

VLIV VIBROAKUSTICKÉ STIMULACE NA AUTONOMNÍ NERVOVÝ SYSTÉM

INFLUENCE OF VIBROACOUSTIC STIMULATION ON AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM

Abstrakt: Vibroakustická stimulace je využití nízkofrekvenčních sinusoidálních zvukových vln k terapeutickým a rehabilitačním záměrům. V příspěvku budou představeny závěry z pilotní studie, jejímž cílem bylo zjistit účinky moderní technologické inovace VAS – rehabilitačního vibračního lůžka Vibrobed na autonomní nervový systém. Výzkumný soubor byl vytvořen z 30 vysokoškolských studentů. Účinky Vibrobedu byly měřeny prostřednictvím spektrální analýzy srdeční frekvence formou pre-test/post-test ve třech intervencích. Výsledky statistické analýzy (t-test) ukazují na potenciál Vibrobedu stimulovat autonomní vegetativní systém, konkrétně jeho parasympatickou část. Závěr příspěvku naznačuje potřebu úpravy metodiky studie a její realizaci na vyšším počtu probandů.

Klíčová slova: vibrace; lůžko; autonomní nervový systém; vibroakustická stimulace; vibroakustická terapie; Vibrobed; spektrální analýza srdeční frekvence.

Abstract: Vibroakustická stimulace je využití nízkofrekvenčních sinusoidálních zvukových vln k terapeutickým a rehabilitačním záměrům. V příspěvku budou představeny závěry z pilotní studie, jejímž cílem bylo zjistit účinky moderní technologické inovace VAS – rehabilitačního vibračního lůžka Vibrobed na autonomní nervový systém. Výzkumný soubor byl vytvořen z 30 vysokoškolských studentů. Účinky Vibrobedu byly měřeny prostřednictvím spektrální analýzy srdeční frekvence formou pre-test/post-test ve třech intervencích. Výsledky statistické analýzy (t-test) ukazují na potenciál Vibrobedu stimulovat autonomní vegetativní systém, konkrétně jeho parasympatickou část. Závěr příspěvku naznačuje potřebu úpravy metodiky studie a její realizaci na vyšším počtu probandů.

Keywords: vibration; bed; autonomic nervous system; vibroacoustic stimulation; vibroacoustic therapy; Vibrobed; spectral analysis of heart rate.

1. Úvod

Výzkum účinků vibroakustické stimulace na lidský organismus se datuje přibližně do doby 80. let minulého století, kdy byl norským lékařem a pedagogem Skillem (1997) vytvořen první prototyp vibroakustické jednotky. Od této doby vznikla řada komerčních modifikací umožňující přenos nízkofrekvenčního zvuku na lidský organismus, nicméně vědecká objektivizace této metody stále vykazuje značné rezervy. Autoři v tomto příspěvku představují vybrané výsledky z pilotní studie, která byla realizována prostřednictvím moderní inovace VAS s názvem Vibrobed (rehabilitační vibrační lůžko). Záměrem studie bylo prozkoumat potenciál intervence prostřednictvím Vibrobedu na stimulaci autonomních nervových funkcí. Schopnost nízkofrekvenčního zvuku pozitivně ovlivnit parasympatické funkce a navodit tělesné i psychické uvolnění byla zkoumána již v počátcích vědecké objektivizace VAS.

1.1. Původ a vědecká objektivizace vibroakustické stimulace

Vibroakustická stimulace (VAS) či vibroakustická terapie (VAT) je dle původní definice Skilleho považována za „použití sinusoidálních, nízkofrekvenčních zvukových vln v rozmezí 30-120 Hz, které jsou smíchány s hudbou a určeny k terapeutickým účelům“ (Wigram, 1996, 36). Sinusoidální zvuk neobsahuje vyšší harmonické tóny a jeho kontrolované aplikace umožnil teprve vývoj moderní techniky. Skille, zakladatel VAS, zkoumal aplikace nízkofrekvenčního zvuku nejprve u dětí s těžkým tělesným a mentálním postižením, neboť zjistil, že nízké basové frekvence jim pomáhají navodit hlubokou svalovou relaxaci (Kantor, Lipský, & Weber, 2009). Později vytvořená vibroakustická jednotka umožnila prostřednictvím zesilovačů a reproduktorů vystavit lidský organismus nízkofrekvenčnímu zvuku smíchaného s běžnou hudbou.

Vibroakustická jednotka používaná v té době byla z technologického hlediska poměrně jednoduchá. Řada technologických inovací umožňující indukci nízkofrekvenčního zvuku značně předstihla vědecký výzkum této metody,

kteřý již v počátcích vykazoval slibné výsledky. Na současném trhu je dostupná řada modifikací založených na nízkofrekvenčním zvuku, např. Somatron, Quantum Rest, BodySonic, Thor of Genesis 1, Physioacoustic (Next Wave Corporation) a další. U většiny z nich však není dostupný klinický výzkum, přestože jsou využívány také v oblasti léčebné rehabilitace.

Účinky VAS byly nejprve poznávány na základě klinických zkušeností. Podle Skilleho (1997) spadají do tří kategorií:

- spasmolytický a svalově relaxační efekt,
- zvýšená cirkulace krve,
- vliv na vegetativní systém.

První seriózní výzkumy zaměřené na VAS, zejména studie Wigrama (1996), pomohly prostřednictvím klinických studií prokázat pozitivní účinek aplikace nízkofrekvenčního zvuku u různých patologických stavů. Podle Wigrama (1996) poruchy spadají tyto poruchy do pěti hlavních oblastí:

- bolestivé stavy (migrény, fibromyalgie, revmatismus, menstruace, koliky, ...),
- svalové potíže (centrální obrny, roztroušená mozkomíšni skleróza, Rettův syndrom, ...),
- plicní potíže (astma, cystická fibróza, plicní emfyzém, metachromatická leukodystrofie, ...),
- obecné somatické problémy (vysoký krevní tlak, zhoršená cirkulace krve, pooperativní rekonvalescence, potíže způsobené stresem, ...),
- psychosomatické poruchy (nеспavost, úzkostné a depresivní poruchy, sebepoškozující chování, autismus, ...).

Za více než 40 let existence VAS je však stále nedostatek vědeckých studií, které by pomohly této formě terapie nalézt své místo v současném pojetí zdravotnictví založeného na důkazech. Autor realizoval rešerši v databázi PubMed se záměrem zjistit, jaká vědecká evidence vztahující se k VAS je dostupná mezi publikačními výstupy z oblasti zdravotnictví. Jako klíčová slova byla použita „vibroakustická terapie“ („*Vibroacoustic therapy*“) a „vibroakustická stimulace“ („*Vibroacoustic stimulation*“) s využitím booleovského operátoru AND. Zařazeny byly pouze evaluační výzkumné studie, které byly publikovány v angličtině formou *open access* (i se vzdáleným přístupem) nebo které bylo možné získat prostřednictvím vyhledávacích služeb Univerzity Palackého v Olomouci. Příspěvky nebyly omezeny rokem publikování. Výsledek rešerše zobrazuje Tab. 1.

Tab. 1: Publikace o klinické efektivitě VAS (rešerše z databáze PubMed)

Autor (rok)	Populace	Oblasti vědecké objektivizace
Lim, Lim, Suhaimi, Chan, & Wahab (2018)	Pacienti s chronickou bolestí zad.	Hodnocena pocíťovaná bolest, funkční schopnost vztážená k bolesti a kvalita života.
Warth, Kessler, Kotz, Hillecke, & Bardenheuer (2015)	Pacienti v paliativní péči s pokročilým stupněm onkologického onemocnění.	Hodnocena pocíťovaná bolest, uvolnění, well-being, variabilita srdeční frekvence (hodnocení vegetativních funkcí) a hodnocena subjektivní zkušenost.
Bergström-Isacson, Lagerkvist, Holck, & Gold (2014)	Osoby s Rettovým syndromem.	Hodnocení fyziologických a emocionálních reakcí, zejména činnosti mozkového kmene.
Łukasiak, Krystosiak, Widłak, & Woldańska-Okońska (2013)	Plantární heel spur.	Hodnocena bolest.

Navzdory značnému počtu výsledků (pro termín „*vibroacoustic stimulation*“ bylo nalezeno 184 výsledků a pro termín „*vibroacoustic therapy*“ 170 výsledků) byly nalezeny pouze 4 relevantní studie. Vyřazeny byly příspěvky pojednávající o fetální vibroakustické stimulaci (většina publikačních výstupů), o stimulaci založené na zvukových vibracích (nikoliv nízkofrekvenčním zvuku) a příspěvky o využití VAS v rámci komplexních terapeutických strategií, např. multisenzoriálního prostředí nebo kognitivních, behaviorálních a vizualizačních technik.

Při analýze metodik níže uvedených studií bylo zjištěno, že pro sběr dat jsou čteně používány sebesposuzovací škály a dotazníky (standardizované i nestandardizované), dotazníky pro pozorování chování, např. *Behavior Problem Inventory* (Rojahn, Matson, Lott, Esbensen & Smalls, 2001), kvalitativní interview pro prozkoumávání subjektivní zkušenosti i poměrně exaktní metody pro měření fyziologických funkcí, např. variabilita srdeční frekvence. Příspěvky jsou zaměřeny na nejrůznější typy zdravotních problémů, které však spadají do hlavních oblastí efektivity VAS od Wigrama (1996).

Při zkoumání efektivity VAS bylo již použito také měření variability srdeční frekvence (Warth, Kessler, Kotz, Hillecke & Bardenheuer, 2015), což umožňuje zjistit účinky VAS na autonomní nervový systém (ANS). ANS je součástí periferního nervového systému, jehož úlohou je udržovat optimální vnitřní podmínky organismu (homeostázu). Tato činnost je vykonávána bez vědomé činnosti jedince. ANS udržuje srdeční a dýchací frekvenci, vykonává proces trávení, pocení, močení, tvoří sliny, ovládá průměr zornice apod. Jeho hlavními součástmi jsou senzoričný systém, motorický systém (sestavující z parasympatického a sympatického systému) a enterický nervový systém. Výzkum ANS může poskytnout cenné informace o účincích externí stimulace na korekci působení stresových podnětů a na regenerační schopnosti organismu.

Činnost ANS se dá zkoumat např. prostřednictvím variability srdeční frekvence (HRV), která umožňuje zachytit a kvantitativně vyjádřit regulační vlivy kardiálního autonomního nervového systému (Vlčková et al., 2010). Jednou z metod založených na frekvenční doméně je spektrální analýza variability srdeční frekvence (SA VSF), která získané časové údaje převádí do frekvenčních hodnot s třemi hlavními komponenty: HF – vysoká frekvence (ovlivněna převážně vagovou aktivitou), LF – nízká frekvence (podílí se na ní jak sympatická, tak vagová stimulace) a VLF (pravděpodobně s nejmenším podílem vagové modulace) (Jakubec et al., 2004).

Předběžné hledání v dalších vědeckých databázích a odborné literatuře naznačuje existenci dalších studií (např. publikace editorů Wigram & Dileo, 1997) s různou mírou vědecké objektivity. Počet těchto studií je však přesto poměrně nízký. Prozkoumání klinické efektivity VAS vyžaduje systematický výzkum. Toto zjištění se stalo východiskem pro plánování a realizaci výzkumných aktivit autora.

1.2. Rehabilitační vibrační lůžko VIBROBED®

Jedná se o moderní technologické inovaci vibroakustické jednotky, která je specifickým typem rehabilitačního vibračního lůžka. Tato technologie byla finalizována po tříletém vývoji v roce 2018 a ve stejném roce opatřena ochrannou známkou a průmyslovým vzorem. Autory jsou Vilímek a Švarc (v době výzkumu byl produkt registrován, ale nebyl zveřejněn). VIBROBED® se skládá z dřevěné konstrukce, nízkofrekvenčních vlnových budičů (speciálních vibračních reproduktorů), řídicího modulu (nízkofrekvenčního a hudebního zesilovače) a sluchátek. Prostřednictvím nastavení druhu a intenzity vibrací jsou zvukové a hudební podněty přenášeny do dřevěné podložky a čtyř tělesných zón a prostřednictvím sluchátek také do uší stimulované osoby. Tím působí na fyzický a psychický stav člověka. Externí řídicí modul, který tyto vibrace přenáší, je vybaven autorskou zvukovou a hudební baterií, která je syntézou nízkofrekvenčních vln (sekvenčně dávkovaných a specificky přenášených) a rozmanitých zvukových a hudebních podnětů. Tato baterie pracuje se čtyřmi 5ti minutovými kompozicemi, které cíleně ovlivňují biorytmickou pulsaci – od klidového, přes excitovaný, po hluboce relaxovaný stav. Celková délka intervence trvá cca 20 minut.



Obr. 1: Rehabilitační vibrační lůžko VIBROBED®

Zdroj: z archivu autorů (2018)

2. Metodika studie

Od března do května 2018 byla na UP v Olomouci (PdF, Ústav speciálněpedagogických studií) realizována pilotní studie, jejímž záměrem bylo prozkoumat možnosti a účinky rehabilitačního vibračního lůžka VIBROBED® na autonomní nervový systém a subjektivní vnímání. V tomto příspěvku budou představeny ty části studie, které se týkaly měření vlivu vibroakustické stimulace na činnost autonomního nervového systému.

Cílem studie bylo zjistit, zda intervence prostřednictvím Vibrobedu vyvolá signifikantní změny v autonomním nervovém systému u běžné populace (studenti vysokoškolských studijních programů) při porovnání měření před a po intervenci. Probandi docházeli na tři aplikace Vibrobedu (1x týdně v rozsahu 30 minut) tři týdny po sobě. Po několika odborných konzultacích v rámci výzkumného designu a sběru dat, byla zvolena metoda Spektrální analýzy variability srdeční frekvence (SA VSF) – měření stavu autonomního nervového systému – úroveň aktivace (sympatikus) a regenerace (parasympatikus) v kombinaci s dotazníkem subjektivního vnímání. Ke sběru dat bylo vybráno zařízení na měření variability srdeční frekvence s názvem mySASY (pás na hrudník s vysílačkou), mobilní telefon s připojením k internetu a Bluetooth pro spárování se zařízením a aplikace mySASY mobile. Měření bylo prováděno den před intervencí, těsně před intervencí, těsně po intervenci a nejpozději den po intervenci. Probandům bylo doporučeno kontrolní měření i během týdne (dobrovolné), přibližně ve stejnou denní hodinu, v jakou byli měřeni na Vibrobedu dle týdenního rozvrhu.

Měření s přístrojem mySASY probíhalo vždy ve dvou polohách leh/stoj. Byly snímány tři po sobě jdoucí fáze:

1. Leh (100 tepů, cca 2 minuty);
2. Stoj (300 tepů, cca 5-6 min.);
3. Leh (300 tepů, cca 5-6 min.).

Analýza dat proběhla prostřednictvím párového t-testu. Prostřednictvím t-testu byly vyhodnocovány rozdíly mezi pre-testy a post-testy jednotlivých měření. Samostatně se tedy vyhodnocovaly rozdíly u prvního, druhého i třetího měření. Pro statistickou analýzu byl využit program STATISTICA 12. Testování proběhlo na hladině významnosti $p = 0,05$.

2.1. Popis výzkumného souboru

Do studie bylo zapojeno 30 probandů, kteří byli vybráni ze souboru vysokoškolských studentů Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Kritériem byla dobrovolná účast na studii a absence známých kontraindikací VAS. Vytvoření souboru i měření proběhlo v březnu až květnu roku 2018. Vzhledem ke skutečnosti, že se jednalo o pilotní studii, nebyly aplikovány metody pro randomizaci a zaslepení, všichni probandi byli informováni o cílech a průběhu studie. Součástí dotazníku bylo vyplnění informovaného souhlasu, což proběhlo ještě před první aplikací Vibrobedu. Soubor se skládal z 30 probandů, z čehož byli 2 muži a 28 žen. Věkové rozložení v kategorii 15-20 let bylo 5 osob, 21-25 let 22 osob a v kategoriích 26-30 let a nad 30 let bylo po jedné osobě.

3. Výsledky

Protože předpokládáme, že VAS bude mít signifikantní vliv na stimulaci činnosti parasympatické nervové soustavy, byla stanovena tato **hypotéza H_A**: Intervence prostřednictvím Vibrobedu vyvolává signifikantní změny v parasympatické části autonomního nervového systému u běžné populace (studenti vysokoškolských studijních programů) při porovnání měření před a po intervenci.

Data vztahující se k jednotlivým měřením jsou zobrazena v níže uvedených tabulkách 2-4. Vzhledem k faktorům, které by mohly negativně ovlivnit validitu výsledků, např. chyby na měřicím přístroji, a absencím některých probandů z důvodu nemoci, musely být vypuštěny některé dvojice měření a tím došlo ke snížení počtu probandů ve studii. Výsledný počet naměřených dvojic rozdílů byl proto nižší (v prvním měření N = 24, ve druhém N = 25 a ve třetím N = 26). Statistická analýza prostřednictvím párového t-testu ukazuje na hladině významnosti $p = 0,05$ signifikantní změny na parasympatické části autonomní nervové soustavy v případě všech měření (první měření $p = 0,002$, druhé měření $p = 0,003$ a třetí měření $p < 0,001$). Je tedy možné přijmout alternativní hypotézu, neboť dle naměřených hodnot má intervence na Vibrobedu statisticky signifikantní vliv na parasympatický nervový systém.

Statistická analýza ukázala také signifikace u některých dalších hodnot. Pro autory jsou důležité především hodnoty pro celkový spektrální výkon (TP), která naznačuje taktéž významné signifikance v případě všech měření. Tato hodnota ukazuje na celkovou regenerační schopnost autonomní soustavy a odolnost vůči stresu. Snížené hodnoty pro TP naznačují sníženou schopnost vyrovnat se s požadavky na neustále se měnící prostředí.

V rámci statistických analýz t-testem byly měřeny také rozdíly procedurami v prvním, druhém a třetím týdnu (srovnáváním rozdílů pre/post-testů mezi prvním a druhým měřením a prvním a třetím měřením). Také bylo zjišťováno přetrvávání efektu na autonomní nervový systém po jednom a dvou dnech. Ani v jednom z těchto případů však nebyl zjištěn statisticky signifikantní rozdíl. Vzhledem k nižší relevanci dat zde nejsou tyto výsledky podrobněji rozpracovány.

Tab. 2: Výsledky měření SA VSF – první měření

Proměnná	Průměr	Směrodatná odchylka	t	p
SY-před 1. intervencí	-1,618	1,835	-	-
SY-po 1. intervencí	-1,124	1,769	-1,319	0,2
PA-před 1. intervencí	-1,300	2,188	-	-
PA-po 1. intervencí	-0,296	2,176	-3,440	0,002
TP-před 1. intervencí	-1,807	2,652	-	-
TP-po 1. intervencí	-1,058	2,973	-2,121	0,045
TS-před 1. intervencí	-1,819	2,203	-	-
TS-po 1. intervencí	-0,863	2,210	-2,859	0,009
CA-před 1. intervencí	30, 727	12,229	-	-
CA-po 1. intervencí	26,226	11,895	2,960	0,007
SSY-před 1. intervencí	0,586	1,314	-	-
SSY-po 1. intervencí	-0,360	1,143	3,781	0,001
SPA-před 1. intervencí	-0,003	1,281	-	-
SPA-po 1. intervencí	-0,021	1,545	0,063	0,951

Legenda: SY – sympatikus (zrychluje srdeční frekvenci, zkracuje R-R interval); PA – parasympatikus (zpomaluje srdeční frekvenci, prodlužuje R-R interval); TP – total power (celkový spektrální výkon); TS – total score (algoritmus vypočítávající celkový výkon z hodnot SY a PA); CA – cardial age (kardiální věk vycházející z průměru věkové normy a naměřených hodnot); SSY a SPA – experimentální parametry – rozdíl v leže (SY a PA) a ve stoje (SY a PA). Statisticky významné hodnoty p jsou vyznačeny tučně.

Tab. 3: Výsledky měření SA VSF – druhé měření

Proměnná	Průměr	Směrodatná odchylka	t	p
SY-před 2. intervencí	-2,119	1,653	-	-
SY-po 2. intervencí	-1,682	1,494	-1,893	0,071

PA-před 2. intervencí	-0,950	2,016	-	-
PA-po 2. intervencí	-0,094	1,854	-3,291	0,003
TP-před 2. intervencí	-1,411	2,589	-	-
TP-po 2. intervencí	-0,427	2,792	-2,817	0,010
TS-před 2. intervencí	-1,507	2,068	-	-
TS-po 2. intervencí	-0,819	1,985	-2,869	0,008
CA-před 2. intervencí	29,544	12,030	-	-
CA-po 2. intervencí	26,378	11,193	2,295	0,031
SSY-před 2. intervencí	-0,236	1,440	-	-
SSY-po 2. intervencí	-0,619	1,332	1,261	0,219
SPA-před 2. intervencí	0,200	1,068	-	-
SPA-po 2. intervencí	-0,623	1,579	2,546	0,018

Legenda: SY – sympatikus (zrychluje srdeční frekvenci, zkracuje R-R interval); PA – parasympatikus (zpomaluje srdeční frekvenci, prodlužuje R-R interval); TP – total power (celkový spektrální výkon); TS – total score (algoritmus vypočítávající celkový výkon z hodnot SY a PA); CA – cardial age (kardiální věk vycházející z průměru věkové normy a naměřených hodnot); SSY a SPA – experimentální parametry – rozdíl v leže (SY a PA) a ve stoje (SY a PA). Statisticky významné hodnoty p jsou vyznačeny tučně.

Tab. 4: Výsledky měření SA VSF – třetí měření

Proměnná	Průměr	Směrodatná odchylka	t	p
SY-před 3. intervencí	-1,911	2,002	-	-
SY-po 3. intervencí	-1,394	2,044	-1,408	0,071
PA-před 3. intervencí	-1,832	2,275	-	-
PA-po 3. intervencí	-0,644	2,034	-4,607	<0,001
TP-před 3. intervencí	-2,183	2,816	-	-
TP-po 3. intervencí	-1,125	2,782	-3,315	0,003
TS-před 3. intervencí	-2,244	2,460	-	-
TS-po 3. intervencí	-1,185	2,174	-3,489	0,002
CA-před 3. intervencí	35,378	15,356	-	-
CA-po 3. intervencí	27,515	10,079	3,461	0,002
SSY-před 3. intervencí	0,360	1,373	-	-
SSY-po 3. intervencí	-0,142	1,323	1,662	0,109
SPA-před 3. intervencí	0,326	1,107	-	-
SPA-po 3. intervencí	0,078	1,309	0,824	0,418

Legenda: SY – sympatikus (zrychluje srdeční frekvenci, zkracuje R-R interval); PA – parasympatikus (zpomaluje srdeční frekvenci, prodlužuje R-R interval); TP – total power (celkový spektrální výkon); TS – total score (algoritmus vypočítávající celkový výkon z hodnot SY a PA); CA – cardial age (kardiální věk vycházející z průměru věkové normy a naměřených hodnot); SSY a SPA – experimentální parametry – rozdíl v leže (SY a PA) a ve stoje (SY a PA). Statisticky významné hodnoty p jsou vyznačeny tučně.

4. Diskuze

Při testování účinků vlivu intervence prostřednictvím Vibrobedu byly prokázány statisticky poměrně vysoké signifikance vlivu na ANS, konkrétně na její parasympatickou část a na celkový spektrální výkon jedince. Toto zjištění může mít mnohé aplikace v praxi, neboť znamená, že prostřednictvím Vibrobedu lze dosáhnout celkové uvolnění organismu, podpořit jeho regeneraci a schopnost vyrovnat se snadněji se stresem. Výsledky této studie potvrzují některé

dřívější výzkumy (Wigram, 1996), které poukázaly na spasmolytický efekt VAS. Nicméně tato pilotní studie nabízí také otázku, jaké výsledky by mohla mít stimulace na Vibrobedu u osob s různými typy zdravotních problémů. Další výzkum je proto možné směřovat do oblasti klinické oblasti a testovat účinky Vibrobedu zvláště u diagnóz, u nichž nebyly terapeutické možnosti VAS doposud prokázány.

Při výzkumu Vibrobedu je dále nutné se zabývat nejen objektivními ukazateli, ale zkoumat také subjektivní stav daného jedince. Součástí této pilotní studie byla také administrace dotazníku vlastní konstrukce, jehož výsledky budou popsány v jiném příspěvku. Vzhledem k inovativnímu řešení Vibrobedu, který přichází se zcela novým řešením interakce mezi poslouchanou hudbou a nízkofrekvenčním zvukem, se samozřejmě nabízí další otázka, a to zda se liší vliv stimulace na Vibrobedu ve srovnání s tradiční vibroakustickou jednotkou či jinými technologiemi pro VAS. Doposud však neexistují žádná data umožňující komparaci různých typů technického řešení, včetně Vibrobedu. I to je úkolem pro budoucí výzkum.

Vzhledem k pilotnímu charakteru studie bylo důležitým výstupem testování a aktualizace výzkumného designu, jehož použití je plánováno v navazujících výzkumech. Zde je nutné znovu upozornit na pilotní charakter studie. Reflexe průběhu studie podnítila autory k uvažování nad úpravami designu metodiky. Doporučení pro následující studie:

- Zvýšit počet probandů ve výzkumném souboru.
- Naměřit větší soubor dat pro zmapování chování vegetativního systému probandů ještě před intervencí.
- Využít jednotného času pro měření a intervenci, optimálně již v ranních/dopoledních hodinách, kdy je nižší prevalence externích vlivů na činnost ANS (v této studii byli probandi měřeni v průběhu celého dne).
- Zapojit do studie zkoumání placebo efektu (nechat probandy podstoupit minimálně jedno měření ve srovnatelných podmínkách bez intervence).
- Využít pro měření přístroje, které umožňují snímání dat i v průběhu intervence.
- Vytvořit pro účely realizace studie interdisciplinární výzkumný tým vzhledem k mezioborovému charakteru výzkumného tématu (tento deficit byl ve stávající studii řešen formou odborných konzultací).

Závěr

Tato pilotní studie ukázala, že Vibrobed může mít signifikantní vliv na činnost ANS (její parasympatické části a celkového spektrálního výkonu). Toto zjištění je však nutné potvrdit prostřednictvím dalšího výzkumu. V diskuzi jsou navrženy konkrétní podněty pro úpravu výzkumné metodiky. Studie také otevírá další otázky týkající se vztahu Vibrobedu k tradičním technologickým řešením vibroakustických jednotek, zkoumání efektu dlouhodobě prováděné terapie či výzkumu aplikace Vibrobedu v klinickém prostředí. Poměrně snadné a manualizované intervence s využitím Vibrobedu umožňují, aby byl využíván v širokém spektru institucí, rezortů a různými typy profesí.

Poděkování/dedikace k projektu

- Děkujeme za poskytnuté konzultace a odbornou spolupráci při realizování studie Petru Švarcovi, MUDr. Radmilu Dvořákovi, Ph.D.; doc. PhDr. Michalovi Botkovi, Ph.D.; Mgr. Radimovi Šlachtovi, Ph.D.
- Dedikace: Projekt s názvem „Expresivněterapeutické strategie a diagnostika ve speciální pedagogice“ (PdF 2018/001).
- „V rámci této studie není předpokládán konflikt zájmů.“

Literatura

- Bergström-Isacsson, M., Lagerkvist, B., Holck, U., Gold, C. (2014). Neurophysiological responses to music and vibroacoustic stimuli in Rett syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 35(6), 1281-91. doi: 10.1016/j.ridd.2014.03.002.
- Jakubec, A., Stejskal, P., Botek, M., Salinger, J., Řehová, I., Žujová, E., Pavlík, F. (2004). Spektrální analýza variability srdeční frekvence v průběhu dynamické práce v setrvalém stavu. *Medicina Sportiva BNohemica et Slovaca*, 13(3), 121-139.
- Kantor, J., Lipský, M., Weber, J. (2009). *Základy muzikoterapie*. Praha: Grada.
- Lim, E., Lim, R., Suhaimi, A., Chan, B., T., Wahab, A., K., A. (2018). Treatment of chronic back pain using indirect vibroacoustic therapy: A pilot study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 31(6), 1041-1047. doi: 10.3233/BMR-171042.
- Łukasiak, A., Krystosiak, M., Widłak, P., Woldańska-Okońska, M. (2013). Evaluation of the effectiveness of vibroacoustic therapy treatment of patients with so-called "heel spur". A preliminary report. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja*, 15(1), 77-87. doi: 10.5604/15093492.1040522.

- Rojahn, J., Matson, J., Lott, D., Esbensen, A. & Smalls, Y. (2001). The Behaviour Problems Inventory: An Instrument for the Assessment of Self-Injury, Stereotyped Behavior and Aggression/Destruction in Individuals with Development Disabilities. *Journal of Autism and Developmental Disorder*, 31(6), 577-588.
- Skille, O. (1997). Potential applications of vibroacoustic therapy. In T. Wigram & Ch. Dileo (Eds.), *Music Vibration and Health* (49-56). Cherry Hill: Jeffrey Books.
- Vlčková, E., Bednařík, J., Buršová, Š., Šajgalíková, K. Mlčáková, L. (2010). Spektrální analýza variability srdeční frekvence – normativní data. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*, 73/106(6), 663-672.
- Warth, M., Kessler, J., Kotz, S., Hillecke, T., K., Bardenheuer, H., J. (2015). Effects of vibroacoustic stimulation in music therapy for palliative care patients: a feasibility study. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 15(1), 436. doi: 10.1186/s12906-015-0933-8.
- Wigram, A. L. (1996). *The effect of vibroacoustic therapy on clinical and non-clinical populations*. (Nepublikovaná dizertační práce). University of London.

Informace o autorech

Zdeněk VILÍMEK*

Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, Ústav speciálněpedagogických studií, Žižkovo náměstí 5, 771 40 Olomouc, ČR, z.vilimek@gmail.com
Vytvoření metodiky studie, realizace sběru dat, podíl na vyhodnocení dat a tvorbě příspěvku.

Jiří KANTOR

Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, Ústav speciálněpedagogických studií, Žižkovo náměstí 5, 771 40 Olomouc, ČR, jiiri.kantor@upol.cz
Teoretická analýza, podíl na návrhu metodiky studie a tvorbě příspěvku.

Miroslav CHRÁSKA

Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, Žižkovo náměstí 5, 771 40 Olomouc, ČR, miroslav.chraska@upol.cz
Realizace statistické analýzy dat.