



**ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ
„ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ“
ПЕДАГОГИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ
КАТЕДРА ПСИХОЛОГИЯ**



Влияние на вибро-акустичната стимулация върху психическия резилиънс на пациенти с хронична болка

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен
„доктор”

Научна област на висше образование: 3. Социални, стопански и правни
науки.

Професионално направление 3.2. Психология

Докторска програма: Позитивна психология

Докторант:

Радослав Щерев

Научен ръководител:

Проф. д-р Юрий Янакиев

2025, гр.Пловдив

Дисертационният труд обхваща общо 230 страници, от които 213 страници са основен текст. Библиографията включва 9 страници, съдържащи 118 библиографски позиции – 18 на кирилица, 100 на латиница и 23 уеб-източника. Приложенията заемат 3 страници. В основния текст са включени 17 фигури и 51 таблици. Структурата на труда включва увод, три глави, списък с използваната литература и приложения. Първа глава представлява теоретичен обзор и концептуална рамка. Втора глава обхваща дизайна на емпиричното изследване, включително методите, инструментите и процедурите на изследването. Трета глава се фокусира върху анализа и интерпретацията на резултатите от изследването.

Докторантурата е проведена в Педагогически факултет на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“, катедра „Психология“. Дисертационният труд беше представен и одобрен за защита от научно звено на катедра „Психология“ на Педагогическия факултет към Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ на 04.03.2025 г. Защитата на дисертационния труд ще се състои на открито заседание, което ще се проведе на 03.06.2025 г. от 11:00 часа в заседателната зала на Нова сграда на ПУ „Паисий Хилендарски“ в състава на научно жури: проф. д-р Кирилка Симеонова Тагарева, доц. д.пс.н. Манол Николов Манолов, проф. д. пс.н. Маргарита Ангелова Стефанова – Бакрачева, доц. д.пс.н. Стоил Любенов Мавродиев, доц. д-р Дончо Стоянов Донев.

Материалите за защита са достъпни в библиотеката на университета.

УВОД

Скоростта на технологичните, икономическите и социалните промени в съвременните индустриални общества повишава изискванията за адаптация към тях и съответните им нива на стрес в гражданите на тези общества. В съвременните организации, основани на употребата на информационните технологии, нарастващият обем информация, който трябва да се възприема и анализира ежедневно от всеки служител, създава условия за когнитивно претоварване. Повишаването на изискванията към когнитивната ефективност на работещите създава нова ситуация, в която за успешно справяне със задачите, е необходимо те да проявяват психична устойчивост ежедневно, дори и в условията на изпълнение на рутинни дейности. Тясно свързан с повишените изисквания за адаптация към промените в обществото е нарастващия интерес към различни интервенции и способи за развитие на психологическа устойчивост или резилиънс. Повечето дефиниции на резилиънс свързват конструкта със способност за бързо възвръщане към нормално психофизическо функциониране след преживяване на значителни неблагоприятни събития, силен стрес, травмиращи или кризисни за индивида ситуации. Такъв тип определения извеждат проявата на психична устойчивост извън ежедневния живот и я свързват по-скоро с поведението на човека в критични екстремални ситуации или скоро след конфронтация с такива.

Актуалността на проблематиката се определя от повишаването на значимостта на психичната устойчивост (резилиънс) за адаптивността към стреса и подобряването на качеството на живот на хората.

Актуалността на темата, която се фокусира върху влиянието на виброакустичната стимулация (ВАС) върху психичната устойчивост (резилиънс) при специфична група лица се определя от три основни предпоставки. *На първо място* с цел избягване на трудностите на приложение на системния подход за интерпретация и развитие на резилиънса главната идея на настоящият дисертационен труд е да се изследва потенциала за култивирането на определени компоненти на психичната устойчивост с помощта на вибро-акустичната стимулация (ВАС). ВАС е апаратен метод, който чрез тактилно възприемани ритмични стимули влияе директно върху вниманието и възбудата на нервната система на потребителя като индуцира състояние на психо-физически покой и регенерация. ВАС вероятно въздейства върху базови, валидни за всеки човек невро-психологични процеси, които стоят в основата на определени компоненти на резилиънса. Прилагането на такъв „универсален“ и „механичен“ подход за подкрепа на резилиънса има както предимства, така и ограничения. *На второ място* хората, страдащи от хронична болка могат да бъдат подходяща целева група, защото те са чувствителни към промяна на условията на невро-психо-физиологични параметри на въздействие върху тялото и нервната система. *На трето място* хроничната болка

постоянно провокира и поставя на изпитание психичната устойчивост на пациентите, с което създава благоприятни условия за оценка на въздействието на каквито и да са интервенции за повлияване на резилийнса. Именно възможностите на ВАС в случая могат да бъдат проучени в експериментална среда при този изследван контингент от лица. В настоящето изследване подопитните лица страдат от фибромиалгия. Фибромиалгията е състояние, което се характеризира с хронична, широко разпространена мускулно-скелетна болка, умора, когнитивни нарушения, тревожно-депресивни и други соматични симптоми. В същото време към настоящия момент медицината не е идентифицирала причините за заболяването. Счита се, че симптоматиката при фибромиалгия се провокира или задълбочава от множество различни стресори от психически или физически характер. Липсата на идентифицирана конкретна причина за заболяването в съчетание със сензитивността на пациентите към стресори от емоционален характер създават благоприятни условия за изследване на ефектите на вибро-акустичната стимулация върху психичната устойчивост на пациентите в реалните условия на състояние, което ежедневно ги травмира.

С апаратурния метод ВАС (в случай на позитивно повлияване върху резилийнса) би се печелило време, което няма да се използва за оценка на отделните компоненти на психичната устойчивост и директно се създава (потенциална) възможност за подпомагането на психичната устойчивост на голям брой индивиди (с или без хронична болка) без наличието на подготвени за целта специалисти. От друга страна би се осигурил ежедневен и ежечасен достъп до инструмент за подкрепа на резилийнса и ефективното когнитивно функциониране на индивидите. Положителното повлияване на резилийнса на лицата с хронична болка с помощта на ВАС би имало широкомащабни ефекти върху дейността и на множество здрави хора, които осъществяват дейността си в стресогенна среда, която перманентно провокира тяхната психична устойчивост. Също така би могло да се очаква положително повлияване чрез ВАС на качеството на живот и работа на определени групи от хора, страдащи от посттравматични стресови симптоми.

Актуалността на темата се допълва и от това, че психичната устойчивост е популярна и често избирана тема за анализ в различните организации, но приложението на ефективни практически мерки за нейната ежедневна подкрепа са по-скоро изключение, а не правило. Разчита се индивидите самостоятелно да култивират резилийнс с помощта на препоръки и напътствия от рядко провеждани спорадични обучения. В същото време изискванията за ефективно умствено функциониране в условия на когнитивно претоварване и работа при зададени крайни срокове стават ежедневна норма. От индивидите се очаква да проявяват психична устойчивост в професионалния и личния живот, но обикновено не им се

осигуряват инструменти и ресурси за култивиране на резилийнса. Настоящият труд изследва възможността за частично разрешаване на това противоречие и несъответствие чрез прилагането на вибро-акустична стимулация (ВАС). Доказването на ефективността на ВАС за положително въздействие върху резилийнса и определени аспекти на умственото функциониране би разкрило възможността за масово приложение на технологията и полезно въздействие върху живота на почти всеки човек.

Целта на настоящата дисертация е да се изследва потенциала на апаратна изследователско-терапевтична методика за ВАС да повлиява положително резилийнса, да се идентифицират специфичните механизми на въздействие на ВАС върху психичната устойчивост и способността за волево поддържане концентрацията на вниманието на индивидите.

Реализацията на тази цел изисква решаването на следните **задачи**:

- Литературен обзор на теоретичните разработки и дефиниране на основните понятия;
- Формулиране на изследователски проблем;
- Определяне на емпирични физиологични индикатори на резилийнса;
- Създаване на модел на изследваното явление и идентифициране на факторите за устойчивост, които могат да бъдат повлияни чрез апаратна методика за ВАС;
- Конструирание и пилотно тестване на апарат за вибро-акустична стимулация;
- Определяне на независими и зависими променливи;
- Съставяне на изследователски план;
- Подбор на извадка от лица за изследване;
- Избора на подходящи методи и методики за изследване;
- Анализ и обсъждане на резултатите по отношение на издигнатите хипотези;

Обект на изследването е вибро-акустичната стимулация в нейното значение за подкрепа на резилийнса.

Предмет на изследването е идентифициране на механизми и фактори за психична устойчивост, които подлежат на влияние чрез метода на вибро – акустична стимулация (ВАС).

Главна хипотеза: Допуска се, че ВАС ще въздейства по-ефективно върху устойчивостта на вниманието, латентните фактори за резилийнс, енерговъзстановяването, стрес-реакциите и интензитета на хроничната болка на изследваните лица чрез специфична и контролирана промяна в честотата на вибро-стимулите в сравнение с вибрации с константен характер.

Методи на дисертационното изследване. За провеждане на емпиричните изследвания, с цел верифициране на модела са използвани методи като: Психо-физиологичен стрес тест с измерване на промените в

електрическата проводимост на кожата след стресори; Апаратна вибро-акустична стимулация; Компютъризиран тест за измерване на устойчивостта на концентрацията на вниманието; Компютъризиран тест с визуално-аналогова скала за самооценка на изпитваната болка; Компютъризиран тест с визуално-аналогова скала за самооценка на латентните фактори на резилийнса.

От статистическите методи за обработка на емпирична информация са използвани: описателна статистика, в това число средна стойност и стандартно отклонение; t-test за сравняване по двойки, дисперсионен анализ ANOVA; регресионен анализ.

СТРУКТУРА И СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД.

Предвид спецификата на настоящето дисертационно изследване структурата му е обичайно използваната. В първа глава е направен опит да се очертае теоретичната рамка на изследваните явления и по-обстойно да се разгледат факторите за култивиране на психичната устойчивост, които могат да бъдат повлияни с апаратната методика за ВАС. Във втора глава е представен дизайнът на емпиричното изследване, използваните методи, инструменти и процедури. В трета глава е изложен подробен анализ на резултатите от емпиричното изследване, следван от обсъждането им, изводи, обобщение, описание на приносите и заключение.

ПЪРВА ГЛАВА

ТЕОРЕТИЧНА РАМКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

1.1. Дефиниция и съдържателна характеристика на понятието резилиънс

Първа глава на дисертационния труд разглежда концепциите и факторите за резилиънс, методите за оценка на резилиънса и невро-биологичните основи на психичната устойчивост. Основен акцент е поставен върху идентифицирането на невро-физиологичните механизми и фактори на резилиънса, върху които може ефективно да се упражнява положително въздействие чрез апаратни методики.

Резилиънсът произлиза от латинското „resilio“ и се дефинира като способност за адаптация и устойчивост при стрес. Той обединява психологически аспекти като емоционална компетентност и устойчивост при кризи, както и целенасочени действия за справяне със стресови фактори. Различни модели, като екологичния на Bronfenbrenner и компенсаторния модел, описват механизмите на резилиънса, подчертавайки неговата роля за психичното благополучие.

Изследванията идентифицират три ключови фактора на устойчивостта: вътрешни характеристики като самоефективност и когнитивна гъвкавост, външни фактори като социална подкрепа, и динамичното взаимодействие между тях. Ungar (2008) разглежда резилиънса като резултат от социалната среда, докато Fredrickson (2001) акцентира върху ролята на положителните емоции. Hardiness моделът на Maddi (2006) определя ангажираността, контрола и приемането на предизвикателствата като ключови елементи за устойчивост. Вътрешните и външните фактори на резилиънса включват самооценка, емоционална регулация, оптимизъм, социална подкрепа и достъп до ресурси. Според Grotberg (1995) те се категоризират в три групи: социални ресурси („Аз имам“), личностни характеристики („Аз съм“) и умения за справяне („Аз мога“).

Резилиънсът може да се разглежда както като стабилна личностна черта, така и като динамичен процес, зависещ от неврални, психологически и социални фактори. В зависимост от контекста той може да бъде популярен (присъщ за повечето хора), истински (при уязвими индивиди) или инокулиращ (развит чрез преодоляване на трудности). Подходът на резилиънса се фокусира върху ресурсите и силните страни на индивида, а не върху проблемите. Той насърчава устойчивостта чрез мобилизиране на вътрешни и външни ресурси, като пренасочва фокуса от трудностите към решенията. Оценка на резилиънса включва методики като скалата на Конър-Дейвидсън (CD-RISC), въпросника на Hiew (SRC) и модела на Maltby

& Hall (2022), който анализира възстановяването, социалната кохезия, нервната устойчивост и адаптивността. Резилийнсът е ключов фактор за психичното здраве и адаптацията към стреса. Той не е статична характеристика, а процес, зависещ от социалната среда, личните ресурси и подкрепящите взаимоотношения. Развитието му изисква интегриран подход, който включва вътрешни и екологични фактори, а неговото изследване и прилагане в интервенции е от съществено значение за подобряване на устойчивостта на хората към житейските предизвикателства.

1.2. Невро-биологични основи на психичната устойчивост

Психичната устойчивост (резилинс) представлява сложна динамична способност за адаптация към стрес и предизвикателства, базирана на взаимодействието между невробиологични, когнитивни и социални фактори. В невро-биологичен план тя е свързана със структурите на мозъка, невротрансмитерните системи, регулацията на стреса и енергийния баланс.

Невробиологични механизми на резилийнса

Когато човек се изправи пред стрес, в мозъка възниква конфликт между мезолимбичния допаминов път (отговорен за удоволствието) и префронталния кортекс (контрол на дългосрочните цели). Това активира амигдалата, инсулата и предната цингуларна извивка, които засилват усещането за заплахата и липсата. Адаптивният индивид използва парасимпатиковата нервна система, за да се успокои, ангажира позитивни мисловни стратегии и укрепва мотивацията си чрез положителни емоции.

Медиаторни системи и стрес-реакции

Основните мозъчни медиатори, свързани с резилийнса, включват допамин, серотонин и норепинефрин. Те регулират мотивацията, емоциите и когнитивния контрол. Регулацията на стреса се осъществява чрез хипоталамо-хипофизо-надбъбречната ос (НРА) и автономната нервна система. Дисбаланси в тези системи се свързват с психични разстройства като депресия и посттравматичен стрес (ПТСР). Серотонинът ограничава агресията, импулсивността и тревожността, като високите му нива корелират с по-добро социално функциониране. Норепинефринът е ключов за мобилизацията на енергията и поддържането на вниманието – оптималните му нива подобряват бдителността, но прекомерното активиране води до тревожност и импулсивност.

Травматичен стрес и симпатиков порочен кръг

При хроничен стрес се активира порочен кръг в симпатиковата нервна система, който води до повишена бдителност, кортизолово изтощение и когнитивни дефицити. Това увеличава риска от депресия, тревожност и сърдечно-съдови заболявания. Освен това възпалителните процеси, свързани с хроничния стрес, могат да подкопаят психичната устойчивост.

Невропластичност и психична устойчивост

Невропластичността позволява мозъкът да се адаптира чрез създаване на нови невронни връзки. Психотерапията и фармакотерапията влияят върху този процес, като променят активността в ключови мозъчни региони. Майндфулнес практиките, физическите упражнения и контролираните стрес-интервенции също подпомагат резилийнса чрез модулиране на невронните мрежи, свързани със самоконтрола и емоционалната регулация.

Генетика, епигенетика и психична устойчивост

Гените определят предразположеността към устойчивост или уязвимост към стрес, но епигенетичните механизми, повлияни от социалната среда, формират изразяването на тези гени. Ранните преживявания, родителската грижа и социалните фактори могат да повлияят на регулацията на стресовите реакции и емоционалната стабилност през целия живот.

Самоконтрол, волеви усилия и енергийна регулация

Самоконтролът и ексекутивните функции зависят от ограничен енергиен ресурс – кръвната захар. Baumeister et al. доказват, че упражненето на самоконтрол изчерпва нивата на глюкоза, което влошава последващото представяне в задачи, изискващи волеви усилия. Резилиентните индивиди разпределят енергийните си ресурси ефективно, докато уязвимите към стрес изпитват хронична симпатикова активация, което води до енергийно и когнитивно изтощение, намален самоконтрол и понижаване на психичната устойчивост.

Волево насочено внимание и неговото възстановяване

Теорията за възстановяване на вниманието (ART) на Kaplan разглежда волевото внимание като ограничен ресурс, необходим за самоконтрол и осъществяване на ексекутивните функции. Прекомерната употреба на този ресурс води до синдром на умора на вниманието (DAF - directed attention fatigue), проявяващ се с раздразнителност, когнитивни затруднения и

намален самоконтрол, които като краен резултат оказват негативен ефект върху психичната устойчивост. Kaplan и Berman предполагат, че неволното внимание може да се използва за възстановяване на този ограничен ресурс посредством излагане на индивида на сензорно възприемани стимули, които са дисоциативни, имат достатъчно времетраене и не предизвикват скука или ментална съпротива. Изследванията показват, че стимулите в природната среда отговарят на тези условия като подпомагат възстановяването на волевото внимание и по този начин укрепват психичната устойчивост.

Заклучение

Невро-биологичните основи на психичната устойчивост включват сложна мрежа от мозъчни структури, неврохимични процеси и социални взаимодействия. Самоконтролът, волевото насочено внимание, стрес-реакциите и резилийнса зависят от ограничени енергийни ресурси, които могат да бъдат възстановени чрез подходящи интервенции. Изследванията в тази област показват, че епигенетичните механизми, невропластичността, практиките за емоционална регулация и могат да повлияят на адаптацията към стрес и да укрепят резилийнса.

1.3. Апаратни методи на приложната психо-физиология и резилийнс

Приложната психо-физиология изследва взаимодействието между психичните и физиологичните процеси с цел разработване на методи за подобряване на психичното и физическото здраве. Основен фокус на тази област е използването на апаратни техники за измерима и директна промяна във физиологичните процеси, което от своя страна подкрепя адаптивността и устойчивостта на индивидите. В тази част са разгледани няколко апаратни методики, които имат пряко или косвено приложение за култивиране на психичната устойчивост.

Био и неврофийдбек

Био- и неврофийдбек са сред най-научно изследваните методи за подобряване на саморегулацията и устойчивостта на индивида към стрес. Чрез биофийдбек човек се научава да регулира физиологичните процеси като сърдечен ритъм, модел на дишане, мускулно напрежение и електрическата проводимост на кожата. Един от най-значимите индикатори за психична устойчивост е вариабилността на сърдечния ритъм (HRV), която отразява баланса между процесите на енергийна консумация и възстановяване във вегетативната нервна система. Изследванията на Lehrer & Gevirtz (2014) и Prinsloo et al. (2011) показват, че HRV биофийдбек тренировките подобряват адаптивността и управлението на стреса.

Неврофийдбекът, като специфична форма на биофийдбек, се фокусира върху регулиране на електрическата активност на мозъка чрез реално отчитане на промените в електрическата активност на мозъка(ЕЕГ). Чрез него индивидите могат да се научат да подобряват концентрацията, да намаляват тревожността и да повлияват симптоми на депресия и посттравматично стресово разстройство (PTSD). Например, Saxby & Peniston (1995) доказват, че неврофийдбек може да редуцира патологичните бета-вълни (свързани с тревожност) и да увеличи алфа-вълните, които отговарят за състояния на спокойствие и регенерация.

Транскраниална стимулация с прав ток и кранио-електростимулация

Транскраниалната стимулация с прав ток (tDCS) и кранио-електростимулацията (CES) са методи за невромодуляция чрез прилагане на слаб електрически ток върху скалпа. tDCS модулира невронната активност чрез анодни и катодни електроди, като изследванията показват, че приложението ѝ върху префронталния кортекс може да подобри когнитивната гъвкавост и да намали тревожността и депресивните симптоми (Siever, 2013). CES, от друга страна, работи чрез микротокови импулси, които се прилагат върху ушните миди или скалпа и стимулират естественото производство на серотонин, ендорфини и допамин. Клинични проучвания (Kirsch & Gilula, 2007) потвърждават ефективността на CES в редуцирането на тревожността и безсънието, които подкопават психичната устойчивост.

Аудио-визуално увличане (AVE / BWE – brain waves entrainment)

AVE използва ритмични светлинни и звукови импулси, които синхронизират мозъчните ритми към честотата на стимулите и така водят до промени в ЕЕГ активността на мозъка. Тази апаратна техника се прилага за редуциране на стреса, подобряване на съня и управление на симптомите на депресия и PTSD (Siever, 2015). Освен това AVE предизвиква дисоциация – състояние, при което вниманието на потребителя се отделя от натрапчиви мисли и тревожни спомени, подобно на ефектите от дълбока медитация (Collura & Siever, 2009). AVE също така повишава церебралния кръвен поток и подобрява мозъчния метаболизъм, което подпомага когнитивните функции и емоционалната стабилност.

Кожната електропроводимост като индикатор за резилиънс

Оценката на психичната устойчивост традиционно разчита на самооценъчни въпросници, които могат да бъдат манипулирани съзнателно или неволно. Затова се търсят обективни физиологични показатели, като

кожната електропроводимост (SCL/GSR). Този биометричен параметър измерва активността на симпатиковата нервна система и отразява динамиката на енергоконсумацията и енерго-възстановяването при стрес. Изследванията (Walker et al., 2019) показват, че индивидите с висок резилиентс привикват по-бързо към стресови стимули, докато при PTSD се наблюдава повишена и продължителна реакция (Grasser et al., 2022) в кожната им електропроводимост (SCL/GSR).

Измерването на SCL позволява анализ на стила на отреагиране на стреса и енергийния баланс на индивида. Доказано е, че психично устойчивите хора притежават способност за ефективна мобилизация и възстановяване на енергията, което е ключов механизъм за справяне със стреса. По тази причина електрическата проводимост на кожата се използва като обективен биомаркер за резилиентс в настоящото изследване.

Заклучение

Глава 1.3 разглежда ключови апаратни методи за невромодуляция и психофизиологична регулация, които имат пряко приложение за подобряване на психичната устойчивост. Био- и неврофийдбек методите осигуряват инструменти за саморегулация на физиологичните реакции към стрес. Транскраниалната стимулация с прав ток (tDCS) и кранио-електростимулацията (CES) подпомагат емоционалната регулация и когнитивната гъвкавост чрез невромодуляция и стимулиране на естественото производство на определени невротрансмитери. Аудио-визуалното увличане (AVE) оказва влияние върху мозъчните ритми, намалявайки тревожността и подобрявайки състоянията на релаксация. Накрая, кожната електропроводимост (SCL/GSR) се явява надежден биомаркер за обективно измерване на психичната устойчивост и стереотипа на възстановяване на енергията след конфронтация със стресори. Всички тези методи дават възможност за нови подходи в изследването и развитието на резилиентс, като осигуряват научно обосновани интервенции за подобряване на адаптивността и управлението на стреса.

1.4. Вибро-акустична стимулация (ВАС) и вибро-акустична терапия (ВАТ)

Вибро-акустичната терапия (ВАТ) използва нискочестотни звукови вибрации (30–120 Hz), съчетани със специфично подбрани музикални мелодии, за въздействие върху нервната система, облекчаване симптомите на стреса, тревожността и хроничната болка. Вибро-акустичната стимулация (ВАС) е сходна методика, но без музикален компонент. Теоретичните модели показват, че тези интервенции могат да подкрепят

психичната устойчивост чрез въздействие върху волевото внимание, обезпечаването на нервната система с енергия и емоционалната регулация.

Според Блакет (2012), ВАС подпомага осъзнатостта, контрола на вниманието и физическата релаксация, което спомага за редуциране на тревожността и стреса. Грифин (2012) разглежда дисоциацията на вниманието като ключов механизъм на различни психотерапевтични техники за преработката на травматични преживявания, а ВАС осигурява подобен ефект и механизъм чрез ритмична сензорна стимулация, която временно изключва съзнателната фиксация върху външните и вътрешни стресови фактори. Теорията на Айзъкс (1993) показва, че трансите състояния улесняват адаптацията и редуцират когнитивното претоварване, а ВАС индуцира такъв ефект чрез сетивна изолация и предвидими и безопасни за потребителя ритмични тактилни стимули.

Каплан (1995) разглежда възстановяването на вниманието (A.R.T.), като подчертава значението на неволевото внимание за „презареждане“ на когнитивните езекутивни ресурси. ВАС, подобно на природните пейзажи, създава условия за пасивно ангажиране на вниманието, което подпомага регенерацията на волевия самоконтрол. Хенскъм (2017) разглежда хроничната болка като неврологичен феномен, свързан с тревожност и депресия. ВАС може да намали възбудата на нервната система и да подпомогне процесите на осъзнатост и когнитивна реорганизация, необходими за справяне с хроничната болка.

ВАТ и ВАС влияят върху нервната система чрез дисоциация, оттегляне на вниманието от стресовите стимули, редуциране на симпатиковата активност и индуциране на състояния на дълбока релаксация. Чрез своите физиологични и когнитивни ефекти те създават условия за възстановяване на адаптационната енергия, подобряване на самоконтрола и стабилизиране на емоционалното състояние. Това ги прави обещаващи методи за насърчаване на психичната устойчивост и възстановяване след стресови преживявания.

ГЛАВА ВТОРА

Дизайн на емпиричното изследване

2.1. Изследователски план. Независима и зависими променливи. Процедури за контрол на условията на провеждане на изследването.

За провеждането на изследването е избран квазиекспериментален вътрегрупов интрасубектен изследователски план с превключване на режима в двете групи. **Независимата променлива** е промяната в честотата

на на вибрациите и има две нива – вибро-акустична стимулация с бавна промяна на честотата на вибрациите, обозначена по-нататък като **ВРП 1** (от вибро-релакс процедура) и вибро-акустична стимулация с фиксирана честота на вибрациите или **ВРП 2**. Експерименталното въздействие, чийто ефект се изследва, е наличието на промяна в честотата на вибрациите (спрямо липсата на такава). **Зависимите променливи** са дериватни параметри в процентно изражение от промените в електрическата проводимост на кожата, с което се оценява възстановяването във възбудата на симпатиковата нервна система след стресор при стрес тест, промяната във възбудата на нервната система по време на самите ВРП процедури, стойността на коефициента ***K* уст. вн.** в тест за оценка на устойчивост на вниманието, степента на хроничната болка по визуално-аналогова скала и нивата на латентните фактори на резилийнса по визуално-аналогова скала.

Процедури за контрол на условията за провеждане на емпиричното изследване. Външни конкуриращи променливи и артефакти. Аргументация на използвания експериментален дизайн.

В дизайна на изследването се прилага контрол върху ефекта на следните външни конкуриращи променливи:

- Ефектът на първото приложение на експерименталното въздействие;
- Ефектът на натрупване на въздействията при последователно прилагане на две или повече въздействия, при което следващото въздействие се променя под въздействие на влиянието (ехото) на предхождащото го;
- Ефектът на влиянието на ултрадните ритми.

2.2 Обект, предмет и изследователски въпроси на емпиричното изследване

Обект на изследването е вибро-акустичната стимулация (ВАС) в нейното значение за подкрепа на резилийнса на изследваните лица (И.Л.).

Предмет на изследването е идентифицирането на фактори и механизми за резилийнс, върху които ефективно може да се упражнява апаратно влияние с ВАС.

След приключване на изследването се очаква да бъде постигната определена степен на яснота в намирането на отговори на следните **изследователски въпроси**:

- Какви критерии следва да съблюдава дизайнерът на програми за вибро-акустична стимулация, така че да въздейства положително върху резилийнса на изследваните лица и в частност:

- Оказва ли положително влияние промяната на ритъма (честотата) на стимулацията върху устойчивостта на вниманието, възприятията на изследваните лица за хроничен емоционален и физически дистрес, редуцирането на прекомерните нива на възбуда на нервната система след конфронтация със стресори, латентните фактори за резилийнс, волевото насочено внимание и екзекутивните функции.

2.3. Цел, задачи и хипотези на изследването

Целта на настоящата дисертация е да се разработи апаратна методика за ВАС и да се изследва нейния потенциал да въздейства положително върху резилийнса и способността за волево поддържане на концентрацията на вниманието на индивидите.

Реализацията на тази цел изисква решаването на следните **задачи**:

- Преглед на теоретичните разработки и дефиниране на основните понятия;
- Формулиране на изследователски проблеми и въпроси;
- Определяне на емпирични физиологични индикатори на резилийнса;
- Създаване на модел на изследваното явление и идентифициране на факторите за устойчивост, които могат да бъдат повлияни чрез апаратна методика за ВАС;
- Конструирание и пилотно тестване на апарат за вибро-акустична стимулация;
- Определяне на независими и зависими променливи;
- Избор на изследователски план;
- Подбор на обектите за изследване;
- Подбор на методи и методики за изследване;
- Анализ и обяснение на резултатите по отношение на издигнатите хипотези;

В хода на изследването са издигнати следните **хипотези**:

Хипотеза 1

Допуска се, че коефициентът по теста за устойчивост на вниманието **К уст. вн.** ще е по-висок след двете процедури с **ВРП 1** и след двете процедури с **ВРП 2** в сравнение със стойностите на бала при базовото ниво преди започване на ВРП процедурите. Допуска се, че балът по теста за устойчивост на вниманието ще е по-висок след двете процедури с **ВРП 1** в сравнение с неговите стойности след двете процедури с **ВРП 2**.

Хипотеза 2

Допуска се, че стойността по визуално-аналоговата скала (В.А.С.) за самооценка и измерване на силата на изпитваната болка ще бъде по-висока (индикация за по-слаба болка и по-силен болкоуспокояващ ефект на процедурата) веднага след края на процедурите с **ВРП 1** в сравнение със стойността ѝ веднага след края на процедурите с **ВРП 2**.

Хипотеза 3

Допуска се, че усредненото ниво на възбудата на нервната система след конфронтация с аудио стресор при стрес тест ще е по-ниско след двете процедури с **ВРП 1** спрямо нивото на нервна възбуда след двете процедури с **ВРП 2**. Усредненото ниво на възбудата на нервната система се оценява количествено чрез измерване на усреднената стойност на електрическата проводимост на кожата - параметърът **Average SCL relative value in %**.

Хипотеза 4

Допуска се, че възбудата на нервната система ще достига по-ниска стойност по време на процедури **ВРП 1** спрямо нивото на нервна възбуда по време на процедури **ВРП 2**. Възбудата на нервната система се оценява количествено чрез измерване на минималната стойност на електрическата проводимост на кожата – параметърът **Minimum SCL relative value in %**. Параметърът **Minimum SCL relative value in %** е количествен индикатор за най-ниската степен на възбудата на нервната система по време на измерването.

Хипотеза 5

Допуска се, че сумарният бал по визуално-аналогова скала за самооценка на латентните фактори на резилийнса ще е по-висок след двете процедури с **ВРП 1** в сравнение с неговата стойност след двете процедури с **ВРП 2**.

Схематично, графикът за провеждане на измерванията и тестовете в хода на експеримента е представен в таблица 5 по-долу.

Табл. 5 – План-график на провеждане на измервания и тестове в хода на експеримента

Измервания и тестове преди началото на експерименталните ВРП процедури	Измервания и тестове след втората експериментална ВРП процедура, проведени преди началото на четвъртата процедура (по време	Измервания и тестове след четвъртата експериментална ВРП процедура, проведени преди началото на шеста по ред процедура, която
--	---	---

	на първа по ред процедура данни не се записват – тя се счита за нулева)	не влиза в условията на експеримента (по време на първа по ред процедура данни не се записват)
Тест за устойчивост на вниманието с измерван параметър К уст. на вн.	Тест за устойчивост на вниманието с измерван параметър К уст. на вн.	Тест за устойчивост на вниманието с измерван параметър К уст. на вн.
Психо-физиологичен стрес-тест с измерван параметър Average SCL relative value in %.	Психо-физиологичен стрес-тест с измерван параметър Average SCL relative value in %.	Психо-физиологичен стрес-тест с измерван параметър Average SCL relative value in %.
Визуално-аналогова скала за самооценка на латентните фактори на резилийнса	Визуално-аналогова скала за самооценка на латентните фактори на резилийнса	Визуално-аналогова скала за самооценка на латентните фактори на резилийнса
Визуално-аналогова скала за самооценка на степента на изпитваната хронична болка	Визуално-аналогова скала за самооценка на степента на изпитваната хронична болка	Визуално-аналогова скала за самооценка на степента на изпитваната хронична болка

Бележка: след края на всяка ВРП процедура се измерват минимална стойност на SCL (**Minimum SCL relative value in %**) и бала за самооценка на степента на изпитваната хронична болка с визуално-аналогова скала.

2.4. Методики на изследването

В изследването се използват следните методики:

2.4.1. Апаратен метод за вибро – акустична стимулация (ВАС)

Вибрационните стимули в изследването се възпроизвеждат от трансдюсери, вградени в кресло от тип „шезлонг“ и управлявани през контролен блок. Вибро-акустична стимулация (ВАС) (2.4.1) с честота на стимулацията от 45 до 35 Hz (ВРП1) и 40 Hz (ВРП2) с 23 минутно времетраене на двете процедури.

2.4.2. Апаратен метод за изследване на промените във възбудата на нервната система чрез измерване на електрическата проводимост на кожата на пръстите на ръцете

Електрическите параметри, асоциирани с промените във възбудата на симпатиковия дял на вегетативната нервна система се измерват с апарат Mind-Reflection – GSR и приложения към него софтуер VERIM Lab.

Параметрите, които се записват по време на всяка сесия са:

- **Average SCL relative value in %** : средно изменение на електрическата проводимост на кожата в проценти за времето на цялото измерване спрямо началната ѝ стойност в самото начало на започване на измерването и записа.
- **Minimum SCL relative value in %** : минимална стойност на електрическата проводимост на кожата в проценти спрямо началната ѝ стойност в самото начало на започване на измерването и записа. При отрицателна стойност този параметър показва в количествен вид най-ниската достигната степен на възбуда на симпатиковия дял на вегетативната нервна система по време на изследването и най-ниската степен на енергоконсумация спрямо началната стойност на SCL.

2.4.3. Визуално-аналогова скала за самооценка на степента на изпитваната хронична болка

Визуалната аналогова скала (VAS) е психометричен инструмент, използван за оценка и измерване на субективни характеристики или нагласи на изследваните лица, които не могат да бъдат директно измерени. Като цяло, визуалната аналогова скала е полезен инструмент както в клиничната практика, така и в психологическите изследвания, благодарение на своята простота, чувствителност и гъвкавост. Способността ѝ да улавя широк спектър от субективни преживявания с минимално натоварване на изследваното лице я прави предпочитан избор за много изследователи и клиницисти. **Именно поради възможността на визуално-аналоговите скали да идентифицират малки промени в изследваните лица без да влияят върху отговорите им с предварително зададени опции**, в настоящето изследване се използват няколко въпросника, конструирани на базата на употреба на визуално-аналогови скали.

В изследването беше използван VAS-RRP Generator онлайн генератор за съставяне на въпросници, базирани на визуално-аналогови скали, намиращ се на уеб-сайта <http://www.vasrrp.net/vasrrp/default.htm>. Минималният бал за самооценка на болката по скалата е 0, а максималният – 1. Междинните балове се записват с 4 цифри след десетичната запетая – например 0,5432.

2.4.4. Визуално-аналогова скала за самооценка на латентните фактори на резилийнса.

Мащабно изследване на Maltby и Hall изолира 4 категории фактори, които са общи измежду 61 инструмента за директно и индиректно оценяване на резилийнса, използвани в последните 30 години (Maltby & Hall, 2022). В

работата си Maltby и Hall стигат до извода, че всяко изследване на резилийнса трябва да съдържа като минимум тези 4 категории фактори и тяхното наличие в инструмента за оценка осигурява достатъчно информация за измерване на резилийнса (Maltby & Hall, 2022). Четирите категории фактори са емоционално възстановяване (след стрес), социална кохезия, когнитивна устойчивост на умственото функциониране и адаптивност при посрещане на нови ситуации. И.Л. оценяват състоянието си по тези фактори с визуално-аналогови скали с въпроси, целящи да идентифицират положението на изследваното лице спрямо две крайни полярни състояния. Минималният сумарен бал по скалите за самооценка на латентните фактори на резилийнса е 0, а максималният – 6.

2.4.5. Компютъризиран тест за оценка на устойчивостта на концентрацията на вниманието на изследваните лица SART2 (Sustained Attention to Response Task).

Устойчивостта на вниманието може да се използва като един възможен (но не единствен) емпиричен индикатор за оценка на състоянието на екзекутивните функции и резилийнса на изследваните лица. Ефективното използване на изпълнителните екзекутивни функции на централната нервна система е дефинирано като фактора **sustainability (устойчивост)** и е един от четирите латентни фактора на резилийнса в класификацията на Maltby и Hall, цитирана по-горе (Maltby & Hall, 2022). За оценка на устойчивостта на вниманието в изследването се използва компютъризиран тест SART2, предоставян свободно от платформата Psytool Kit, достъпен онлайн от <https://www.psytoolkit.org/experiment-library/sart2.html> (Stoet, 2010, 2017).

Компютъризираният тест SART включва двигателен отговор на изследваното лице на бързо и често появяващи се стимули (натискане на клавиша за интервал при поява на екрана на цифрите от 1 до 9 с изключение на цифрата 3) и задържане (потискане или инхибиране) на двигателния отговор (НЕ-натискане на клавиша за интервал) при появата на рядък стимул (появата на екрана на цифрата 3).

Коефициентът на устойчивост на вниманието на база на данните, получени от SART се изчислява по формулата:

$$K_{\text{уст. вн.}} = (N - E) : t \quad (\text{формула 1})$$

- **N** е общият брой на опитите в теста (винаги 225), **E** – общият брой на грешките за двата вида опита (изискващи моторна реакция или нейното потискане), **t** – времето за изпълнение на задачата в секунди. По-високи стойности на **K_{уст. вн.}** се получават при по-добро представяне и по-голяма устойчивост на вниманието и обратно – по-ниските стойности на **K_{уст. вн.}** са свързани с по-лошо представяне в теста и по-ниска устойчивост на

вниманието. Сравнение на получените резултати по теста SART с норми не се налага, защото изследваното лице се сравнява със самото себе си по време на трите времеви точки на провеждане на тестване в експеримента - базово ниво преди въвеждане на експерименталните въздействия, след процедури ВРП1 и след процедури ВРП2.

2.5. Процедура на изследването

Всички тридесет участници в изследването са участвали в 6 експериментални сесии с времетраене на вибро-акустичната стимулация от 23 минути, прилагана от едно и също устройство в една и съща стая и от един и същи експериментатор. По време на 1-а и 6-а сесия не се записват физиологични данни. По време на първа сесия не се провеждат тестови методики. По време на 6-а сесия се провеждат ВАС процедури без записване на физиологични данни за ефектите им, като преди процедурата се провеждат тестовите методики, описани по-долу.

Преди началото на 4-та и 6-та ВАС процедури се прилагат тестовите методики:

- Стрес тест с измерване на SCL параметри;
- Тест за оценка на устойчивостта на волевото внимание;
- Визуално-аналогова скала за самооценка на степента на изпитвана хронична болка в тялото;
- Визуално-аналогова скала за самооценка на латентните фактори на резилийнса;

2.6 Участници в изследването

Всички изследвани лица (13 мъже и 17 жени) са възрастни жители на град София с възрастов диапазон между 24 и 56 години, със средна стойност от приблизително 38 г. Лицата са с диагностицирано състояние фибромиалгия от лекар-ревматолог и имат тази диагноза от поне 2 години. Никой от участниците преди това не е използвал и няма опит с приложение на апарат за вибро-акустична стимулация с цел третиране на състоянието си. Набирането на участниците в изследването се извърши чрез обява в специализираната група на пациентите с фибромиалгия във Фейсбук, както и чрез информиране на лекари - ревматолози, които диагностицират и лекуват пациенти с фибромиалгия. Във връзка със заболяването си всички участници в експеримента съобщават за хронични болки в тялото, нарушения на съня, проблеми с концентрацията на вниманието и флуктуации в настроението.

Критерии за включване в изследването: диагностицирана фибромиалгия от лекар от лекар в последните поне 2 години.

Критерии за изключване от изследването:

- наличие на коморбидни заболявания
- бременност
- скорошна оперативна интервенция с незараснали рани
- скорошна ваксинация в близкия един месец

ГЛАВА ТРЕТА

Анализ на резултатите от емпиричното изследване

3.2.2. Анализ на резултатите в контекста на издигнатите хипотези

В хода на изследването бяха издигнати 5 хипотези, за които беше проведен статистически анализ. От статистическите методи за обработка на емпирична информация са използвани: описателна статистика, в това число средна стойност и стандартно отклонение; t-test за сравняване по двойки, дисперсионен анализ ANOVA; регресионен анализ.

Хипотеза 1

Допуска се, че балът по теста за устойчивост на вниманието ще е по-висок след двете процедури с **ВРП 1** в сравнение с неговите стойности след двете процедури с **ВРП 2**. **Резултатите от t-test за сравнение по двойки на резултатите на изследваните лица по променливата „коефициент на устойчивост на вниманието“ (КУВ) след приложение на процедури ВРП 1 и след процедури ВРП 2 показват, че съществува статистически значима разлика, която разкрива, че „КУВ“ е значително по-голям след ВРП 1 в сравнение с коефициента след ВРП 2. Знакът на коефициента t е положителен и коефициентът е по-голям от 3 ($t=30,505$ при $p<0,01$). Резултати от t-test за груповата статистика и сравнение на резултатите на изследваните лица по променливата „коефициент на устойчивост на вниманието (КУВ) показват средна стойност на КУВ от 0,5323 след ВРП1 процедури спрямо средна стойност на КУВ от 0,4673 след ВРП2 процедури. От статистическия анализ е видно, че **хипотеза 1 се потвърждава, а именно КУВ след ВРП 1 > КУВ след ВРП 2**. Тези резултати показват, че подисоциативният характер на вибро-стимулацията при ВРП1 се явява основният механизъм за възстановяване на волевото внимание и екзекутивните функции на ИЛ. По време на процедура ВРП1 на участниците се създават условия за временно дистанциране на вниманието им от сетивните възприятия за хроничната им болка и свързаните с нея неприятни когнитивни и афективни компоненти.**

Хипотеза 2

Допуска се, че стойността по визуално-аналоговата скала (В.А.С.) за самооценка и измерване на силата на изпитваната болка ще бъде по-висока (индикация за по-слаба болка и по-силен болкоуспокояващ ефект на процедурата) веднага след края на процедурите с **ВРП 1** в сравнение със стойността ѝ веднага след края на процедурите с **ВРП 2**. **Хипотеза 2 се потвърждава.** Резултати от t-test за сравнение по двойки на резултатите на изследваните лица по променливата „Бал по В.А.С. за самооценка на изпитваната хронична болка“ след ВРП 1 и след ВРП 2 – коефициенти показват, че съществува статистически значима разлика, потвърждаваща, че балът по „Самооценка на възприятието за степента на изпитваната хронична болка“ е значително по-голям след ВРП 1 в сравнение с балът за „самооценка на болката“ след ВРП 2. Знакът на коефициента t е положителен и коефициентът е по-голям от 3 ($t=11,016$ при $p<0,01$). Резултати от груповата статистика на t-test за сравнение на резултатите на изследваните лица по двойки по променливата „Бал по В.А.С. за самооценка на изпитваната хронична болка“ след ВРП 1 и след ВРП 2 доказват, че втора хипотеза се потвърждава – а именно балът по В.А.С. за самооценка на изпитваната хронична болка е значително по-голям след ВРП 1 в сравнение с балът по В.А.С. за самооценка на изпитваната хронична болка след процедура ВРП 2. По-значимият ефект на редуциране на болката след процедури с ВРП1 в сравнение с процедури ВРП2 може да бъде интерпретиран и обяснен в контекста на невроматриксната теория на низходящата болкова модулация и взаимодействието между негативните емоционални състояния и преживяването на хронична болка. Дисоциативният характер на процедури ВРП1 осигурява възможност за пренасочване на вниманието на ИЛ не само от сетивните, но и от афективните и когнитивните компоненти на хроничната болка.

Хипотеза 3

Допуска се, че усредненото ниво на възбудата на нервната система след конфронтация с аудио стресор при стрес тест ще е по-ниско след двете процедури с **ВРП 1** спрямо нивото на нервна възбуда след двете процедури с **ВРП 2**. Усредненото ниво на възбудата на нервната система се оценява количествено чрез измерване на усреднената стойност на електрическата проводимост на кожата - параметърът **Average SCL relative value in %**. **Хипотеза 3 се отхвърля.** Резултатите от t-test за сравняване по двойки на резултатите на изследваните лица по променливата средна възбуда на нервната система в % след стресор (Average SCL след стресор) след ВРП 1 и след ВРП 2 , показват че не съществува статистически значима разлика, с което се доказва, че „Average SCL след стресор в %“ не е статистически

значително по-ниска след ВРП 1 в сравнение стойностите на „Average SCL след стресор в %“ след ВРП 2. Знакът на коефициента t е отрицателен, а коефициентът е по-голям от 3, доверителния интервал (Sig или p) е по-малък от 0,01 ($t=-1,243$ при $p>0,05$). Резултати от t -test за групова статистика за сравнение на резултатите на изследваните лица по променливата средна възбуда на нервната система в % след стресор (Average SCL след стресор) след ВРП 1 и след ВРП 2 показват, **че третата хипотеза не се потвърждава, т.е. средната възбуда на нервната система в % след стресор не е статистически значително по-ниска след ВРП 1 в сравнение със средната възбуда на нервната система в % след стресор след ВРП 2.** Причините за тези резултати могат да са свързани с краткия период за провеждане на експеримента или пасивния характер на вибро-акустичната стимулация и липса на активно преобучаване на И.Л. в нови навици за отреагиране на стрес. Промените в кожната проводимост SCL при стрес тест представляват относително устойчив стереотип и навик на отреагиране на стресорите. Опитът на клиницисти и психотерапевти, използващи SCL-биофийдбек показва, че реакциите на клиентите им при стрес тест се променят относително бавно в продължение на поне 2 месеца работа, включваща занятия в кабинета на терапевта и ежедневни самостоятелни упражнения по формиране на нови навици за отреагиране на стресорите (Khazan, 2013). Вибро-акустичната стимулация е пасивен метод за редуциране на стреса и може да не води до промяна в навиците за конфронтация със и възстановяване след стрес.

Хипотеза 4

Допуска се, че възбудата на нервната система ще достига по-ниска стойност по време на процедури **ВРП 1** спрямо нивото на нервна възбуда по време на процедури **ВРП 2**. Възбудата на нервната система се оценява количествено чрез измерване на минималната стойност на електрическата проводимост на кожата – параметърът **Minimum SCL relative value in %**. Параметърът **Minimum SCL relative value in %** е количествен индикатор за най-ниската степен на възбудата на нервната система по време на измерването. **Хипотеза 4 се потвърждава.** Резултатите от t -test за сравнение по двойки на резултатите на изследваните лица по променливата най-ниска постигната възбуда на нервната система в % по време на вибро-процедура (*MIN SCL по време на процедура*) след ВРП 1 и след ВРП 2 показват, че съществува статистически значима разлика, която доказва, че най-ниската постигната възбуда на нервната система в % по време на вибро-процедура е значително по-ниска по време на процедури ВРП 1 в сравнение с най-ниската постигната възбуда на нервната система в % по време на вибро-процедури ВРП 2. Знакът на коефициента t е отрицателен и коефициентът е по-голям от 3 ($t=-6,959$ при $p<0,01$). Резултатите от t -test от груповата статистика за

сравнение на резултатите на изследваните лица по променливата най-ниска постигната възбуда на нервната система в % по време на вибро-процедура (MIN SCL по време на процедура) след ВРП 1 и след ВРП 2 показват, че четвъртата хипотеза се потвърждава, т.е. най-ниска постигната възбуда на нервната система в % по време на вибро-процедура е значително по-ниска по време на ВРП 1 в сравнение с тази измерена по време на втората вибро-процедура (ВРП 2). Съобразно теоретичните постановки временното редуциране на симпатиковата активност е индикатор за възвръщане към нормално когнитивно, афективно и физиологично функциониране след конфронтация със стресови ситуации. Де-активацията на симпатиковия дял посредством механизма на дисоциацията на вниманието от стресорите създава условия за настъпване на последващите благоприятни за резилийнса ефекти на възстановяване на енергията, концентрацията на вниманието и емоционалния тонус на И.Л.

Хипотеза 5

Допуска се, че сумарният бал по визуално-аналогова скала за самооценка на латентните фактори на резилийнса ще е по-висок след двете процедури с **ВРП 1** в сравнение с неговата стойност след двете процедури с **ВРП 2**. **Хипотеза 5 се потвърждава.** Резултати от t-test за сравнение по двойки на резултатите на изследваните лица по бал по В.А.С. за самооценка на факторите на резилийнса (Самооценка резилийнс) след ВРП 1 и след ВРП 2 показват, че съществува статистически значима разлика, която показва, че балът по В.А.С. за самооценка на факторите на резилийнса (Самооценка резилийнс) е значително по-висок след ВРП1 в сравнение с този бал след ВРП2. Знакът на коефициента t е положителен и коефициентът е по-голям от 3 ($t = 5,479$ при $p < 0,01$). Резултати от t-test за груповата статистика за сравнение на резултатите на изследваните лица по бал по В.А.С. за самооценка на факторите на резилийнса (Самооценка резилийнс) след ВРП 1 и след ВРП 2 показват, **че петата хипотеза се потвърждава, т.е. балът по В.А.С. за самооценка на факторите на резилийнса (Самооценка резилийнс) е по-висок след ВРП 1 в сравнение с балът по В.А.С. за самооценка на факторите на резилийнса след ВРП 2.** Единствената разлика в параметрите между процедури ВРП1 и ВРП2 е наличието на промяна в честотата на стимулацията при ВРП1. В този контекст осигуряването на промяна в честотата на вибро-стимулацията по контролиран и специфичен начин води до регистрирано с визуално-аналоговата скала подобрение на самооценката на факторите за резилийнса. Възможните механизми, обясняващи подобрието в самооценката на факторите за резилийнса, са дисоциацията на вниманието, възстановяването на волевото внимание, концентрацията, енергията и емоционалния тонус на И.Л.

3.3 Обсъждане

Главно предположение в издигнатите хипотези е, че независимата променлива с характеристики на вибро-стимулацията при ВРП1 ще въздейства върху зависимите променливи по-ефективно от вибро-стимулацията с характеристиките при ВРП2 и като резултат от това ще води до по-значимо повлияване на факторите за психичния резилиънс на изследваните лица. В основата на това предположение стои допускането, че ВРП1 програмата ще постигне това по-ефективно въздействие върху резилиънса от програма ВРП2 **чрез контролирана промяна** на честотата на стимулацията за разлика от програма ВРП2, при която **честотата на стимулацията се запазва като една и съща стойност без промяна** за цялото време на процедурата. Съобразно теоретичните постановки основните механизми на въздействие на вибро-акустичната стимулация (В.А.С.) върху психичната устойчивост са:

- дисоциацията (временно и пълно пренасочване на вниманието от продуциращи стрес външни и вътрешни за субекта стимули към вибро-стимулите); възстановяване на характеристики на вниманието, които се контролират волево; възстановяване и подобряване на екзекутивните функции и самоконтрола; възстановяване и обезпечаване на енергията, необходима за адаптация на субекта към средата чрез временно редуциране на енергоконсумацията му; създаване на невро-физиологична основа, която улеснява преживяването на положителни емоционални състояния; временно редуциране или пълно погасяване на невро-физиологичните ефекти на стрес-реакциите за периода на провеждане на вибро-стимулационната процедура. Съществува значителен обем от изследвания, които потвърждават уместността на приложението на **сензорна стимулация с промяна в честотата и други параметри на стимулите** с цел повлияване на когнитивните функции и вниманието като в по-голямата си част те са свързани с употребата на аудиални, визуални или електрически стимули. Според Сийвър за постигане на състоянието на дисоциация и рестабилизация на нервната система чрез ритмична сензорна стимулация е необходимо да се изпълнят **последователно няколко** условия (Siever, 2000). Това са сензорно претоварване и пълно ангажиране на вниманието от сензорната стимулация; преживяване на състояние на провокирано от стимулацията объркване и постепенно отделяне на вниманието от обичайните за субекта обекти и теми на концентрация, както и отделяне от усещанията за тялото; пълно утихване на вътрешния мисловен поток, преживяването на емоции и навиците, свързани с копинг механизмите и условните рефлексии, свързани със стрес реакциите на субекта; формиране на съзнателни и подсъзнателни асоциации към новото психо-физично състояние; преживяване на състояние на рестабилизация и хомеостаза в

менталните и физическите му измерения. За постигане на състояние на сензорно претоварване и дисоциация Сийвър използва технически комплексни подходи, най-вече свързани с различни **похвати за промяна на честотата и други параметри** на аудио-визуалната стимулация. В своя повече от 35-годишен опит Сийвър претърпява еволюция като в началото използва програми с предимно фиксирани и постоянни параметри на стимулацията и постепенно преминава към приложението на различни методики за **въвеждане на контролирана промяна в параметрите** на стимулацията. Натрупаният десетилетен опит на апаратната физиотерапия и електротерапия с цел редуциране на болката при различни болкови синдроми показва, че за да се предотвратят или намалят до минимум ефектите на привикване (акомодация) на нервната система към постоянните стимули, техните параметри постоянно се променят с прилагането на различни форми на модулация – промяна в честотата, амплитудата или формата на използваните импулси (Такева, И., 2022). Заключениета на Такева обясняват защо и двата типа вибро-процедури (ВРП1 и ВРП2) имат значим ефект по линия на редуциране на болката на ИЛ и също така по-значимия ефект на болкоуспокояване на ВРП1 спрямо ВРП2. Поради краткотрайния период на провеждане на експеримента остава открит въпроса дали дълготрайното прилагане на ВАС може да доведе до трайни положителни промени в навиците на индивидите по конфронтиране със и възстановяване след стресори. Това означава, че потвърждаването на Хипотеза 3 би могло да подлежи на потвърждение при провеждане на лонгитудно изследване. Единствената разлика в параметрите между процедури ВРП1 и ВРП2 е наличието на промяна в честотата на стимулацията при ВРП1. В този контекст осигуряването на промяна в честотата на вибро-стимулацията по контролиран и специфичен начин води до регистрирана с показателя Minimum SCL relative value in % симпатикова де-активация посредством механизма на дисоциацията на вниманието и настъпване на последващите благоприятни за резилийнса ефекти на възстановяване на енергията, концентрацията на вниманието и емоционалния тонус на И.Л.

В литературата не се откриват изследвания, специално проектирани и провеждани с цел измерване на ефектите на вибро-акустичната терапия (ВАТ) и **вибро-акустичната стимулация (ВАС) с цел подкрепа на резилийнса. В тази връзка не може да се направи директно съпоставяне на резултатите от доказването на Хипотеза 5 с изводи от подобни изследвания.** Въпреки това мнозина автори и изследователи в областта на ВАТ идентифицират нейните положителни ефекти при тревожно-депресивни разстройства, стресогенни нарушения на съня, болкови синдроми и при деца от аутистичния спектър. Наличието на стресогенни нарушения на съня, тревожни, депресивни и пост-травматични стресови разстройства са симптоматични в множество случаи, при които индивидът

по една или друга причина не е способен или е възпрепятстван да прояви резилиентно поведение. В този контекст положителното повлияване на пациенти с тревожно-депресивни разстройства и стресогенни нарушения на съня може да се разглежда като фактор, положително подкрепящ резилийнса на индивидите. Основните ефекти от ВАТ при деца от аутистичния спектър са свързани с тяхното успокояване, редуциране на съпротивата им към контакти и насърчаването им към интеракции с околните (Skille, 1997, цит. по Wigram & Dileo, 1997, p. 51). Въпреки че децата от аутистичния спектър са специфична група, която не може да се сравнява с възрастни със стресогенни разстройства би могло да се допусне, че ефектите на ВАТ при аутизъм подсказват за потенциално положително въздействие на вибро-акустичната стимулация (ВАС) върху няколко от латентните фактори на резилийнса, а именно – емоционалното възстановяване (след стресори), социалната кохезия и адаптивността. ВАТ не развива умения на индивида, които да го правят по-стабилен емоционално, по-адаптивен и по-общителен, а само променя невро-физиологичния статус на нервната система на индивида, с което създава подходящите условия той да се ангажира по-ефективно в социални интеракции.

3.4 Изводи и обобщения

В резултат на проверката на издигнатите хипотези могат да бъдат направени следните изводи относно формулираните изследователски въпроси:

1. Контролираната по специфичен начин промяна на честотата на вибро-стимулацията води до значимо положително повлияване на устойчивостта на вниманието като косвен емпиричен индикатор на резилийнса.
2. Контролираната по специфичен начин промяна на честотата на вибро-стимулацията води до значимо положително повлияване на възприятията на изследваните лица за хроничен емоционален, ментален и физически дистрес.
3. Контролираната по специфичен начин промяна на честотата на вибро-стимулацията води до значимо положително повлияване на редуцирането на възбудата на нервната система като индикатор за възстановяване на нормалното психо-физиологично функциониране на изследваните лица след конфронтация със стресови ситуации.
4. За краткия период на провеждане на изследването не се отбелязва значима разлика между двете нива на независимата променлива по отношение на въздействието им върху моделите на изследваните лица на отреагиране и възстановяване след стресови ситуации.
5. Контролираната по специфичен начин промяна на честотата на вибро-стимулацията води до значимо положително повлияване на

социалната кохезия, адаптивността, емоционалното възстановяване и устойчивостта на поведението на изследваните лица, разглеждани като латентни фактори за психична устойчивост.

Ограниченията и недостатъците на настоящото изследване включват:

- Невъзможност да се пренесат автоматично изводите за положителното въздействие на модулацията на честотата на вибро-стимулацията към здрави лица без хронични болки;
- Малка извадка от изследвани лица;
- Относително кратък период на провеждане на изследването;
- Липса на проследяване за промени в зависимите променливи след продължителен период от време след прекратяване на експерименталните въздействия;
- Използване на само един психо-физиологичен параметър (електрическа проводимост на кожата) като емпиричен индикатор вместо два или три такива за получаване на възможно най-достовърни резултати.
- Невъзможност да се използва ЕЕГ- анализ като най-точен и прецизен психо-физиологичен метод за регистрация на промени във вниманието и състоянието на изследваните лица.

Съответно препоръките за продължаване на работата в резултат на настоящото изследване включват участие на здрави индивиди в експериментите, формиране на контролна и експериментална група, провеждане на лонгитудно изследване, включване на ЕЕГ-параметри като част от зависимите променливи и най-вече установяване на по-точни критерии за промяна (модулация) на параметрите на вибро-стимулацията (например с каква скорост трябва да се променя честотата на вибро-стимулацията във времето, за да се получи ефект на релаксация или активация на нервната система).

Значението на изследването за бъдещите изследвания в областта е свързано с провеждането на първоначалната работа по установяване на положителното въздействие на вибро-стимулацията върху резилийнса, прилагането на комбинирана методика от психометрични и биометрични методи за оценка на влиянието на експерименталните въздействия и валидирането на положителните ефекти на промяната в честотата на вибро-стимулацията върху факторите за резилийнс. На база на извършената работа в настоящия труд други изследователи могат да спестят време и да фокусират усилията си най-вече в търсенето на по-ясни критерии за модулиране на параметрите на вибро-стимулите с оглед постигането на по-специфични ефекти в промяната на състоянието на изследваните лица. Подобен тип изследвания биха имали потенциала да изведат метода на вибро-акустичната терапия (ВАТ) и вибро-акустичната стимулация (ВАС)

от областта на експерименталните методики в полето на медицината, рехабилитацията и психологията.

3.5 Приноси

В теоретичен план настоящата работа допринася към областта на изследванията на резилийнса най-вече с мултидисциплинарния си подход с акцент върху проучването на невро-физиологичните основни на психичната устойчивост и възможностите тя да бъде позитивно повлиявана с апаратни методи. Изясняването на връзките между резилийнса, самоконтрола, волевото внимание и обезпечаването им с енергия разкрива и нови възможности пред други изследователи по отношение на продължаване на теоретичните проучвания, разработването на нови методики и интервенции за подкрепа на резилийнса, в частност и апаратни такива. Изучаването на процесите на проява на психична устойчивост чрез изследване на енергоконсумацията и енерговъзстановяването на индивида при и след стрес е новаторски принос и подход на работата. Използването на такъв подход създава потенциални възможности за други изследователи да обогатят изследванията върху резилийнса и да създават нови методики както за оценяване, така и за култивиране на психичната устойчивост.

В методологично отношение настоящата работа добавя приноси с използването на апаратни методики както за оценка, така и за подкрепа на психичната устойчивост. За оценка на резилийнса на изследваните лица в настоящия труд се използва комбинирана методика, включваща апаратни измервания и психометрични тестове на устойчивостта на вниманието и латентните фактори на психичната устойчивост. Количественото измерване на енергоконсумацията и енерговъзстановяването на изследваните лица по време на стрес тест или вибро-стимулация с обективни емпирични индикатори (био-сигнали, регистрирани от тялото) има потенциал да разреши някои от проблемите на настоящите методики за оценка на резилийнса – преднамерено или неволно изкривяване на отговорите на тестовите от изследваните лица, фактическа липса на измерване на времето за възстановяване след стресовото събитие и загуба на информацията относно специфичния за лицето стил на възстановяване на енергията след стрес. Използването на визуално-аналогови скали за оценка на хроничната болка и латентните фактори за резилийнса позволява надеждна регистрация и откриване на малки промени в състоянието на изследваните лица, настъпили през много кратки периоди от време. Това би било трудно осъществимо с конвенционалните скали за оценка на резилийнса. В този контекст използваната комбинирана методика за измерване на психичната устойчивост може да бъде от полза при оценката на интервенции за подкрепа на резилийнса, които й оказват малки по размера на ефектите си

въздействия и се прилагат за кратки периоди от време. Валидирането на вибро-акустичната стимулация (ВАС) като метод за подкрепа на резилийнса е основен фокус на настоящата работа. Потвърждаването на четири от издигнатите пет хипотези допринася за изясняването на механизмите на въздействие на ВАС върху психичната устойчивост и усъвършенстване на теоретико-приложните разработки в тази област.

В приложен контекст принос на настоящия труд е неговия значителен фокус към възможностите за практическото приложение на резултатите от работата. Разработени и валидирани са две апаратни методики за оценка и подкрепа на психичната устойчивост, които имат потенциала за широко навлизане в професионалната практика на различни професионалисти и организации. Поради повишаването на изискванията за адаптация към все по-бързите промени в индустриалните общества нараства и интереса към различни интервенции за развитие и подкрепа на психологическата устойчивост на служителите на множество организации, които функционират при по-високо ниво на стрес на персонала. В този контекст апаратната методика за вибро-акустична стимулация (ВАС) има потенциал за приложение в училища, болници, производствени предприятия, бизнес компании, структурите на МВР, БА и БДЖ, центрове за работа с деца със СОП, центрове за социална рехабилитация на възрастни, балнео-санаториуми, както и от частни потребители в домашни условия. Значителна практическа полза представлява възможността оборудването за ВАС да се прилага с минимални и краткотрайни първоначални инструкции от непрофесионални потребители при липса на психолози в съответната организация. Заслужава да се отбележи, че в България вече има няколко референтни организации, в които се използва оборудване за ВАС и ВАТ – болница, държавен и общински център за работа с деца от аутистичния спектър и СОП и Държавно предприятие „Ръководство Въздушно Движение“. В тези организации са обособени стаи за редуциране на стреса или сензорни стаи, част от които е и оборудването за ВАС и ВАТ, оперирано от щатни психолози. Комбинираната апаратно-психометрична методика за оценка на промените в резилийнса може да се използва от широк кръг професионалисти, ангажирани в сферата на психичното здраве – училищни и организационни психолози, клинични психолози, психотерапевти и психиатри.

Заклучение

Резултатите от изследването ясно показват , че в сравнение с вибро-процедури ВРП2 процедури ВРП1 произвеждат по-значимо положително въздействие върху устойчивостта на вниманието, възприятията за хронична болка, дълбочината на постигнатата по време на процедурите психо-физическа релаксация и латентните фактори за резилийнс при изследваните

лица (социална кохезия, емоционално възстановяване след стресори и адаптивност към нови ситуации). Вибро-акустичната стимулация (ВАС) подкрепя психичната устойчивост на изследваните лица чрез възстановяване на самоконтрола, екзекутивните функции и капацитета за поддържане на устойчивост на волевото насочено внимание, балансиране на процесите на енергоконсумация и енерговъзстановяване във вегетативната нервна система, редуциране на стрес - реакциите и временно дистанциране на вниманието на участниците в експеримента от сетивните, афективните и когнитивните компоненти на хроничната болка. Механизмите на въздействие на ВАС, с които се постига положително влияние върху резилийнса са ритмично сензорно увеличаване на мозъчната активност (постепенна синхронизация на мозъчните ЕЕГ ритми с ритъма на вибро-стимулацията), нормализиране на психо-физическата възбуда, временна дисоциация на вниманието от сетивните усещания и вътрешния диалог, възстановяване на хомеостазата в организма, блокиране или частично възпрепятстване на преноса на сигнали за болка към централната нервна система, индуциране на състояние на дълбока психо-физическа релаксация и създаване на невро-физиологична основа за преживяване на положителни емоционални състояния. Резултатите от изследването показват, че ефективността на механизмите на въздействие на ВАС се повишава чрез въвеждане на модулация на честотата на вибро-стимулите (промяна на честотата на стимулите във времето по специфичен и контролиран начин). Продължаването на бъдещата работата по темата е свързано с идентифициране на ясни критерии за въвеждане на различни форми на модулация на параметрите на вибро-стимулацията с оглед постигане на конкретни и специфични промени в психо-физическото състояние на подопитните лица, които е желателно да бъдат регистрирани и чрез ЕЕГ-анализ. Лонгитудно изследване би потвърдило наличието или отсъствието на евентуални трайни промени в моделите на отреагиране на стрес на изследваните лица вследствие на вибро-стимулацията, които в настоящето изследване не се променят значимо. Разработените методики за оценка и въздействие върху психичната устойчивост имат приложен характер и могат да бъдат използвани от психолози, психотерапевти, психиатри, социални работници и други специалисти, които оказват психологическа подкрепа на лица, преживяващи стрес. Приложението на разработената апаратура за вибро-акустична стимулация е улеснено, не изисква продължително обучение и вероятно би увеличило ефективността на възприетите към момента подходи за подкрепа на резилийнса. Изводите от изследването могат да бъдат използвани за проектиране на апаратура и програми за вибро-акустична стимулация, както и за създаване на нови методики за оценка и положително въздействие върху психичната устойчивост чрез комбинирано приложение на апаратните методи с инструментариума на психометрията, психологията и психотерапията.

Списък с публикации по темата на дисертацията:

Щерев, Р. (2024). Психологически резилиънс и профил на енергоконсумация и енерговъзстановяване на индивида. *БСУ - Годишник, Том XLIX, 2024*, ISSN: 1311-221X

Щерев, Р. (2024). Психична устойчивост, мозъчни медиаторни системи и мозъчни структури, свързани с регулация на стрес – реакциите. *Сборник от докторантски разработки, представени на Докторантско училище и 7-ма Докторантска научна сесия на Философски факултет към Югозападен университет „Неофит Рилски“, 14.12. – 15.12.2023*, ISSN 2738-8328

Щерев, Р. и Янакиев, Ю. (2022). Развитие на психологическия резилиънс чрез методите на вибро-акустичната стимулация (ВАС): прогностични и терапевтични стойности. *Е-списание "Образование и развитие" ISSN 2603-3577 Брой 10*

Ianakiev, Y. & Shterev, R. (2016) Bio and neurofeedback methods for the personal development of people with disabilities by promoting their creative potential. *In: Pedagogy Educational Journal, n. 8. Sofia: Az Buki National Publishing House for Education and Science, pp. 1070-1091 (in Bulgarian with an English abstract).*