



Editorial

НОВИТЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПСИХОТЕРАПИЯТА

The New Technologies and Psychotherapy

Natasha Virmozelova Angelova^{*a}

[a] Department of Psychology, South-West University "Neofit Rilski", Blagoevgrad, Bulgaria.

Резюме

Използването на технологии като биофийдбек и неврофийдбек методите са атрактивен подход за всички, които търсят различна, съпътстваща, неинвазивна, безлекарствена терапия. Чрез тези методи се повлиява психичното и емоционалното състояние на човека посредством промяна във физиологичните процеси на тялото. В статията са обобщени множество изследвания на връзката между биологичната обратна връзка и усвояването на ново и желано поведение. Основна част от дискутираните изследванията са в областта на трениране на нов психо-физиологичен отговор при стресова ситуация, както и за справяне с тревожностни и депресивни симптоми. Като извод от прегледа на научните изследвания по въпроса се очертава, че новият начин на реагиране е пряко свързан с ценността и значението, което се придава на стимула. Така чрез промяна в оценката на стимула или схемата за интерпретация на стимула, се предизвиква емоционална промяна, което води и до нов психо-физиологичен отговор.

Ключови думи: биофийдбек; неврофийдбек; психо-физиологично; отреагиране; емоционално; регулиране; тревожност; стрес; депресия.

Abstract

The usage of technologies, such as biofeedback and neurofeedback methods, are an attractive approach for all those looking for a different, non-invasive, drug-free therapy. Through these methods, the mental and emotional state of a person is influenced by means of a change in the physiological processes of the body. The article summarizes numerous studies of the relationship between biofeedback and the acquisition of new and desired behaviors. The main part of the research discussed is in the field of training a new psycho-physiological response in a stressful situation, as well as for dealing with anxiety and depressive symptoms. As a conclusion from the review of a numerous scientific studies, it emerges that the new way of



responding is related to the value and importance that is attached to the stimulus. Thus, by changing the evaluation of the stimulus or the scheme for interpreting the stimulus, an emotional change is induced, which also leads to a new psycho-physiological response.

Keywords: biofeedback; neurofeedback; psycho-physiological; reacting; emotional; regulation; anxiety; stress; depression.

Table of Contents

Техники, използвани в биофийдбек методите
Психологични фактори влияещи върху успеха на работата с био/неврофийдбек методи
Заклучение
References

Psychological Thought, 2023, Vol. 16(1), 1-15, <https://doi.org/10.37708/psyct.v16i1.757>

Received: 2022-09-26. Accepted: 2022-10-02. Published (VoR): 2023-04-30.

Handling Editor: Stoil Mavrodiev, South-West University "Neofit Rilski", Blagoevgrad, Bulgaria. *Corresponding author at: South-West University "Neofit Rilski", Blagoevgrad, Bulgaria E-mail: natasha_v@swu.bg



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Common Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Множество изследвания в последните години показват, че посредством методите за биофийдбек специалистите подпомагат хората да контролират съзнателно телесните си реакции. Самоконтролът е разпознат като ефективна техника за управление на стрес, за лечение на различни психични, психосоматични и соматични (физиологични) нарушения ([Marzbani et al., 2016](#)). *Целта на статията е да обобщи използваните от здравни специалисти, консултанти и психотерапевти технологии за базирана на доказателства терапия на тревожностни и депресивни симптоми, стрес и психосоматични оплаквания.*

Биофийдбек методите съществуват от края на 60-те години. Биологичната обратна връзка е процес на саморегулация на ума и тялото за подобряване на изпълнението на различни дейности и здравето. Чрез биофийдбек хората могат да осъзнават своята физиологична реакция, така че да се научат да променят своите мисли, чувства и поведение ([Ratanasiripong, et al., 2015](#); [Yucha & Montgomery, 2008](#)). Чрез използването на



тези методи хората осъзнават начина, по който реагират като се научават да дишат бавно и да изпитва положителни емоции, за да контролират сърдечната честота и в крайна сметка да постигат намаляване на преживяването на стрес, тревожност и депресивни симптоми ([Ratanasiripong, et al., 2012](#)).

Биофийдбек методите обикновено подават обратната връзка като се визуализират резултатите чрез използването на дисплеи, акустични или хаптични сигнали, но напоследък виртуалната реалност (VR) или технологията за експериментални игри се използват също като сигнали за биологична обратна връзка ([Giggins, et al., 2013](#)). Развитието на биофийдбек методите придобива изключителна популярност и чрез разработване на игри и потапяща виртуална реалност. С VR измерената активност на пациента се връща обратно чрез графични или аудиовизуални анимации, осигуряващи по-реалистично възприятие на пациента за реакциите на собственото тяло.

Използваните биофийдбек методи се основават на биомеханични измервания на физиологичните системи на тялото. Физиологичните системи, които могат да бъдат измерени са нервно-мускулната система, дихателната система и сърдечно-съдовата система. Сред методите за невромускулен биофийдбек най-популярен е биофийдбек електромиография (ЕМГ). ЕМГ биофийдбекът е широко използван метод и е ефективен при лечението на много мускулно-скелетни състояния и при рехабилитация след сърдечно-съдов инцидент ([Ratanasiripong, et al., 2015](#); [Yucha & Montgomery, 2008](#)). От гледна точка на неврологията лезиите в различните региони на мозъка създават специфични за тях симптоми основно свързани с работата на съответните региони ([Demos, 2005](#)). Съответно идентифицирането посредством неврофийдбек на засегнатите зони в мозъка, помага да се избере и подходящата стратегия за терапевтично въздействие ([Marzbani, et al., 2016](#)). Неврофийдбек апаратурата използва компютърен интерфейс, който предоставя обратна връзка относно електрическата активност на мозъка, която се измерва чрез ЕЕГ електроди, поставени върху скалпа. Целта на работата с неврофийдбек е да се поддържа нивото на мозъчната активност в определен честотен диапазон ([Cannon, 2015](#); [Simkin et al., 2014](#); [Putman, 2000](#)). Ефективната работа с неврофийдбек за третиране на тревожностни симптоми е фокусирана най-вече върху постигане на функциониране на мозъка в алфа честота, на по-висока тета активност и потискане на бета честотите ([Hammond, 2005, 2007](#); [Moore, 2000](#); [Price & Budzynski, 2009](#)).



Чрез специализиран софтуер, който онагледява получаваните резултати по интерактивен и занимателен начин, хората участват в терапевтичната процедура и съответно наблюдават напредъка и се стремят с всеки опит към по-добро изпълнение.

Обикновено био и неврофийдбек специалистите са лекари, медицински сестри, психолози, физиотерапевти, трудотерапевти и ерготерапевти, логопеди и др. Необходимостта от тренирани в работата с технологии консултанти, е продиктувана от спецификата на дейността при разпознаване на симптомите, подбиране на подходящ инструмент за диагностика и съответно за техника и област за терапевтиране.

Техники, използвани в биофийдбек методите

Оперантно учене

Една основна техника, която е интегрирана в биофийдбек методите, е оперантното учене. Тук се дава обратна връзка за настъпилите физиологични промени, като сложността на обратната връзка може да варира от представяне на сурови, необработени сигнали за физиологична активност (напр. променливост на сърдечната честота, дишане и електроенцефалографски сигнали) до движещ се честотен анализ (Lehrer et al., 2000). В клинични и обучителни условия често се предоставят допълнителни възможности за разбиране на информацията чрез представяне на обратна връзка под формата на графики, изображения или звуци (Peper et al., 2009). В биофийдбека хората участват активно, използвайки оперантно (или инструментално) учене, за променяне на физиологичното си състояние. Това става чрез предоставяне на обратна връзка в реално време и подкрепяне на действията (желания отговор), докато се правят опити за регулиране на поведението (McKee, 2008; Simkin et al., 2014). Скинер (по Schacter et al., 2011) наблюдава три типа отговори или операнти:

→ Неутрални операнти, които са от външната среда. Те нямат значимо влияние върху поведението, нито повишават, нито намаляват вероятността едно поведение да бъде повторено.

→ Подкрепящи, това са отговори от средата, които повишават възможността едно поведение да бъде повторено. Подкрепата може да бъде положителна или отрицателна. При оперантното учене положителното подкрепяне се използва за оформяне на поведението на индивида. За укрепване на адаптивното поведение се



използват награди, което прави желаното поведение по-вероятно да се случи (Lawrence et al., 2014). В типичната парадигма на биофийдбек индивидът е поставен пред компютърен екран, на който се представя обратна връзка относно неговото физиологично състояние посредством образи. Когато подходящата активност се увеличи или неподходящата активност намалее, тази промяна е последвана от приятен отговор (напр. приятен тон). Тъй като сесиите се повтарят, праговете за получаване на награда постепенно се променят, като по този начин се стимулира показването на здравословна физиологична активност (Hammond, 2005, 2007). По този начин био/неврофийдбек методите стимулират хората да бъдат активни в поддържането на добро здраве.

→ Наказания, това са отговори от средата, които намаляват вероятността едно поведение да бъде повторено.

Техники за медитация/релаксация

Биофийдбек тренинга често включва техники за саморегулиране, които са подобни на практиките за медитация и майндфулнес. И при двете практики има упражнения, чиято цел е да фокусират вниманието основно към вътрешните преживявания за постигане на благополучие и емоционален баланс (Astin et al., 2003; Weerdmeester et al., 2020). При биофийдбек това се постига чрез използване на биосензори, за да се предостави на ползвателите обратна връзка за промените във физиологичната им активност, докато при медитация и майндфулнес това се постига чрез ръководени упражнения, при които индивидите са подканени да насочат вниманието си към настоящия момент и настоящите преживявания (Brown & Ryan, 2003; Weerdmeester et al., 2020).

Друго сходство е, че и двете, както биофийдбек методите, така и медитативните методи създават подобни механизми на промяна, например наблюдават се сходни физиологични модели (Dziembowska et al., 2016) като кохерентен сърдечен ритъм (Bradely et al., 2010). Също така и двата подхода често обучават хората да използват бавно, диафрагмено дишане (Cahn & Polich, 2003; Lehrer & Gevirtz, 2014; Vaschillo et al., 2006; Weerdmeester et al., 2020).

Въпреки че и двата подхода работят за подобряване на вътрешното внимание на индивидите, биофийдбекът се фокусира конкретно върху промените във физиологичната активност, докато медитацията има за цел по-широк фокус върху настоящия момент, включително всички преживявания. Освен това, медитацията и майндфулнес практиките



насърчават хората да наблюдават усещанията по неосъждащ начин (Brown & Ryan, 2003; Kabat-Zinn, 1994; Weerdmeester et al., 2020), докато биофийдбек методите нямат такава цел. Основната разлика между медитативните и биофийдбек методите обаче е, че обучението по медитация не предоставя външна обратна връзка за това как се справя човекът по отношение на регулирането на своя стрес. Докато биофийдбек методите дават на участниците постоянна обратна връзка за това как се справят по отношение на физиологичното регулиране на стреса, което е от решаващо значение, за да се прецени напредъка и участниците да се задържат ангажирани в процеса на работа (Weerdmeester et al., 2020).

Осъзнаване на интероцептивните усещания

Едно от основните предположения е, че биофийдбекът стимулира осъзнаването на интероцептивните усещания, което от своя страна помага на хората да регулират по-добре своята физиология (Cameron, 2001; Mehling et al., 2012). Интероцептивните усещания са способността на хората да усещат и интерпретират вътрешни физиологични сигнали, което е важна част от регулирането на емоциите (Gross, 2002; Füstös et al., 2013; Blascovich & Mendes, 2010; Garfinkel et al., 2014; Craig, 2002). Научните изследвания върху интероцептивните усещания започват в областта на психофизиологията и са свързани с предположението, че интерпретацията на телесните усещания е тясно свързана с емоционалната обработка и вземането на решения (Damasio, 1996). В тази връзка много изследователи предполагат, че работата с биофийдбек може да помогне на хората да осъзнават интероцептивните си усещания и по този начин да повлияят върху реакциите на тялото си (Gilbert & Moss, 2003; Fourie, 2014). Осъзнаването на интероцептивните усещания се свързва и с емоционалната памет, разпознаването на емоции и регулирането на емоциите (Sze et al., 2010; Wiens, 2005).

Психологични фактори влияещи върху успеха на работата с био/неврофийдбек методи

Емоционален контрол, увереност в себе си и локализация на контрола

Способността за емоционален контрол е един от аспектите, който се повлиява много успешно от работата с методите на биологична обратна връзка. Емоционален контрол означава промяна в емоционалното преживяване и промяна в познавателното отражение



на ситуацията (Gross, 2002). Заучаван чрез биофийдбек методите, емоционалният контрол включва работа по схемата за интерпретиране и оценяване на стимулите, както и преоценка на усещанията от стимулите, както и оцененка на собствената реакция (Gross & John, 2003). Оценките придобити чрез интерпретациите, които правят хората, или усещанията, които имат се изразяват чрез телесните реакции (изпотяване, ускоряване на сърдечния ритъм), чрез определени чувства (тревожност или спокойствие), или чрез конкретно поведение (предприемат или избягват действия) (Frijda & Scherer, 2009; Moors et al., 2013; Scherer, 2009). Необходимостта от емоционална регулация е важна в случаите, при които се наблюдават дисфункционални интерпретации, които водят до влошаване на качеството на живот и душевното здраве на хората. Работата по дисфункционалните интерпретации се обезпечава чрез методите на биологична обратна връзка, където хората са активните действащи лица, взаимодействащи и влияещи на хода на събитията, в които участват. Усещането на хората, че упражняват контрол, докато си взаимодействат с дразнител предизвикващ тревожност, е от голямо значение за тези, които в дадения момент преживяват тревожност. Ако хората са уверени, че се справят, защото имат умения да го направят, имат и по-голям шанс да успеят (Roseman & Smith, 2001). Увереността в собствените възможности е тясно свързана с локализацията на контрола. Локусът на контрол се отнася до степента, в която индивидите вярват, че самите те имат контрол върху изхода от събитията в живота си (вътрешен локус) за разлика от силите извън техния контрол (външен локус) (Rotter, 1966; Bandura, 1988).

При работата с биофийдбек методите при постоянна и повтаряща се практика, както и чрез непрекъснатата обратна връзка за физиологичните промени, участниците се чувстват по-уверени, че те самите могат да повлияят на резултата от интервенцията, което на свой ред води до намаляване на дистреса и тревожността. Така работата с биофийдбек води до повишаване на вътрешния локус на контрол и по този начин влияе върху тревожността, което обяснява положителните терапевтични резултати от биофийдбек дори при липса на значителни физиологични промени или когато се дава фиктивна обратна връзка (Weerdmeester et al., 2020).

Заплаха или предизвикателство

Оценката, която поставя човек на себе си често е свързана с оценката по отношение на ситуацията, в която се намира. Когато личните ресурси се възприемат като по-големи от



ситуационните изисквания, в резултат на контакта със стресор, ситуацията по-често се оценява като предизвикателство. Тогава обаче, когато ситуационните изисквания се възприемат като превишаващи личните ресурси, е по-вероятно ситуацията да бъде оценявана като заплаха. Следователно, хората с усещане за увереност в ресурсите си за справяне е по-вероятно да гледат на трудните задачи като на нещо, което е предизвикателство, а не като нещо, което е заплаха. И двете възприятия - за заплаха и, за предизвикателство са свързани с активацията на симпатиковата нервна система. В първия случай се задействат жлезите с вътрешна секреция, които водят до освобождаване на кортизол, което подготвя тялото за поражение, докато във втория случай се стимулират жлезите, подготвящи индивида за предприемане на действия и мобилизация на ресурсите в посока справяне (Jamieson et al., 2013; Weerdmeester et al., 2020). В работата с биофийдбек основната цел е синхронизиране на парасимпатиковите и симпатиковите дялове на автономната нервна система, което води до хомеостаза (Lehrer et al., 2000; Weat & Larkin, 2010; McCraty et al., 2009; Uy et al., 2013; Weerdmeester et al., 2020). Постигането на хомеостазата в модела предизвикателство-заплаха чрез биофийдбек е свързана със заучаване на нов начин на психо-физиологично реагиране на стимулите, което се тренира със специалистите. Новият начин на реагиране е пряко свързан с ценността и значението, което се придава на стимула. Така чрез промяна в оценката на стимула, тоест чрез използването на нова когнитивна схема за интерпретация на стимула, се предизвиква емоционална промяна, което води и до нов физиологичен отговор. В тази връзка Weerdmeester et al. (2020) разработват интегративен модел, който включва работа с биофийдбек чрез използване на оперантно учене и медитативни техники. Заучаването на новото поведение води до по-голяма интероцептивна осъзнатост, която дава информация на хората за физическото им състояние. Въоръжени с осъзнатост за телесните си реакции при среща със стимул, според авторите на модела, хората могат да повишат своята увереност за справяне, което води към физиологична промяна и впоследствие до редуциране на тревожността. Според Weerdmeester et al. (2020) дори една сесия с биофийдбек би могла да бъде успешна за настъпване на промяна, тоест понижаване на нивото на тревожност, но важно е да продължи работата с биофийдбек, за да има развитие на промяната и нейното задълбочаване. Авторите на модела (Weerdmeester et al. 2020) смятат, че търсената промяна би могла да настъпи чрез развитие на очакванията и в концепциите на хората по отношение на собствените им възможности за промяна и развитие и дори на ниво на



личностни черти. По този начин отново се подчертава, че готовността и активността на индивида в процеса на собственото развитие е от най-голямо значение.

Заклучение

Основното ограничение, за което споделят повечето автори е скъпото оборудване и липсата на доказано работещи протоколи за третиране на дистрес, тревожност и депресия. Друго ограничение е, че усвояването на новите модели за реакция се случва в лабораторни условия, които са различни от реалните стресови ситуации и много често не е възможно усвоеното поведение да бъде пренесено извън лабораторната среда.

Като обобщение на препоръките от проучените научни изследвания може да се каже, че биологичната обратна връзка помага на практикуващите да осъзнаят своите персонални навици, схеми за възприятие и оценка на стимулите като заплаха или предизвикателство. Работата с биофийдбек спомага за заучаване на нови когнитивни схеми и насърчава практикуващите да се впуснат в експериментиране с ново усвоените модели в реална среда.

Данните от биофийдбек на участниците могат да бъдат използвани като обратна връзка за специалистите за коригиране на инструкциите, обучителния дизайн (награда-наказание), обогатяване на протоколите (включените задачи за изпълнение съобразно оплакванията или диагнозата), подобряване на организацията при използване съобразно емоционалното състояние на участниците и техните нагласи към работата с биофийдбек методите.

Funding/Financial Support

The author has no funding to report

Other Support/Acknowledgement

The author has no support to report.

Competing Interests

The author is editor-in-chief of Psychological Thought.



References

- Astin, J. A., Shapiro, S. L., Eisenberg, D. M., & Forys, K. L. (2003). *Mind-body medicine: state of the science, implications for practice*. The Journal of the American Board of Family Practice, 16(2), 131–47. <https://doi.org/10.3122/jabfm.16.2.131>
- Bandura, A. (1988). *Self-efficacy conception of anxiety*. Anxiety Research, 1(2), 77–98. <https://doi.org/10.1080/10615808808248222>
- Blascovich, J., & Mendes, W. (2010). Social psychophysiology and embodiment. In S.K. Fiske, D.T. Gilbert & G. Lindze (Eds.), *Handbook of Social Psychology*. (pp. 194-227). John Wiley & Sons.
- Bradley, R.T., McCraty, R., Atkinson, M., Tomasino, D., Daugherty, A., & Arguelles, L. (2010). Emotion self-regulation, psychophysiological coherence, and test anxiety: results from an experiment using electrophysiological measures. *Appl. Psychophysiol Biofeedback*, 35(4), 261–83. <https://doi.org/10.1007/s10484-010-9134-x>
- Brown, K. W., & Ryan, R. M. (2003). The benefits of being present: mindfulness and its role in psychological well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84(4), 822–48. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.84.4.822>
- Cahn, B. R, Polich, J. (2006). Meditation states and traits: EEG, ERP, and neuroimaging studies. *Psychological Bulletin*, 132(2), 180–211. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.132.2.180>
- Cameron O. G. (2001). Interoception: the inside story--a model for psychosomatic processes. *Psychosomatic Medicine*, 63(5), 697–710. <https://doi.org/10.1097/00006842-200109000-00001>
- Cannon, R. L. (2015). Editorial Perspective: Defining Neurofeedback and Its Functional Processes. *NeuroRegulation*, 2(2), 60–69. <http://dx.doi.org/10.15540/nr.2.2.60>
- Craig, A. (2002). How do you feel? Interoception: the sense of the physiological condition of the body. *Nat Rev Neurosci* 3, 655–666 <https://doi.org/10.1038/nrn894>
- Damasio A. R. (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 351(1346), 1413–1420. <https://doi.org/10.1098/rstb.1996.0125>
- Demos J. N. (2005). Getting started with neurofeedback (1th ed.). New York: W.W. Norton



- Dziembowska, I., Izdebski, P., Rasmus, A., Brudny, J., Grzelczak, M., & Cysewski, P. (2016). Effects of Heart Rate Variability Biofeedback on EEG Alpha Asymmetry and Anxiety Symptoms in Male Athletes: A Pilot Study. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 41(2), 141–150. <https://doi.org/10.1007/s10484-015-9319-4>
- Fourie, P. (2014). An Evaluation of Functional Assessment and Biofeedback for the Treatment of Generalised Anxiety Disorder. Bond University. https://pure.bond.edu.au/ws/portalfiles/portal/18243122/AN_EVALUATION_OF_FUNCTIONAL_ASSESSMENT_AND_BIOFEEDBACK_FOR_THE_TREATMENT_OF_GENERALISED_ANXIETY_DISORDER.pdf.
- Frijda, N., & Scherer, K. R. (2009). Emotion definitions (psychological perspectives). In D. Sander & K.R. Scherer (Eds.), *Oxford Companion to Emotion and the Affective Sciences*. (pp. 142–144). Oxford University Press.
- Füstös, J., Gramann, K., Herbert, B. M., & Pollatos, O. (2013). On the embodiment of emotion regulation: interoceptive awareness facilitates reappraisal. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 8(8), 911–917. <https://doi.org/10.1093/scan/nss089>
- Garfinkel, S. N., Seth, A. K., Barrett, A. B., Suzuki, K., & Critchley, H. D. (2015). Knowing your own heart: distinguishing interoceptive accuracy from interoceptive awareness. *Biological Psychology*, 104, 65–74. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2014.11.004>
- Giggins, O. M., Persson, U. M. & Caulfield, B. (2013). Biofeedback in rehabilitation. *Journal of NeuroEngineering Rehabilitation*, 10, 60 . <https://doi.org/10.1186/1743-0003-10-60>
- Gilbert, C., & Moss, D. (2003). *Biofeedback and biological monitoring*. SAGE Publications, Inc., <https://doi.org/10.4135/9781452232607>
- Gross, J. J., & John, O. P. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: implications for affect, relationships, and well-being. *Journal of personality and social psychology*, 85(2), 348–362. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.85.2.348>
- Gross J. J. (2002). Emotion regulation: affective, cognitive, and social consequences. *Psychophysiology*, 39(3), 281–291. <https://doi.org/10.1017/s0048577201393198>
- Hammond, D. C. (2005). Neurofeedback treatment of depression and anxiety. *Journal of Adult Development*, 12, 131-137. <https://doi.org/10.1007/s10804-005-7029-5>



- Hammond, D. Corydon(2007) 'What Is Neurofeedback?', *Journal of Neurotherapy*, 10(4), 25 — 36
https://doi.org/10.1300/J184v10n04_04
- Jamieson, J. P., Mendes, W. B., & Nock, M. K. (2013). Improving Acute Stress Responses: The Power of Reappraisal. *Current Directions in Psychological Science*, 22(1), 51–56.
<https://doi.org/10.1177/0963721412461500>
- Kabat-Zinn, J. (1994). *Wherever you go, there you are: Mindfulness meditation in everyday life*. New York: Hyperion
- Lawrence, E. J., Su, L., Barker, G. J., Medford, N., Dalton, J., Williams, S. C., Birbaumer, N., Veit, R., Ranganatha, S., Bodurka, J., Brammer, M., Giampietro, V., & David, A. S. (2014). Self-regulation of the anterior insula: Reinforcement learning using real-time fMRI neurofeedback. *NeuroImage*, 88, 113–124. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.10.069>
- Lehrer, P. M., & Gevirtz, R. (2014). Heart rate variability biofeedback: how and why does it work?. *Frontiers in psychology*, 5, 756. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00756>
- Lehrer, P. M., Vaschillo, E., & Vaschillo, B. (2000). Resonant frequency biofeedback training to increase cardiac variability: rationale and manual for training. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 25(3), 177–191. <https://doi.org/10.1023/a:1009554825745>
- Marzbani, H., Marateb, H. R., & Mansourian, M. (2016). Neurofeedback: A Comprehensive Review on System Design, Methodology and Clinical Applications. *Basic and Clinical Neuroscience*, 7(2), 143–158. <https://doi.org/10.15412/J.BCN.03070208>
- McCraty, R., Atkinson, M., Tomasino, D., & Bradley, R. (2009). The coherent heart heart-brain interactions, psychophysiological coherence, and the emergence of system-wide order. *Integral Review*, 5(2), 11–115.
http://www.integralreview.org/issues/vol_5_no_2_mccraty_et_al_the_coherent_heart.pdf.
- McKee M. G. (2008). Biofeedback: an overview in the context of heart-brain medicine. *Cleveland Clinic Journal of medicine*, 75 Suppl. 2, S31–S34. https://doi.org/10.3949/ccjm.75.suppl_2.s31
- Mehling, W. E., Price, C., Daubenmier, J. J., Acree, M., Bartmess, E., & Stewart, A. (2012). The Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness (MAIA). *PLoS one*, 7(11), e48230. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048230>



- Moore N. C. (2000). A review of EEG biofeedback treatment of anxiety disorders. *Clinical EEG (electroencephalography)*, 31(1), 1–6. <https://doi.org/10.1177/155005940003100105>
- Moors, A., Ellsworth, P. C., Scherer, K. R., & Frijda, N. H. (2013). Appraisal Theories of Emotion: State of the Art and Future Development. *Emotion Review*, 5(2), 119–124. <https://doi.org/10.1177/1754073912468165>
- Peper, E., Harvey, R., & Takebayashi, N. (2009). Biofeedback an evidence based approach in clinical practice. *Japanese Journal of Biofeedback Research*, 36(1), 3-10.
- Price, J., & Budzynski, T. Anxiety, (2009). *Introduction to Quantitative EEG and Neurofeedback*. Elsevier.
- Putman, J. (2000) The Effects of Brief, Eyes-Open Alpha Brain Wave Training with Audio and Video Relaxation Induction on the EEG of 77 Army Reservists, *Journal of Neurotherapy: Investigations in Neuromodulation, Neurofeedback and Applied Neuroscience*, 4(1), 17-28, DOI: 10.1300/J184v04n01_03
- Ratanasiripong P., Sverduk K., Prince J., & Hayashino D. (2012). Biofeedback and counseling for stress and anxiety among college students. *Journal of College Student Development*, 53(5), 742–749. doi: 10.1353/csd.2012.0070
- Ratanasiripong, P., Kaewboonchoo, O., Ratanasiripong, N., Hanklang, S., & Chumchai, P. (2015). Biofeedback Intervention for Stress, Anxiety, and Depression among Graduate Students in Public Health Nursing. *Nursing Research and Practice*, 160746. <https://doi.org/10.1155/2015/160746>
- Roseman I. J., & Smith, C. A. (2001). Appraisal Theory: Overview, Assumptions, Varieties, Controversies. In K. R. Scherer, & T. Johnson (Eds.), *Appraisal Processes in Emotion: Theory, Methods, Research* (pp. 3-18). Oxford: University Press.
- Rotter, J. B. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs: General and Applied*, 80(1), 1–28. <https://doi.org/10.1037/h0092976>
- Schacter, D. L., Gilbert, D. T., & Wegner, D. M. (2011). B. F. Skinner: The role of reinforcement and Punishment, *Psychology* 2-nd Ed.. 278–288. Worth, Incorporated.
- Scherer, Klaus R. (2009). The dynamic architecture of emotion: Evidence for the component process model. *Cognition and Emotion* 23(7),1307-1351.



- Simkin, D. R., Thatcher, R. W., & Lubar, J. (2014). Quantitative EEG and neurofeedback in children and adolescents: anxiety disorders, depressive disorders, comorbid addiction and attention-deficit/hyperactivity disorder, and brain injury. *Child and adolescent psychiatric clinics of North America*, 23(3), 427–464. <https://doi.org/10.1016/j.chc.2014.03.001>
- Sze, J.A., Gyurak, A, Yuan, J.W, & Levenson, R.W. (2010). Coherence between emotional experience and physiology: does body awareness training have an impact? *Emotion*. 10(6), 803–814. doi: 10.1037/a0020146 <http://europepmc.org/abstract/MED/21058842>.
- Uy, C. , Jeffrey, I. , Wilson, M. , Aluru, V. , Madan, A. , Lu, Y. & Raghavan, P. (2013). Autonomic Mechanisms of Emotional Reactivity and Regulation. *Psychology*, 4, 669-675. doi: 10.4236/psych.2013.48095.
- Vaschillo, E. G., Vaschillo, B., & Lehrer, P. M. (2006). Characteristics of resonance in heart rate variability stimulated by biofeedback. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 31(2), 129–142. <https://doi.org/10.1007/s10484-006-9009-3>
- Weerdmeester, J., van Rooij, M. M., Engels, R. C., & Granic, I. (2020). An Integrative Model for the Effectiveness of Biofeedback Interventions for Anxiety Regulation: Viewpoint. *Journal of medical Internet research*, 22(7), e14958. <https://doi.org/10.2196/14958>
- Wheat, A. L., & Larkin, K. T. (2010). Biofeedback of heart rate variability and related physiology: a critical review. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 35(3), 229–242. <https://doi.org/10.1007/s10484-010-9133-y>
- Wiens S. (2005). Interoception in emotional experience. *Current opinion in neurology*, 18(4), 442–447. <https://doi.org/10.1097/01.wco.0000168079.92106.99>
- Yucha, C., & Montgomery, D. (2008). Evidence-Based Practice in Biofeedback and Neurofeedback. AAPB. https://digitalscholarship.unlv.edu/nursing_fac_articles/1

About the Author

Natasha Virmozelova Angelova, Ph.D. is an associate professor at the Department of Psychology at SWU "Neofit Rilski", Blagoevgrad, Bulgaria. Her interests are in the areas of Health Psychology, Psychological Researches, Stress and Coping Strategies, Consultative Psychology and Psychotherapy, Cognitive Psychology, Psychology of Family Relationships. From 2003 to 2007 she worked at the Psychology Laboratory at the Institute of Psychology of



the Ministry of the Interior. She is the Editor-in-chief of Psychological Thought and an editor in Yearbook of Psychology, released by SWU "Neofit Rilski", Blagoevgrad, Bulgaria.

Corresponding Author's Contact Address [\[TOP\]](#)

Department of Psychology,
South-West University "Neofit Rilski",
Ivan Mihajlov str., 66,
2700 Blagoevgrad, Bulgaria.
Email: natasha_v@swu.bg

