложенных в самом принципе работы приборов – измерении показателей насыщения гемоглобина кислородом (SPO₂) и концентрации CO₂. Большой процент ошибок связан с техническими погрешностями при измерении частоты пульса.

Изучив присущие существующим методам диагностики недостатки, мы разработали прибор «Неинвазивный анализатор АМП» [6, 7, 8, 9, 10] для определения формулы крови, метаболизма и гемоди-

намики, работающий на основе регистрации температурных показателей в определенных точках: в области шеи, в подмышечных областях и абдоминальной области. В основу разработки данного прибора положен физико-химический принцип, связывающий теплопродукцию и тепловое излучение с метаболизмом. Прибор АМП позволяет не только диагностировать ДР, но и выбирать оптимальные режимы фототерапии.

Материалы и методы

Под наблюдением находилось 30 больных с рекуррентными ДР различной степени тяжести (F33.1, F33.2., F33.3), у которых была выявлена неэффективность антидепрессивной терапии. Фототерапия проводилась на фоне классической схемы лечения; воздействовали светом на биологически активные точки после регистрации их температурных показателей. Особенности температурных показателей этих точек при ДР являлась асимметрия – преобладание показателей в области правой сонной артерии над левой в абсолютных значениях, а также повышение значений температуры в абдоминальной области свыше 35°C (при среднем значении 32-34°C).

Для фототерапии использовались фотонные матрицы Коробова «Барва-Флекс» (рис. 1), содержащие 24 светодиода, из которых 12 излучают в видимой области

спектра, а 12 – в инфракрасной, либо «Барва-Ларинголог» (рис. 2), содержащие 54 светодиода, из которых половина излучает в видимой области спектра, а половина – в инфракрасной, а также фототерапевтический аппарат Посохова-Коробова «Барва-ЦНС» (рис. 3), содержащий 300 светодиодов, из которых 150 излучают в видимой области спектра (как правило, в красной либо синей), а вторые 150 – в инфракрасной области спектра (как правило, в области 860-940 нм).

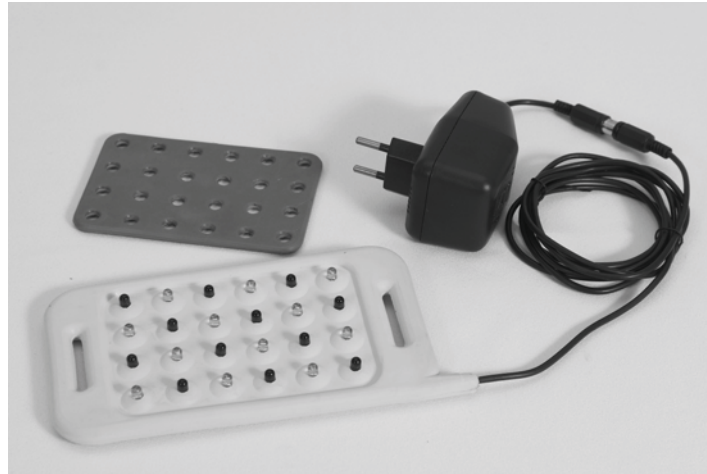


Рис. 1. Фотонная матрица Коробова «Барва-Флекс».

Фототерапия фотонной матрицей Коробова «Барва-Ларинголог» (рис. 2) проводилась в тех случаях, когда у больных отсутствовала асимметрия температурных показателей в области правой и левой сонных артерий, но степень ДР была средней тяжести. Воздействие осуществлялось одновременно на зоны обеих сонных артерий. Продолжительность сеанса 15-30 минут один-три раза в день в течение 7-14 дней.



Рис. 2. Фотонная матрица Коробова «Барва-Ларинголог».

Фототерапия фотонной матрицей Коробова «Барва-Флекс» (рис. 1) проводилась в тех случаях, когда у больных наблюдалась асимметрия температурных показателей в области правой и левой сонных артерий. Воздействие осуществлялось на зону сонной артерии с пониженным температурным показателем. Продолжительность сеанса 15-30 минут один-два раза в день в течение 7-14 дней.

В случае тяжелой формы ДР для фототерапии, помимо фотонной матрицы Коробова «Барва-Ларинголог», использовался фототерапевтический аппарат Посохова-Коробова «Барва-ЦНС» (рис. 3).



Рис. 3. Фототерапевтический аппарат Посохова-Коробова «Барва-ЦНС».

Воздействие осуществлялось аппаратом «Барва-Ларинголог» на зоны сонных артерий и аппаратом «Барва-ЦНС» на всю поверхность головы либо определенные ее зоны (срединная, лобно-височные, шейно-затылочные). Продолжительность сеанса составляла 15-30 минут. Сеансы проводились 2-3 раза в день в течение 7-14 дней.

Клинико-психопатологическое обследование пациентов проводилось с применением методики для определения степени тяжести ДР – шкалы Гамильтона, а также биохимических и биофизических данных, полученных с помощью прибора АМП.

Результаты и их обсуждение

В процессе исследования была проведена оценка клинического состояния пациентов до и после лечения. Основные психопатологические симптомы, выявленные у обследуемых больных, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика психопатологических симптомов у 30 больных с ДР в процессе лечения методом лазерной терапии

Психопатологический симптом	Начало лечения		Окончание лечения	
	число больных	%	число больных	%
Снижение настроения	30	100	5	16,6
Утрата интересов и удовольствия	26	86,7	2	6,7
Снижение энергичности	24	80,0	2	6,7
Рассеянность внимания	18	60,0	2	6,7
Снижение самооценки и чувства уверенности в себе	19	63,3	1	3,3
Идеи виновности и самоуничужения	14	46,7	-	-
Мрачное, пессимистичное видение будущего	14	46,7	1	3,3
Нарушение сна	20	66,7	1	3,3
Снижение аппетита	18	60,0	1	3,3

Сопоставление данных обследования по шкале Гамильтона и с помощью прибора АМП показывает, что ДР зависят от деятельности гипофизарно-надпочечниковой и кардиореспираторной систем. Эти системы считаются функционально компенсированными, если показатель Дк (расшифровку см. ниже) равен $0,925 \pm 0,125$ у. е., рНкк –

$7,36 \pm 0,03$, рНсмж $-7,22 \pm 0,01$. При этих показателях уровень дофамина равен $88,64 \pm 2,32$ мкг/л, а показатель альдостерона – $8,89 \pm 1,45$ мкг/л. Уровень выраженности ДР повышается с нарастанием концентрации альдостерона и дофамина ($17,49$ мкг/л и $207,27$ мкг/л) согласно соотношению:

$$pH_{кк} = \frac{D_k}{0,131} \leftrightarrow \frac{V_{CO_2}}{V_{O_2}} \leftrightarrow \frac{МОД \times PaCO_2 \times PaO_2}{(PaO_2 + dPCO_2 - PeCO_2) \times 0,863 \times EO_2 \times ИКП} \leftrightarrow \frac{T_a}{\Sigma T_c} \times \frac{\Sigma T}{7} \leftrightarrow p_{H_{смж}}$$

где:

рНкк – рН капиллярной крови;

Дк – дыхательный коэффициент, у. е.

V_{CO_2} – продукция CO_2 , мл/мин·м²;

V_{O_2} – потребление кислорода тканями, мл/мин·м²;

МОД – минутный объем дыхания, л/мин·м²;

$PaCO_2$ – парциальное давление CO_2 в артериальной крови, мм. рт. ст.;

PaO_2 – парциальное давление кислорода в артериальной крови, мм. рт. ст.;

$dPCO_2$ – артериовенозная разница парциального давления CO_2 , мм. рт. ст.;

$PeCO_2$ – парциальное давление CO_2 в выдыхаемом воздухе, мм. рт. ст.;

EO_2 – экстракция кислорода тканями, у. е.;

ИКП – индекс кислородного потока, мл/мин·м²;

0,863 – коэффициент;

0,131 – константа Крога;

T_a – относительный показатель температуры поверхности кожи в абдоминальной точке;

ΣT_c – относительный суммарный показатель температуры поверхности кожи сонных артерий;

ΣT – относительный суммарный показатель температуры поверхности кожи трех активных точек;

7 – количество длин волн, входящих в инфракрасный спектр излучения;

рНсмж – рН спинномозговой жидкости.

Данный способ оценки ДР на основе функционального состояния кардиореспираторной системы позволяет устанавливать следующие типы функционального состояния системы: декомпенсация дыхательная (13,64% обследуемых); декомпенсация респираторно-гемодинамическая с метаболическим компонентом ($18,18 \pm 4,75\%$); декомпенсация респираторно-гемодинамическая без метаболического компонента ($21,21 \pm 5,03\%$); декомпенсация респираторно-тканевая с метаболическим компонентом ($13,64 \pm 4,22\%$); декомпенсация респираторно-тканевая без метаболического компонента ($9,09 \pm 3,54\%$); декомпенсация тотальная ($24,24 \pm 5,27\%$).

Облучение биологически активных точек электромагнитным излучением оптического диапазона вызывает в организме поток преобразований. Организм человека является биосенсорной системой, воспринимающей любые изменения в атмосфере посредством фото-, хемо-, баро- и осморцепторов с последующей обработкой полученной информации и передачей её с помощью нейрогормональной системы в органы кроветворения и кровообращения, исполнительные органы, прежде всего в промежуточный мозг.

Предполагается, что степень кровоснабжения эпифиза и 3-го желудочка, а следовательно, образование мелатонина из аминокислоты триптофана зависит от спектрального состава оптического излучения. В частности, появление излучения синезеленой области спектра подавляет выработку мелатонина. Известно, что мелатонин обеспечивает регуляцию биоритмов эндокринных функций и метаболизма в зависимости от освещенности. При этом между глазом, гипоталамусом, верхним шейным симпатическим ганглием и симпатическими нервами происходит обмен информацией.

Дальнейшая обработка информации между эпифизом и энтерохромаффинными клетками желудка и двенадцатиперстной кишки, аденогипофизом, почками и иммунной системой включает гормональное звено регуляции. Важное значение имеют гормоны – адреналин, норадреналин, дофамин и тироксин, которые определяют выработку медиаторов, влияющих на протекание множества одностадийных реакций на уровне тканей, сосудов, межклеточного пространства, клетки.

Скорость этих реакций в тканях экспоненциально связана с температурой соответствующих биологически активных точек. При этом температурные показатели в определенных биологически активных точках связаны с метаболическими и гемодинамическими показателями законами кинетики фотохимических реакций.

Кинетика биологических фотохимических реакций определяется длиной волны воздействующего излучения. Так, коротковолновое ультрафиолетовое излучение с длиной волны 275-180 нм вызывает изменение структуры белков и липидов за счет большой энергии его кванта ($142,9$ ккал/моль и $6,2$ эВ). Вследствие этого происходят химические преобразования частиц (молекул, атомов, радикалов, ион-радикалов, возбужденных частиц).

Огромное значение для кинетики биологических фотохимических реакций имеет инфракрасное излучение, определяющее лимитирующую (тепловую) стадию прохождения кинетических реакций [1, 4, 13]. Эти реакции могут быть описаны на основе теории активных столкновений и теории переходных фазовых состояний вещества, которые определяют зависимость скорости реакций от изменения температуры, объема и давления [1, 4, 13]. При этом фазовые переходы обусловлены структурой клеточных мембран, содержащих в своем составе фосфолипиды и белки, включающие ионизированные остатки аминокислот и ковалентно связанные углеводные остатки. Последние входят в состав гликопротеидов и гликолипидов надмембранного слоя эритроцитов, гепатоцитов, кишечника и сосудов. Существенным моментом является то, что все составные части мембран и надмембранного слоя объединены водородными связями фосфолипидов, определяющих их метаболическую активность, зависящую от температуры тканей, которая, в свою очередь, зависит от длины волны излучения.

Анализ таблицы 1 и результатов клинических, биохимических и инструментальных методов обследования показывает, что фототерапия оказывает нормализующее действие на вегетативную регуляцию гомеостаза, и тем самым, обеспечивает системную организацию деятельности внутренних органов и неспецифических регуляторных систем головного мозга. Это достигается за счет оптимизации

транспортно-газообменной функции системы крови и кровообращения, поддержания оптимального содержания кислорода в тканях и насыщения гемоглобина кислородом при нормальном рН и рСО₂. Результатом этой системной организации хода реакций является регуляция осмотического и коллоидно-онкотического давлений, величина которых определяется разницей концентраций веществ, растворимых в жидкостях, разделенных полупроницаемой мембраной эритроцитов, содержащей липидопротеиновые комплексы, которые определяют скорость потребления кислорода и выведения СО₂ - регуляторов рН среды.

Выводы

Включение фототерапии в комплексное лечение пациентов, страдающих депрессивными расстройствами, показало ее высокую эффективность, хорошую переносимость, отсутствие негативных побочных эффектов, что служит показанием для применения данного вида лечения в клинической психиатрии.

Использование «Неинвазивного анализатора АМП» позволяет подобрать оптимальный спектральный состав и оптимальные зоны светового воздействия при лечении депрессивных расстройств.

Литература

1. Амис Э. Влияние растворителя на скорость и механизм химических реакций. – М.: Мир, 1968. – 328 с.
2. Бабак С.Л. Диагностика и методы терапии нарушений, возникающих у пациентов во время сна / С.Л. Бабак, А.М. Белов, Д.Ю. Каллистов // Клинический вестник. – 1997. – №1. – С. 24-26.
3. Бажора Ю.И. Лазерная корреляционная спектроскопия в медицине. – Одесса: Друк, 2002. – 400 с.
4. Бенсон С. Основы химической кинетики. – М.: Мир, 1964. – 603 с.
5. Буниатян М.С. Пульсоксиметрия – возможности и ограничения метода для скрининговой диагностики синдрома апноэ – гипопноэ во сне / М.С. Буниатян, П.А. Зелвиан, Е.В. Ощепкова // Терапевтический архив. – 2002. – №11. – С. 90-94.
6. Малыхин А.В. Використання багатифункціональної програми «Успіх» для скринінгової оцінки основних параметрів життєдіяльності людини (гемодинамічних, біохімічних та імунологічних). Методичні рекомендації / А.В. Малыхин, В.С. Мерцалов, М.Ю. Игнатов. – Харьков, 2004. – 13 с.
7. Малыхин А.В., Волошин П.В., Мерцалов В.С. Патент Украины «Способ оценки расстройств гемодинамики» №22161, 1998 г.
8. Малыхин А.В., Малыхина Н.А., Шахмаев А.Е. и др. Патент Украины №39250 А61В 5/00 «Спосіб діагностики психотичних розладів свідомості».
9. Малыхин А.В., Мерцалов В.С., Игнатов М.Ю. и др. Патент Украины №3028 А61В5/02 Бюллетень №10 от 15.10.2004 «Способ диагностики вегетососудистых пароксизмов».
10. Малыхин А.В., Пулавский А.А., Малыхина Н.А. Патент Украины №3546 А61В5/02 Бюллетень №11 от 15.11.2004 «Процесс неинвазивного определения показателей гомеостаза объекта биосред».
11. Напреенко А.К. Стан психічної допомоги в Україні у 2003 р. та в останнє десятиріччя, шляхи її вдосконалення / А.К. Напреенко, В.В.Домбровська // Журнал психиатрии и медицинской психологии. – 2004. – №3 (13). – С. 3-7.
12. Рогаткин Д.А. Неинвазивная оптическая диагностика в практике клинических научных исследований // Лазерная медицина. – 2004. – Т. 8, вып. 3. – С. 181-182.
13. Уманский С.Я. Теория элементарного акта химического превращения в газе. – М.: МГУ, 2000. – 286 с.
14. Flemons W.W. Access to diagnosis and treatment of patients with suspected sleep apnea / W.W. Flemons, N.J. Douglas, S.T. Kuna // American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. – 2004. – Vol. 169, №6. – P. 668-672.

**ФОТОТЕРАПІЯ В ЛІКУВАННІ ДЕПРЕСИВНИХ РОЗЛАДІВ.
ОЦІНКА МЕТАБОЛІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРИЛАДУ АМП**

А.В. Малихін, Н.А. Малихіна, А.Є. Шахмаєв, В.В. Войченко**

*Інститут неврології, психіатрії і наркології АМН України,
61068, Україна, м. Харків, Салтівське шосе, 46,
тел.: 8(057) 738-33-55;*

**Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
кафедра біотехнології і аналітичної хімії,
61002, Україна, м. Харків, вул. Фрунзе, 21,
тел.: 8(057) 707-65-94*

Розглянуто сучасний стан проблеми діагностики депресивних розладів, проаналізовані можливості діагностичних приладів, що застосовуються. Розроблено принципово новий прилад АМП, який працює на основі реєстрації температурних показників репрезентативних точок організму. Показан зв'язок цих показників з метаболічними та гемодинамічними показниками. Розглянуті проблеми лікування депресивних розладів за допомогою фотонних матриць Коробова «Барва-Флекс» та «Барва-Ларинголог», а також фототерапевтичного апарату Посохова-Коробова «Барва-ЦНС» та контролю ефективності терапії за допомогою «Неінвазивного аналізатора АМП».

Ключові слова: депресивні розлади, фототерапія, «Неінвазивний аналізатор АМП».

**PHOTOTHERAPY IN DEPRESSIVE FRUSTRATION TREATMENT.
METABOLIC PARAMETERS ESTIMATION BY AMP DEVICE**

A.V. Malykhin, N.A. Malykhina, A.E. Shakhmayev, V.V. Voichenko**

*Institute of Neurology, Psychiatry and Narcology of Ukrainian Medical Sciences Academy,
61068, Ukraine, Kharkov, Saltovskoe Dr., 46,
tel.: 8(057) 738-33-55;*

**National Technology University «Kharkov Polytechnic Institute», Department of Biotechnology
and Analytical Chemistry,
61002, Ukraine, Kharkov, Frunze Str., 21,
tel.: 8(057) 707-65-94*

The modern state of a problem of diagnostics of depressive frustration was considered in the article. Possibilities of existent devices for diagnostics of depressive frustration were analyzed. Essentially new instrument AMP working on the basis of registration of temperature parameters of representative points of an organism was developed. The communication of these parameters with metabolic and hemodynamic indices was shown. Treatment's problems of depressive frustration treatment with the Korobov photon matrix "Barva-Flex", "Barva-Laringolog" and the phototherapeutic Posokhov - Korobov device and of the therapy efficiency control by means of the AMP instrument were considered.

Key words: depressive frustration, phototherapy, the AMP instrument.