

АУТ, Inc. Сан Франциско, США

# АМБЛИОТРОН

ПРИБОР ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗРИТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ

Лечение амблиопии,  
восстановление зрения при аметропиях  
и реабилитация при органической патологии

*Уникальная нейроофтальмологическая технология.*

2013

## НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА «АМБЛИОТРОН»:



Рис. 1

Восстановление остроты зрения при аметропии: близорукости, дальнозоркости и астигматизме. Прибор особенно эффективен при тяжелых формах аметропии в детском возрасте;

Лечение амблиопии: дисбинокулярной, анизометропической, рефракционной, обскурационной и связанного с амблиопией страбизма и нистагма без ограничений по степени тяжести заболевания и возрасту пациентов;

Реабилитация пациентов с органическими формами патологии (глаукома, дистрофия сетчатки, дистрофия зрительного нерва). Прибор «Амблиотрон» позволяет существенно увеличить остроту и поля зрения за счёт включения в работу парамакулярных зон сетчатки;

Стабилизация зрительных функций при развитии возрастной дальнозоркости вследствие пресбиопии;

Лечение спазма аккомодации и астенопии, связанной со зрительным переутомлением.

Коррекция неудовлетворительных результатов рефракционной хирургии (длительная постоперационная дезадаптация зрительной системы пациента, несоответствие реальной остроты зрения постоперационной рефракции).

Эффективен в возрасте от 3 до 70 лет. Нет прямых противопоказаний.

Прибор «Амблиотрон» (Рис. 1) формирует в зрительной системе мозга новую устойчивую систему межнейронных связей, стабильно улучшая зрение. Прибор является инструментом для реализации модифицированного условно-рефлекторного метода, разработанного школами И. Павлова и Э. Торндайка (US patent # 6033073, neurofeedback - технология). Работа с прибором увлекательна и не требует волевых усилий от пациента.

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ (доказанная эффективность)

Клинический опыт применения прибора «Амблиотрон» (прежнее зарегистрированное название «Амблиокор™») насчитывает более 20 лет. По результатам лечения многих тысяч пациентов в различных странах, включая Россию, Украину и Казахстан, опубликованы десятки статей и диссертаций.

### АМБЛИОПИЯ

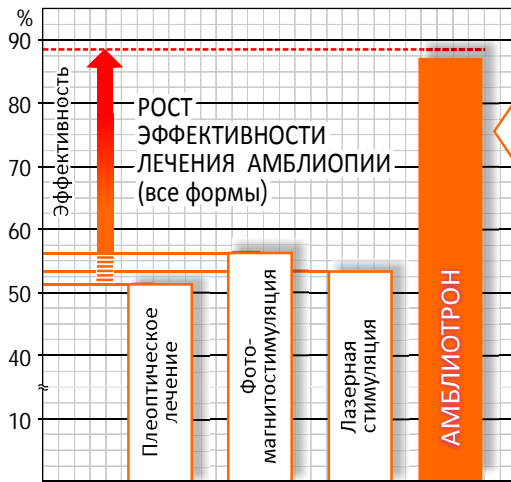


Рис.2

Эффективность лечения амблиопии с помощью прибора «Амблиотрон» достигает 90%, в то время как эффективность плеоптических и стимуляционных методов не превышает 55% (Рис. 2).

Важно, что прибор «Амблиотрон» демонстрирует высокие результаты у пациентов старше 8 лет (Рис. 3). Это позволяет преодолеть существовавшее ранее возрастное ограничение (сенситивный период) для лечения амблиопии.

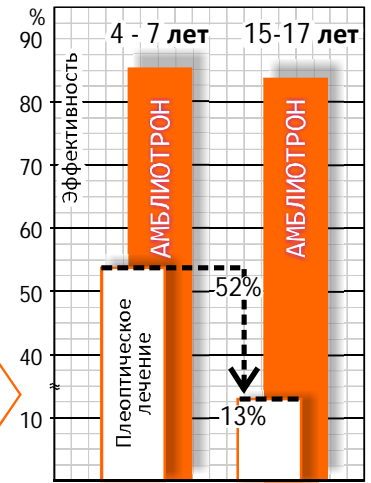


Рис. 3

У 80% пациентов с различными формами косоглазия достигается полный или частичный эффект: уменьшение угла косоглазия или его исчезновение. Часто удается избежать оперативного лечения.

У 70% пациентов с проявлениями нистагма (толчкообразная и смешанная формы) удается подавить этот симптом после 1-2 курсов лечения.

Цитируется по [1, 2, 3].

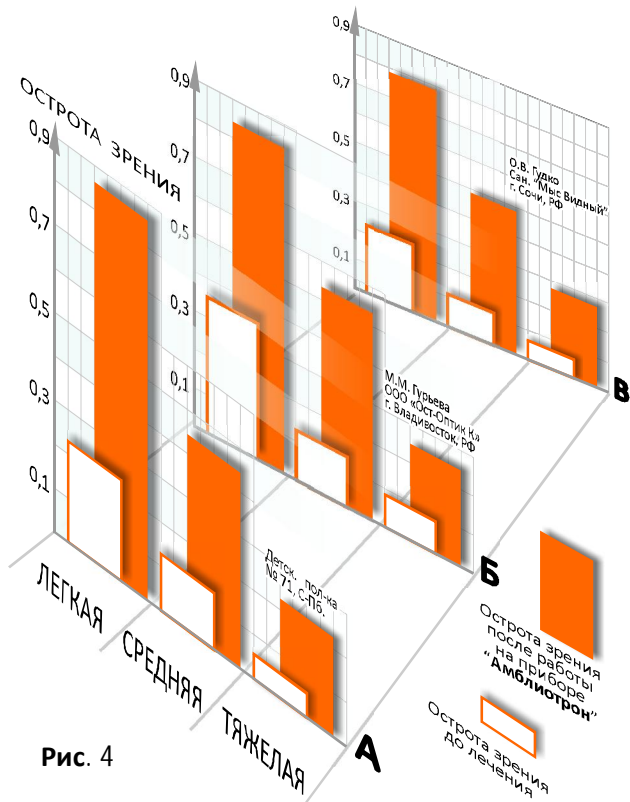


Рис. 4

На Рис. 4 представлены результаты лечения миопии у 1238 детей 6 - 15 лет. Приведены данные трёх клиник: **А** - Санкт-Петербург, детская поликлиника № 71, **Б** - Владивосток, ООО "Ост-Оптик К" и **В** - Сочи, санаторий "Мыс Видный". Графики демонстрируют высокие и воспроизводимые результаты лечения.

## МИОПИЯ

При миопии более 80% пациентов увеличивают собственную остроту зрения на 2 - 4 строки тест-таблицы.

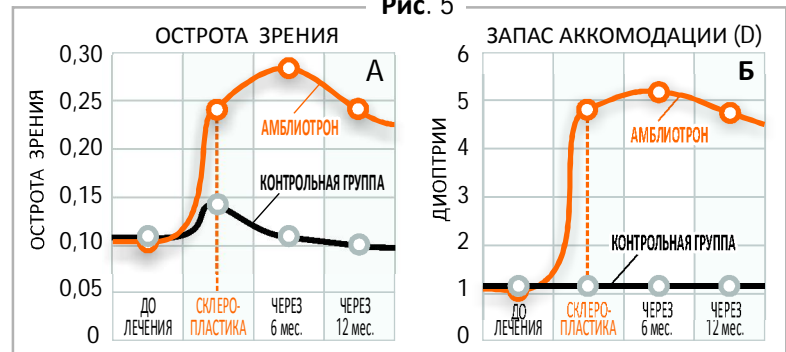
Опыт применения прибора Амблиотрон в сочетании со склеропластикой при тяжёлой прогрессирующей миопии демонстрирует мощный аддитивный пролонгирующий эффект (Рис. 5).

Показана временная динамика собственной остроты зрения (Рис. 5А), и величины (запаса) относительной аккомодации (Рис. 5Б), после склеропластики у двух групп пациентов: прошедших курс на приборе «Амблиотрон», и без такового (контрольная группа). Очевидно кардинальное увеличение эффективности лечения и высокая стабильность результатов.

Цитируется по [4]



Рис. 5



### ГИПЕРМЕТРОПИЯ

Эффективность лечения гиперметропии у детей достигает 90%. Типичные результаты лечения на приборе «Амблиотрон» показаны на Рис. 6. Цитируется по [5]

Эффективность лечения взрослых пациентов с **ДАЛЬНОЗОРКОСТЬЮ** и гиперметропическим астигматизмом составляет 75%. Это означает, что не менее, чем у 75% пациентов комфортное расстояние для чтения уменьшается на 15 - 20%.

При возрастной гиперметропии, связанной с **пресбиопией**, острота зрения увеличивается на 0,1 - 0,2. Этого достаточно, чтобы компенсировать возрастную инволюцию зрения при ежегодном повторении короткого лечебного курса на приборе «Амблиотрон».

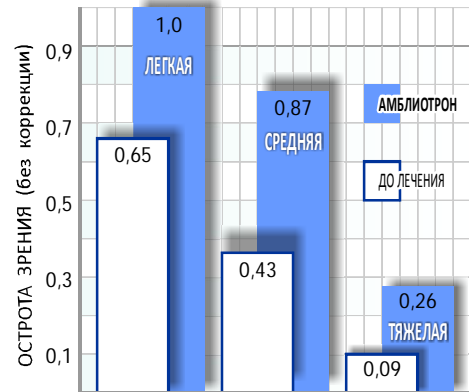


Рис. 6. Увеличение остроты зрения при лечении гиперметропии у детей.

### ОРГАНИЧЕСКАЯ ПАТОЛОГИЯ: ГЛАУКОМА, ПАТОЛОГИЯ СЕТЧАТКИ И ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА

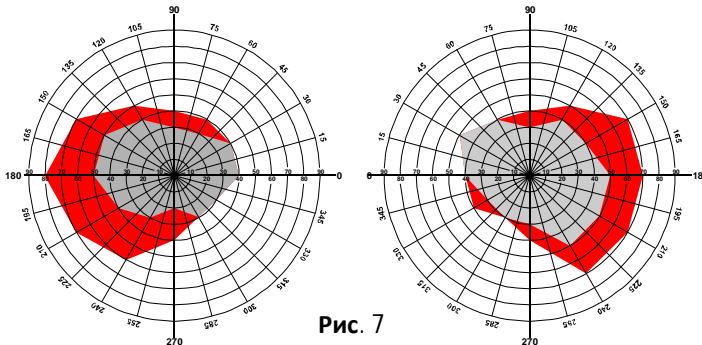


Рис. 7

Прибор «Амблиотрон» с успехом используется для реабилитации пациентов с органической офтальмологической патологией. Так, например, у 85% пациентов с открытоугольной **ГЛАУКОМОЙ** острота зрения (с коррекцией) увеличивается на 0,1 - 0,2. Количество абсолютных скотом уменьшается на 12 - 18%. Цитируется по [6].

Характерно также стабильное увеличение размеров зрительных полей на 10 - 15°, особенно в височных меридианах (Рис. 7).

## ОРГАНИЧЕСКАЯ ПАТОЛОГИЯ: ГЛАУКОМА, ПАТОЛОГИЯ СЕТЧАТКИ И ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА

В Таблице 1 приведены данные по лечению пациентов в возрасте 6 - 28 лет с частичной **АТРОФИЕЙ ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА** (ЧАЗН) на приборе «**Амблиотрон**». Цитируется по [7].

Таблица 1

Кол-во глаз	Увеличение остроты зрения		Увеличение зрительных полей (сумма по 8-ми меридианам), град.	Уменьшение угла девиации, (град.)	Увеличение объёма аккомодации, (D)	Изменения относительной аккомодации (D)	
	без оптич. коррекции	с оптич.ск. коррекцией				Положит. часть	Отрицат. часть
54	+ 0,35	+ 0,37	+ 83	- 7,3	+ 7	+ 2,9	+ 4,45

Результаты демонстрируют значительное и стабильное улучшение зрительных функций. Применение прибора «**Амблиотрон**» позволяет существенно снизить вероятность глубокой инвалидизации пациентов и предотвратить задержку развития детей с диагнозом ЧАЗН и дистрофией сетчатки.

Нейрофизиологическим механизмом, лежащим в основе высокой эффективности прибора «**Амблиотрон**», является активное вовлечение клеток парамакулярных областей сетчатки в процесс центрального зрения. Об этом свидетельствуют данные исследований, показавших тесную корреляцию клинического улучшения с изменениями электрофизиологических параметров: латентности и амплитуды специфических компонентов электроретинограммы (ЭРГ) - Рис. 8, а также зрительных вызванных потенциалов (ЗрВП) - см. Таблица 2.

Таблица 2

Кол-во глаз	Зрительный ВП волна P100		Снижение порога электрической чувствительности (mkA)	Лабильность (Hz)
	Амплитуда (mkV)	Латентность (ms)		
54	+ 4,55	- 9,18	- 143	+ 3,8

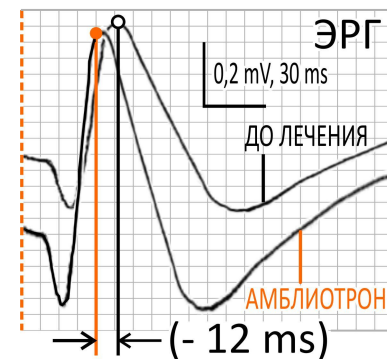


Рис. 8

## КАК РАБОТАЕТ ПРИБОР

Пациент находится перед экраном монитора, на котором демонстрируется видеofilm. Прибор регистрирует электроэнцефалограмму (ЭЭГ) над проекцией зрительной коры мозга пациента (Рис. 9). Сигнал ЭЭГ передается в процессорный блок для анализа биотоков мозга в реальном времени. «Амблиотрон» постоянно производит вычисление величины суммарной активности нейронов зрительной коры по параметрам ЭЭГ и идентифицирует фазы усиления и ослабления этой активности (красно-зелёный график на Рис. 9). В зависимости от фазы колебаний активности нейронов зрительной коры, «Амблиотрон» управляет включением и гашением экрана монитора. Таким образом, возможность просмотра видеofilmа или отсутствие такой возможности зависит от качества работы зрительной коры мозга пациента. В ходе ежедневных повторений этой процедуры (обычно 20 получасовых сеансов) мозг пациента постепенно формирует новые рефлекторные связи, обеспечивающие более высокий уровень зрительных функций за счет стабильного повышения (при гиперметропии) или снижения (при миопии) возбудимости нейронов зрительной коры и оптимизации параметров их рецептивных полей.

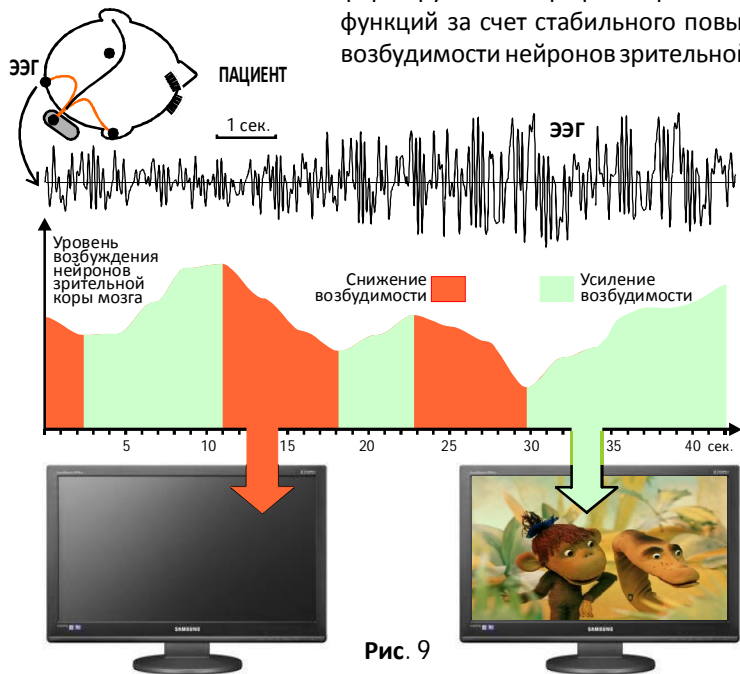


Рис. 9

Электроэнцефалограмма (ЭЭГ) - спонтанные колебания биоэлектрической активности зрительной коры мозга, регистрируемые затылочным электродом у пациента при просмотре видеofilmа

Медленные колебания возбудимости нейронов зрительной коры мозга, вычисляемые при динамическом анализе ЭЭГ (результат спектрального сканирования ЭЭГ в реальном времени)

Экран монитора, демонстрирующий выбранный пациентом видеofilm, включается и гаснет в зависимости от текущих изменений возбудимости нейронов зрительной коры мозга пациента

## ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРИБОРА «АМБЛИОТРОН»

Прибор «Амблиотрон» имеет разные режимы работы для лечения глаз с миопической и гиперметропической рефракцией. Прибор является инструментом для достижения устойчивой перестройки работы нейронов зрительной системы мозга.

### Миопия

В ходе развития миопической рефракции возникает и стабилизируется патологическое состояние, которое характеризуется повышенной возбудимостью нейронов зрительной системы мозга. Почему это происходит? Из-за анатомического удлинения передне-задней оси глаза фокусировка изображения на сетчатке становится невозможной. По этой причине в цепи аккомодационного рефлекса постоянно присутствует высокий уровень активности нейронов, «пытающихся» обеспечить фокусировку изображения. Наличие устойчивого очага возбуждения в зрительной системе неизбежно приводит к изменению рецептивных свойств нервных клеток (Рис. 12). А именно, снижается эффективность латерального торможения, увеличиваются размеры рецептивных полей, снижается селективность реакции на оптимальные стимулы, усиливается взаимодействие между некорреспондирующими в норме нейронами зрительной коры. Всё это, в дополнение к оптическому дефекту, приводит к существенному ухудшению работы механизма распознавания зрительных образов.

При миопии работа прибора «Амблиотрон» направлена на подавление избыточного возбуждения нейронов зрительной коры мозга (режим «релаксации»). Прибор, измеряя ЭЭГ пациента, идентифицирует «направление» колебаний возбуждения нейронов и при каждом спонтанном снижении возбуждения включает мотивационно положительный стимул (демонстрация интересного фильма). В течение каждого 20-ти минутного сеанса происходит более 100 таких «поощрений». Необходим курс из 15 - 20 сеансов, чтобы мозг постепенно перестроил работу собственных нейронов, включив механизмы подавления их избыточной активности.

Изменение рецептивных свойств нейронов зрительной коры при развитии миопии



Рис. 12



## Гиперметропия

Врождённая гиперметропия, как правило, является следствием недостаточного развития мозговых механизмов управления аккомодацией. Слабая активация нейронов цилиарного ганглия и соответствующих мышц приводит к увеличению «привычного» фокусного расстояния. Поэтому при гиперметропии прибор «Амблиотрон» решает задачу, обратную той, которая возникает при миопии. А именно, увеличивает уровень возбуждения нейронов зрительной коры. Анализируя ЭЭГ пациента, прибор «Амблиотрон» включает фильм (стимулощущения) при идентификации каждой фазы спонтанного возбуждения и выключает демонстрацию фильма (стимул «наказания») при обнаружении фазы снижения возбуждения нейронов (режим «активации»).

## Амблиопия

Патогенез амблиопии связан с активным торможением нейронов, получающих афферентацию от «амблиопичного» (то есть «худшего») глаза. Это нормальная адаптивная реакция мозга на существенную разницу в остроте зрения между правым и левым глазом, возникающая в период формирования бинокулярного зрения. Поэтому при амблиопии работа с прибором «Амблиотрон» проводится при закрытом «лучшем» глазе и направлена на восстановление остроты зрения «худшего» глаза. Используется активационный или релаксационный режим работы в зависимости от типа рефракции “худшего” глаза. При тяжёлых формах проводят два курса лечения по 20 - 25 сеансов.

## Органическая патология

Главным патогенетическим фактором снижения зрительных функций при органической патологии является резкое ослабление афферентного потока от сетчатки к зрительной коре мозга. «Амблиотрон», работая в режиме «активация», способен стабильно усилить уровень специфического возбуждения нейронов в зрительном анализаторе. При этом возрастает реактивность парамакулярных областей сетчатки, что увеличивает остроту зрения и объём воспринимаемого пространства.

## Источники цитирования:

1. Авдеева А.А., Михайлёнок Е.Л., Мошетова Л.К. **Видеокомпьютерная коррекция зрения в лечении глазных заболеваний**, Методические рекомендации, РМАПО, Москва 2000.
2. P.A. Sundaram, D.J. O'Leary, Video Biofeedback treatment of amblyopia in occlusion failure. Controlled Clinical Trial. (England, University of Cambridge) Abstract #2153. Annual meeting of ARVO, Fort Lauderdale, Florida, May 2001.
3. Е.В. Каёткина, И.Г. Третьякова, **Эффективность видео-компьютерного аутотренинга при амблиопии у детей**. Таврический медико-биологический вестник, 2011, том 14, № 4, ч. 2 (56), с. 262-265.
4. А.С.Выдров, **Метод комбинированного лечения прогрессирующей миопии**: Автореф. дис... канд. мед. наук: 14.00.08, Кр.ГМУ им. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, 2009. 21 с.).
5. О.В. Гудко, **Биологическая обратная связь и перспективы её использования в коррекции зрения**, Материалы I Научно-практической конференции «Актуальные проблемы детской и семейной курортологии, Ейск, ГДК, 26 апреля 2003 года.
6. Михальский Э.А., Штилерман А.Л. **Реабилитация пациентов с нестабилизированной глаукомой с использованием биологической обратной связи** ([www.rusnauka.com/14\\_NPRT\\_2011/Medicine/7\\_87029.doc.htm](http://www.rusnauka.com/14_NPRT_2011/Medicine/7_87029.doc.htm) - 2011).
7. Авдеева А.А. **Восстановление зрительных функций при амблиопиях и органических заболеваниях глаз методом адаптивного биоуправления и саморегуляции в условиях обратной биологической связи**: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2000.

## Вопросы о приборе «Амблиотрон», часто задаваемые пациентами

### 1. Что представляет собой процедура работы с прибором «Амблиотрон»?

На голову пациента надевают ленту с лёгкими датчиками. Какого-либо воздействия на пациента не производится. Прибор только регистрирует электрические колебания (электроэнцефалограмму, ЭЭГ), генерируемые мозгом. Пациента усаживают перед экраном монитора, на котором демонстрируется фильм. В зависимости от результатов анализа ЭЭГ в реальном времени прибор включает или выключает экран монитора, поощряя изменение работы мозга в нужном направлении (в англоязычной научной литературе эта технология называется neurofeedback).

### 2. Чем отличается эффект прибора «Амблиотрон» от известных тренинговых методов?

Тренировка аккомодационных мышц глаза любым известным способом (методы Бейца, Утехина, Норбекова и др.) - весьма полезна. Однако эффективность этих методов ограничена случаями простых начальных форм патологии, результат не превышает 1 - 1,5 диоптрии, и они требуют изрядной силы воли от пациента. Метод, реализуемый прибором «Амблиотрон» позволяет лечить значительно более широкий спектр офтальмологических заболеваний, включая тяжёлые формы. Работа с прибором увлекательна и не требует волевых усилий от пациента. Высокие и стабильные результаты достижимы в любом возрасте и без психологической нагрузки.

### 3. Можно ли увеличить эффективность других методов лечения с помощью прибора «Амблиотрон»?

Да, можно. «Амблиотрон» исходно разрабатывался для увеличения эффективности плеоптического и ортоптического методов лечения амблиопии и для преодоления их многочисленных ограничений. Имеется богатый опыт применения прибора «Амблиотрон» после лазерной коррекции зрения для быстрого преодоления послеоперационной дезадаптации. «Амблиотрон» существенно увеличивает эффективность электростимуляционных методов и фармакологического лечения (за исключением сочетания с нейролептиками).

### 4. Помогает ли «Амблиотрон» при лечении глаукомы?

Существует ряд фармакологических препаратов, которые стабильно снижают внутриглазное давление. Это предупреждает развитие тяжёлых последствий глаукомы, но не восполняет утраты значительной части зрительных функций. Прибор «Амблиотрон» используется в комплексном лечении глаукомы. Он устойчиво активизирует клетки сетчатки глаза и оптимизирует работу нейронов зрительной коры мозга. В результате увеличивается острота зрения и объём воспринимаемого зрительного пространства.

### 5. Стабильны ли результаты, полученные с помощью прибора «Амблиотрон»?

«Амблиотрон» формирует в зрительной системе мозга новую устойчивую систему межнейронных связей, стабильно улучшая зрение. Этот эффект устойчив и сохраняется многие месяцы и даже годы. Однако продолжающееся действие патологических факторов или нормальный рост глаза (как это происходит у детей) со временем ослабляют результат. Поэтому иногда необходимы повторные курсы лечения, периодичность которых индивидуальна.

Компания АУТ, Inc. (США) поставляет на российский рынок приборы семейства **“АМБЛИОТРОН”**:

**“РЕМИОКОР”** - прибор для полномасштабного восстановления двигательных функций у неврологических и ортопедических пациентов (постинсультные состояния, параличи, парезы, травмы мозга, детский церебральный паралич и др.);

**“ПЭЛВИК-ФИТ”** - прибор для восстановления функций мышц тазового дна (урогенитальной диафрагмы) у гинекологических и урологических пациентов (недержание, пролапс, сексуальные дисфункции, простатит и др.);

**“АУТОРЕЛАКС”** - прибор для аппаратной психосоматической релаксации. Используется для преодоления постстрессовых состояний у психоневрологических и терапевтических пациентов (неврозы, депрессия, нарушения сна, дефицит внимания, головные боли, гипертония и др.);

**“СКОЛИО-ФИТ”** - прибор для лечения начального сколиоза, нарушений осанки и реабилитации при радикулите. Формирует сильный и симметричный мышечный корсет, противостоящий развитию вертебральной ортопедической патологии;

**“АСТМАКОР”** - прибор для формирования диафрагмального дыхания и нормализации фаз респираторного цикла. Используется для лечения и реабилитации пациентов с астматической патологией.

Работа приборов семейства **«Амблиотрон»** основана на нейрорефлекторной коррекции физиологических функций организма с использованием методов биологической обратной связи (БОС, biofeedback). Клинические приложения метода биологической обратной связи начали активно развиваться в США с 60-х годов. Сейчас методы БОС апробированы и широко применяются в неврологии, ортопедии, офтальмологии, урологии, гинекологии, сексопатологии, оперативной и эстетической косметологии и во многих других областях медицины. В ряде клинических направлений методы БОС являются «технологиями первичного выбора», то есть рекомендуются профессиональными медицинскими сообществами к использованию в качестве основного средства лечения или реабилитации. К ним относятся инконтиненция у женщин, двигательная реабилитация после инсульта и травм мозга, паралич лицевого нерва и другие патологические состояния.



