

*Innovative Educational Technology for Personal Development through Art Creative Activities*  
*Иновативни педагогически технологии за личностно развитие чрез художественотворчески дейности*

## **БИО- И НЕВРОФИЙДБЕК МЕТОДИТЕ В ПОЛЗА НА ЛИЧНОСТНОТО РАЗВИТИЕ НА ХОРАТА С УВРЕЖДЕНИЯ ЧРЕЗ СТИМУЛИРАНЕ НА КРЕАТИВНИЯ ИМ ПОТЕНЦИАЛ**

**Юрий Янакиев**

*Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“*

**Радослав Щерев**

*„Брейн Електроникс“ ООД*

**Резюме.** Статията въвежда в основните приложения на био- и неврофийдбек методите и методите за неинвазивна мозъчна стимулация за по-мощна представа относно потенциала на невротехнологиите като инструменти за личностно развитие и за стимулиране на креативността. Представени са четири случая на приложение на ЕЕГ биофийдбек при деца със специални образователни потребности – разстройства от аутистичния спектър, дефицит на внимание, умствено изоставане и трудности в социалната адаптация. Описани са подробно подобренията след терапията по отношение на социалните умения, саморегулацията, контрола над вниманието, невро-мускулната координация.

**Keywords:** psychology, biofeedback, psychotherapy, anxiety; stress, creativity and well-being

### **Биофийдбек и мозъчна стимулация – съвременни технологии за саморегулация и личностно развитие**

Истината се познава в сравнението. Твърдение, много близко до практиката на био- и неврофийдбек терапията и невротренинга, при които психофизиологични параметри на измерваното лице се сравняват при различни състояния (отворени/затворени очи, представяне на стрес и други стимули спрямо почивка и т.н.). Това е полезна нагласа и при сравняването на подходящите области на приложение на различните биофийдбек методи. Поради техническия мултидисциплинарен характер на биофийдбек методите много специалисти загубват „гората от дърветата“ и се самоограничават в изучаване на един „най-ефективен“ биофийдбек метод, „най-новия“ или „най-правилния“ подход да се прави неврофийдбек тренинг. Други разчитат на „класическия“ неврофийдбек метод за провеждане на тренинга, с което добиват усещане за

сигурност, че базират практиката си на препоръките на утвърдени авторитети в областта.

В областта на неврофийдбек тренинга са се правили и вероятно ще се правят много опити за математическо определяне в количествен вид на електрическата активност на „здравия“ или „нормалния“ мозък. Това служи като ориентир и създаване на критерии и „норми“ за водене на невротренировките. Различията в математическите подходи за „квантифициране“ на мозъчната активност предпоставят различията и често, на пръв поглед, противоречията в подходите как да се води невротренингът. Независимо от вида на използвания математически апарат за определяне на мозъчната активност усилията на специалистите в областта са патетични, като се има предвид, че се прави опит да се квантифицира поведението на вероятно най-сложната жива система, която динамично и хаотично променя дейността си. С това твърдение не се опитваме да обезценим усилията на поколения невро- и биофийдбекъри и учени от голям калибър. Напротив, постигнатите успехи в терапевтичен и тренировъчен план доказват ефективността на всички утвърдени към момента подходи. По-скоро бихме желали да въведем една работна постановка, която да подпомага био- и неврофийдбек практиките относно най-уместния избор между критерии и подходи за водене на невротренинга. „Здравият“ и „нормалният“ мозък би могъл да се определи като мозък, който е гъвкав, издръжлив и силен по подобие на здравето и тренирано тяло. Гъвкав в смяната между две състояния – например да може да преминава лесно и бързо от будност към сън и обратно. Издръжлив при стабилно поддържане на едно състояние – например способен устойчиво да поддържа концентрация или качествен сън за даден период от време. Силен при влизане в определено състояние – способен например да навлиза в дълбоки състояния на релаксация и приемане, без да заспива. Макар и да има различни математически параметри за „квантифициране“ на гореспоменатите качества на „работоспособния“ мозък, ориентацията на тренинга съобразно тази работна постановка може да подпомогне практиките в избора на най-уместен подход за диагностика и тренинг за конкретния човек, когото тренират, с неговите конкретни цели, както и да освободи мисленето им от догматични подходи за водене на тренинга по „най-научния“ и „най-правилния начин“. Физическата подготовка и физическите качества на един борец и спринтьор коренно се различават от тези на един маратонец или състезателка по художествена гимнастика. Както не съществува „най-правилна“ и единствено валидна подготовка за физическа подготовка, така и не съществува „най-правилна“ подготовка за водене на невротренинг.

Съвкупно цялата област по тренинг и промяна на мозъчната активност е позната като невромодуляция<sup>1)</sup>. Тя се подразделя на невротерапия, практики за саморегулация (йога, бойни изкуства, метод на Фелденкрайс и други предимно източни подходи) и изучаване на терапевтичните възможности и

ефекти на плацебо ефекта. Невротерапията, от своя страна, включва различни методи за неврофийдбек тренинг – ЕЕГ биофийдбек, хомоенцефалографски (ХЕГ) биофийдбек, фийдбек от ядрено-магнитен резонанс и различни методи за мозъчна стимулация.

В настоящата статия ще разгледаме накратко три от тях – аудио-визуално увличане на мозъчните вълни (EEG-photic driving, brainwave entrainment) и микроотокова краниоелектроотимулация (КЕС) на мозъка с променлив ток и вибро-акустична терапия (ВАТ). Практическата реализация на фийдбек методите се осъществява посредством различен тип сензори, електронна усилваща апаратура и специализирани софтуерни продукти за анализ и тренинг на мозъчната активност. Това разнообразие от технически възможности може да отклони специалистите относно директното възприемане на същността на методите за биологична обратна връзка (biofeedback). А тя е свързана с моментално предоставяне на информация в реално време на измерваното лице относно промените в негови обичайно несъзнавани психо-физически процеси, които на практика са модели или навици на използване на биоенергията. Това създава платформа за осъзнаване на тези процеси и тяхната промяна (саморегулация) в желана посока с цел подобряване на здравето, работоспособността или способността за заучаване на определени умения. Всяка човешка дейност в будно състояние условно може да се разглежда като съставена от мисловен компонент, чувства и афекти, сетивни възприятия и двигателен (невро-мускулен) компонент. Реализирането и на най-простото човешко поведение започва с повече или по-малко осъзнат мотив и намерение (цел), сетивни образни представи (не само визуални, а също слухови и кинестетични) относно най-удачния начин за постигане на целта, осъществяване на самото действие, обезпечено с ресурси от нервната система и обратна връзка от сетивата за това дали крайният резултат съответства на поставената цел. Усъвършенстването на каквито и да са умения се състои в практика по повторение и промяна на дейността, докато обратната връзка покаже, че постигнатият резултат съответства на поставената цел. В този контекст се забелязва, че навременното, ясно и специфично подаване на обратна връзка е ключов момент във всички учебни процеси. Прогресът в компютърната техника и съвременната микроелектроника създаде достъпни възможности за биомониторинг и биофийдбек на много процеси в тялото в лабораторна или реална среда. Всяко поведение, което може да се опише, измерва и изследва с определени параметри, подлежи на тренировка и усъвършенстване. Изненадващо, това е валидно и относно поведението на различни физиологични системи в човешкото тяло, в това число и нервната система<sup>1)</sup>.

В зависимост от измерваните психо-физиологични параметри фийдбек методите условно се разделят на неврофийдбек методи, измерващи и трениращи активността на централната нервна система, и биофийдбек методи, измерващи и трениращи активността в периферната и автономната нервна система.

Въпреки това разделение всички методи за био- и неврофийдбек, на практика, подават обратната връзка към централната нервна система. За разлика от техническите решения в зората на развитие на фийдбек методите съвременните системи подават обратна връзка за промените в параметрите под много по-ясна, разбираема и атрактивна форма, често като движение на обекти в анимации и компютърни игри или промяна на музикална мелодия.

**Биофийдбек методите** най-често измерват промените в мускулното напрежение, изпотяването и периферната температура на пръстите, вариациите в сърдечния и дихателния ритъм, съдържанието на въглероден двуокис в издишвания въздух, киселинността на стомашния сок и други параметри, директно свързани с реакцията към определени стимули, тревожността, баланса между мобилизация (борба) и релаксация (приемане) в автономната нервна система (съотношението между енергоконсумиращите и енерговъзстановителните процеси в организма). Измерването на промените в тялото, в зависимост от различните биофийдбек методи, става със скорост средно от 1 до 256 пъти в секунда. Това създава отлична възможност да се регистрира стилът на реакция на нервната система към въпроси/стимули от терапевта, ментални състояния, индуцирани съзнателно или несъзнателно от измерваното лице, както и да се онагледят физиологичният ефект от каквито и да са терапевтични дейности или релаксиращи практики. Най-често биофийдбек методите терапевтично се прилагат при стресогенни разстройства на здравето, като всеки метод си има своите уникално силни приложения. Например температурният биофийдбек отлично повлиява високо кръвно налягане, обусловено от стрес реакции, храносмилателни проблеми, свързани с нервно напрежение и други състояния, в които се наблюдават дисфункции в сърдечносъдовата система.

Освен чисто терапевтичните приложения по линия на конкретни здравни проблеми повечето биофийдбек методи предоставят възможност за изследване, онагледяване и промяна на несъзнавани емоционални нагласи и реакции към стимули, провокиращи стрес, тревожност, съпротива, неприемане и агресивно или отбягващо поведение. Криминалните полифизиографски изследвания за детекция на лъжата използват същите психо-физиологични параметри като в повечето биофийдбек методи и валидират надеждно възможността на тези индикатори да „разголват“ емоционални състояния и нагласи в поведението на измерваните лица. Бихме искали да заострим вниманието на интересуващите се специалисти, че в това отношение съществува огромна празнина и област за практическа и изследователска работа. Традиционно биофийдбек се практикува в лабораторен формат „терапевт – пациент“ и от стотиците изследвания в тази област 99,99% са реализирани именно в този контекст. От досегашния си опит сме попадали само на няколко изследвания и работата на минимален брой биофийдбек специалисти<sup>3,5,8)</sup>, които насочват дейността си към приложение на

биофийдбек методите в интерперсонален контекст – тоест предоставяне на обратна връзка в реално време за промените в психо-физиологията на две или повече лица, ангажирани в социална комуникация в групов формат. Този тип работа с биофийдбек отключва потенциално много широка област на плодотворна дейност например в обучението по заучаване на умения за разрешаване на конфликти и преговори в бизнеса, фамилна терапия на проблеми в партньорски и семейни двойки, групова терапия на агресивното поведение в училищата, отключване на възможностите за спонтанно поведение и изява в изпълнителските изкуства и спорта и т.н. На пазара вече съществуват технически решения за групов биофийдбек тренинг на до 16 лица, свързани с биофийдбек хардуер и софтуер. Налични са както жични, така и безжични системи за тренинг, което предоставя възможности за тренинг в реална среда – нещо немислимо до преди няколко години. Традиционно до този момент биофийдбек методите бяха реализирани в лабораторна „стерилна“ среда, което винаги е поставяло въпроса до каква степен заучените умения за самоконтрол биха се пренесли успешно в реална среда. С новите технически решения пътят за работа в тази област е отворен, като се забелязва изненадваща липса както на изследвания, така и на практики, ориентирани към този тип биофийдбек работа. Вероятно това е свързано с натрупаната през десетилетията инерция биофийдбек практиката да се осъществява единствено в „лабораторна среда“.



**Фигура 1.** Интерперсонален биофийдбек по време на фамилна терапия. В реално време на двамата съпрузи се предоставя информация за промените в сърдечния и дихателния им ритъм по време на дискутиране на проблеми между двамата

Историята на развитие на **неврофийдбек методите** е богата на различни подходи за тренировка на мозъчната електрическа и метаболитна активност. В ограниченията на това изложение можем да споменем съвсем накратко само някои главни школи и практики, чиято работа продължава да оказва влияние върху областта и днес:

– **алфа невротренинг** – включва разнообразие от подходи, които тренират и насърчават генерирането от мозъка на така наречените алфа-електромагнитни вълни. В същността си този тип тренинг насърчава и награждава спокойно състояние на визуалната система (обичайно при повечето хора алфа-вълните се генерират повече при затваряне на очите, когато визуалната система не е натоварена с работа) и успокояване на умствената дейност. Впоследствие тип тренинг се доразвива с тренинг на синхронизацията между алфа-амплитудите в 2 до 5 зони на мозъка. Друга много известна разновидност на алфа-тренинга е т.нар. алфа-тета-тренинг, при който тренираното лице се тренира да навлиза в много дълбоки състояния на психо-физическо отпускане, които постоянно варират в дълбочина между будна релаксация и сън със сънища. Този подход коренно се отличава от всички други неврофийдбек тренировъчни школи, чиято есенция и цел са да се стабилизира физиологично работата на мозъка и тренираното лице да стане по-концентрирано и работоспособно в общоприетия смисъл на тези определения. За разлика от тях при алфа-тета-тренингът тренираното лице често получава достъп до трансперсонални и архетипни преживявания, които му позволяват да „разхлаби“ идентификацията си с досегашната си лична история, памет и често травмиращи събития. В някои случаи при алфа-тета-тренинг лицето изживява повторно травмите, но от позицията на страничен наблюдател в дълбока психо-физическа релаксация без обичайните реакции към травмата. Това му позволява да интегрира травмата като спомен и да прекрати ежедневното ѝ преизживяване. Не е изненадващо, че този тип тренинг се оказва доказано силен при наркомании, алкохолизъм, хронична болка, тревожни и посттравматични разстройства и други проблемни състояния, които можем да определим като заучени по силата на изграждане на патологично устойчиви навици на активация на нервната система. Логично същите протоколи за алфа-тета-тренинг много успешно съдействат за отключване на способността за спонтанна адаптация, освобождаване от сценична треска и върхови изпълнения при музиканти, артисти, бизнесмени, военни от специалните части и спортисти. Алфа-тета-тренингът е използван от един от създателите си – Елмър Грийн, за деблокиране на стереотипите в мисленето и разрешаване на сложни математически проблеми. Други практики с ценен принос в тази област са Пат и Стивън Фариън, които използват успешно алфа-тета-тренинг в уникално съчетаване с температурен биофийдбек и психосинтезис за социалната рехабилитация на наркозависими, затворници и пациенти с тежки онкологични заболявания. Винаги се препоръчва



към алфа-тета-тренинг да се пристъпва след стабилизация на регулацията на нервната система с по-конвенционални невро- и биофийдбек тренинг подходи, повечето от които попадат в групата на СМР тренинга. Според нас в областта на алфа и алфа-тета-тренинга съществува значителен неоползотворен потенциал, особено по линия на работа с хора, преминаващи през стресогенни, кризисни и бърнаут състояния. Освобождаването на спонтанността и креативния потенциал е главният принос и предимство на алфа-тета-тренинга в сравнение с други подходи в ЕЕГ биофийдбек областта.



**Фигура 2.** Алфа-тета-невротренинг със звукова обратна връзка

– **СМР неврофийдбек тренинг** – през 60-те години на миналия век се развива друг основен подход в невротренинга, при който мозъкът на тренираното лице се насърчава да генерира т.нар. СМР електромагнитни вълни (сензомоторен ритъм). Увеличаването на СМР вълните е индикатор за успокояване на невромоторната система и контрола над поведението. Различни варианти на СМР невротренинг са познати обобщено като класически невротренинг. Най-силните доказани терапевтични приложения на този подход са редуциране на епилептичните припадъци, хиперактивност и дефицит на внимание и други обучителни затруднения при деца със специални потребности, по-леки травми на мозъка, депресия, разстройства на съня, аутизъм и церебрална парализа. Основоположник на СМР невротренинга е Бари Щерман.

– **ХЕГ неврофийдбек (хемосенцефалографски неврофийдбек)** – това е най-младият неврофийдбек метод (двете му разновидности съществуват от 1994 и 1998 година). Въпреки че са необходими още изследвания за добиване на пълна картина за ефектите и възможностите на този тип невротренинг, за това кратко време той емпирично се доказва като мощен и бърз метод за те-



**Фигура 3.** СМР невротренинг при дете с дефицит на внимание

рапия, тренинг и промяна на мозъчната активност и много ЕЕГ биофидбек специалисти го използват като основен инструмент в практиката си. Двете му разновидности тренират подобряване на метаболизма на префронталната кора чрез измерване на насищането с кислород на кръвта в префронталния кортекс или скоростта на консумация на глюкозата чрез измерване на топлоотделянето от мозъка. Тъй като ХЕГ не измерва електрически сигнали, той преодолява някои от главните недостатъци на ЕЕГ биофидбека – необходимост от нанасяне на електропроводима паста, силна чувствителност към електромагнитни смущения, мигане, мускулни напрежения и движения (ЕЕГ артефакти), трудна интерпретация на данните, сложни протоколи и по-голяма вероятност за тренинг с неподходящ протокол, трудно овладяване на метода от терапевта и тренираното лице. В някои случаи ХЕГ биофидбек работи доста по-бързо от ЕЕГ биофидбек и броят необходими сесии е значително по-малък. Всички деца се научават да повлияват ХЕГ сигнала още по време на първата сесия, като силата и потенциалът на метода веднага се забелязват при тренинг за концентрация на вниманието. Терапевтичните приложения на ХЕГ са в третирането на мигрени, тревожни и депресивни разстройства, проблеми с паметта, аутизъм, дефицит на внимание и импулсивност, травми на мозъка, obsесивно-компулсивни разстройства и други състояния, при които префронталната кора на мозъка не изпълнява функциите си ефективно и не е достатъчно добре обезпечена с енергийни ресурси



(кръв, богата на кислород, и глюкоза). ХЕГ неврофийдбек има подобни принципи на изследване на мозъчните функции със скенери от типа на ядрено-магнитния резонанс и РЕТ скенерите, но е абсолютно неинвазивен метод, който е достъпен като инвестиции дори за самостоятелно практикуващи терапевти.



**Фигура 4.** ХЕГ неврофийдбек тренира устойчивост на кръвоснабдяването на префронталната кора за подобряване концентрацията на вниманието

Широкият спектър от терапевтични и тренировъчни биофийдбек приложения логично предизвиква трудности и съмнения относно възможността на един метод да повлиява успешно толкова различни нарушения на здравето. Вероятно най-полезният начин за разглеждане и разрешаване на тази дилема е биофийдбек да се разглежда не като самостоятелен инструмент, а като обща стратегия за подобряване на саморегулационните процеси в организма<sup>6)</sup>. Всички проблеми, които биофийдбек адресира успешно, могат да се разглеждат като проблеми на саморегулацията и функционирането на организма. В този контекст нарушенията на съня могат да се разглеждат като „дисрегулиран сън“, състоянията на хронична болка – като „дисрегулиран праг на болка“, дефицитът на внимание – като „дисрегулация на вниманието“, а тревожността и депресията – като „дисрегулация на настроението“. Биофийдбек съдейства за разкриване и промяна на патологично устойчиви навици на регулация на организма, свързани с генетични, органични, травматични, психологични и поведенчески фактори.

### **Методи за мозъчна невростимулация и модулация на активността на нервната система**

Био- и неврофийдбек методите изискват висока мотивация и продължително ангажиране от страна на тренираното лице и водещия тренинга – за постигане на устойчиви резултати при неврофийдбек методите например обичайно са необходими от 15 до 40 тренировъчни сесии. Поради различни причини невинаги е възможно да се осигури такова регулярно ангажиране и мотивиране на тренираното лице. Някои хора не са в състояние да толерират липсата на ясни резултати, което е нормално явление по време на първите сесии. Методите за невростимулация и промяна на мозъчната активност в много случаи преодоляват тези затруднения, като обичайно довеждат до бързи и осезаеми резултати още по време на първата сесия и значително снижават общия брой сесии за терапия или тренинг. От разнообразието на тези методи ще разгледаме накратко 3 метода, доказани със своята безопасност, ефективност и достъпност.

**1. Аудио-визуално увеличаване на мозъчните вълни** (EEG-photic driving, brainwave entrainment). Adrian & Mathews доказват още през 1934 г., че с помощта на репетитивна стимулация със светлинни импулси с определена честота може да се промени електрическата активност на мозъка (ЕЕГ) с терапевтична или тренировъчна цел. От това време досега АВУ методът и технологиите са значително рафинирани и вече се предлагат апарати за професионална и домашна употреба с вградени програми за бързо и неволево насърчаване на състояния на релаксация, транс, сън, активация на мозъка, будна спокойна концентрация и други терапевтично полезни режими на работа на мозъка. Вградените програми са клинично тествани с ЕЕГ за доказване на ефекта им при болшинството потребители. Тъй като всеки мозък е различен, апаратурата позволява софтуерна настройка на параметрите на стимулация, като по този начин могат да се създават индивидуални програми за конкретен човек след диагностика на мозъка му с ЕЕГ. Терапевтичните приложения на АВУ са същите като на ЕЕГ биофийдбек с изключване на лица с епилепсия или фотоепилепсия. АВУ е отлична алтернатива на алфа-тета-тренинга, защото е метод, който изключително бързо (в рамките на 6 – 8 минути) може да насърчи състояния на дълбока психо-физическа релаксация без никакви усилия от страна на използващия устройството. Същността на АВУ метода е в създаване на такава сензорна среда от аудио-визуална стимулация, която „съблазнява“ мозъка и му създава условия да премине в определени режими на работа. Като пример можем да упоменем такива обичайни феномени като бързото въздействие на барабана върху емоционалното ни състояние или релаксиращото и хипнотично въздействие на трепкането на пламъците на огъня. Терапевтично полезните въздействия на пулсиращите светлина и звук върху мозъка са изучени прецизно с ЕЕГ и са внедрени в готовите програми

на АБУ апаратите. АБУ временно дистанцира потребителя от вътрешния му диалог, успокоява хиперактивирания лимбична система, подобрява сензорната интеграция и синхронизацията между двете хемисфери на мозъка, насърчава повишаването на нивата на серотонина и ендорфините, стимулира кръвоснабдяването на префронтална кора и растежа на дендритите на невроните (Dave Siever). С тези психо-физиологични механизми на действие АБУ е отличен метод за бързо повлияване на множество стресогенни, афективни и някои неврологични разстройства. Множество неврофийдбек терапевти използват АБУ за повишаване ефективността на сесиите по невротренинг или за трениране на пациентите си у дома между сесиите. Също така АБУ може да се използва като напълно самостоятелен метод за терапия и невромодуляция.



Фигура 5. АБУ по време на неврофийдбек



Фигура 6. АБУ сесия за релаксация

**2. Кранио-електростимулация (КЕС)** на мозъка с микротокови импулси с променлив ток. Методът е създаден в бившия СССР през 1945 г. и е познат в България като „електросън“. Съвременната микроелектроника разшири значително възможностите и достъпността на този метод за модулация на мозъчната активност. Основни психо-физиологични механизми на действие на метода са успокояване на лимбичната система и насърчаване на естественото генериране на важни невромедиатори – серотонин, допамин и ендорфини. Поради стотиците изследвания и доказани резултати на метода от всички изброени методи за невромодуляция КЕС е единственият метод, който FDA (Агенция по контрола на храните и лекарствата в САЩ) допуска като терапевтично средство при депресия, безсъние и тревожност. Според нас доказано най-силните приложения на този метод са в облекчаване или неутрализиране на симптомите на абстиненция в комплексната терапия на алкохолни и химически зависимости. Погрешно възприемана като електрошокова терапия,

КЕС няма нищо общо с нея. Параметрите и интензивността на стимулацията са коренно различни при КЕС. КЕС устройствата се захранват единствено и само от 9-волтова батерия.



**Фигура 7.** Оперирание с устройство за КЕС стимулация

### **3. Вибро-акустична терапия (ВАТ)**

Вибро-акустичната терапия е мощен и много специфичен метод за мозъчна стимулация, който придобива все по-голяма популярност като инструмент за терапия, профилактика и възстановяване. Принципите на действие на ВАТ се базират на известни физични и биологични зависимости. Човешкото тяло се състои от приблизително 70% вода, а звукът се разпространява 4 пъти по-бързо във водна среда, отколкото във въздуха. ВАТ използва тези връзки и с техническо оборудване пренася към тялото на потребителя нискофреkwотни синусоидални звукови вълни в диапазона 30 – 130 Hz. Звук с тази честота почти не се чува с ушите, а се възприема по-скоро тактилно като вибрация. Звукът навлиза лесно във вътрешната среда на организма, като осъществява нежен масаж на всички клетки, кости, мускули и органи, включително и тези, недостъпни за други конвенционални методи на масаж, като мозъка например. ВАТ терапията помага на клетките да се освободят от отпадните продукти на метаболизма и да се снабдяват по-добре с кислород и хранителни вещества. ВАТ може да се смеси и с музика, която да се възприема не само с ушите, но и тактилно във вътрешността на тялото. Това не е

задължително и в чистия си вид ВАТ се изпълнява без приложението на музикотерапия. Потребителят ляга върху кресло или легло, в което са вградени специални трансдюсери, проектирани да възпроизвеждат звук с ниска честота. На базата на повече от 40 000 часа емпиричен терапевтичен опит са изведени честоти на звука, които са подходящи за масаж на различните органи в човешкото тяло. Тъй като тялото е богато снабдено с различен тип сензори, които пренасят нервни сигнали към мозъка, ВАТ комплексно въздейства по аферентен път на нервната система. Първоначално ВАТ се създава в Норвегия за редуциране на мускулните спазми при деца с ДЦП. Впоследствие се откриват множество други приложения на ВАТ за поддържане качеството на живот на хора с хронични заболявания, при стресогенни, психосоматични и неврологични заболявания, при травми на опорно-двигателния апарат, за възстановяване на наркозависими, в терапията на деца с аутизъм, синдром на Рет, след инсулти, М.С., Паркинсон и други социално значими смущения на здравето. ВАТ има комплексни психо-физиологични механизми на въздействие, но най-общите ефекти са редуциране на усещането за болка, намаляване на мускулния тонус, подобряване на кръвната циркулация и съня, дълбока психо-физическа релаксация и сензорна интеграция. Въздействието на ВАТ при деца с тежки мозъчни увреждания, животни и растения доказва, че позитивните ѝ ефекти не се дължат на плацебо ефекта. Към момента в света има вероятно около 600 – 800 единици от ВАТ апаратура, като методът е разпространен в клиники, рехабилитационни, СПА и възстановителни центрове предимно в Скандинавските страни, Япония, Англия, Германия и Хърватия. По наше знание в България има само един апарат за ВАТ, който се използва като компонент от комплексна програма за проследяване на стреса и възстановяване на концентрацията на вниманието на диспечерите на въздушното движение с помощта на биофийдбек и методи за мозъчна стимулация.



**Фигура 8.** Принципна схема на действие на ВАТ апаратура





**Фигура 9.** ВАТ терапия при деца с неврологични нарушения

#### **4. ЕЕГ неврофийдбек. Представяне на четири случая на терапия с невротренинг. Метод**

Невротренингът е медицински метод, имайки предвид ЕЕГ, в което се откриват различни ритми и вълни, отговарящи на различни режими за работа на мозъка и на различни функционални системи: бета-ритми – генерирани по време на будно състояние; алфа-ритми – синхронизирана активност на мозъка при отсъствие на сетивна информация отвън; СМР – сензомоторни ритми при изпълнението на волеви мускулни движения; тета-ритми – свързани с дълготрайната памет; и делта ритми – генерирани при дълбок сън, без сънища. Невротренингът – ЕЕГ биофийдбек, е технология за количествена и качествена оценка на мозъчните вълни. Записът на биоелектричната активност на мозъка във вид на диаграма показва амплитудата на отделните честоти и вълните на монитора на терапевта, докато пред пациента се проектира една обикновена компютърна игра. Активността на мозъка се регистрира чрез поставени на скалпа електроди. Един тренинг трае около 1 час. За трайни ефекти са необходими около 20 тренинга.

Едното от приложенията на биофийдбек се открива в рехабилитацията. Много рехабилитационни центрове използват фийдбек заедно с други физически упражнения и разтягане за възстановяване на мускулни функции на пациенти с травми на главата или гръбначния стълб, както и други невро-мускулни заболявания. Наблюдават се успехи и при пациенти със слаб моторен контрол. ЕЕГ биофийдбек се използва и при мускулни болки. Пациентът трябва да намали мускулната си активност и да релаксира, като му се поста-



вят определени цели, наречени прагове. Целта е пациентът да се научи да се контролира съзнателно, с което понижава и болката си.

*При здрави хора тренингът се използва за:*

- монотонни професии с цел намаляване на стреса;
- учащи с цел повишаване на концентрацията и умения за решаване на задачи;
- финансови специалисти;
- професии, изискващи мотивация, умения за справяне с неуспехи;
- спортисти за повишаване на концентрацията, самоконтрола и преодоляване на стреса;
- пилоти, шофьори за повишаване на концентрацията и др.

*При работа с хора с увреждания тренингът се използва за:*

- неврологични смущения и заболявания – епилепсия, мозъчни травми, след инсулти, закъснения в развитието на психиката;
- психиатрични смущения и заболявания – депресии, проблеми със съня, анорексия и булимия, различни видове зависимости;
- психологични смущения и разстройства – хиперактивност, разстройства от аутистичния спектър, дислексия, дисграфия.

*Също така:* за контролиране на телесната температура (например човек може да се научи да затопля или изстудява съзнателно ръцете си); при обилно изпотяване за контролиране на потните жлези; при главоболие, нередовен стомах, болки в гърба, астма, хронична умора и някои соматични симптоми на страхови заболявания.

*Положителни ефекти се наблюдават още при:* страхове и главоболие, стресови състояния, синдром на Аспергер, проблеми с движението, Паркинсон, проблеми с паметта, зависимости, емоционални проблеми, увеличаване на креативността.

ЕЕГ биофийдбек предоставя възможност за контролиране на мозъчните вълни с помощта на визуализацията на ЕЕГ. Петте вида вълни – тета, делта, алфа, бета и гама, имат различни граници на амплитудите и съответстват на определено състояние.

- алфа-вълните съответстват на състояние на покой и релаксация;
- бета-вълните съответстват на умствената активност;
- делта-вълните се произвеждат главно при дълбок сън;
- тета-вълните се свързват със загадъчното и мистериозното (при експерименти с алфа- и тета-вълни се наблюдава произвеждането им на картини с архитипни образи, тунели, пещери и пирамиди; съобщава се за спомени от ранното детство).

За визуален анализ на кривите на ЕЕГ се използват параметрите:

1. Честота – брой на завършените вълнови цикли за 1 сек., измервани в колебания за секунда – Hertz (Hz).

2. Амплитуда – волтаж на ЕЕГ вълните, представени в микроволти (mV).

3. Ритъм – последователност от ЕЕГ вълни с приблизително постоянна честота.

4. Патерни – характерни вълнови форми.

Най-съществените честотни компоненти в ЕЕГ се включват в обхвата от 0,5 до 30 Hz и се класифицират в четири обхвата:

– делта – от 0,5 до 3,5 Hz (1000 – 333 ms);

– тета – от 4 до 7,5 Hz (250 – 142 ms);

– алфа – от 8 до 13 Hz (125 – 80 ms);

– бета – от 13 до 30 Hz (< 80 ms).

*Изследвания преди тренинга:*

– психологично интервю;

– неврологично изследване;

– ЕЕГ изследване;

– евентуално изследване QEEG за посочване на протокола от невротерапевта.

### **Процедура**

Първоначално се прави диагностичен запис, при който се вижда къде има нарушения в мозъчната активност. Пациентът се настанява на релакс стол, като му се поставят сензорите. Една сесия е разделена на три части. Първата част включва тренировка за контрол върху нивото на стрес около 10 мин. Втората част включва активна тренировка: за контрол върху дишането, контрол върху различни двигателни упражнения и влиянието им върху нивото на стрес, температура, периферно кръвообращение на ръцете (около 20 мин.). Третата част включва отново релаксация и отпускане с протоколи за контрол на нивото на стрес около 10 мин. Работата на терапевта е, докато пациентът играе, чрез променяне сложността на нивата да се стимулира активността по начин, който ще генерира амплитуди, близки до нормата. Мозъкът приема информация, която идва от всички активни органи, обработва я и след това я декодира, давайки ни обратна връзка – например, ако някой те боцне, това трябва да се разбере от мозъка, за да се отдръпнеш.

### **Цели на изследването**

1. Да се покажат положителните ефекти на невротренинга за подобряване или отстраняване на различни видове заболявания.

2. Студентите от немедицински ВУЗ – направление „Психология“, да формират друг вид професионално мислене – не само от общ хуманитарен „социологизиран“ тип, а и от „биологизиран“ тип.

3. Да се покаже необходимостта от въвеждане на преподавателски курсове, тренингови обучения и семинари по неврофизиология – ЕЕГ биофийдбек, чието същност се основава на възможностите за усъвършенстване на различни неврофизиологични умения на студентите.

**Участници в изследването:**

- изследването се проведе с четири деца, които посещават Дневен център за деца с увреждания в Пловдив, от които – едно момче и три момичета;
- три от децата са на възраст между 8 и 11 години, а четвъртото – на 16. Децата бяха консултирани два пъти седмично в продължение на 4 месеца.

**Първи случай**

*Констатация:* дете с умерена умствена изостаналост до степен на тежка дебилност с хиперактивности, възбудни прояви, изискващи контрол и обгрижване, ТЕЛК – 95%, намалена възможност за социална адаптация с чужда помощ.

Препоръки – ежедневно наблюдение и регулярна интервенция на ресурсен учител.

*Постигнати цели*

Дейности от ежедневиия живот – подобряване на основните умения за самообслужване: самостоятелно хранене, лична хигиена и грижа за тялото.

След невротренинг подобрява контрола на тялото си в пространството, разпознава частите на тялото си; развива пространствената си ориентация в позната и непозната среда; ориентация в четирите кардинални посоки – ляво, дясно, горе, долу; ориентация във времето – ден и нощ; разпознава емоционалното състояние на другите и своето; изграждане на ценностна система – разбира правилата (добро – лошо; похвала и наказание). Може и да ги показва. По-добра активност при извършването на поставените задачи.

Рехабилитация – подобрен психоемоционален тонус и намалено телесно тегло.

Комуникативни умения – развита емоционална реч, социална активност – сприяелява се, търси контакт.

Социални умения – показва общителност, инициира контакт, сприяелява се с другите деца в групата, обръща внимание на поведението на другите, справя се с конфликтите, като използва съответен подход. Към персонала – търси контакт и иска да помага.

**Втори случай**

*Констатация:* дете със синдром на ранен детски аутизъм със стереотипно поведение и отклонения в поведението, автоагресивни прояви, довели до затруднение в адаптацията, ТЕЛК – 90% степен на увреждане с чужда помощ.

*Постигнати резултати*

Дейности от ежедневиия живот – подобрени навици: с помощ се храни, пие самостоятелно вода; лична хигиена – използва тоалетна по предназначение самостоятелно; измиването на ръце, лице, зъби – с помощ; обличане и събличане – с помощ; понякога и вербална активност след биофийдбек тренинг.

Здраве и психологически потребности и невротренинг – подобро психомоторно развитие: разпознава се в огледалото; контролира тялото си в пространството; разпознава частите на тялото си; пространствена ориентация в позната и непозната среда; подобро емоционално развитие: показва емоции и разпознава емоции – своите и на другите; разбира правила; показва привързаност; подобрена концентрация на вниманието и мотивация за работа.

Рехабилитация – подобрен психоемоционален тонус и участие на детето в игра с топка, скачане, бягане каране на колело и кростренажор.

Комуникативни умения – разбира прости инструкции, общува невербално, разбира значението и смисъла на думите. Произнася думи, провокирани от невротренинга.

Логопед – след провеждане на терапевтичен комплекс от четков масаж се преминава към вибрационен такъв; изпълнява част от артикулационната гимнастика.

Социални умения – инициира, търси контакт с персонала и изразява желание за игра (невербална).

### ***Трети случай***

**Констатация:** генерализирано разстройство в развитие с хиперкинетично поведение, липсваща експресивна реч, аутизъм и подчертано затруднение в социалната адаптация; детски аутизъм с хиперактивност, ТЕЛК – 100% степен на увреждане с чужда помощ.

### ***Постигнати резултати***

Дейност от ежедневието – живее самостоятелно, за да се облича, му трябва помощ; психологически и здравословни потребности и невротренинг – поддържа очен контакт, на моменти импулсивен, но подчиняем, изпълнява прости инструкции, задържа се на едно място по-дълго време с подобрена концентрация на вниманието, спазва и разбира правилата.

Логопедични потребности – успешно изпълнява комплекса артикулационна гимнастика, но се нуждае от постоянна подкрепа, гневните изблици са по-редки и по-слаби като проява.

Комуникативни умения – не умее да общува, предпочита да играе сам, но приема другите около себе си.

Потребности в свободното време – проявява интерес към пъзели и обучителни игри с конструктор, участва в сесии, проведени в мултисензорна среда.

Социални потребности – включва се в организирания празненства и дейности на групата.

### ***Четвърти случай***

**Констатация:** генерализирано разстройство на поведението от типа на хиперактивно разстройство, съчетано с умствена изостаналост и стереотипни усложнения, 96% с потребност от чужда помощ.

### *Постигнати резултати*

Дейност от ежедневиия живот – подобрене на хигиената.

Здраве и психологически потребности и невротренинг – овладени умения за групови занимания, добра концентрация на вниманието, добро емоционално състояние, редуциране на поведенческите особености, затвърждаване на зрителната и слуховата памет, инициране на контакти – вербални и невербални, подобрена фина моторика, добра мотивация за работа.

Рехабилитация – постигната добра мотивация и концентрация на вниманието по време на работа, подобрена координация на движенията и равновесието.

Комуникативни умения – участва в груповите занимания с желание и сама иницира контакт с децата.

Потребност в свободното време – участие в дейностите на ДЦ и групата, слушане на приказки и музика; участие в Монтесори терапия, мултисензорна среда, гледане на образователни филми и артателие.

Образователни и музикални потребности – затвърдени знания за познаване на тембрите на определени музикални предмети; повлиява се от музика за релакс; вгражда предмети и има затвърдени умения за слушане на приказки; разпознава част от азбуката.

### **Заключение**

Биофийдбек и неврофийдбек методите са неинвазивна мозъчна стимулация, които, макар и все още недостатъчно популярни между потребителите и терапевтичната общност, се утвърдиха като мощни инструменти и технологии за самопознание, саморегулация, терапия и развитие на личността. За разлика от доминантния медицински модел, при който лицето, търсещо здравни грижи, изцяло предава отговорността за лечението и терапията си на експертно лице, в биофийдбек тренинг терапевтът е по-скоро в ролята на треньор и подпомагащ, а тренираното лице поема основната отговорност за реализиране на терапевтичната промяна. Тази съществена разлика в концепциите ще предопределя бъдещото развитие на биофийдбек методите. От техническа гледна точка са налице всички възможности биофийдбек методите да се въведат масово в образованието и здравеопазването. Реализирането на тази възможност ще зависи най-вече не от технологичните възможности, а от културата на обществото – от ценностите на потребителите и доставчиците на здравни и образователни услуги. Позволяваме си да направим прогноза, че биофийдбек методите ще навлизат индиректно в тези области чрез комбиниране с други технологични платформи. Примери в тази насока са вече реализирани единични проекти за интеграция на биофийдбек устройства със смартфони, биофийдбек тренинг в симулатори с виртуална среда, артпродукции – като

филми, учебно съдържание и компютърни игри, които променят поведението си спрямо физиологичните промени и вниманието на потребителите (affective computing), мрежови решения за телемедицина с биофийдбек, умни къщи (smart houses), в които елементи на жилищната среда се променят в зависимост от емоционалното състояние на обитателите, безжични устройства за обратна връзка, наблюдаващи психо-физическото състояние на шофьорите за предотвратяване на пътни инциденти, рекламно съдържание, което се променя динамично съобразно промените във вниманието и физиологията на потребителите. В тези очертаващи се големи трендове на навлизане на биофийдбек технологиите в основни области на съвременния живот съвместната успешна работа на програмисти, биофийдбек практики, учени, производители и специалисти от визуалните и изпълнителските изкуства ще бъде от най-висока важност за успешното реализиране на тези амбициозни проекти.

#### **БЕЛЕЖКИ**

1. Ianakiev, Y. (2014). Social psychology of communication. Plovdiv: University Publishing House.
2. Jeffrey, C. (2001). Passive Infrared Hemoencephalography (pIR HEG) Article Presented at the Society for Neuronal Regulation, 10/2001.
3. Kassel, S. (2013). Interpersonal Biofeedback. The newsletter of the biofeedback society of California. Fall ed.
4. Katusic, A. (2011). Effects of Vibrotactile Stimulation on the Control of Muscle Tone and Movement Facilitation in Children with Cerebral Injury. Coll. Antropol. 35 Suppl. 1: 57 – 63.
5. LeMay J., Kassel S. C. (2015). Interpersonal Biofeedback: Biofeedback in a Relationship Context. Biofeedback: Winter 2015, Vol. 43, No. 4, pp. 153 – 157.
6. Othmer, S. (2007). Biofeedback – ultimate self-help discipline. EEG Info – 2007 – [www.eeginfo.com](http://www.eeginfo.com)
7. Ray, S. (2007). Cranial Electrotherapy Stimulation. Its First Fifty Years. Review and Meta-analysis.
8. Scrafton, A. Asen E. McHugh B., Dawson N. (2010). ‘Hearts on their sleeves’: the use of systemic biofeedback in school settings, Journal of Family Therapy, Volume 32, Issue 1, pages 58 – 72.
9. Siever D. (2006). Audio-Visual Entrainment: History and Physiological Mechanisms Mind Alive Inc. Canada. [www.mindalive.com](http://www.mindalive.com)
10. Wigram T. & Dileo, C. (1997). Music Vibration and Health, Jeffrey Books.
11. Wigram, T., 1996. The Effect of Vibroacoustic Therapy on Clinical and Non-Clinical Populations. PhD thesis, Jessica Kingsley Publishers.



## **BIO AND NEUROFEEDBACK METHODS FOR THE PERSONAL DEVELOPMENT OF PEOPLE WITH DISABILITIES BY PROMOTING THEIR CREATIVE POTENTIAL**

**Abstract.** The article introduces the main applications in bio and neurofeedback methods and methods of non-invasive brain stimulation for a broader understanding of the potential of the neurotechnology as a tool for personal development and creativity stimulation. It explores options for therapy and rehabilitation through EEG biofeedback for people with special educational needs. We have presented four cases of application of EEG biofeedback in children with special educational needs – autistic spectrum disorders, attention deficit, intellectual disability and difficulties in social adaptation. We have described the improvements after treatment in relation to social skills, self-regulation, control of attention, neuro-muscular coordination.

✉ **Dr. Youri Ianakiev, Assoc. Prof.**  
Plovdiv University „Paisii Hilendarski“  
Plovdiv, Bulgaria  
E-mail: youri.ianakiev@gmail.com

✉ **Mr. Radoslav Shterev**  
Brain Electronics  
Sofia, Bulgaria  
E-mail: rado.shterev@gmail.com