A zene terápiás hatásainak vizsgálata az alvásproblémák és a szorongás csökkentésében

Doktori értekezés

Harmat László

Semmelweis Egyetem
Egészségtudományok Doktori Iskola

Témavezető: Dr. Bódizs Róbert, tudományos főmunkatárs Ph.D.

Hivatalos bírálók: Dr. Rajna Péter, egyetemi tanár DSc
Dr. Pap János, egyetemi docens Ph.D.

Szigorlati bizottság elnöke: Dr. Pavlik Gábor, egyetemi tanár DSc

Szigorlati bizottság tagjai: Dr. Simon Lajos, egyetemi docens DSc
Dr. Clemens Zsófia pszichológus Ph.D
Dr. Zsombók Terézia pszichológus Ph.D

Budapest
2010

TARTALOMJEGYZÉK

I RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE 5
II BEVEZETÉS, PROBLÉMAFELVETÉS 6
III IRODALMI HÁTTÉR 8
III.1 A ZENETERÁPIA MEGHATÁROZÁSA 8
III.1.1 A zeneterápia fogalma és alkalmazási területei 8
III.1.2 A zeneterápia hatásmechanizmusainak mérése 10
III.2 ZENE ÉS PERCEPCIÓ 13
III.2.1 A hangmagasság, hangszín, dallam és ritmus észlelésének folyamatai 13
III.2.2 A zenei képzettség hatásai a zenei észlelésre 15
III.2.3 Hasonlóságok és különbségek a zene és beszéd észlelés folyamatai között 16
III.3 A ZENEHALLGATÁS PSZICHOFIZIOLÓGIAI HÁTTERE 17
III.3.1 A zenehallgatás hatása a kardiovaszkuláris rendszer működésére 17
III.3.2 Szedatív és stimuláló zene meghatározása és fiziológiai vonatkozásai 18
III.3.3A zenehallgatás hatásai az autonóm idegrendszer működésére 19
III.3.4 Zene és érzelmek 23
III.4 A ZENE TERÁPIÁS HATÁSAINAK VIZSGÁLATA A DEPRESSZIÓ KEZELÉSÉBEN 25
III.5 A ZENE TERÁPIÁS HATÁSAINAK VIZSGÁLATA A STRESSZ ÉS A SZORONGÁS KEZELÉSÉBEN 27
III.5.1 Zenehallgatás és stresszcsökkentés 27
III.5.2 A zenehallgatás szerepe a szorongás csökkentésében 28
III.5.3 A zene szorongáscsökkentő szerepe a kardiológiai betegek rehabilitációjában 30
III.6 A ZENE TERÁPIÁS HATÁSAINAK VIZSGÁLATA AZ ALVÁSZAVAROK KEZELÉSÉBEN 32
III.6.1 Az alvás fiziológiája 32
III.6.2 Az alvás vizsgálata 36
III.6.3 Az alvászavarok osztályzása 39
III.6.4 Az inszomnia 41
III.6.5 Nem gyógyszeres terápiák alkalmazása az inszomniák kezelésében 43
III.6.6 Szubjektív teszteken alapuló zenei alvásvizsgálatok 47
III.6.7 Poliszomnográfiás méréseken alapuló zenei vizsgálatok 49

III.6.8 Összefoglalás 51
IV CÉLKITŰZÉSEK 52
IV.1ÁLTALÁNOS CÉLKITŰZÉSEK ÉS KEZDETI HIPOTÉZISEK 52
IV.2 CÉLKITŰZÉSEIM A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK VIZSGÁLATAIBAN – AZ ALVÁSPROBLÉMÁK CSÖKKENTÉSÉNEK KEZELÉSE SORÁN 52
IV.3 CÉLKITŰZÉSEIM A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK VIZSGÁLATÁBAN – A SZORONGÁS KEZELÉSE SORÁN 53
IV.4 CÉLKITŰZÉSEIM A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK AKTIGRÁFIÁS VIZSGÁLATA SORÁN 53
V MÓDSZEREK 54
V.1 A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK VIZSGÁLATA AZ ALVÁSPROBLÉMÁK CSÖKKENTÉSÉBEN 54
V.1.1 A vizsgált személyek 54
V.1.2 A vizsgálat menete 55
V.1.3 Mérési módszerek 56
V.1.4 Adatgyűjtés 59
V.1.5 Hipotézisek 59
V.1.6 Statisztikai elemzés 60
V.2 A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK PSZICHOFIZIOLÓGIAI VIZSGÁLATA A SZORONGÁS CSÖKKENTÉSÉBEN 60
V.2.1 Résztvevők 60
V.2.2 Vizsgálati beavatkozás 61
V.2.3 Mérési módszerek 61
V.2.4 A vizsgálat menete 63
V.2.5 Hipotézisek 63
V.2.6 Statisztikai elemzés 64
V.3 A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK AKTIGRÁFIÁS VIZSGÁLATA AZ ALVÁSMINŐSÉGRE 64
V.3.1 Résztvevők 64
V.3.2 A vizsgálati beavatkozás 65
V.3.3 Mérési módszerek 65
V.3.4 A vizsgálat menete 67
V.3.5 Hipotézisek 67
V.3.6 Statisztikai analízis 67
VI EREDMÉNYEK 68
VI.1 A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK VIZSGÁLATA AZ ALVÁSPROBLÉMÁK CSÖKKENTÉSÉBEN 68
VII Előteszt pontszámainak alakulása 68

VII.1.1 PSQI- és BDI-eredmények az utótesztekben 68
VII.1.2 Beck Depresszió-skála eredményei 71
VII.1.3 PSQI-komponensek pontszámainak alakulása 72
VII.1.4 A beavatkozásra reagáló és nem reagáló vizsgálati személyek aránya 75
VII.2 A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK PSZICHOFIZIOLÓGIAI VIZSGÁLATA A SZORONGÁS CSÖKKENTÉSÉBEN 77
VII.2.1 Fiziológiai mérések eredményei 77
VII.2.2 STAI-S kérdőív eredményei 79
VII.3 A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK AKTIGRÁFIÁS VIZSGÁLATA 81
VII.3.1 Az aktigráfiás mérések eredményei 81
VIII MEGBESZÉLÉS 82
VIII.1 A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK VIZSGÁLATA AZ ALVÁSPROBLÉMÁK CSÖKKENTÉSÉBEN 82
VIII.1.1 Pozitív eredmények 82
VIII.1.2 Negatív eredmények 85
VIII.1.3 A tanulmány korlátai 85
VIII.2 A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK PSZICHOFIZIOLÓGIAI VIZSGÁLATA A SZORONGÁS CSÖKKENTÉSÉBEN 87
VIII.2.1 Pozitív eredmények 87
VIII.2.2 Negatív eredmények 87
VIII.2.3 A tanulmány korlátai 89
VIII.3 A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK AKTIGRÁFIÁS VIZSGÁLATA AZ ALVÁSMINŐSÉGRE 91
VIII.3.1 Eredmények megbeszélése 91
VIII.3.2 A tanulmány korlátai 92
VIII.4 MEGBESZÉLÉSEK ÖSSZEFOGLALÁSA 93
IX KONKLÚZIÓ 96
X ÖSSZEFOGLALÁS 99
XI IRODALOMJEGYZÉK 101
XII SAJÁT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE 118
XII.1 Az értekezés témájában megjelent közlemények 118
XII.2 Egyéb közlemények 118
XII.3 Könyvfejezet 118
XII.4 Idézhető konferencia-absztraktok 118

I RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

BDI: Beck Depression Inventory

CABG: Coronary artery bypass graft

CAP: cyclic alternating pattern

CBT: Cognitive Behavioral Therapy

EEG: elektroenkefalogram

EMG: elekromiogram

EKG: elektrokardiogram

ESS: Epworth Sleepiness Scale

GABA: gamma-aminobutyric acid

HF: high frequency

HR: Heart rate

HRV: Heart rate variability

ICSD: International Classification of Sleep Disorder

LF: low frequency

NREM: non rapid eye movement

PSQI: Pittsburg Sleep Quality Index

REM: rapid eye movement

RLS: Restless Legs Syndrome

RR: Respiratory rates

PI: Paradoxical Intention

PLMS: Periodic Limbs Movements in Sleep

SE: Sleep Efficiency

SOL: Sleep Onset Latency

STAI: Spielberger State-Trait Anxiety Inventory

TIB: Time in Bed

TST: Total Sleep Time

VLF: very low frequency

WASO: Wake after sleep onset

II BEVEZETÉS, PROBLÉMAFELVETÉS

Ének-zene szakos tanárként és pszichológusként nagyon vonzónak tűnt számomra a lehetőség, hogy művészeti és tudományos ismereteimet ötvözzem egy olyan munka keretében, melyben a zene terápiás hatásait tanulmányozhatom. A zeneterápiával való ismerkedésem tíz évvel korábbi időre nyúlik vissza, amikor közel 100 órás önismereti zeneterápiás csoportüléseken vettem részt. Pszichológiai tanulmányaim megkezdése miatt végül is nem szereztem zeneterapeuta szakképesítést, de az elmúlt években – mint mentálhigiénés szakember, majd pszichológus – magam is dolgoztam vezetőként önismereti csoportokban, melyben a zenehallgatást, mint receptív zeneterápiás eljárást alkalmaztam munkám során. Megdöbbentő volt számomra, hogy a kliensek milyen érzékenyen reagáltak a hallgatott zeneművekre, mennyire megváltozott érzelmi és fiziológiai állapotuk, nem beszélve azokról az előnyökről, amelyeket a csoportom tagjai a zene segítségével megtapasztaltak az önismereti munka során.

Amerikában járva egy egyetemi könyvtárban rátaláltam egy régi zeneterápiáról szóló szakirodalomra (Gaston 1968). A könyv bevezetője hosszasan taglalta azt a megállapítást, miszerint a zene elsősorban fajspecifikus emberi viselkedés, melynek tudományos eszközökkel való tanulmányozása elsődlegesen a magatartástudományok feladata. Akkoriban nyertem felvételt – mint ösztöndíjas PhD hallgató – a Semmelweis Egyetem Magatartásudományi programjába. Az említett könyv a tudományos eredményeket illetően sok szempontból elavultnak tűnt számomra, mégis megerősített abban, hogy az általam felvetett kutatási téma valóban szerves része a magatartástudományoknak, mely alapvetően egy holisztikus és interdiszciplinális látásmódra épül.

A modern gyógyítás ma már nem nélkülözheti a holisztikus látásmódot, vagyis egy olyan egységes szemlélet kialakítását, amely éppúgy magában foglalja a modern gyógyszeres kezelések eredményeit, mint a nem farmakológiai kezeléseket. Nincs ez másként az alvásmedicina területén sem, ahol a XXI. században már kitűnő gyógyszereket fejlesztettek a különböző alvászavarokban szenvedő betegek számára, habár egyre több publikáció lát napvilágot a nem gyógyszeres beavatkozások eredményeiről is. Igyekeztem kutatási területemet szervesen integrálni az

Magatartástudományi Intézetben folyó munkába, és a Dr. Bódizs Róbert által vezetett alváslaboratórium és pszichofiziológai munkacsoport tevékenységébe kapcsolódtam be.

Dolgozatomban a zenehallgatás, mint auditorikus stimuláció pszichofiziológiai összefüggéseit vizsgálom az alvásproblémák és szorongás csökkentésében. A zene terápiás hatásait a megnevezett témában egy szubjektív önkitöltős alvásteszttel, valamint objektív fiziológiai mutatókon keresztül igyekeztem megragadni. Az inszomnia kezelése során többek között nagyon hatékony nonfarmakológiai terápiás eljárásnak bizonyult a kognitív viselkedésterápia (cognitive behavioral therapy CBT), de egyre több cikk lát napvilágot a zenehallgatás terápiás hatásait illetően, az alvásproblémák, elsősorban az inszomniás betegek kezelését illetően. A vizsgálatokból kiderül, hogy elsősorban a szubjektív mérőeszközökkel (alvástesztek) mért eredmények nagyon pozitív változást mutatnak az alvásminőség tekintetében, míg az objektív, elsősorban poliszomnográfiás vizsgálatok csak részben, vagy egyáltalán nem tudták megerősíteni ezeket az eredményeket. A dolgozatomban közölt vizsgálatok során annak igyekeztem utánajárni, hogyan tudom kiküszöbölni a korábbi teszteken alapuló mérések módszertani hiányosságait, továbbá magam is megpróbáltam objektív fiziológiai mérésekkel összehasonlítani az alvástesztekben kapott eredményeket.

III IRODALMI HÁTTÉR

III.1 A ZENETERÁPIA MEGHATÁROZÁSA

III.1.1 A zeneterápia fogalma és alkalmazási területei

Annak ellenére, hogy a zenét már az ókortól kezdve felhasználták a gyógyításban, a zeneterápia független és önálló szakterületté csak a XX. század középén vált. A zenével való gyógyítás egyrészt egyfajta pszichoterápiás irányzattá nőtte ki magát, mely az évtizedek során – a pszichoanalízishez hasonlóan – különböző megközelítések alapján iskolákra, irányzatokra tagozódott (*Psychotherapeutic Music Therapy*). A legelterjedtebbek *a mélylélektani*, *analitikusan orientált* irányzatok, de emellett létezik *viselkedésterápiás* irány, valamint *humanisztikus* és *kommunikációelméleti* megalapozottságú irányzatok (Fekete, 1993). A zeneterápia másik kiemelt területe a modern idegtudomány felfedezéseit és a pszichofiziológiai kutatásokon alapuló terápiás eljárásokat foglalja magába (*Music Medicine*). A két terület között természetesen vannak átfedések, sőt a modern zeneterápia alapvető törekvése az, hogy integrálja az idegtudományok, a biológia, a pszichoterápia és a zenepszichológia legújabb kutatási eredményeit (Hillecke és mtsai, 2005).

Magyarországon az 1980-es években vált szorosabbá a zeneterápiával addig elszigetelten foglalkozó szakemberek, pszichológusok, orvosok, zenepedagógusok együttműködése. 1986-ban a Magyar Pszichiátria Társaság részeként jött létre a *Zeneterápiás Munkacsoport,* majd 1995-ben alakult meg az önálló Magyar Zeneterápiás Egyesület. 1992-ben a Pécsi Orvostudományi Egyetem és Pécsi Zeneművészeti Főiskola együttműködésében indult meg hivatalos keretek között is a zeneterápiás képzés Magyarországon, amely azonban néhány év után megszűnt. A Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Főiskolán indult 2004-ben újra zeneterapeuta szakirányú továbbképzés, majd még ugyanebben az évben a Pécsi Tudományegyetem keretei között megkezdődött a művészetterápiás szakirányú továbbképzés, zeneterapeuta specializációval.

A zeneterápia fogalmának meghatározása nem egyszerű feladat, mert egy dinamikusan fejlődő, széles körű tudományágat és terápiás módszert foglal magában. A zeneterápia alapvetően multidiszciplináris tudomány, amely magában foglalja a

természettudományok, a művészet és a bölcsészettudományok területeit. Éppúgy felhasználja a biológia, fizika, orvostudományok és pszichoterápiás eljárások kutatásainak eredményeit, mint a szociológia, a magatartástudományok, a zenetudomány és a zenepszichológiai kutatásokhoz kapcsolódó tudást. Nagyon nehéz egységes szemlétet kialakítani a zeneterápiáról mint tudományról, hiszen maga a zene biológiai, pszichológiai és szociokulturális szinten is kapcsolódik az ember életéhez. (Hillecke és mtsai 2005, Wigram 2002).

A fizika számára evidencia a zene mint akusztikai jelenség tanulmányozása, így a zenének pszichofizikai aspektusa is tetten érhető kell hogy legyen. A biológia és a biomedicina feladata, hogy megértse a zene idegrendszerre gyakorolt hatásait, valamint megfigyelje azokat a fiziológiai változásokat, amely a zene hatására alakul ki a szervezetben, továbbá, hogy monitorozza az egyéni különbségeket – hiszen a zene személyes tapasztalat is egyben. A pszichológiának fontos szerepe van abban, hogy megértse: a zene milyen hatással van az emberi viselkedésre; a szociológia és az etnológia pedig segít előrejelezni, milyen reakciókat válthat ki különböző társadalmi háttérrel rendelkező emberekből a zeneterápiás beavatkozás (Hillecke és mtsai 2005).

Kollár János egy tanulmányában, mely a zeneterápia alkalmazását ismerteti a daganatos betegségek kezelésében, az Amerikai Zeneterápiás Egyesület (AMTA) 2005-ben megfogalmazott definícióját idézi, mely szerint a zeneterápia „a zenei eszközök klinikai és tapasztalatokon alapuló alkalmazása terápiás keretek között, személyre szabott célok elérése érdekében. Zeneterápiát csak hivatalos zeneterapeuta-képzésben képesítést nyert személyek végezhetnek.”(Kollár 2006) A Zeneterápiás Világszövetség Klinikai Gyakorlati Bizottságának 1996-os világkongresszusán elfogadott meghatározás szerint a zeneterápia célja: „az egyén lehetőségeit feltérképezni és/vagy sérült funkcióit helyreállítani, hogy elérjen egy jobb inter- és intrapszichés és/vagy interperszonális integrációt, és mint következmény egy magasabb színvonalú életet a prevenció, a gyógykezelés vagy a kezelés révén” (Wagner 2002).

A zeneterápiának létezik receptív (passzív) és aktív formája, valamint egyéni és/vagy csoportos üléseken lehet részt venni a terápiás munkában. *Receptív zeneterápiáról* beszélünk, ha a meghallgatott zene által mozgósított érzelmek, élmények, gondolatok megbeszélésével folyik a terápiás munka. *Aktív zeneterápiának* nevezik azt a zenélési módot, amelynek keretében olyan hangot adó eszközökkel (pl.

fadarabokkal, kaviccsal, üveggel stb.), vagy hangszerekkel, illetve saját testhanggal, hanggal kommunikálnak, improvizálnak a résztvevők, amelyhez semmilyen zenei előképzettségre nincs szükségük a klienseknek (Urbánné 1999).

Az orvostudomány számos területén a zeneterápia aktív és receptív formáit egyaránt alkalmazzák: a pszichiátriában (hangulatzavarok, szorongásos zavarok pszichotikus zavarok kezelésében), fogászaton, szülészeten, műtéti beavatkozások előtt és után (műtéthez kapcsolódó szorongás és a fájdalmak csökkentésére), fül-orr gégészeten, pszichoszomatikus betegségek kezelésében, addiktológiai kezelések során, a geriátriás osztályokon fekvő betegeknél, valamint a gyógypedagógiában, a mentálhigiénés prevencióban és rehabilitációban. A medicinához közvetlenül nem kapcsolódó alkalmazások között meg kell említeni a zeneterápiának különböző szociális intézményekben való alkalmazását. A zeneterápiás foglalkozások alkalmasak az általános pedagógiában is: segítik a magatartásproblémákkal küzdő gyerekek beilleszkedését az iskolai közösségbe, és természetesen önismereti módszerként az egészséges emberek számára is elérhetők a csoportfoglalkozások (Bálint 1983).

Az alvásmedicina területén a zeneterápiának elsősorban receptív formáját alkalmazzák, vagyis a zenehallgatást (Field 1999, Johnson 2003, Lai és Good 2005, Lazic és Ogilvie 2007, Harmat és mtsai 2008), bár fennáll a lehetősége annak, hogy az aktív hangszeres játék vagy éneklés, zenei és mozgásimprovizáció, valamint az ehhez kapcsolódó emocionális élményfeldolgozás is terápiás hatással van az alvásminőségre. A zenehallgatás során tulajdonképpen egy auditorikus stimulációról van szó, mely az alvásminőség tekintetében kedvezően igyekszik befolyásolni a szervezet fiziológiai paramétereit. A legtöbb esetben a terápia nem függ közvetlenül egy szakképzett zeneterapeuta személyétől, így talán megfelelőbb, ha inkább a zene terápiás hatásainak alkalmazásáról beszélünk, és nem a klasszikus értelemben vett zeneterápiáról.

III.1.2 A zeneterápia hatásmechanizmusainak mérése

A zeneterápia és a zeneterápiához kapcsolódó kutatások meglehetősen heterogén és gyorsan növekvő területet ölelnek fel. A fő erőfeszítés a zeneterapeuták részéről abban áll, hogy a beavatkozás hatásosságát a modern tudományos diszciplinák kritériumainak megfelelően igazolni tudják. Ez a „music medicine” esetében lényegesen könnyebb, mivel ez a terület közelebb áll a természettudományos gondolkozás által felállított

követelményekhez, és könnyebben integrálja a neurológiai és a fiziológiai kutatások során alkalmazott mérési módszereket, míg a pszichoterápiához kapcsolódó irányzat komoly nehézségekkel küzd. A Heidelbergi Egyetem keretei között működő German Center for Music Therapy Research szakemberei kidolgoztak egy öt faktorból álló modellt, amelynek segítségével könnyebben vizsgálhatják a zeneterápia hatásmechanizmusait, és figyelemmel kísérhetik a szignifikáns változásokat az adott területen (Hillecke és mtsai 2005).

Az első faktor a *figyelem modulációja*. Mivel a zene elsősorban az auditív rendszerekre hat, az első tényező a figyelem megváltozása. A zene különösen alkalmas arra, hogy befolyásolja a figyelmet és az éberség különböző szintjeit. Ez a kérdés előkerült az ún. Mozart-hatás igazolása kapcsán is, miszerint Mozart zenéje különösen jótékony hatással van a kognitív képességekre (Rauscher és mtsai, 1993,1995). Norbert Jausovec vizsgálata során Mozart zenéje emelkedettebb neurofiziológiai aktivitást váltott ki, amely pozitív hatással volt a kognitív folyamatokra, különös tekintettel a figyelmi funkciókra. Zenehallgatás közben EEG-vel vizsgálták a különböző zeneművek által kiváltott koherenciát és deszinkronizációt. Brahms és Haydn műveihez képest Mozart D-dúr kétzongorás szonátájának (K.448) hallgatása során az alfa-1 övezetben nagyobb deszinkronizációt mértek, amely objektív paraméterekkel is jelezte, hogy a koncentráció és a figyelem növekedett Mozart zenéjének hallgatása során (Jausovec és Habe 2003). Számos betegség jár együtt a figyelem és a koncentráció deficitjével, amelyeknél a zenei stimuláció hatékony eszköz lehet e képességek reorganizációja során (Cuny 2004).

A második faktor az *érzelmi modulációhoz* kapcsolódik. Szinte közhelyként hangzik már, hogy a zene befolyással van az érzelmekre. A zene érzelmekre való igen intenzív hatásának biológiai alapjai vannak. A hallóideg a középagyon fut keresztül, ahol az ember érzelmi központja is húzódik. Így a zene alapvető hatást gyakorolhat a hangulatunkra és kiválóan alkalmazható a hangulati betegségek, köztük a depresszió kezelésében. A zene tehát érzelemindukáló hatású; 3-5 másodperc zenehallgatás elég ahhoz, hogy az éppen aktuális érzelmi attitűdünk alapvetően megváltozzon, vagy akár a korábbi hangulatunkkal ellentétes érzelmi állapotba kerüljünk általa (Bigand és mtsai 2005).

A harmadik a *kognitív faktor,* amely magában foglalja a zene egyéni és kulturális jelentését. A zene minden ember számára speciális és egyéni tapasztalat, amellyel egy adott kultúra keretei között találkozik, így sajátít el. Gyakran bizonyos szubkultúrák egyéni, csak rájuk jellemző zenei stílussal definiálják önmagukat, mint például a 70-es évek végén a „punkok". Bizonyos népek, népcsoportok – amelyek közül talán legismertebb a sámánkultúra – arra használják a zenét, hogy segítségével tudatállapot-módosulást idézzenek elő. Napjainkban is számos zeneterapeuta használja a zenét eszközül arra, hogy betegénél módosult tudatállapotot idézzen elő (Dittrich 1987). A zene minden ember számára egyéni jelentést is hordoz, melyhez nagyon gyakran képi asszociációk és egyéb kognitív jelentéssémák kapcsolódnak. A klinikai gyakorlatban találunk példát arra is, hogy a zenéhez kapcsolódó irányított imaginációs terápiák során lehetőség nyílik helytelen kognitív sémák jelentésének megváltoztatására (Bonny, 1989).

A negyedik a faktor a *viselkedés és a mozgás moduláció*jához kapcsolódik. Az ehhez kapcsolódó hipotézis szerint a zene mint terápiás eszköz felhasználható a kívánatos viselkedésformák kondicionálására, továbbá bizonyos mozgásminták automatikus kivitelezésére. A zene és a tánc között fennálló kapcsolat jól ismert. A menetdalok, katonai indulók nemcsak egy bizonyosfajta automatikus mozgást indukálnak, de egyben a nagyobb közösség viselkedéses- és érzelmi szinkronizációját is megteremti (Csányi 2001). Michel Thaut (1999) a ritmusstimuláció segítségével elérte, hogy Parkinson-kórban szenvedő betegei testtartása jelentősen javult, és lépéseik hossza megnőtt. Felfedezte ugyanis, hogy a ritmus facilitálja az agy frontális lebenyének működését, befolyásolva ezzel a mozgáshoz kapcsolódó motoros idegi struktúrákat (Thaut 1997).

A mozgáson túl a viselkedés szélesebb körű modulációjában és az új viselkedésformák elsajátításában is fontos szerepe lehet zenének. Gondoljunk csak Pavlov híres kísérletére, aki hatékonyan használta a hangingert a kívánt viselkedés kondicionálására. A hallgatott zene vagy az aktív zeneterápiához kapcsolódó munka facilitálja az új viselkedésformák kialakítását, mely a zeneterápia behaviorista megközelítésének alapteóriáját képezi (Hanser 1983).

III.2 ZENE ÉS PERCEPCIÓ

III.2.1 A hangmagasság, hangszín, dallam és ritmus észlelésének folyamatai

A zenével kapcsolatos vizsgálatok kiváló lehetőséget adnak arra, hogy választ kapjunk egyrészt az agy felépítésével, szerveződésével kapcsolatos kérdésekre, másrészt a zenei folyamatok agyban történő belső működésmódjairól. Ezek a tanulmányok az elmúlt években olyan rangos kötetekben láttak napvilágot, mint az Annals of New York Academic Sciences (issues 930 in 2001; 999 in 2003,) és a Nature Neuroscience (issue 6, 2003).

A zenei percepció meglehetősen komplex folyamat, mivel az agynak számos zenei elemet kell egyidőben felismerni és feldolgozni. A zene az emberi agy mindhárom rendszerének működését (neocortex, limbikus rendszer, agytörzs) szükségessé teszi, mégis feltételezhető, hogy a zenei központ túlnyomórészt az agy preverbális központjaiban helyezkedik el. Nem véletlen tehát, hogy számos kutatás keresi a kapcsolatot a zenei és a nyelvi észlelés között, melyekről még a későbbiekben szót ejtünk. A zenehallgatás során a két agyfélteke megosztja a munkát. A jobb félteke érzékeli a zene térbeli elemeit, így a hangmagasságot és a harmóniákat, míg a bal félteke a hangok időbeli tartamát – ennek köszönhetően az egymás után megszólaló hangokat dallamként halljuk. A teljes zenei percepcióban rendkívül fontos szerepet játszik a két agyféltekét összekötő corpus callosum (Aniruddh, 2000).

A zenei hangmagasság és a hang időbeli észlelésének feldolgozását két külön rendszer végzi az agyban. A jobboldali halántéklebeny a hangmagasság észlelésében vesz részt (Milner 1962), ezen belül is elsődlegesen a Heschl gyrus anterolateris része (Zatorre 1988), továbbá a jobb agyféltekében a hallókéreg is jelentős funkciót tölt be a hangmagasság analizálásában (Tramo és mtsai 2002). A hangmagasság változására ugyancsak a jobboldali hallókéreg mutatott nagyobb aktivitást. (Zatorre and Belin 2001). A harmóniák felismerésében szintén a hallókéregnek van jelentős szerepe; továbbá különböző képalkotó eljárások segítségével kimutatták, hogy a harmóniák észlelésében mindkét oldalon aktivizálódik az agy alsó frontális területe, mely a baloldalon éppen egybeesik a Broca-területtel (Maess és mtsai 2001, Koelsh és mtsai 2002).

Egy adott dallam időbeli szegmentációját a ritmus adja meg, mely alapvetően két összetevőből épül fel: egyrészt az adott hangok időbeli értékéből (time duration), valamint a hangsúlyos és hangsúlytalan hangértékek váltakozásából (beat). Az észlelés során a hangértékek időbeli csoportosítása, valamint a hangsúlyos és hangsúlytalan hangértékek szabályozottságának észlelése szintén külön feldolgozási folyamatokban történik (Fraisse 1982). Ibbotson és Morton (1981) vizsgálataik során megfigyelték, hogy könnyebb a ritmust jobb kézzel kopogni és ballal a metrumot, mint fordítva. Ebből arra következtettek, hogy az agy jobb féltekéje jobban kezeli a metrumhoz kapcsolódó ritmikai folyamatokat, mint a bal, a hangok időbeli hosszúságának csoportosítása esetében azonban ez éppen fordítva van. A szabályos metrummal rendelkező ritmusok produkálása és feldolgozása is különbözik az ametrikus, szabálytalan ritmusokétól, ugyanis az előbbi frontális, az utóbbi pedig cerebelláris mechanizmusokhoz kötődik (Sakai és mtsai1999). A motoros kéreg szintén fontos szerepet játszik mind a ritmus érzékelésében, mind pedig reprodukálásában. Itt elsősorban a másodlagos motoros területek, a premotoros cortex és ehhez kapcsolódóan a parietális cortex területei aktivizálódnak (Halsband és mtsai 1993).

A memória több funkciót tölt be a zenei észlelés folyamatában. A munkamemória például a hangmagassághoz kapcsolódó információk tárolását végzi egy rövid ideig, hasonlóképpen, mint a beszédnél (Zatorre and Samson 1991). Mint azt korábban már említettük, a zenei percepció nagyon differenciált: külön folyamatok kapcsolódnak a hangmagasság, hangszín, dallam és a ritmus észleléséhez. A hangmagassághoz kapcsolódó munkamemória magában foglalja a jobboldali hallókérget is (Gaab és mtsai 2003). Ez érthető, hiszen az egymás után megszólaló zenei hangokat úgy tudjuk dallamként észlelni, hogy a korábbi hangok paraméterei (hangszín, hangmagasság, a hang időbeli értéke stb.) a munkamemóriában tárolódnak el egy időre. Ahhoz azonban, hogy képesek legyünk felismerni egy adott hangot, dallamot és a hozzá kapcsolódó ritmust, ezek reprezentációinak a hosszú távú memóriában kell eltárolódniuk (Dalla Bella és mtsai 2003). Létezik tehát egy ún. zenei memória, amely a zenéhez kapcsolódó formai és strukturális információkat tartalmazza. Az ismerős dallamok feldolgozása során korábbi zenei eseménysorozatok nyomai elevenednek fel, amelyek támogatják az adott dallam vagy zenemű felismerését. Peretz és munkatársai (2004) a baloldali

temporális és frontális területek aktivációját mutatták ki a már korábban hallott dallamok ismételt felismerésénél.

III.2.2 A zenei képzettség hatásai a zenei észlelésre

Nyilvánvaló, hogy a kora gyermekkorban elkezdett zenetanulás hatással van a gyermek fizikai és lelki fejlődősére, és ez sok különbséget eredményezhet azon társaiktól, akik nem részesültek hosszú évekig zenei képzésben. Természetesen nem kevés tanulmány lát napvilágot, hogy elemezze a gyakorlott zenészek és a zenét nem tanult emberek között megjelenő különbözőségeket. A zenetanulás során nyilvánvalóvá válhat – főleg gyermekkorban –, hogy az agy mennyire plasztikus. Zenészeknél bizonyos agystruktúrák fejlettebbé válnak a gyakorlás következtében (Münte és mtsai 2002). A különbség elsőként a motoros területeken szembeötlő: a zenészeknél ezek az agyterületek sokkal jobban strukturáltak, mint más embereknél (Gaser and Schlaug 2003). Hegedűsöknél például a bal kéz ujjainak kortikális reprezentációja sokkal nagyobb, mivel a gyakorlás során rengeteg kapcsolatot fejlesztenek ki, hogy megjegyezzék az egyes hangok helyét a hegedű fogólapján, a fekvésváltásokat stb., a jobb kéznél ugyanakkor nem találtak különbségek a kontrollcsoporthoz képest (Elbert és mtsai 1995).

Bernardi (2006) a zenehallgatás fiziológiai paramétereinek vizsgálatánál – mely tanulmányról a későbbiekben még részletesebben is szó lesz – egy fontos tényezőre hívta fel a figyelmet, mégpedig arra, hogy akik gyakorló zenészek, azok feltehetően másként reagálnak a hallgatott zenére, mint azok, akik nem képzett zenészek. Különböző tempóju és stílusú zeneművek hallgatása során a képzett zenészek érzékenyebben reagáltak a zene ritmusának változására, mint nem zenész társaik. A gyorsabb tempó hallatára gyorsabban lélegeztek, amikor pedig csökkent a tempó, a légzésük ritmusa is csökkent. A gyors tempójú zene hallgatása során a képzett zenészek szimpatikus idegrendszere aktívabb működést mutatott, mivel szívritmus variabilitáshoz kapcsolódó LF:HF-ráció is szignifikánsan magasabb volt azokhoz a vizsgálati személyekhez képest, akik nem részesültek zenei képzésben. Ugyanakkor a zenehallgatás közbeni szünet esetén a zenészeknél szignifikánsan alacsonyabb paraméterek jelentkeztek mind a légzés, mind pedig a LF:HF-ráció tekintetében a zeneileg képzetlen kontrollszemélyekhez képest (Bernardi és mtsai).

III.2.3 Hasonlóságok és különbségek a zene és beszéd észlelés folyamatai között

Dolgozatomban a zene terápiás hatásainak vizsgálata során a hangoskönyv hallgatása szerepelt kontrollbeavatkozásként, ezért szót kell ejtenünk a zenei észlelés és a beszédészlelés hasonlóságairól és különbségeiről. Az éneklés és a beszéd produkciójának különbségeiről már volt szó, és az is nyilvánvaló, hogy az érzékelés során is elkülönül a beszéd és zene felismeréséhez kapcsolódó folyamatok egy része, egy részük azonban közös útvonalon halad. Köszönhető ez annak is, hogy a zenei dallam és a beszéd nagyon sok hasonló tulajdonsággal bír. Gondoljunk csak arra, hogy a beszéd során is meg tudjuk különböztetni a hangmagasságot és a hangszínt, a hangerőt, a beszédnek is van egyfajta szabályos vagy kevésbé szabályos ritmusa, stb. Mint arra korábban már utaltunk, a zenei központok egy része az agy preverbális területein helyezkednek el. Ezért talán nem meglepő az a felfedezés, hogy a Broca-terület nem csak akkor mutat aktivitást, amikor a szavak jelentését próbáljuk beazonosítani, hanem a zenei percepcióban is fontos szerepet tölt be (Koelsch 2002). A szavak nagyobb egységekben, frázisokban, mondategységekben reprezentálódnak az agyban, akárcsak egy zenei dallam esetében is, ahol a hangok egy nagyobb dallamegységgé, ún. periódusokká szerveződnek. Ez azt jelenti, hogy körülbelül 4-6 ütemnyi dallamanyagot – a dallam strukturális szerveződésétől függően – agyunk egységesen kezel (Knösche és mtsai 2005).

Koelsch és munkatársai (2004) azt vizsgálták, vajon mennyiben képes a zene indukálni a nyelvi jelentéshez kapcsolódó agyi processzusokat. Mindezt az EEG-ben megfigyelhető, ún. eseményfüggő kiváltott potenciál (N400) mérésével mutatták ki. „Célszavakat” mutattak egy képernyőn a vizsgálati alanyoknak, melyek előtt vagy egy mondat, vagy pedig egy dallam hangzott el. Például ha a „She sings a song” („Ő énekel egy dalt”) mondat után egy jelentéstanilag kapcsolódó szó jelent meg, úgy mint „music”, ez esetben az N400 megjelenése elmaradt. Amennyiben szemantikailag nem kapcsolódott a szó az előtte elhangzott mondathoz, az N400 eltérés megjelent az EEG regisztrátumokban. Hasonló folyamatok voltak megfigyelhetők a zenénél is, vagyis ha zenét követő szó jelentésében nem kapcsolódott a zenéhez, az N400 megjelent az EEG regisztrátumokban. Így a vizsgálat tanúsága szerint a zene éppúgy képes indukálni a szemantikai processzust, mint a nyelv.

Aniruddh Patel a közelmúltban terjedelmes munkában foglalta össze a kognitív idegtudományok eddig elért eredményeit a zene és a nyelv kapcsolatának kutatásában. A szerző végleg átformálta azt a korábbi nézetet, miszerint zene és a nyelv egymástól teljes mértékben független kognitív és neurológiai folyamatokon alapulnának, és kifejti, hogy bár a mindkét terület önmagában speciális reprezentáción alapul, (hangmagasság, igék és főnevek) mégis van egy bizonyítható átfedés a zene és nyelv mögött húzódó kognitív folyamatokban (Patel 2008).

III.3 A ZENEHALLGATÁS PSZICHOFIZIOLÓGIAI HÁTTERE

III.3.1 A zenehallgatás hatása a kardiovaszkuláris rendszer működésére

Szinte áttekinthetetlen azon tanulmányok összessége, amelyek a zenét mint auditorikus stimulációt vizsgálja a fiziológiás változók tekintetében. Témánk szempontjából azok a tanulmányok érdekesek, amelyek elsősorban a vérnyomásban, a szívritmus és légzésben bekövetkező változásokat vizsgálja. Elsőként Vincent és Thompson (1929) fedezett fel összefüggést a zenehallgatás és a vérnyomás változása között. A zene által kiváltott fiziológiai változások összefüggtek a hallgatott zene hangerejével, tempójával, ritmusával, a hangmagassággal és a hallgatott zene típusával. A zenére adott fiziológiai reakciókat jelentősen befolyásolták, hogy az egyén kedvelte-e vagy sem az éppen megszólaló zenedarabot, vagy az adott zenei stílust.

Sutoo és Akiyama (2004) egy állatkísérlet során, felhívták a figyelmet arra, hogy a zenehallgatás során bekövetkező vérnyomáscsökkenés hátterében a vérben megjelenő kálciumszint növekedése és az ezáltal indukált dopaminerg-folyamatok játszanak szerepet az agyban. A kísérleti csoportba tartozó egerek ketrecében 120 percen keresztül Mozart egyik divertimentója szólt (K.205), míg a kontrollcsoportnál nem történt beavatkozás. Mozart zenéjének hatására a kísérleti egerek vérnyomása folyamatosan csökkent a beavatkozás során, és szignifikáns eltérést mutatott a kontrollcsoport eredményeihez képest.

A Salamon és munkatársai (2003) által végezett vizsgálatban a klasszikus zene hallgatása során a szisztolés és diasztolés vérnyomás szignifikáns csökkenését mutatták ki. A kontrollcsoport rockzenét hallgatott, amely nem idézett elő relaxált állapotot, hanem sokkal inkább stimulálta a vizsgálati alanyokat. Mindehhez hozzájárult az is, hogy azok a vizsgálati alanyok, akik klasszikus zenét hallgattak, kedvelték az általuk

hallgatott zenei stílust, míg a rockzenét hallgató csoport nem maga választotta a zenét.

A zenei ritmus tulajdonképpen egyfajta pacemakerként hat a szervezetre. Maga az élő szervezet is biológiailag meghatározott ritmusok szerint működik. A szívverésünk, a légzés, a menstruációs ciklusok és természetesen az alváshoz kapcsolódó folyamatok is mind egyfajta ritmus követnek mindennapi életünk során. Kevésbé tudatosul bennünk a a vérnyomás ritmikus változása, a hormonreguláció, a kiválasztáshoz kapcsolódó folyamatok, vagy sok más olyan testen belül végmenő folyamat, mely a vegetatív idegrendszer működése által ritmikusan szabályozott. Gyakorlatilag nagyon sok betegség a szervezet belső biológiai ritmusának zavarából ered (Glass 2001).

Egy vizsgálat tanúsága szerint a belső ritmikai folyamatok zavara hatással lehet a zenei ritmikai képességekre is. Richter és Kayser (1991) szívritmuszavarban szenvedő betegek ritmusérzékét vizsgálták. A vizsgálatvezetők hipotézise szerint a szívritmuszavarban szenvedő betegek a ritmus észlelésében és a ritmus reprodukálásában sokkal gyengébben fognak teljesíteni, mint az egészséges kontrollszemélyek. 31 személy vett részt a vizsgálati csoportban, és 31 személy a kontrollcsoportban. A résztvevőktől azt kérték, hogy a magnókazettáról hallgatott ritmust rögzítsék egy papíron, majd amikor megismételték a felvételt, párhuzamosan tapsolniuk kellett a ritmust. A szívritmuszavarban szenvedő betegek sokkal rosszabbul teljesítettek a ritmusészlelésben és -reprodukálásban, mint az egészséges kontrollszemélyek.

III.3.2 Szedatív és stimuláló zene meghatározása és fiziológiai vonatkozásai

A modern tudományos kutatások is bebizonyították, hogy a kevésbé dinamikus, lassú tempójú zene hallgatása során a zene ritmusa és a szívritmus (heart rate, HR) egy idő után szinkronizálódik. Reinhard vizsgálata szerint a percenkénti 42 és 48 közötti metrum stabilan 2:3 arányú szinkronizációt hozott létre a zenei ritmus és a szívritmus között, emellett a kísérletben részt vevők tökéletes ellazultság érzéséről számoltak be. (Reinhardt 1999.) Hasonló tapasztalatok alapján nagyon sok vizsgálat hozta összefüggésbe a zenét az arousal-szint változásával. Már a nyolcvanas évek második felében Standley egy híressé vált vizsgálatban bizonyította, hogy a lassú klasszikus zene hallgatása csökkenti a vizsgálati személyek arousal-szintjét, és növeli a paraszimpatikus idegrendszer aktivitását (Standley 1986). Később joggal feltételezték: a szedáló, vagy

más szóval relaxáló hatású zene hallgatása által kiváltott fiziológiai változások segíthetnek az elalvásban. Természetesen ennek a hátterében is fiziológiai jelenségek állnak, hiszen a lassú, percenkénti 60-80 közötti metrumú zene csökkenti a neuroendokrin-rendszer és a szimpatikus idegrendszer aktivitását, a szívritmust és a vérnyomást. (Gaston 1951.)

Fontos kérdés, vajon pontosan milyen típusú zene éri el a kívánt relaxáló vagy éppen stimuláló hatást a vizsgálati személyeknél. Általánosságban véve az a zene segítette elő a vizsgálati személyek ellazultságát (sedativ music), amely a lassú tempójú (40-72 közötti metrummal rendelkező), dallamos, harmonikus, kissé romantikus hangvételben szólalt meg. Ellenben az a zene stimulálta a vizsgálati alanyokat, amely feszes ritmussal és gyors tempóval (100-as metrum felett) rendelkezett, valamint hangerejével és dinamikusságával feszültséget váltott ki a hallgatóságból (Iwanaga és Moroki 1999). Néhány vizsgálat azonban nem erősítette meg a szedatív zenének az autonóm idegrendszer működésére gyakorolt, alvás szempontjából is előnyös hatásait, mert sem a szívritmus, sem pedig a vérnyomás tekintetében nem találtak értékelhető változást a vizsgálati személyeknél a zenehallgatást követően (Davis és mtsai 1989; Vanderark és Ely, 1994).

A zenehallgatás fiziológiai hatásainak szempontjából az sem mindegy, hogy milyen hangerővel hallgatjuk a kiválasztott zeneművet. Fontos, hogy a kliensek vizsgálat előtt előzetesen maguk állítsák be az optimális hangerőt, majd az általuk választott küszöb alatt tartsuk a hangerőt, mert ez arousal-csökkenést idézhet elő. Ellenkező esetben, ha nagyobb hangerővel hallgatják a zenét, mint a saját maguk által választott küszöb, ez az arousal növekedését idézheti elő. Geen (1984) vizsgálatában ennek kapcsán azt is megállapította, hogy az extravertált személyiségű embereknek ez az ún. hangerőküszöb magasabb, mint az introvertált személyeknél.

III.3.3 A zenehallgatás hatásai az autonóm idegrendszer működésére

A későbbi vizsgálatok ezért a szívritmus-variabilitás (heart rate variability HRV) tanulmányozása felé fordultak, mivel úgy tűnt, hogy a szívritmusban bekövetkező változások nem jelzik elég érzékenyen az autonóm idegrendszer működésében bekövetkező változásokat. A szívritmus-variabilitás mérése a szívverések közötti időtartam ingadozásának mértékére vonatkozik. Különböző lineáris (*time domain*

methods; frequency domain methods; rythm pattern analysis) és nem lineáris elemzési módszerek (*Lyapanov exponent*) ismertek a szívritmus variabilitásának meghatározására (Malik 1996). A szívritmus-variabilitás spektrális komponenseinek meghatározás során Sayers (1973) három frekvenciasávot jelölt ki: a 0,05 hertz (Hz) ferkvenciasáv alatti hullámokat *very low frequency* névvel illette (VLF) vagyis ez a legalacsonyabb frekvenciakomponens. A 0,05-0,15 Hz közötti frekvencia-intervallumot *low frequency* (LF) névvel jelölte, ez a lassú komponens. Végül a 0,15-0,5 Hz között elhelyezkedő tartományt *high frequency* (HF), azaz a szívritmus-variabilitás magas, vagy gyors komponensét tartalmazza. Később Pomerantz megfigyelte, hogy az alacsony frekvenciakomponens aktivitására (LF) mind a szimpatikus, mind pedig a paraszimpatikus idegrendszeri aktivitás hatással van, míg a HF komponens aktivitása elsősorban a paraszimpatikus idegrendszer működésétől függ (Pomerantz és mtsai 1985). Ami a szimpatikus idegrendszendszer aktivitását illeti, ezt már nehezebb egyértelműen meghatározni a szívritmus variabilitása vizsgálatából, ugyanis a LF komponens működésére hatással van mind a szimpatikus, mind pedig a paraszimpatikus idegrendszer működése. Hayano vizsgálatai során az LF:HF-rációt nevezte meg a szimpatikus idegrendszeri aktivitás egyik mutatójának. Az LF:HF-ráció értékeinek emelkedése a szimpatikus idegrendszeri aktivitás növekedéséhez kapcsolódott (Hayano és mtsai 1990, 1991).

Több tanulmányban is arra a megfigyelésre tettek szert, hogy a szedatív zene növeli a HF komponens aktivitását. (Iwanaga és Tsukomoto 1997). Hat különböző zenei részlet hallgatása során vizsgálták a szívritmus variabilitás alakulását, és azt tapasztalták, hogy a szedatív zene hallgatása alatt szignifikánsan magasabb az HF komponens értéke, mint a gyors tempójú, a szervezetre stimuláló hatással bíró zene hallgatásához kapcsolódó érték. White (1999) hasonló eredményt kapott egy olyan vizsgálatában, amikor a vizsgálati személyek nem a vizsgálatvezetők, hanem saját maguk által választott zeneműveket hallgatták.

Yanagashi különböző auditorikus stimulációknak vette alá klienseit. A szintetizátorról megszólaló *zenei hangok*, valamint a *madárcsicsergés* hallgatása során emelkedettebb volt a szívritmus-variabilitás gyors komponense, míg a *mechanikus zaj* megszólalása alatt szignifikánsan alacsonyabb az előző két stimulációhoz képest. Ugyanakkor a szimpatikus hatást jelző LF:HF-ráció szignikánsan magasabb értéket

mutatott a mechanikus hangok hallgatása során, mint a másik két kondícióban. Habár a vizsgálatot végző kutatók ebből nem azt a következtetést vonták le, hogy a zenei hangok szignifikánsan növelték a paraszimpatikus aktivitást, hanem sokkal inkább a *mechanikus zaj* zavaró hangzása csökkentette a paraszimpatikus idegrendszer aktivitását. (Yanagashi és mtsai 1997).

Iwanaga és munkatársai szerint (2005) a zenehallgatás akkor vált ki egyértelmű paraszimpatikus hatást, ha az adott, lassú tempójú zeneművet többször megismételjük a hallgatóság számára. 13 egyetemista vett részt a vizsgálatban, akik három különböző vizsgálati szituáción mentek keresztül, három különböző napon. Egy alkalommal *szedatív zenét*, majd *stimuláló zenét* hallgattak, illetve a harmadik *kontrollszituációban* egyáltalán nem hallgattak zenét. Minden alkalommal az adott zenedarabot négyszer hallgatták meg egymás után, félperces szünetekkel. Mind a szedatív zene, mind pedig a zene nélküli szituáció során nagy ellazultságról számoltak be a vizsgálati személyek, míg a stimuláló zene alatt feszültebbnek érezték magukat. A szívritmus-variabilitás LF komponense nőtt az ismételt zenehallgatások során mind a szedatív, mind pedig a stimuláló zene hatására, míg csökkent a kontrollszituációban, amikor nem hallgattak zenét. Hasonló eredmények születtek a LF/HF-ráció tekintetében: növekedés volt tapasztalható zenehallgatás alatt, függetlenül attól, hogy szedatív vagy stimuláló zenét hallgattak a vizsgálati személyek – és csökkent a kontrollszituációban. Az HF komponens ebben a vizsgálatban is magasabb volt a szedatív zene hallgatása során, mint a stimuláló hatású zene hallgatása alatt, de az érték szinte megegyezett a zenehallgatás nélküli kondícióval. A kutatók ebből a vizsgálatból szintén az elsődleges következtetést vonták le, miszerint a stimuláló hatású zene csökkenti a paraszimpatikus idegrendszer aktivitását.

Bernardi és munkatársai (2006) egy nagyon fontos vizsgálatot végzett, amelyben a különböző stílusú és tempójú zeneművek hallgatása során kardiovaszkuláris, cerebrovaszkuláris, valamint a légzésben bekövetkező fiziológiai változókat vizsgálta. A 24 vizsgálati személy közül 12 képzett zenész volt, míg a másik csoport nem részesült zenei képzésben. A vizsgálat első fázisában a résztvevők két percig tartó különböző zenei részleteket hallgattak (1. lassú klasszikus zene, 2. gyors tempójú klasszikus zene, 3. techno zene, 4. dodekafón zene, 5. rap, 6. indiai rága) randomizált sorrendben, szünet nélkül. A vizsgálat következő fázisában szintén random-sorrendben

megismételték a felvételeket, de az egyes zenei részleteket ezúttal már két percen keresztül hallgatták, és egy négy percig tartó szünetet is közbeiktattak egy alkalommal. A vizsgálati személyek vérnyomását, szívműködését (EKG), a középagyi véráramlást (midcerebral artery blood flow), valamit a légzését monitorozták. Ez az alaposan előkészített vizsgálat sok hasznos információt adott arról, hogy a zenehallgatás során a zenének mely paraméterei hatnak leginkább a fiziológiai változókra.

A vizsgálat megfigyelései szerint a gyorsabb tempó szignifikánsan növelte a légzés ritmusát, az agyi véráramlást, a szisztolés és diasztolés vérnyomást, valamint a szívritmus variabilitáshoz kapcsolódó LF:HF-rációt. A gyors tempó tehát egyértelműen a szimpatikus idegrendszer akitivitásának növekedését idézte elő, függetlenül a zene stílusától, vagyis a gyors tmpójú klasszikus zene, vagy a szintén gyors tempójú techno zene hallgatása során adott fiziológiai reakciók nem különböztek egymástól. A fent említett hatást az sem befolyásolta, hogy a vizsgálati személy kedvelte-e vagy sem az adott zenei irányzatot. Elsősorban az aktuális tempó határozta meg a zenehallgatás során kialakult fiziológiai válaszreakciókat. A légzés ritmusa és az LF:HF-ráció szignifikáns csökkent a szünet ideje alatt, ami a paraszimpatikus hatás érvényesülését jelezte. A zeneművek megismétlése nem váltott ki jelentős habituációt a vizsgálati személyek részéről ugyanis az agyi véráramlás csökkenésén kívül más fiziológiai paraméter nem változott.

Összességében a korábbi vizsgálatok alapján azt mondhatjuk, hogy a szívritmus-variabilitás HF komponensének vizsgálata megfelelő markere lehet a szedatív zene paraszimpatikus idegrendszer működésére kifejtett hatásának. Hayano szerint az LF:HF-ráció változása jelezheti a szimpatikus aktivitás mértékét (Hayano és mtsai 1990, 1991) – ezt Yanagashi (1997) már korábban említett vizsgálata is megerősíteni látszik –, ugyanis a mechanikus, zavaró hangok hatására a vizsgálati személyeknél megnövekedett az LF:HF-ráció aránya (ugyanakkor a HF-komponens alacsonyabb volt, mint a zenei hangok és a madárcsicsergés hallgatása során), ami a szimpatikus idegrendszer működésének nagyobb aktivitására, és ezzel a paraszimpatikus aktivitás csökkenésére utalhat.

III.3.4 Zene és érzelmek

A zene nem hordoz magában olyan rögzített jelentéstani rendszert, mint a beszéd, ugyanakkor jelentést hordoz más rendszerek számára, mint például az asszociatív memória és az ehhez kapcsolódó érzelmek (Peretz and Zatorre 2005). A zenei tapasztalás éppen ezért nem áll meg a percepció és a memória kettősénél. A zene által kifejezhetünk és indukálhatunk érzelmeket, amelyek megjelenése a zenei észlelés struktúrájába tagolódik, és nem a zenemű felismeréséhez. Azok az agysérülést elszenvedett betegek, akik a sérülés után nem tudták felismerni az általuk korábban ismert zeneműveket, továbbra is azonosítani tudták a zenemű érzelmi tónusát (Peretz és Gagnon 1999). A zene által indukált érzelmekhez az is hozzátartozik, hogy egy bizonyos zenemű nem minden alkalommal vált ki azonos érzelmeket a hallgatóban, hanem mindezt befolyásolhatja a zenehallgató érzelmi előfeszítettsége is. A zene érzelmekhez kapcsolódó analizálása általában kortikális funkcióként jelenik meg, és nem csatlakozik közvetlenül sem a szubkortikális, sem pedig a limbikus struktúrákhoz (Peretz és mtsai 2001). Általában elmondható az is, hogy egy adott zenemű nem feltétlenül indukál mindenkiben azonos érzelmeket, de az utóbbi években tanulmányozott „chills-effect", amely a zene hallgatása során átélt euforikus boldogságot jelöli, éppen arra példa, hogy bizonyos típusú zeneművek képesek nagyon hasonló érzelmi élményt kiváltani a hallgatóságból (Panksepp 1995). A zenéhez kapcsolódó érzelmi változásokat objektív mérésekkel is próbálták bizonyítani. Amikor a vizsgálati alanyok a zenehallgatás során átélték a már említett chills-effektet, az agyi véráramlás megváltozott néhány területen, köztük a középagy hátsó régióiban, a ventralis striatumban, az insulában és az orbitofrontális kéreg területén. Az említett területek aktivációja szintén megfigyelhető az étkezés során átélt kielégültségérzés (Small és mtsai 2001), és a drogok használata által bekövetkezett, pozitívnak minősített érzelmi élmények hatásakor (Breiter és mtsai 1997).

A zene érzelemindukáló hatása természetesen terápiás célokra is alkalmazható (Etzel és mtsai 2006). Több tanulmány is alátámasztotta, hogy amikor a vizsgálati alanyok zene által indukált erős érzelmi élményt élnek át, ez változást idéz elő a légzésben és kardiovaszkuláris rendszer működésében (Gerard-Hesse és mtsai 1994). Tulajdonképpen pszichofiziológai szempontból is definiálható, hogy mely típusú zenét érzékeljük általában vidámnak, és milyen paraméterekkel rendelkező zeneművet

minősítünk szomorúnak. Általában a boldog vagy vidám hangulatot keltő zene hatására növekszik a bőrellenállás (Khalfa 2002), gyorsabban a ver a szív, magasabb a perceként mért átlagos légzésszám és emelkedettebb a vérnyomás, mint a szomorú hangulatot indukáló zene hallgatása alatt (Khalfa és mtsai 2008.).

Természetesen abban, hogy milyen zenét érzünk és definiálunk vidám vagy szomorú hangulatúnak, ismét csak nagy szerepe van a hallgatott zene tempójának. Általában a gyors és dúr (major) hangnemben íródott zeneműveket vidámnak, míg a lassú moll (minor) hangnemben íródott műveket szomorúnak észleljük (Balkwill ésThompson 1999.) Önmagában azonban a tempó és a ritmus nem elég ahhoz, hogy erős érzelmeket indukáljon: ehhez elengedhetetlen a hozzá kapcsolódó dallam és harmóniák észlelése is (Khalfa 2008).

A zenehallgatás által kiváltott érzelmi és ehhez kapcsolódó fiziológiai reakcióknál nemi különbségek is felfedezhetők. Nater és munkatársai (2006) 26 nőt és 27 férfit vizsgáltak, akik kellemes hangulatot indukáló reneszánsz zenét, illetve heavy metal stílusú zenét hallgattak. A vizsgálatban felvett a pszichológiai tesztek elemzése során – amely három tesztet foglalt magában: The Stress Reactivity Scale, (Schulz és mtsai 2005), Perceived Stress Scale, (Cohen és mtsai 1983), Multidimensional Mood Questionaire (Steyer és mtsai. 1997) – nem találtak különbséget a zenehallgatás során szerzett érzelmi tapasztalatokban, ám fiziológiai szempontból a nők sokkal érzékenyebben reagáltak a stimuláló hatású heavy metal zenére, mint a férfiak. A heavy metal zene hallgatása során a nőknek gyorsabban vert a szíve mint a férfiaknak, alacsonyabb volt az ujjhőmérsékletük (finger temperature), azonban szignifikánsan nem különbözött a nyálban mért kortizolszint a férfiakétól (Nater 2006).

Nos, amennyiben a zenehallgatás képes fiziológiai és a pszichológiai változásokat előidézni a szervezetben, természetesen elgondolkodtató kérdés, hogy ezen hatásokat hogyan lehet felhasználni a testi és pszichés megbetegedések gyógyításában, úgymint a magas vérnyomás, különböző szívproblémák, vagy éppen szorongásos és hangulati zavarokhoz kapcsolódó betegségek. Kutatási témánk szempontjából elsősorban az alvászavarokkal, a szorongással és depresszióval kapcsolatos vizsgálatokról fogunk áttekintést adni, melyek nem elhanyagolható faktorok az alvásproblémák kialakulásában és fenntartásában (Froese és mtsai 2008, Pigeon és mtsai 2008).

III.4 A ZENE TERÁPIÁS HATÁSAINAK VIZSGÁLATA A DEPRESSZIÓ KEZELÉSÉBEN

A depresszió az egyik leggyakoribb pszichés betegség a világon, mely közel 121 millió embert érint a Földön (Maratos és Gold 2003). A depresszió súlyosan megzavarja az ember érzelmi egyensúlyát, tartósan és lényegesen rontja az életminőséget, befolyásolja a beteg étvágyát, alvását, és általában az önmagáról és az életről alkotott képét. A depresszió gyógyításában hatékonyan alkalmazhatók a gyógyszeres és pszichoterápiás eljárások is, de egyre gyakrabban előtérbe kerülnek az alternatív terápiás eljárások is, különösen akkor, ha a betegek nem elégedettek a már említett terápiákkal, vagy szeretnék kiküszöbölni a gyógyszerek mellékhatásait (Ernst és mtsai 1998).

Field és munkatársai (1998) huszonnyolc krónikus depresszióban szenvedő fiatalt vizsgáltak abban a tekintetben, hogy a zenehallgatás milyen változásokat idéz elő a vizsgálati alanyok EEG-mintázatában. Korábban Heilman vizsgálatai (1997) azt igazolták, hogy a pozitív érzelmek növekvő baloldali frontális aktivitást, míg a negatív érzelmek jobboldali frontális aktivitást váltanak ki. A depressziós egyének EEG felvételein tehát a jobboldali frontális aszimmetria dominált, mivel ezen terület megnövekedett aktivitása a negatív érzelmek jelenlétéhez kapcsolódott. Miután a résztvevők 23 percig az általuk kiválasztott közkedvelt popzenei darabokat hallgatták, az EEG-aktivitás aszimmetriája a jobboldali frontális lebenyben csökkent, ezzel párhuzamosan a baloldali frontális lebeny aktivitása pedig növekedett, amely a pozitív érzelmek megjelenését jelezte.

Hsu és Lai (2004) ötvennégy major depresszióban szenvedő betegeket vizsgált egy taiwani pszichiátriai klinikán. A betegek fele két héten keresztül minden nap 30 percig a maguk által kiválasztott és kedvelt zenéket hallgatták, míg a kontrollcsoport tagjai 30 percen keresztül csendben pihentek az ágyban. A választott zenék között szerepelt kínai népzene, klasszikus zene és countryzene, mely utóbbi nagyon népszerű Taiwanon. A Zung-féle Depresszió-Skála (Zung Depression Scale) (Zung 1965) pontszámai alapján a zenét hallgató csoport pontszámai szignifikánsan alacsonyabbak voltak a kontrollcsoportéhoz képest. A vizsgálati csoportnál a zenének ún. additív hatását tapasztalták a hangulatra vonatkozóan, ugyanis minél tovább hallgattak zenét, annál kevésbé jelentkeztek a depresszió tünetei.

Szintén egy Taiwanon végzett kísérletben Lai (1999) harminc, major depresszióban szenvedő nőt vizsgált. A hangulat mérése mellett pszichofiziológiai paramétereket is vizsgáltak, úgymint szívritmust, légzést és vérnyomást – mind a vizsgálati, mind pedig a kontrollcsoport tagjainál. Egy csendes szobában 30 percen keresztül a vizsgálati csoport zenét, a kontrollcsoport egy ún. „pink soundot" hallgatott, ami egy speciális hangeffektus. A szívritmus a beavatkozás alatt mindkét csoporton belül szignifikánsan csökkent, továbbá a légzésszám szignifikánsan csökkent a zenecsoportban, és nem változott a kontrollcsoportban. A beavatkozás után a két csoport közötti eredmények (szívritmus, légzésszám) összehasonlítása szignifikáns különbséget mutatott. Hasonló eredmények mutatkoztak a csoportok között a vérnyomás tekintetében is. A hangulati állapotokat kérdőívvel mérték fel: boldogság (happy), szomorúság (sad), vidámság (playful), érzékenység (sentimental), izgatottság (exciting), élénkség (vigorous), nyugodtság (tranquil), spiritualitás (spritual), szorongás (anxious). Mindkét csoporton belül egyedül a nyugodtság (tranquil) megélése változott szignifikánsan, a többi mutató nem, és a két csoport között sem volt szignifikáns különbség a hangulati tesztben. Valószínűleg a teszt nem mért elég érzékeny ahhoz, hogy megmutassa a különbségeket, vagy mint azt a korábbi vizsgálat mutatta, hosszabb idő kell ahhoz, hogy a zene a hangulatban tartós változást indukáljon. A vizsgálat nagy erénye ugyanakkor, hogy a kontrollcsoportnál is történt beavatkozás.

Hanser és Thompson (1994) vizsgálatában 30, depresszióval küzdő idős embert vizsgált nyolc héten keresztül. Hanser három csoportba sorolta a vizsgálati személyeket. Az egyik csoportot otthonában látogatta meg heti rendszerességgel egy zeneterapeuta, és zenés stresszcsökkentő relaxációt tanított a betegnek. A másik csoport ugyanezt a technikát használta, csak telefonon keresztül lépett kontaktusba a szakemberrel, míg a harmadik csoportnál nem történt beavatkozás, várólistára kerültek. Mind a két vizsgálati csoport szignifikánsan jobb eredményeket mutatott a depresszió, az önértékelés és az általában vett hangulati mutatók tekintetében, mint a várakozási listára került kontrollcsoport – és ez a különbség megjelent a kilenc hónapos utánkövetéses tesztekben is.

A fent említett vizsgálatok nem minden esetben reprezentatív mintán készültek, de elég meggyőzőek abban a tekintetben, hogy akár a legegyszerűbb zeneterápiához kapcsolódó technikákkal, vagy egyszerűen csak a zenehallgatással lehetőséget

nyújthatunk a pácienseknek arra, hogy kimozduljanak a hangulati mélypontról, és újabb erőt gyűjtsenek a depresszióval való, néha kilátástalannak tűnő harchoz.

III.5 A ZENE TERÁPIÁS HATÁSAINAK VIZSGÁLATA A STRESSZ ÉS A SZORONGÁS KEZELÉSÉBEN

III.5.1 Zenehallgatás és stresszcsökkentés

Stephanie Khalfa a stresszből való felépülés kapcsán vizsgálta a zene terápiás hatásait, és megállapította, hogy azoknál a diákoknál, akik a stresszt kiváltó esemény után zenét hallgattak, szignifikánsan alacsonyabb volt a nyálban mért kortizolszint, mint a kontrollcsoport tagjainál, akik csak csendben ültek (Khalfa és mtsai 2003).

Burns és mtsai (2002) különböző típusú zenei anyagok kognitív és fiziológiai hatásait vizsgálták. A kognitív hatást a Spielberg-féle Stait-Trait Anxiety Inventory (STAI) segítségével vizsgálta (Spielberger 1972), míg a fiziológiai mutatók az izomfeszültség (muscle tension), bőrhőmérséklet, és szívritmus (heart rate) voltak. A vizsgálati alanyok egy csoportja klasszikus Mozart-szerenádot (KV239), a második egy rockzenei kompozíciót (Alise in Chains), illetve a harmadik csoport saját maga által hozott és választott zenét hallgathatott, míg a kontrollcsoport nem hallgatott zenét. A vizsgálati alanyok arról voltak informálva, hogy – miután zenét hallgattak, vagy éppen csendben ültek, és rögzítésre kerültek a fent említett fiziológiai változók – egy mentálisan megerőltető tesztet kell majd kitölteniük. Az információ tulajdonképpen stresszorként szolgált a vizsgálati alanyok számára, hogy az arousal-szintjük megemelkedjék az információ hatására, majd kitöltötték a STAI (Spielbereger 1972) szorongásra vonatkozó kérdőívét, és egy Likert-típusú skálán 1-7-ig jelöltek, hogy mennyire érzik magukat ellazultnak. Ezután tíz percen a keresztül mérték a fiziológiai változókat – mely baseline-perióduskénti szolgált –, majd tíz perc zenehallgatás után tíz percig csendben ültek. A kontrollcsoport nem hallgatott zenét, 30 percen keresztül csendben ült. A beavatkozás után a résztvevők újra kitöltötték a STAI-t. Az eredmények azt mutatták, hogy a csoportok között szignifikáns eltérés volt a szorongás és a zenehallgatás utáni szívritmus tekintetében (MANOVA). A klasszikus zenét hallgató csoport tagjainak percenkénti szívritmusa (heart rate) szignifikánsan alacsonyabb volt, mint a kontrollcsoport és a rock zenét hallgató csoportok tagjainál, akik egyébként maguk választották ki a hallgatott zenét. Az eredményekből az is kiderült, hogy

klasszikus zenét hallgatók csoportja nagyobb ellazultságról számolt be, mint azok, akik maguk választottak zenét, de a legnagyobb ellazultságról a kontrollcsoport tagjai számoltak be.

A vizsgálat alapján megerősíthető, hogy nem feltétlenül csak akkor érvényesül a zene szorongást csökkentő és relaxáló hatása – legalábbis fiziológiai értelemben – ha a kliensek maguk választják az általuk kedvelt zenét, hanem az esetben is, ha a vizsgálat vezetői jelölik ki a hallgatásra szánt zeneművet. Ugyanakkor az is érdekes tény, hogy az említett vizsgálatban a 30 perc csendben ülés után érezték leginkább ellazultnak magukat a résztvevők, a többi csoport eredményeihez képest – bár Bernardi (2006) vizsgálatában hasonló tendenciát tapasztalt a fiziológiai mutatók tekintetében, a zenehallgatás közé beiktatott szünet ideje alatt (lásd 27.old). Iwanaga (2005) vizsgálata hasonló tapasztalatokat mutatott, amikoris a szedatív zene és a csend között nem mutatkozott szignifikáns különbség a szívritmus-variabilitás tekintetében (lásd. 26.old). Metodikai szempontból ezért sem szerencsés a szedatív zene terápiás hatásainak vizsgálata során a zenehallgatást csenddel kontrollálni, vagyis nem alkalmazni beavatkozást a kontrollcsoportban, mert ez bizonyos esetekben könnyen félrevezető lehet.

III.5.2 A zenehallgatás szerepe a szorongás csökkentésében

Lai és munkatársai (2008) főiskolai hallgatóknál (nursing students) vizsgálta a teljesítményhez kapcsolódó szorongást. 38 egyetemistát vizsgált, akiknek teszteket kellett megoldaniuk. Random módon két csoportra osztotta a hallgatókat: az egyik csoport 40 percen keresztül lassú, relaxáló hatású zenét hallgatott, míg a másik csoport csendben oldotta meg a feladatokat. Egy héttel később a vizsgálatot megismételték annyi változtatással, hogy aki előző alkalommal a zenét hallgató csoportban volt, most a másikba került, és fordítva. A szorongást a feladatmegoldás előtt és után egy állapotszorongást mérő teszttel (STAI-S) mérték, illetve a feladatmegoldás alatt a pulzusszámot és az ujjhőmérsékletet rögzítették. A vizsgálatból egyértelműen kitűnt, hogy a zenehallgatás során szignifikánsan csökkent a feladatmegoldás alatti állapotszorongás, csökkent a pulzusszám, és szignifikánsan magasabb értéket mutatott az ujjhőmérséklet. Az eredmények szerint a zenehallgatás hatékony eszköz az állapotszorongás csökkentésére – és ezek az adatok nemcsak szubjektív, de objektív

pszichofiziológiai mérésekkel is meg lettek erősítve.

Lai egy korábbi vizsgálatában (Lai 2004) idős embereknél vizsgálta a zene szorongáscsökkentő hatásait. Az idős emberek zenei preferenciájáról előzőleg felmérés készült. Hat különböző stílusú zenemű közül kellett a sorrendet felállítani, melyek között szerepelt a kínai népzene, a kínai tradícióhoz kapcsolódó zenekari muzsika, gépzene (Steven Halpern), jazz, klasszikus zongoradarabok és Beethoven 6. szimfóniája is. Egy tízpontos vizuális analóg skálán (VAS) kellett megjelölniük a vizsgálati személyeknek, hogy mennyire kedvelik, avagy nem kedvelik az adott zeneművet vagy az ahhoz kapcsolódó zenei stílust. A legtöbben kínai zenekari muzsikát tettek az első helyre. Ezután 20 percen keresztül hallgatták a maguk által első helyen megjelölt zeneművet, majd a zenehallgatás után a kutatók a vizsgálati személyek szívritmusát (Heart Rate), légzésszámát (respiratory rate) és ujjhőmérsékletét (finger temperature) vizsgálták. Az eredményeket a preferált zene kiválasztása előtti fiziológiai állapottal hasonlították össze. A vizsgálat eredményeiből kitűnt, hogy a percenkénti átlagos szívritmus és a légzésszám szignifikánsan csökkent, az ujjhőmérséklet pedig szignifikánsan nőtt a választott zenehallgatás után, amely fiziológiai mutatók a fiziológiai arousal és a szorongás csökkenését jelezték.

Nillson (2008) áttekintést készített a zene és hatásairól a fájdalom és a szorongás tekintetében, elsősorban a különböző sebészeti beavatkozások kapcsán. 42 cikket foglalt össze áttekintésében, és megállapította, hogy a tanulmányok több mint fele arról számolt be: a zene hatékonyan oldja a műtéttel kapcsolatos szorongást, és csökkenti a műtét utáni fájdalmakat.

Magyarországon a Semmelweis Egyetem szemészeti klinikáján már 1996 óta alkalmazzák a zenét, mint terápiás eszközt a fájdalom és a szorongások csökkentésének elősegítésére a műtéti beavatkozások alatt. Egy a közelmúltban közreadott tanulmányból (Sármány és mtsai 2006) kiderül, hogy az instrumentális klasszikus zene csökkenti a betegek szorongását a műtét alatt, illetve a szisztolés vérnyomás is szignifikánsan alacsonyabb volt a műtét után, mint előtte a zenét hallgató vizsgálati csoportban. A tanulmány arról is beszámol, hogy a műtőben hallgatott zene nemcsak a betegekre, de műtőben dolgozókra is jó hatással van: 19 operatőr közül 11 azt vallotta, hogy a zene segít számára koncentrálásban, és csak egy orvos jelezte, hogy a zene zavaró tényező lehet munkavégzése közben.

Kerr és munkatársai (2001) 40 fiatal felnőttet vizsgált, akik bizonyos szituációkban redkívül magas állapotszorongást mutattak a Spielberger-féle szorongás skálán (Spielberger, 1983). Mind a vizsgálati csoportban, mind pedig a kontrollcsoportban az volt a feladat, hogy képzeljenek el olyan helyzeteket, melyek szorongást okoznak számukra, majd megjelenítették és tudatosították az egyes helyzetekhez kapcsolódó negatív és/vagy pozitív érzéseket, gondolatokat és benyomásokat. A vizsgálati csoport esetében öt perc zenehallgatás is kapcsolódott minden egyes rövid vizualizációhoz, mely hangulatában először kapcsolódott a vizsgálati személyek negatív érzéseihez, majd egy más zenedarab a pozitív érzelmeket igyekezett erősíteni: így mintegy áthangolták a betegeket. A Spielber-féle szorongási skála (STAI) és Beck által összeállított depressziószkála (BDI) (Beck és mtsai 1961) eredményeiben is drámai különbség mutatkozott a két csoport között a beavatkozás után a zenét hallgató vizsgálati csoport javára.

III.5.3 A zene szorongáscsökkentő szerepe a kardiológiai betegek rehabilitációjában

Mivel a zenehallgatás befolyással van a szívritmusra és a vérnyomásra, a zeneterápia hatékonyan alkalmazható az akut miokardiális infarktust (AMI) elszenvedett és a bypass-műtéten átesett betegek rehabilitációjában is. A zeneterápia a szív- és érrendszeri megbetegedések hatékony megelőzésében is fontos szerepet játszhat, mivel a betegség fő rizikótényezői között szerepel a depresszió, a stressz és a szorongás (Hemingway and Marmot 1999).

Számos vizsgálat számol be arról, hogy akut miokardiális infarktuson (AMI) átesett betegeknél milyen jótékony hatású az utókezelések során alkalmazott zeneterápia, amely nemcsak betegek szorongását, hanem a szív és a légzés ritmusát is csökkenti. White (1992) vizsgálatában azt is tapasztalta, hogy a relaxált állapothoz kapcsolódó fiziológiai mutatók még a 20 perces zenehallgatás után egy órával is fennmaradtak. Hamel (2001) szívkatéterezésre várakozókat vizsgált: a vizsgálati csoport zenét hallgatott a beavatkozás előtt, míg a kontrollcsoport csak csendben várakozott. Az eredmények szignifikánsan alacsonyabb szívritmust és szisztolés vérnyomást mutattak a vizsgálati csoportnál a kontrollcsoporthoz képest.

Sendelbach és munkatársai (2006) nyolcvanhat szívműtéten (coronary artery bypass graft CAGB) átesett betegnél (átlagéletkor 63 év) vizsgálták a zene hatását a

fájdalom, a szorongás és a vérnyomás mutatóin. A vizsgálati csoport (n=50) a műtét után 3 napon át reggel és este, 20 percen keresztül az ágyon fekve zenét hallgatott, míg a kontrollcsoport (n=36) csak csendben feküdt. Szignifikáns különbség mutatkozott a műtét utáni fájdalom ás a szorongás tekintetében a két csoport között, ugyanakkor nem volt különbség a vérnyomás és a fájdalomcsillapítók szedésének tekintetében. Mindezek ellenére a szubjektív fájdalomérzet alacsonyabb volt a zenét hallgató csoportban. Byers és munkatársai (1997) egy speciális CD-felvételt használtak, amelyen Mozart, Beethoven és Donizetti művei alatt a tenger hullámzásának hangja hallatszott. A bypass műtéten átesett betegeknél (coronary artery bypass graft CABG) a műtétet követő első napon 15 perc zenehallgatás hatására alacsonyabb szívritmus és szisztolés vérnyomás volt megfigyelhető.

Barnason és munkatársai (1995) szintén CABG műtéten átesett betegnél (n=96) vizsgálták a zene terápiás hatásait a műtét utáni hangulat és szorongás tekintetében. Emellett betegek a vérnyomását és a pulzusszámát is vizsgálta. A betegek random módon három csoportba lettek besorolva. Az első csoport 30 perc zenét hallgatott a műtétet követő második és a harmadik napon. A másik csoport zenés videót nézett, míg a kontrollcsoport 30 percen keresztül csendben feküdt kórházi ágyán. A fiziológiai adatok, amely a vérnyomás és a pulzusszám vizsgálatát foglalta magában, közvetlenül a két beavatkozás előtt és a beavatkozás alatt 10 percen keresztül lettek rögzítve. A vizsgálati személyek hangulati állapotukról és a szorongás mértékéről egy 0-10-ig terjedő pontozott skálán adtak jelentést közvetlenül a beavatkozás előtt és után. Mindemellett a STAI kérdőívet is felvették velük a kutatók a műtétet követő második és harmadik napon, közvetlenül a beavatkozások előtt. A hangulat tekintetében szignifikáns javulást találtak a műtétet követő második beavatkozásnál a zenét hallgató csoportban a beavatkozásokat megelőző értékhez képest. Nem találtak azonban érdemi különbséget a szorongás tekintetében sem a STAI által mért eredményekben, sem pedig a számozott skálán jelölt eredményeknél a csoportok között. Nem volt szignifikáns interakció a csoport és az idő (ANOVA; repeated measures) tekintetében a fiziológiai változóknál, de szignifikáns fő hatás (main effect) mutatkozott a pulzusszám és a diasztolés vérnyomás esetében, ami egyértelműen egyfajta általános relaxáló hatást jelent a beavatkozás irányában.

III.6 A ZENE TERÁPIÁS HATÁSAINAK VIZSGÁLATA AZ ALVÁSZAVAROK KEZELÉSÉBEN

III.6.1 Az alvás fiziológiája

Az alvás szerepéről az egyik legközkeletűbb elképzelés, hogy a szervezet pihenését szolgálja, vagyis egy inaktív állapot, amely a szervezet „kopásának" elkerülésére szolgál. A másik közkeletű hipotézis szerint az aktivitás közben elhasználódott szervezet restaurációja történik meg alvás közben, tehát korántsem egy inaktív állapotról van szó, hanem az elhasználódást ellensúlyozó újjáépülési folyamatról (Bódizs 2000).

Az alvás, mint viselkedés definíciója Flenigantől származik. Flanigan (1972) négy kritérium alapján határozta meg az alvást: 1. fajspecifikus viselkedés, 2. a szervezet karbantartására szolgáló nyugalmi állapot, 3. emelkedet arousal-küszöb, 4. reverzibilis (megváltoztatható) állapot (Ogilvie 2001). Az alvás tehát a szervezet egy nyugalmi állapota, amely kapcsolódik egy alvással kompatibilis testhelyzet felvételével, miközben láthatóan kevésébé vagyunk érzékenyek a külvilágból jövő ingerekre. Elektrofiziológia értelemben az alvást általában az első K-komplexus megjelenésétől számítjuk, majd az alvás 90 perces ciklusokban folytatódik REM (rapid eye movement) és NREM (non rapid eye movement) fázisok váltakozásával.

Az alvás és az ébrenlét mind a viselkedéses, mind pedig a fiziológai jegyek tekintetében jól elkülöníthető állapot. Az alvás- és az ébrenlét-regulációban alapvetően egy belső *homeosztatikus,* és egy külső *környezeti* feltételhez, elsősorban a nappalok és az éjszakák váltakozásához kapcsolódó cirkadián komponens játszik szerepet. Saper és munkatársai (2005) azonban azt is hangsúlyozzák, hogy a belső *emocionális* és *kognitív* struktúrák is kapcsolatban állnak a két említett komponenssel, és az alvásregulációban játszott szerepük nem hagyható figyelmen kívül.

A homeosztatikus és a cirkadián komponensek szerepét és összefüggéseit az alvásreguláció során a Borbély (1982) által kidolgozott két folyamatmodell mutatja be. A C-folyamat a cirkadián komponens működését jelöli, amely az elalvási és ébredési küszöböt határozza meg. A homeosztatikus S-folyamat (sleep drive) viszont az ébrenlét ideje alatt progresszíven fokozódó alvásszükséglettel áll összefüggésben, melynek felhalmozódása hatással van az éjszakai alvás mélységére. A két folyamat éjszaka

erősíti a leginkább egymást, hiszen ilyenkor a C-folyamat leszálló ágban van, és a kumulatív alvásszükséglet is oly mértékben felhalmozódott, ami az alvás szükségességét nagymértékben erősíti. Ugyanakkor a cirkadián ritmus napszakos ingadozása során 13 és 15 óra között szintén leszálló ágban van a C-folyamat, holott a felhalmazódott alvásszükséglet (S-folyamat) még nem feltétlenül támogatná az elalvást. Lavie (1991.) megalkotta a 24 órás alváshajlandóság fogalmát, melyben az alvás számára két fő kapu áll rendelkezésre: az éjszakai elsődleges kapu és a kora délutáni másodlagos kapu. Így az éber periódus is két szabályos részre oszlik (cirkaszemidián komponens). Az ultradián ritmus még a két 12 órás periódust is tovább osztja, tulajdonképpen 90 perces szakaszokra, amely az ébrenlét alatt csak nagy fáradtság esetén érzékelhető, illetve az alvás alatt a REM (rapid eye movement) illetve a nonREM (non rapid eye movement) alvás fázisainak váltakozásában nyilvánul meg (Lavie, 1991). A cirkadián ritmus megjelenése egy belső biológiai órához köthető, ami a hipotalamusz látóideg-kerszteződés feletti magjaban található. A biológiai óra működése nem független a világosság és a sötétség váltakozásának ritmusától, de amennyiben nincs információnk az időről, egy idő után deszinkronizáció lép fel a 24 órás periódusoktól, és a 25 órás fázisok irányába tolódik el (Czeisler és mtsai 1980).

A Borbély (1982) által S-folyamatnak nevezett homeosztatikus reguláció szerepére részletesen nem térek ki a dolgozatban, ugyanakkor témánk szempontjából fontosnak tartom kiemelni az érzelmi és kognitív komponensek alvásregulációs szerepét. Saper és munkatársai (2005) szerint a kognitív és érzelmi inputok is formálják a cirkadián és a belső homeosztatikus folyamatokat az alvásreguláció során. Valójában bizonyos akut életesemények – tartós stressz, életveszélyes helyzetek, vagy akár váltott műszakban való munka – felülírják a homeosztatikus és cirkadián komponens által beszabályozott alvást. A fent említett elméletet tulajdonképpen az is támogatja, hogy a kognitív viselkedésterápia nagy hatékonysággal alkalmazható az inszomniás betegeknél alvásuk elősegítésére (Zavesicka és mtsai 2008; Cervena és mtsai 2004), illetve hogy a depresszió és a különböző alvászavarokkal kapcsolatos szimptómák együttjárása igen erős (Froese és mtsai 2008). A hangulati és kognitív tényezők valóban nem elválaszthatatlanok az alvásminőségtől és az alvás szabályozottságától, így a nem gyógyszeres beavatkozások is – melyekről a későbbiekben még részletesen lesz szó – hatékony terápiás eljárásként szolgálhatnak a gyógyszerese terápiák mellett vagy

helyett, hiszen éppen a kognitív és/vagy emocionális faktorokon keresztül gyakorolnak hatást az alvásregulációra.

Alvás alatti ultradián komponens felismerése gyakorlatilag a REM fázisok periodikus megjelenéséhez kapcsolható (Aserinsky és Kleitman 1953). A NREM szakaszokon belül az alvás progresszív mélyülésének további négy szintjét különítjük el (Rechtsaffen és Kales 1968). Elalváskor először a NREM 1. stádium jelentkezik, ami gyakorlatilag pár perc szendergést jelent, és ilyenkor az ébrenlétre jellemző 8-12 Hz-es alfahullámok helyett már többségében thétasorozatok jelennek meg. A NREM 2. a szendergést követő felületes alvás, ami az EEG-regisztrátumokban a 12-14 Hz-es alvási orsók és K-komplexusok megjelenése jelzi. Az NREM alvás 3. stádiuma a középmély alvás. Az EEG regisztrátum 20-50 %-át lassú deltahullámok teszik ki. Az izomtónus csökken, a szemmozgások hiányoznak. A mélyalvás a NREM alvás 4. stádiuma, amikor már több mint 50%-ban nagyfeszültségű deltahullámok jelennek meg. Ezzel gyakorlatilag lezárul az alvásciklus leszálló ága.

A felszálló szár sokkal rövidebb ideig tart, és a 3. valamint 2. fázis rövid közbeékelődése után az alvás 60-90. percében megjelenik az előző stádiumoktól minőségileg eltérő REM-fázis. Leglátványosabb jellemzője a gyors szemmozgások sorozatos megjelenése. Az EEG ilyenkor leginkább a szendergésnél észlelt frekvenciákhoz hasonlít, kisfeszültségű, alacsony amplitudójú hullámok váltják fel a nagyfeszültségű, lassú hullámokat. Fokozódik az agyi véráramlás, nő az agy hőmérséklete. A REM-fázissal bezárul egy teljes alvásciklus, és az újabb ciklus leszálló szára a NREM 2. stádiumával folytatódik. Egy alvásciklus hossza az embernél 90-120 perc (Rechtsaffen és Kales 1968).

Az alvás szabályozottsága kapcsolatban áll az alvás makrostuktúrájának és mikrostruktúrájának felépítettségével. Mikrostruktúrájára épül a makrostruktúra, de a mikrostruktúrában megnyilvánuló fázisos események is fontos hatással lehetnek az alvásregulációra (Halász 1998). Ilyen fázisos jelenségek a NREM alvás során például a K-komplexusok, az alvási orsók, a mikroébredések, a REM fázis alatt a ponto-genito-occipitális (PGO) hullámok és a gyors szemmozgások, valamint a bármely alvásfázisban fellelhető CAP-ok (cyclic alternating pattern), mely utóbbi jelenséget Terzano és munkatársai (1985) írtak le.

A felületes alvást (2. stádium) elsősorban a K-komplexusok és az alvási orsók véletlenszerű, fázisos megjelenése jellemzi, melyek időnként a mélyebb alvásfázisokban is felismerhetők (3. 4. stádium). A K-komplexusok alapvetően egy lassú, 1 Herz alatti oszcilláció alkalmi kifejeződései (Amzica és Streiade 1997), melyek percenként átlagosan egy-két alkalommal jelennek meg az EEG regisztrátumokban (Paiva és Rosa 1991). Szerepük kérdéses, ugyanis alapvetően a mélyalvás alapelmei közé tartoznak, ugyanakkor átmeneti ébredési reakció jelei is, ezért nehéz eldönteni, hogy az alvást fenntartó, vagy az ébredési mechanizmusok közé soroljuk (Halász 1993). Ébredési reakcióknak tekinthetők abból a szempontból, hogy hangingerekkel kiválthatók, mikroébredéseket előznek meg és gyakrabban megfigyelhetők az alvás felszálló ágán, ugyanakkor a mélyalvást jelentő deltahullámok spektrumába tartoznak. (Bódizs 2000).

Az alvási orsók 12-14 Herzes növekvő majd csökkenő amplitudójú jelenségek, és az alvás fenntartásában játszanak fontos szerepet: a külvilágból érkező információk érzékelését gátolják (Jankel és Niedermayer 1985). Általában négymásodpercenként ismétlődnek, de a megjelenés gyakorisága egyénenként különbözhet (Acherman és Borbély 1997),és genetikailag is meghatározott (Hori és mtsai 1989). A mikroébredések során az orsózási tevékenység gátlás alá kerül.

Az alvási orsók és a mikroébredések előfordulása egy általánosabb jelenségkör része, amely a ciklikusan változó mintázat néven került be a szakirodalomba (cyclic alternating pattern CAP) (Terzano és mtsai 1985, 1988, 1990). A CAP két fázisból épül fel, az A-fázisban nagyobb aktivitás mutatkozik az EEG-mintázatban, míg a B-fázisban deaktiváció alakul ki. Átlagosan az A-fázis egy percig tart, majd az ezt követő B-fázis időtartama 20-30 másodpercre tehető a NREM-alvás során, tehát CAP és NCAP (non cyclic alterning pattern) szekvenciák különíthetők el. (Halász 1998). A CAP-ok aránya növelhető külső, auditorikus stimuláció hatására, illetve csökken az alvásmegvonás után (Halász 1998). A CAP-ok megjelenésének aránya tehát hatással van az alvásminőségre. A CAP-arány növekedése zavartság kifejeződése is lehet, amelyet például az inszomnia esetében is megfigyeltek, s amely természetesen hosszú távon kihatással van az alvás makrostruktúrájára is (Parrino és mtsai 2004).

III.6.2 Az alvás vizsgálata

Az alvás és az alvásminőség a vizsgálati személyek által vezetett alvásnaplóval, alvástesztekkel és objektív fiziológiai mérőeszközökkel vizsgálható. Az alvásnapló és a tesztek kitöltése során a vizsgálati személyek maguk becsülik meg az elalváshoz szükséges időt, az alvás időtartamát, az éjszakai felébredések számát és az alvás hatékonyságát stb, tehát minden olyan fontos paramétert alvásuk kapcsán, amelyből azután következtetni lehet az alvásminőségre. Természetesen a pontatlanság és a tévedés veszélye fennáll, hiszen a vizsgálati személyek nem minden esetben tudják pontosan megítélni az alváshoz kapcsolódó mutatókat. A fiziológiai vizsgálatok esetében jóval pontosabb adatokat nyerhetünk az alvásról.

Az utóbbi évtizedekben a *poliszomnográfia* vált az alvás fiziológiai vizsgálatának legmegalapozottabb módszerévé. A poliszomnográfiás vizsgálatok során nemcsak az alvás makrostuktúrájáról, de mikrostruktúrájáról is pontos adatokat nyerhetünk. A poliszomnográfás vizsgálat több biológiai változó együttes, folyamatos és tartós követését teszi lehetővé. Sajátossága, hogy az összetett élettani folyamatok között obligát módon vizsgálja az önmagában is csak több változó együttes elemzésével követhető alvás-ébrenléti ritmust (Köves 2000a). Az alvás és ébrenlét leírásához minimálisan három változó szükséges: az agyi elektromos aktivitást mérő elktroenkefalogram (EEG), a szemmozgás detektálására az elektrookulogram (EOG), és az izom feszültségi állapot vizsgáló elektromiogram (EMG). Ezen összetevők alapján a poliszomnográfia alkalmas a különböző élettani folyamatok követése által az alvás ép vagy kóros összefüggéseinek vizsgálatára.

Az egyes alvásfázisok szerkezeti leírása és az alvásstádiumok elkülönítése a Rechtsaffen és Kales (1968) szisztéma szerint történik, az említett mutatók (EMG, EEG, EOG) együttállásai alapján. Természetesen az alvásanalízis központi paramétere az EEG (Keenan 1992). Az alvásanalízis változói között szerepelnek a légzés és a szívműködés (eletroencephalpgram EKG) monitorozása, valamint a vérben lévő oxigénszaturáció mérése. A értékelés a klinikai kérdéstől és a rögzített paraméterektől függően meglehetősen összetett elemzésen alapul. Az alvás szerkezetére vonatkozó paraméterek közül talán a legfontasabbak az *ágyban töltött idő* (time in bed TIB), a *teljes alvásidő* (total sleep time TST), az *alváshatékonyság* (sleep efficiency SE), az *ébredések száma* (wake after sleep onset WASO), az *alváskezdeti latencia* (sleep onset

latency SOL), a *REM latencia*, a *mélyalvás latencia* (alváskezdettől az első 3. vagy 4. stádium megjelenéséig eltelt idő), az *alvásciklusok száma*, az *alvásciklusok hossza*, a *REM-sűrűség*, valamint az egyes *alvásstádiumok abszolút ideje és relatív megoszlása* (Köves 2000a).

A poliszomnográfia mint módszer azonban költséges, és mivel többnyire laboratóriumi körülmények között kell vizsgálni az alvást, ezért a vizsgálati személy kiszakad megszokott környezetéből, és ez hatással van alvására is. A poliszomnográfiás vizsgálatok esetében ezért figyelembe veszik az ún, első éjszaka hatását (first night effect). Az elmúlt 20 évben egyre gyakrabban jelenik meg alternatívaként az *aktigráfia,* mely alacsony költséggel képes vizsgálni az alvás- és ébrenléti ciklusok váltakozását, ráadásul a vizsgálati személy megszokott otthoni környezetében tartózkodhat. Az aktigráf egy kisméretű óra, amely egy akcelerométert tartalmaz a mozgás detektálására. Az aktigráf a csuklómozgást deketálja, és 30 vagy 60 másodperces epochokban (értékelési szakaszokban) rögzíti. Az aktigráfiás alvásvizsgálat azon az elméleten alapul, miszerint a mozgás erős prediktora az ébrenlétnek, míg a mozdulatlanság az alvást jelzi (Mullaney és munkatársai 1980). Egy adott algoritmus azután az aktivitás pontszámai alapján kódolja az alvás és az ébrenlét fázisait, és meghatározza a különböző alvásparamétereket, mint például az *alváslatenciát* (sleep onset latency SOL), *a teljes alvásidőt* (total sleep time TST), az *alvás hatákonyságát* (sleep efficiency) és az éjszakai *ébredések számát* (Paquet ésa mtsai 2007).

Különböző algoritmusok vannak használatban az alvás és az ébrenlét fázisainak meghatározására az aktigráf által rögzített adatokban. Ezek közül a legismertebbek a Cole és munkatársai (1992), valamint Sadeh és munkatársai (1994) által kifejlesztett algoritmusok, melyek nagy érzékenységgel viseltetnek az alvásban töltött fázisok meghatározásával kapcsolatban, de nagyon alacsony specifitással rendelkeznek a ébrenlét detektálása tekintetében (34% a Cole-féle algoritmus esetében). A fent említett algoritmusok magas küszöbértékkel dolgoznak, vagyis csak egy bizonyos érték feletti pontszámot értékelnek mozgásként (Ancoli Israel és mtsai 2003). Az alacsony küszöbértékkel dolgozó algoritmusok sokkal érzékenyebbek az ébrenlét meghatározására (Kushida és mtsai 2001; Signal és mtsai 2005), ám kevésbé érzékenyek az alvásban töltött fázisok idejének pontos meghatározására.

Az aktigráf további nagy előnye, hogy képes a nap 24 óráján keresztül monitorozni az alvás és ébrenlét váltakozását, a napi aktivitás szintjét, és így pontos képet nyerhetünk a vizsgálati személy cirkadián-ritmusáról is egy adott időszakban. Természetesen több tanulmány is igyekezett megfeleltetni az aktigráfiát a poliszomnográfiás vizsgálatok feltételeinek, és összehasonlítani a két vizsgálati módszert (Paquet és mtsai 2007; Valleries és Morin 2005). Ancoli-Israel és munkatársai (2003) az 1995 és a 2003 közötti tanulmányok áttekintése alapján megállapították, hogy az aktigráfia és a poliszomnográfia percről percre megfeleltetett értékelési szakaszai (epoch) 91-93%-os egyezést mutatnak a felnőtt populáción. Acebo és munkatársai (2006) által végzett felmérésben az egyezés 85% felett volt az aktigráfiás felvételek és a poliszomnográfiás felvételek epochjai között a különböző életkorú egészséges vizsgálati alanyok körében.

Az alvásdetekció tekintetében tehát meglehetősen nagy az egyezés a poliszomnográfiás vizsgálatok és az aktigráfiával mért eredmények között, ám jóval alacsonyabb az egyezés az ébrenlét detektálása tekintetében, mely részben a különböző algoritmusok érzékenységének hiányosságaiból adódik (Souza 2003, Tyron 2004). Mindezek alapján általános tapasztalatnak mondható, hogy az aktigráfia túlértékeli a *teljes alvásidőt* és az *alváshatékonyságot* (Souza és mtsai 2003) és alulértékeli az *alváslatenciát* (Cole és mtsai 1992) a poliszomnográfiás vizsgálatokhoz képest.

A másik probléma az aktigráfia klinikumban való felhasználásával kapcsolatos. Általában kevésbé pontos mérési adatokat nyerhetünk az alvásproblémákban szenvedő betegek esetében az aktigráfiával, mint az egészséges populáció vizsgálata során (Ancoli-Israel és mtsi 2003; Acebo 2006; Sivertsen és mtsai 2006; Gale és mtsai 2005). Az inszomniás populáción készült vizsgálatok is azt mutatják, hogy az aktigráfia túlbecsüli a *teljes alvásidőt* (total sleep time) és az *alváshatékonyságot* (sleep efficiency), összehasonlítva a poliszomnográfiás vizsgálatok eredményeivel (Kushida és mtsai 2001;Siversten és mtsai 2006; Gale és mtsai 2005; Littner és mtsai 2003). Időnként az aktigráfia mutathat hibás, ébrenlétre vonatkozó adatokat, például az alvás alatt megjelenő periodikus lábmozgászavar esetében, illetve alvásra utaló adatokat közölhet (Hauri és Wisby 1992), miután a vizsgálati személy már felébredt, de mozdulatlanul fekszik az ágyban (Acebo és mtsai 2006).

Mindezen hiányosságok ellenére az inszomniások esetében azt találták, hogy a aktigráf megfelelően jelzi a beavatkozás következményeit, mint például a viselkedésterápiának az alvásminőség változására gyakorolt hatásait (Smidth-Nowara és mtsai 2002; Brooks és mtsai 1993). Rajna és Szomszéd (2009) összefoglaló tanulmánya szerint az aktigráfia hasznos minden olyan kórfolyamatban, amely befolyásolja a tudatéberségi szintet, a motoros teljesítményt vagy a szervezet energia-egyensúlyát.

Mindezek mellett természetesen más eszközök és eljárások is segíthetnek abban, hogy olcsóbban és egyszerűbben mérjük az alváshoz kapcsolódó élettani folyamatokat. Például a szívritmus-variabilitás mérése is alkalmas lehet az alvás és az ébrenlét detektálására, REM- és NREM-fázisok időtartamának jelölésére, erre az eljárásra azonban most részletesen nem térünk ki, mivel az alvás alatti szívritmus-variabilitás mérése nem szerepel vizsgálatainkban.

III.6.3 Az alvászavarok osztályzása

Epidemiológiai felmérések világszerte alátámasztják, hogy az alvászavarok a felnőtt lakosság körében megdöbbentően magas számban fordulnak elő. 1993-ban az U.S.A-ban végzett felmérés szerint a felnőtt lakosság 30-40 százaléka szenvedett alvászavarban, és ez a szám azóta is drasztikusan emelkedik. Európai és ausztrál adatok szerint átlagosan 32,4 százalék az alvászavarok prevelanciája. Célzottan magyar epidemiológiai vizsgálat nem történt, de Kopp Mária és munkatársai 1988-ban egy 21 000 fős reprezentatív mintán kimutatták, hogy a férfiak 25 százaléka, a nőknek pedig 33 százaléka „*nehezen alszik el*”. (Novák és Purebl 2001.)

Az alvászavarok csoportosítása sok kérdést vet fel. Az Alvászavarok Nemzetközi Osztályozásának (International Classification of Sleep Disorders, ICSD) kidolgozása folyamatosan tart. 1990 és 1997 között az American Sleep Disorders Association megbízásából az ICSD-ben leírt kritériumrendszer alapján az egyes alvás-ébrenléti zavarok csoportjainak és alcsoportjainak epidemiológiai vizsgálata történt meg, de megbízható kép nem alakulhatott ki, mivel az utóbbi évtizedekben összegyűlt vizsgálatok eredményeinek egységes értékelése számos nehézségbe ütközött. A legjelentősebb akadályt azok a jelentős változások képezték, amelyek az alvás- és

ébrenléti zavarok osztályozása – az egyes tünetek, szindrómák, kórképek leírása, a diagnosztikai kritériumok meghatározása – terén mentek végbe (Köves, 2000b).

Az egyes tünetegyütteseknél például gondot okoz, hogy inszomniaként vagy hiperszomniaként sorolják be. Laikus számára talán furcsának tűnik ez a dilemma, hiszen az inszomnia túl kevés, nem kielégítő alvást jelöl, míg a hiperszomnia ennek ellenkezőjét, vagyis az alvás és álmosság kóros túltengését. Azonban az egyes kórformákban mind inszomniás, mind pedig hiperszomniás tünetek is előfordulhatnak, melyek napszakosan válthatják egymást. Az egyes betegségek tehát nem szoríthatók sem az egyik, sem a másik kategóriába, ezért megalkották a *disszomniák* tág és átfedő fogalmát, amely olyan alvászavarokat foglal magába, amelyek inszomniás és hiperszomniás tüneteket is mutathatnak. Az ICSD ezen belül megkülönböztet *intrinsic* és *extrinsic zavarokat,* valamint *cirkadián ritmuszavarokat*.

Az intrinsic alvászvarok közé soroljuk például a *pszichofiziológiai inszomniát, a narcolepsiát*, ami a nappali aluszékonyságot jelzi, az alvás közben bekövetkező légzési elégtelenséget (*alvási apnoe),* és az alvás alatti lábmozgászavart (*RLS, PLMS-szindrómák).* Az extrinzic alvászavarok közé tartozik a *nem megfelelő alváshigiéné, az alkohol okozta alvászavar,* továbbá a környezeti ártalmak, *gyógyszerek, vegyszerek, altatók által okozott alvászavarok.* Végül a harmadik csoportba tartoznak cirkadián ritmus zavarai, ilyen például a távolabbi országokba, kontinensekre való utazáskor bekövetkező *jet-leg,* magyarul *időzónaváltás-szindróma.* A többműszakos munka, vagy egyéb okok miatt bekövetkező *előretolódott* vagy *késleltetett alvásfázis-szindróma* és a *nem 24 órás alvás-ébrenlét szindróma* is ide tartozik. (Schulz-Várszegi 2000.)

Említést kell még tennünk az ún. *paraszomniákról* is, amelyek ugyan nem az alvás-ébrenlét folyamatának közvetlen elváltozásai, hanem olyan nemkívánatos jelenségek, amelyek az alvás idején jelentkeznek. Ide sorolandók a különböző ébredési zavarok (*zavart ébredés, éjszakai felrettenés, alvajárás*), az alvás-ébrenlét átmeneti zavarai (*alvás alatti beszéd, éjszakai lábgörcsök, ritmikus mozgászavarok*), a REM-parasomniák (*lidérces álom, alvási paralízis, pénisz erekció alvásfüggő zavarai*), valamint az egyéb paraszomniák (*alvás alatti fogcsikorgatás, ágybavizelés*). (Janszky, 2000.)

Ismeretesek még a *mentális, neurológiai vagy egyéb testi betegségekhez társuló alvászavarok,* melyek széles skáláját alkotják az alvással kapcsolatos panaszoknak. A

mentális betegségekhez társuló alvászavarok a *pszichózisok, hangulatzavarok és a pánikbetegségek* során fordulnak elő leginkább, a neurológiai betegségekhez társuló alvászavarokhoz tartozik a *dementia, parkinzonizmus, halálos kimenetelű familiáris inszomnia.* Előfordulnak olyan alvászavarok is, amelyeket még nem vizsgáltak részletesen, ilyen például a *menstruációhoz társuló alvászavarok.* (Novák, Purebl, 2001.) Az alvásproblémák eredhetnek még munkahelyi, otthoni feszültségek, civilizációs ártalmakból (pl. zaj), amikoris alváshiány, vagy az alvás hiányának romlása a jellemző tünet.

A fentiekből jól látható, hogy a széles körben tapasztalható alváselégtelenségnek számos oka lehet, és ezek közül gyakran egyszerre több is szerepet játszik a probléma kiváltásában és fenntartásában. Nincs arra módunk, hogy az alvászavarok széles skáláját részletesen áttekintsük. Vizsgálataink szempontjából a nappali aktivitásunkra is jelentős hatással bíró inszomniára fogunk részletesebben is kitérni.

III.6.4 Az inszomnia

Az inszomnia értelmezhető panaszként, tünetként vagy önálló kórképként. Lényege, hogy az alvás nem felel meg alapvető funkciójának, folyamata megzavart, tartalma megrövidült és nem vezet a szellemi-fizikai állapot restaurációjához. Más szóval az alvás mennyisége, minősége vagy időzítése szenved zavart, amely az alvás hatékonyságának romlásához, valamint az alvásidő megrövidüléséhez vezet. A tünetek között szerepel az elalváshoz szükséges idő 30 percnél hosszabb volta, problémát jelent az éjszakai alvás fenntartása, melyet gyakori ébredések szakítanak meg, valamint kora reggeli felébredés, miután már nem folytatható az alvás, fáradság a nappali aktivitás során (Morin és mtsai 1999). A DSM-IV. az International Classification of Sleep Disorders (ICSD) 1990-es meghatározásával összhangban az inszomniát az alábbi diagnosztikai kritériumokkal írja le: „az elalvási, és/vagy átalvási képesség zavara, vagy nem pihentető („nonrestoratív”) alvás, amely legalább egy hónapig fennáll, és a stresszszel vagy napközbeni mentális deficit-tünetekkel és/vagy aluszékonysággal jár”(DSM-IV, 1994). A betegség jelentős hatással van a mindennapi életre, hiszen a koncentrálóképesség romlását, memóriazavarokat, ebből következően a napi teljesítmény romlását, a produktivitás elvesztését és az elalvásos balesetek fokozott kockázatát eredményezheti.

Az insomnia hátterében nagyon sok változó húzódhat meg, többek között fizikai-, fiziológiás-, pszichológiai-, pszichiátriai-, valamint farmakológiai okok. Ezek az okok általában átmeneti problémához, *szituációs inszomniához* vezetnek, a stresszen és a szorongáson kívül kimutatható egészségségkárosodást nem okoz. A primer vagy más néven *pszichofiziológiai insomnia* esetében az elalvás nehézsége, az átalvás zavara áll fenn, vagy nem kielégítő minőségű az alvás, ami közvetlenül nem függ össze más betegségekkel, és nem pszichoaktív szerek állnak a háttérben. A panaszok kezelés nélkül az idő előrehaladtával sem mérséklődnek. Jellemző a betegre az elalvás előtti emelkedett aktivitásszint, nyugtalanság, aggodalmaskodás, szorongás. Mindez a fiziológia paraméterek változásait is maga után vonja, úgymint a szívritmus fokozódását, az izmok feszülését, a hőmérséklet emelkedését. (Schulz-Várszegi, 2000.)

Az inszomniák felosztása többféle szempont szerint történhet. A fent említett *primer/pszichofiziológiai-*, illetve *secunder inszomniák* etiológiai szempont szerint vannak csoportosítva. A probléma ezzel a felosztással az, hogy valójában primer inszomniával elég kevés esetben találkozunk, és meghatározása sem egyértelmű, mivel elsősorban szubjektív tesztekre támaszkodhatunk. A másik lehetséges felosztás a fennállás alapján történhet, így beszélünk *acut (néhány nap), subacut (néhány hét) és krónikus (több mint egy hónap)* inszomniáról. A BNO 10. kiadása megkülönböztet *elalvási, átalvási, és korai ébredés okozta inszomniát.* Az inszomnia feltételének veszi, hogy a tünetek egy héten minimálisan 3 alkalommal jelentkezzenek a napközbeni tünetekkel (álmosság, mentális deficitek, stressz) együtt. (BNO-10, 1992.)

Az elalvás vagy átalvás zavarának okairól több elmélet is született, melyek megpróbálják mind fiziológia, mind pedig kognitív szinten magyarázni az alvászavar okait. Az *inszomnia kognitív modellje* az emocionális, a kognitív és a fiziológiai arousal és a maladaptív szokások összefüggéseire világít rá, és segít megérteni a betegség fennmaradásának „ördögi körét" (Lacks 1987). A *stimulus kontroll-elmélet* az alvási környezet változatlanságát hangsúlyozza, és az alvással ellentétes viselkedési szokásokra hívja fel a figyelmet. Az ún. *hyperarousal-elmélet* szerint különböző tényezők hatására a (napi gondok, az elalvástól való félelem, szorongás stb.) a fiziológiás arousal-szint megemelkedik, ami inkompatibilis az alvással (Purebl és Novák 2000). Az egyik fontos cél tehát a fiziológiás arousal-szint csökkentése lenne

elalvás előtt, mely a szívritmus, a légzés, és természetesen a vérnyomás csökkenésével jár.

III.6.5 Nem gyógyszeres terápiák alkalmazása az inszomniák kezelésében

Az előzőekben rávilágítottunk arra, hogy az inszomniás panaszok mögött számos ok, köztük pszichés, szomatikus betegségek, húzódhatnak meg, ezért a sikeres terápiáknak ennek megfelelően komplexnek kell lennie. Az altatók szedése – mint azt a korábbi tapasztalatok is mutatják – csak rövid ideig javasolt. Amerikai felmérések szerint a nők és az idősek nagyobb mennyiségben, és egyre hosszabb időn át szednek altatót, s ezek a mutatók a kor előrehaladtával csak emelkednek. (Schulz-Várszegi 2000). Az alvásproblémák gyakoribbá válása tehát a korelőre haladtával folyamatosan nő, sőt 45 éves kor felett ez a növekvő prevelancia már kimutatható az alvászavarok tekintetében. (Simen és mtsai 1996.)

Sajnos az orvosok csak az esetek egyharmadában szereznek tudomást az alvászavarokról pácienseik esetében, és a betegek alkohollal, olykor vény nélküli gyógyszerekkel próbálják meg alvászavarukat kezelni (Morin és mtsai 1999). Mivel ezek számos potenciális veszélyt jelentenek a betegre nézve, ezért az orvosoknak felkészültnek kell lenniük az inszomnia kezelésére, ismerniük kell a korszerű altatókat, az inszomnia kezelésének alapelveit, és természetesen a nem gyógyszeres terápiák egyre szélesedő palettáját is.

Az újabb típusú hipnotikumok kifejlesztésénél legfőbb cél a minél biztonságosabb mellékhatás-profil és az alvásra gyakorolt minél célzottabb hatás elérése. Ebből a szempontból a benzodiazepinek nagy áttörést jelentettek a korábbi szerekhez képest. Gyakorlatilag az összes hipnotikum a Gaba-receptor-komplexumon fejti ki a hatását, a receptorkomplex kloridion-csatornához kötődve. A GABA hatására a kloridion-csatorna megnyílik, ami a neuron memebrán hiperpolarizációjához vezet, vagyis posztszinaptikus gátló hatással találjuk szemben magunkat (Vizi és Novák 2000).

A primer inszomniában a tünetek évek múlva is fennállhatnak, így a gyógyszerek krónikus alkalmazása során előbb-utóbb tolerancia-, megvonásuk esetén elvonási tünetek alakulhatnak ki. Éppen ezért a kezelés során minél előbb javasolt az alkalmazott gyógyszerek adagjának csökkenése, illetve végleges elhagyása. Az altatók "szükség szerint" való alkalmazása új távlatokat nyitott a primer inszomnia kezelésében. Egyik

nagy előnye, hogy csökken a betegek gyógyszer-expozíciója, valamint a közvetlen gyógyszerköltség. Klinikai vizsgálatok igazolták, hogy a zolpidem "szükség szerinti" alkalmazása (10 mg/nap, legfeljebb 30 napig) is hatékony a primer inszomniában szenvedők kezelésében (Holm és Goa 2000). A zolpidem további előnye, hogy nem okoz fizikai és magatartásbeli dependenciát, mint a korábban alkalmazott benzodiazepin típusú altatók, alkalmazása éppen ezért biztonságosabb (Allain és mtsai 2001).

Éppen a krónikus benzodiazepin-terápia negatív tünetei (depresszív szimptómák, anterográd amnézia, kognitív károsodás) indították arra a kutatókat, hogy egyre inkább felhívják a figyelmet az alternatív terápiák alkalmazásának szükségességére és hatékonyságára, mivel a nem gyógyszeres a terápiáknak, nincs negatív kimenetele. Egy vizsgálat azt is kimutatta, hogy a kezdeti benzodiazepin-használók jóval fogékonyabbak voltak a nem gyógyszeres terápiákra, mint a krónikus benzodiazepin használók, akik az alternatív kezeléseket kevésbé tartották hatékonyak mint a gyógyszeres kezelést, ami megint csak azt támasztja alá, hogy minél hamarabb alkalmazni kell az inszomniás betegek esetében a nem gyógyszeres beavatkozásokat is. (Azad és mtsai 2003)

A *nem farmakológiai terápiák* közül a legismertebbek az alváshigiéné és alvásedukáció, kognitív viselkedésterápia, a különböző relaxációs módszerek, a biofeedback, a kronoterápia, a fényterápia, az alvásmegszorítással történő kezelés, valamint néhány klasszikus pszichoterápiás módszer. (PureblésNovák 2000.) Morin két áttekintő tanulmányban is foglalkozik a nem gyógyszeres terápiák hatékonyságának vizsgálatával az inszomnia kezelésében (Morin és mtsai 1999, 2006). Ezekben az összefoglalókban, melyek a 1976 és 2004 között megjelent vizsgálatokat veszik górcső alá, a zeneterápia ugyan nem szerepel, de az utóbbi években az inszomnia nem gyógyszeres kezelési módszerei között egyre figyelemreméltóbb szerepet vív ki magának. Ezt bizonyítja az a vizsgálat is, amelyben kórházi betegek viszonyulásait vizsgálták néhány nem gyógyszeres kezelési alternatívához. A Lickert-típusú skálán a harmadik legkedveltebb terápiás eszközként szerepelt, a masszázs és az alváshygiéné mögött. Ezt követte relaxáció, a gyógynövényterápia, a stimuluskontroll, végül az alváskorlátozás. (Azad és mtsai 2003.)

Mielőtt azonban részletesen rátérnénk a zene terápiás hatásainak alkalmazására az alvásproblémák kezelésében, és az eddigi eredmények ismertetésére, tekintsük át röviden az egyéb nem farmakológiai eljárások hatékonyságáról készült felméréseket.

Morin (1999) az első cikkében 1970 és 1997 között tekinti át az inszomnia nem gyógyszeres terápiáinak hatékonyságát. 48 cikk felelt meg az általa felállított kritéumoknak. Az American Psychological Association (APA) kritériumainak megfelelően akkor három terápiás eljárás volt elfogadott, mint empirikus úton is bizonyított pszichológiai gyógymód: a stimulus kontrol, a progresszív izomrelaxáció, paradox célkitűzések (paradoxical intention), az alvásmegvonás; a biofeedback valamit a kognitív viselkedésterápia (CBT) elegendő empirikus vizsgálat hiányában akkor (a kilencvenes évek végén) még valószínűsíthetően hatékony terápiás eljárásnak minősült. Morin az első 48 tanulmány adatai alapján megállapította, hogy nonfarmakológiai terápiában részesült betegek 70-80 százalékánál hatékony és sikeres volt a beavatkozás, ami azt jelentette, hogy az inszomniás betegek nagy részének elalvási ideje 30 percnél rövidebb lett, megnövekedett az alvásidő, javult az alvásminőség, és természetesen a betegek elégedettsége saját alvásukkal.

A tanulmányok több mint 90%-a alvásnaplókon alapult, vagyis a betegek szubjektív módon saját maguk ítélték meg az alváshoz kapcsolódó tapasztalataikat. A sok esetben több hétig tartó önmegfigyelés megbízhatóbb eredményeket produkált, mint az egy-két éjszakás poliszomnográfiás vizsgálat, mivel inszomnia esetében az alvás minősége éjszakáról éjszakára változhat. Ennek ellenére nem elhanyagolhatók az objektív vizsgálati eszközök eredményei sem. Itt elsősorban a standard poliszomnográfiás vizsgálatok jöhetnek szóba, illetve olyan, az alvásminőség mérése alkalmas eszközök, mint az Actiwatch (Cambrigde Neurotechnology), mely utóbbit mi is felhasználtuk a zenéhez kapcsolódó kutatásainkhoz. Az ismételten csak a Cambridge Neurothechnology által kifejlesztett „Actiheart" elnevezésű műszer is alkalmas alvásanalizísre, mely a szívritmus variabilitása alapján elkülöníti a felületes és a mélyalvás különböző fázisait (Brage 2005), így esetlegesen több adatot szolgáltat, mint a csak izommozgást detektáló Actiwatch. Arról azonban nincs tudomásunk, hogy az Actiheart-ot mint eszközt, alkalmazták volna az inszomnia nonfarmakológiai terápiáinak hatásvizsgálatában. Mind a poliszomnográfiával, mind pedig az aktigráfiával végzett vizsgálatok megfelelően korreráltak az alvásnaplók adataival, ami még inkább megerősítette a nonfarmakológiai terápiás eljárások klinikai értelemben vett hatékonyságát. Egy Morin és munkatársai (1999) által is idézett elalvási inszomniában szenvedőt vizsgáló tanulmányból kiderült (Jacobs és mtsai 1993), hogy míg a betegek elalvásideje (n=12) átlagosan 77 percben

volt jelölve az alvásnaplókban, 84 percet mutatott a poliszomnográfiás vizsgálat. A CBT kezelés után az elalvás ideje 19 percre csökkent, míg a poliszomnográfiás mutatók 21 perc elalvási időről számoltak be.

Morin (Morin és mtsai 2006) újabb cikkében, amelyben 1998 és 2004 között 37 tanulmányt tekint át, a fent említett stimuluskontroll, progresszív relaxáció és paradox célkitűzések mellett az alvásmegvonás és a kognitív viselkedésterápa (cognitive behavioural therapy CBT) is elfogadottá vált az elkészült vizsgálatok tükrében, mint klinikai értelemben is hatékonynak vehető eljárás az inszomnia kezelésére. A fent említett nem farmakológiai eljárások nemcsak a primér inszomnia estében voltak hatékonyak, de a gyógyszeres kezelések és a pszichiátriai betegekségekhez kapcsolódó inszomniánál is.

A poliszomnográfiás vizsgálatok és az alvásnaplóban kapott eredmények közötti hasonlóság nem mutatott olyan egyértelmű eredményeket, mint a korábbi áttekintésben. Öt poliszomnográfiás tanulmány közül kettőben voltak megfeleltethetők egymásnak a poliszomgráfiás mérésekből és az alvásnaplóból származó adatok. Az aktigráfiával kapcsolatosan Broomfield és Espie (2003) elalvási inszomniában szenvedő betegekkel készült vizsgálatát érdemes megemlíteni. 34 inszomniás beteg egyik fele paradox célkitűzések (Paradoxical Intention PI) terápiában részesült két héten keresztül, ami gyakorlatilag relaxációs technika, amit az elalvás előtt nyitott szemmel végeznek az alvás előtti szorongás (sleep performance anxiety) csökkentésére. A vizsgálatból az derült ki, hogy az alvásnaplókból nyert eredményekben (ANOVA) csökkenő tendenciát mutatott az elalvás ideje (sleep onset latency SOL) a vizsgálati csoportban, és szignifikáns interakció mutatkozott az idő (TIME) mint fő faktor tekintetében, valamint szignifikáns interakció volt az idő és a kondíció között (TIMExCONDITION) a kéthetes beavatkozás (PI) után. A vizsgálati alanyok által szubjektíve érzékelt különbségek azonban nem mutatkoztak az aktigráfiás eredményekben. Mindebből a kutatók arra a következtetésre jutottak, hogy esetleg az aktigráf nem elég érzékeny műszer az alvás és ébrenlét varianciájának detektálására.

Összefoglalásként elmondhatjuk: a nem farmakológia terápiák, mint a stimuluskontrol, a progresszív izomrelaxáció, a paradox célkitűzések (PI), az alvásmegvonás, a biofeedback, valamit a kognitív viselkedésterápia (CBT) hatékony eljárások az inszomniák gyógyításában. Igaz, az eredmények elsősorban a betegek

szubjektív véleményét regisztráló alvásnaplókon alapulnak – mely adatok nem minden esetben illeszkednek a poliszomgráfiával és az aktigráfiával készült vizsgálatokhoz –, ennek ellenére a klinikai gyakorlatban is hatékonyan alkalmazható eljárásokká váltak a gyógyszeres terápiák mellett.

III.6.6 Szubjektív teszteken alapuló zenei alvásvizsgálatok

Hasonló ellentmondás jellemzi az alvásminőségnek a zenehallgatáshoz kapcsolódó vizsgálatait is. Itt elsősorban a szubjektív tesztek és a műszeres vizsgálatok által kapott eredmények között feszül némi ellentmondás. Ami a szubjektív alvástesztekkel végzett vizsgálatokat illeti, meglepően jó eredményeket mutatnak fel az alvásminőség javulását illetően. Zimmermann és munkatársai 96 bypass-műtéten (Coronary Artery Bypass Graft) átesett beteget vizsgáltak (Zimmermann és mtsai 1996). A vizsgálati személyeket három csoportba sorolták: a vizsgálati csoportok tagjai a műtétet követő második és harmadik napon 30 percen keresztül lassú klasszikus zenét hallgattak, vagy zenés videót néztek, míg a kontrollcsoport tagjai ugyanezen idő alatt csendben pihentek az ágyukon. A fájdalom tekintetében nem mutatkozott szignifikáns eltérés a csoportok között, mindhárom csoportban a csökkent a betegek fájdalomérzete (McGill Pain Questionnaire), ugyanakkor a zenés videót néző vizsgálati csoport a harmadik napon szignifikánsan jobb eredményeket mutatott az alvásminőség tekintetében (Richard Sleep Questionnaire).

Két tanulmány a gyermekek alvásminőségét vizsgálta. Field (1999) óvodásokat vizsgált, akik a délutáni pihenő ideje alatt, 2 napon keresztül klasszikus gitárzenét hallgattak, majd az ezt követő két alkalommal zene nélkül aludtak el. A vizsgálat eredménye szerint amikor a gyerekek zenét hallgattak, sokkal hamarabb elaludtak, mint zene nélkül, vagyis szignifikánsan csökkent az elalváshoz szükséges idő, az ún. alváslatencia. Egy másik vizsgálatban Tan (2004) 86 általános iskolás gyerekeket vizsgált, ahol a vizsgálati csoport tagjai 3 héten keresztül lassú klasszikus zenét (48-72 közötti metrummal) hallgattak a délután pihenő alatt, és este elalvás előtt. A kontrollcsoport tagjainál nem történt beavatkozás. A Pittsburg Sleep Quality Index (PSQI) (Buysee 1989) segítségével végzett felmérés szerint az alvásminőség szignifikánsan a javult a vizsgálati csoportban a kontrollcsoporthoz képest.

Az alvásminőség romlása az életkor előrehaladásával sajnos egyre inkább jellemző, így az alvással kapcsolatos problémák igen gyakoriak az idős emberek körében. Több vizsgálat is kifejezetten az időskori populációra fókuszál. Morhinweg és Voigner (1995.), illetve Johnson (2003.) súlyos alvászavarban szenvedő időskorú betegeket vizsgált, és mindkét vizsgálatban pozitív eredményt mutatott a zenehallgatás mint terápiás beavatkozás. Lai és Good (2005) 60 idős személyt vizsgáltak (életkor 60-83), akik enyhébb alvásproblémákkal küzdöttek. A vizsgálati csoport tagjai kínai népzene és klasszikus zenei darabok közül választhattak, majd három egymást követő héten minden este 45 percen keresztül az általuk kiválasztott zeneműveket hallgatták. A zenehallgatás előtt egy rövid relaxációs technikát is elsajátítottak a vizsgálati csoport tagjai, ami segített számukra a relaxációban. A kontrollcsoport tagjainál nem történt beavatkozás, de mind a 3 héten keresztül egy alkalommal velük is felvették az alvásminőség mérésére szolgáló tesztet (PSQI). A vizsgálati csoportban az alvásminőség szignifikáns javulást mutatott, csökkent az alváslatencia és az éjszakai ébredések száma, valamint megnőtt a tényleges alvásidő a kontrollcsoporthoz képest. Mindezeken túl az alvásminőség hétről hétre erőteljesebb javulást mutatott a zenehallgatás hatására, ezért egyfajta additív hatásra lehetett következtetni.

A probléma az említett vizsgálatok tekintetében egyrészt az, hogy a teszteken alapuló mérések nincsenek alátámasztva poliszomnográfiás, vagy más fiziológiai mérésekkel, melyek megerősíthetnék a vizsgálati alanyok szubjektív értékelését az alvásminőség javulásával kapcsolatban. Másrészt a kontrollcsoport ezekben a vizsgálatokban nem megfelelően kidolgozott, hiszen ha nem alkalmazunk beavatkozást a kontrollcsoportnál, akkor felmerül a kérdés, hogy valóban a zene segíti-e elő az alvásminőség változását, vagy a vizsgálati személyeknek bármilyen más beavatkozáshoz kapcsolódó, esetleges pozitív elvárása is javulást okozhat az alvásminőségben. Harmadszor olyan vizsgálatok esetében, ahol különböző relaxációs technikákkal együtt alkalmazták a zenehallgatást, nehéz megkülönböztetni, vajon mennyiben a zene, és mennyiben a zenével kombinált egyéb terápiás beavatkozás befolyásolta az alvásminőséget.

III.6.7 Poliszomnográfiás méréseken alapuló zenei vizsgálatok

Az alvásminőség és a zene témájához kapcsolódó poliszomnográfiás vizsgálatok már nem mutatnak ennyire egyértelmű képet. Igaz, itt is találunk meglepően pozitív eredményeket – különösen ha a Levin által végzett ún. brain music (agy-zene) vizsgálatot említjük. Levin és munkatársai (1998) 58 inszomniás beteget vizsgáltak, és alvásukat electroencephalográffal (EEG) rögzítették, majd az elektronikus jeleket egy speciális eljárás segítségével zenei hangokká alakították. Így minden egyes EEG felvétel több órás zenei anyagot tett ki. A vizsgálati csoportba tartozó betegek 15 napon keresztül minden este a saját EEG felvételük zenei változatát hallgatták, míg a kontrollcsoport tagjai egy másik személyhez tartozó felvételt. Az EEG mellett pszichológiai kérdőív lett felvéve a 15 napos vizsgálati periódus előtt és után. Az eredmények meglepőek voltak. A vizsgálati csoport tagjainak mind a szubjektív (teszt), mind az objektív mutatók (EEG) egyértelmű szignifikáns javulást jeleztek. Aki saját EEG felvételükből készült zenei anyagot hallgatott a terápia után szignifikánsan növekedett az alvásban eltöltött teljes idő (sleep duration), továbbá a mélyalvás (NREM 3.- 4.) és a REM alvásidő aránya. Levin vizsgálata nagyon érdekes, bár magyarázattal nem szolgál abban a tekintetben, miért is javul az alvásminőség, ha valaki a saját EEG felvételeiből készült zenét hallgatja, mindesetre a vizsgálati csoport tagjainak több mint nyolcvan százaléka jelentős javulást mutatott az alvásminőség tekintetében.

Gitanjali (1998) egy klasszikus indiai rágát (Neelambari) hallgattatott alvásproblémákkal küzdő betegeivel, amiről az a monda járta Indiában, hogy hallgatása javítja az alvást. A kontrollcsoport egy másik rágát hallgatott, de sem a szubjektív alvásminőségben, sem az EEG regisztrátumokban nem mutatkozott szignifikáns különbség a zenehallgatás után. Igaz, a vizsgálatban mindössze nyolc ember vett részt, ami meglehetősen kevés komoly következtetések levonásához, mindenesetre úgy tűnik, a Neelambari rágának az alvásban játszott jótékony szerepe pusztán egy anekdotán alapult.

Iwaki (2003) szerint a zene hatása az alvásra nem egészen egyértelmű, mert abban az esetben, ha a vizsgálati személynek előzetes elvárása alakul ki a zene alvást segítő szerepével kapcsolatban, ez éppen gátolja az elalvást (Iwaki és mtsai 2003). Vizsgálatában 20 egyetemista vett részt, akik esténként elalvás előtt általában zenét hallgattak. A vizsgálati személyeket randomizálva két csoportba osztotta. Az egyik

csoportnak azt az instukciót adta, hogy „aludjon el kedve szerint” (natural sleep group) míg a másik csoporttól azt kérte, hogy „aludjon el, amilyen gyorsan csak tud” (attempted sleep group). Mindkét csoport tagjai a délutáni órákban jelentek meg az alváslaboratóriumban (14-15 óra között) és egyik alkalommal az általuk választott és kedvelt zenére aludtak el (music condition), majd egy héttel később zene nélkül kellett elaludniuk (controll condition) hasonló instukciók mellett. Szubjektív tesztekkel vizsgálták az egyes kondíciókhoz kapcsolódó hangulatot (pleasentness), az alváslatenciát (subjective estimated sleep latency) és az álmosságot (sleepness). A poliszomnográfiás mérések során az 1. és a 2. alvásfázishoz kapcsolódó sleep latenciát, valamint a megébredések számát (1. fázis) értékelték. A mélyalváshoz kapcsolódó alvásfázisok (3. és 4. fázis) nem kerültek kiértékelésre, ugyanis a vizsgálatvezetők az első alvási orsó után 5 perccel felébresztették a vizsgálati személyeket. Az eredményekből kitűnik, hogy mind a vizsgálati (zene), mind pedig a kontrollhelyzetben (nincs beavatkozás) a természetes módon elalvó csoport (natural sleep group) mutatott rövidebb alváslatenciát. Azt a csoportot, amelynek tagjai igyekeztek minél hamarabb elaludni, a zene még inkább zavarta elalvásukban (attempted sleep group), ellentétben a másik csoporttal (natural sleep group) ahol zenehallgatás hatására csökkent az alváslatencia. A vizsgálat során azt is megfigyelték, hogy a zenehallgatás hatására a természetes módon elalvó személyeknél csökkent az ébredések száma a hipnagóg (1.fázis) során, ami nem volt független az alvástenciától és a hangulattól sem (pleasentness). A vizsgálat objektív poliszomnográfiás mutatókkal is megerősítette a zene alvást indukáló hatását, ugyanakkor hangsúlyozza, hogy nem lehet figyelmen kívül hagyni sem a kognitív, sem pedig az érzelmi faktort sem a vizsgálatok során, mely hatással van az alvásra.

A zenehallgatás alvásminőséghez kapcsolódó vizsgálataiban tehát mindenképpen kontrollálni kell az érzelmi és kognitív faktorokat is, mert ha ezt nem tesszük, hibás eredményekre juthatunk; vagyis a zenehallgatás csak akkor segíti elő a jobb alvásminőséget, ha a kognitív és az érzelmi faktor is ezzel megegyező irányba mutat (Iwaki és mtsai 2003). A megközelítés azért is izgalmas, mert – ahogy az alvásreguláció kapcsán erről már szót ejtettünk – Saper és munkatársai (2005) hangsúlyozzák az emocionális és kognitív struktúrák alvásregulációban játszott szerepét.

Lasic és Ogilvie (2007) közelmúltban megjelent cikkében kísérletet tett arra, hogy quantitatív EEG analízis segítségével vizsgálja a zenehallgatás akut hatását az alvásminőségre. Tíz fiatal egyetemista lány vett részt a vizsgálatban. A vizsgálati személyek négy éjszakát töltöttek az alváslaboratóriumban. Az első éjszaka az ún. adaptációt szolgálta az új környezethez, ugyanis egy idegen helyen eltöltött első éjszaka (first night effect) hatással van az alvásminőségre. A második éjszaka elalvás előtt a vizsgálati alanyok zenét hallgattak (Delta Sleep System, Thompson 1999), a harmadik éjszaka egyfajta monoton auditorikus stimulációnak voltak kitéve (tones). Ez a kontrollszituáció azért volt fontos, mert tapasztalat azt mutatja, hogy sok ember gyorsabban elalszik egyfajta monoton zaj hallatán (Bohlin 1971). Az utolsó éjszaka nem történt beavatkozás. A szerzők előzetes hipotézisei nem igazolódtak, a vizsgálat eredményei ugyanis nem mutattak szignifikáns különbséget sem az alváslatencia, sem az éjszakai ébredések számának csökkenése, sem pedig a lassú hullámú alvás százalékos arányának növekedésének tekintetében a kontrolléjszakához képest. Feltételezésünk szerint a három egymást követő éjszaka nem volt elég az érdemi különbségek kimutatására. Az előzetes vizsgálatok tapasztalatai alapján a zenének additív hatása van az alvásminőség javulására, de a hatás kifejlődéséhez legalább két, egymást követő hét zenehallgatása szükséges (Lai és mtsai 2005; Harmat és mtsai 2008).

III.6.8 Összefoglalás

Elsősorban a szubjektív méréseken alapuló alvásvizsgálatok arról tanúskodnak, hogy a lassú tempójú, relaxáló hatású (szedatív) zene jótékony hatással van az alvásminőségre, csökkenti az elalváshoz szükséges időt és az éjszakai ébredések számát, valamint javítja az alvással való elégedettséget. A vizsgálatok azonban sok esetben különböző relaxációs technikákkal együtt alkalmazzák a zenehallgatást, melynek során nem tudjuk megkülönböztetni, vajon mennyiben a zene, és mennyiben a zenével kombinált egyéb terápiás beavatkozások befolyásolják az alvásminőséget. Az objektív méréseken alapuló (poliszomnográfiás) vizsgálatok már nem mutatnak ennyire egyértelmű eredményeket. A poliszomnográfiás vizsgálatok módszertani szempontból nem adtak módot arra, hogy a zenehallgatás hosszabb távon érvényesülő hatásait is vizsgálják az alvásminőség javulásának tekintetében.

IV CÉLKITŰZÉSEK

IV.1 ÁLTALÁNOS CÉLKITŰZÉSEK ÉS KEZDETI HIPOTÉZISEK

Dolgozatom és vizsgálataim célkitűzése az, hogy egyrészt a korábbi szubjektív mutatókkal kapott eredményeket megismételjem, illetve kizárjam a zenével mint beavatkozással kapcsolatos előzetes elvárásokat, másrészt a szubjektív eredményeket objektív pszichofiziológiai vizsgálatokkal is alátámasszam.

Három vizsgálat készült, melyek közül az első szubjektív teszteken alapult a Pittsburg Sleep Quality Index magyar változatának felhasználásával. A második vizsgálatban a lassú klasszikus zene és a hangoskönyv szorongást csökkentő akut hatásait vizsgáltam. A harmadik vizsgálatban aktigráfiás felvételeket készítettünk, hogy objektív méréssekkel is alátámasszuk a zene és hangoskönyv alvásminőség-változásra gyakorolt hatásait, melyet az első vizsgálathoz hasonlóan három héten keresztül monitoroztunk. Hipotézisem szerint a lassú klasszikus zene hallgatása szignifikánsan javítja az alvásminőséget és csökkenti a szorongást – a hangoskönyv hallgatásával szemben – mind a szubjektív, mind pedig az objektív pszichofiziológiai vizsgálatok mutatóiban. Ezzel összhangban a lassú klasszikus zene hallgatása csökkenti a szimpatikus idegrendszer aktivitását, és paraszimpatikus túlsúly jön létre, amelynek következtében csökken a fiziológiai arousal (szívritmus, légzésszám, izomtónus), és ennek következtében a szorongás, amely elősegíti az elalváshoz szükséges kedvező fiziológiai állapot elérését. Mivel a lassú klasszikus zene hallgatása növeli a paraszimpatikus idegrendszer aktivitását, ezért feltehetőleg magasabb szívritmus-variabilitás várható a magas frekvencia (HF) sávban, és alacsonyabb lesz az LF:HF-ráció, mint a hangoskönyv hallgatása során.

IV.2 CÉLKITŰZÉSEIM A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK VIZSGÁLATAIBAN – AZ ALVÁSPROBLÉMÁK CSÖKKENTÉSÉNEK KEZELÉSE SORÁN

Elsődleges célkitűzésem a vizsgálattal az volt, hogy statisztikailag is megbízható elemszámmal rendelkező mintán megismételjem és ellenőrizzem a korábbi teszteken alapuló vizsgálatok pozitív eredményeit az alvásminőségben bekövetkező pozitív változásokról a zenehallgatás során. Másrészt egyértelműen ki kívántam zárni minden

olyan tényezőt, amely esetlegesen befolyásolhatja az eredményeket abban a tekintetben, hogy nem önmagában csak a zene alvásminőség változására gyakorolt hatását mérjük. Vonatkozik ez a zenehallgatás valamely más, pl. relaxációs technikával való kombinációjára, vagy a vizsgálati alanyok zenehallgatással kapcsolatos előzetes elvárására. Így nem tartottam szerencsésnek csupán egy kontrollcsoport felállítását, amelyben egyáltalán nem történik beavatkozás. Célkitűzéseim megvalósításához egy olyan kontrollcsoportot is felállítottam, ahol a csoport tagjai hangoskönyvet hallgattak, mely beavatkozás a zenéhez hasonlóan auditorikus processzuson alapuló stimuláció.

IV.3 CÉLKITŰZÉSEIM A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK VIZSGÁLATÁBAN – A SZORONGÁS KEZELÉSE SORÁN

A harmadik vizsgálattal kapcsolatos célkitűzésem az volt, hogy a lassú klasszikus zene és a hangoskönyv akut fiziológiai hatásait vizsgáljam a szívritmus (heart rate HR), a szívritmus-variabilitás (heart rate variability HRV), a légzésszám (respiratory rate RR) és az izomtónus (EMG), valamint az állapotszorongás (STAI-S) mérésének összehasonlítása során.

IV.4 CÉLKITŰZÉSEIM A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK AKTIGRÁFIÁS VIZSGÁLATA SORÁN

Célkitűzésem a vizsgálattal kapcsolatban az volt, hogy egy kisebb elemszámú mintán, objektív fiziológiai méréssel (Actiwatch) is igazoljam a zenehallgatás terápiás hatékonyságát az alvásminőség javulása tekintetében.

V MÓDSZEREK

V.1 A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK VIZSGÁLATA AZ ALVÁSPROBLÉMÁK CSÖKKENTÉSÉBEN

V.1.1 A vizsgált személyek

Kilencvennégy egyetemi hallgató vett részt a vizsgálatban, közülük 73 nő és 21 férfi. Átlagéletkor 21,6 év volt (SD: 2,83; range 19-28). A vizsgálati alanyokat random besorolással osztottuk három csoportba. Az első csoport (n = 35) zenét hallgatott, a második csoport (n= 30) hangoskönyvet, míg a harmadik csoportnál (n=29) nem történt beavatkozás. A vizsgálatba való részvétel kritériumai a következők voltak:

1. 19 évet betöltött életkor
2. A magyar nyelv ismerete és használata
3. Zavart alvás, mely a Pittsburg Sleep Quality Index (PSQI) 5-ös diagnosztikai értéke felett van (Buysee és munkatársai 1989)
4. Nappali aluszékonyság nem diagnosztizálható: Epworth Sleepness Scale összesített pontszáma 16 pont alatt van (ESS< 16) (Johns 1999)
5. Súlyos depresszív szimptómák nem diagnosztizálhatók: Beck Depresszió Skála értéke 19 pont alatt van (BDI < 19) (Even és Rusch 1984).
6. Nem vettek részt a vizsgálatban azok a személyek, akik a vizsgálatot megelőző egy hónapban altatót vagy antidepresszívumokat szedtek.

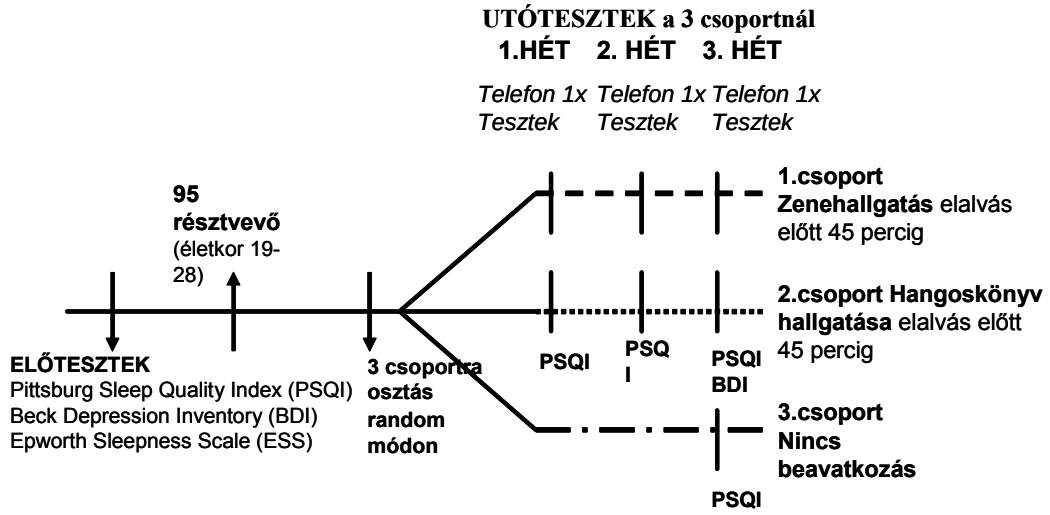
A kísérletben való részvételre 112 személy jelentkezetett (84 nő, 28 férfi). A vizsgálatra jelentkezők közül 10 személy nem vehetett részt a vizsgálatban, mert PSQI értékeik az 5-ös diagnosztikai érték alatt voltak, 2 személy pedig a magas BDI és ESS értékek miatt lettek kizárva a vizsgálatból. 2 személy a vizsgálati időszak alatt döntött úgy, hogy nem folytatja vizsgálatot, 4 személy pedig a hiányosan töltötte ki a kérdőíveket, ezért adataikat nem tudtuk felhaználni az eredmények között. Így összesen a jelentkezők közül 18 személyt kellett kizárni a vizsgálatból (11 nő és 7 férfi): a maradék a 94 fő eredményeit használtuk fel.

V.1.2 A vizsgálat menete

A vizsgálati csoport tagjai részére (Csoport 1) két compact discből (CD) álló klasszikus zenei kompozícióból való válogatás hallgatását ajánlották fel a vizsgálatvezetők. Bár részletesen nem informálódtunk a vizsgálati személyek zenei preferenciájáról, de megkérdeztük őket, hogy elfogadják-e az adott zenei anyagot hallgatásra. A vizsgálat megkezdése előtt minden résztvevőnek lehetősége volt arra, hogy 3 percen keresztül belehallgasson a zenei anyagba. A vizsgálati csoport résztvevői közül senki sem utasította vissza a felkínált zenei anyagot, és megerősítették, hogy szívesen hallgatnak klasszikus zenét. A zenei válogatás népszerű, lassú tempójú klasszikus zenekari darabokat tartalmazott a barokk és romantikus kor zenei anyagából (The Most Relaxing Classical, Virgin 1999). Arra kértük a vizsgálati csoport tagjait, hogy három egymást követő héten keresztül minden este lefekvés előtt körülbelül 45 percen keresztül hallgassák az adott zenei anyagot.

A másik csoport (Csoport 2) hangoskönyvet hallgatott. A csoport tagjai tizenegy órára elegendő hanganyagot kapta hallgatásra magyar szerzők novelláiból. A Karinthy Frigyes, Krúdy Gyula, Gárdonyi Géza, Móricz Zsigmond és Babits Mihály műveiből tartalmazott válogatást szintén lefekvés előtt 45 percig hallgatták három egymást követő héten keresztül, hasonlóan a zenét hallgató vizsgálati csoporthoz. A csoport tagjai elegendő hanganyagot kaptak ahhoz, hogy minden este új történeteket hallgassanak, de ismételhették is azokat, amelyeket különösen megkedveltek. A csoport minden résztvevője azonos hanganyagot kapott.

A harmadik csoport tagjainál nem történt beavatkozás (Csoport 3), sőt arra kértük őket, hogy lehetőleg ne hallgassanak hangoskönyvet vagy zenét elalvás előtt. A tesztek felvétele is csak két alkalommal történt meg, mivel az alvástesztek hetenkénti kitöltése is hatással lehet az alvásminőség változására. Minden vizsgálati személyt arra kértünk továbbá, hogy kerülje a megerőltető fizikai aktivitást lefekvés előtt két vagy három órával, és ne alkalmazzon semmiféle relaxációs technikát elalvása segítésére (1. ábra).



1. ábra. Folyamatábra a zenehallgatás terápiás hatásainak vizsgálatáról

V.1.3 Mérési módszerek

A *Pittsburgh Sleep Quality Index* (Buysee és mtsai 1989.) jól ismert és gyakran használt kérdőív az alvásmediciában, amelyet a vizsgálati személy maga tölt ki az elmúlt hónap alvásminőségére vonatkozóan. Több vizsgálatban alkalmazták az alvásminőség heteként bekövetkező változásainak mérésére is, mivel a teszt érzékenyen reagál az alvásminőségben bekövetkező kisebb változásokra is. A 19 kérdés 7 komponenst mér 0-3-ig terjedő pontszámokkal, melyeket összeadva kapjuk meg az összpontszámot (global PSQI), mely 0-21 pontos skálán helyezkedik el. Az egyes komponensek elnevezései a következők: *szubjektív alvásminőség* (subjective sleep quality), *alváslatencia* (sleep latency), *az alvás időtartama* (sleep duration), *alváshatékonyság* (habitual sleep effiency), *alvászavarok* (sleep disturbances), (megjegyzés: az éjszakai alvást zavaró tényezőkre nema diagnosztikai értelemben vett alvászavarra vonatkozik), *altatóhasználat* (use of sleeping medication), *nappali diszfunkciók* (daytime dysfunction).

Buysee és munkatársai (1989) cikkükben az 5-ös pontértéket diagnosztikai határértékként jelölték meg, melyet „poor sleep”, azaz nem kielégítő, vagy szegényes alvásnak fordíthatunk. A teszt validálása során a teszt diagnosztikai érzékenysége

(diagnostic sensitivity) 89,6% volt, a specifikus hatás tekintetében (specificity) 86,5 %-os értéket mutatott, valamint a skála belső konzisztenciaértéke (internal consistency) is nagyon jó eredmény mutatott (Cronbach alfa=0,83).

A PSQI-nak nincs még jelenleg hivatalos magyar standard változata, de ennek kidolgozása folyamatban van. Először is elvégeztük a hivatalos fordítási procedúrát. Az eredeti kérdőívet angol nyelvről fordítottuk magyarra, majd egy független fordító visszafordította az eredeti nyelvre. Összevettük az általunk készített magyar nyelvű fordítást és az angol visszafordítást, majd a korrekciók után elkészítettük a végleges magyar változat megfogalmazását. A vizsgálati személyeknek csak ezek után bocsátottuk rendelkezésére a teszteket. A magyar változat belső konzisztenciáját 105 személy által felvett teszteken ellenőriztük, akik két alkalommal töltötték ki a PSQI tesztet (Cronbach alfa= 0,79), ami szinte azonos az eredeti angol verzió belső konzisztenciájával. A konstruktum- és kritériumvaliditás vizsgálata közül csak a konstruktumvaliditás vizsgálatát végeztük el, a kritériumvaliditás vizsgálata még folyamatban van, ezért az előzetes eredményeket értekezésünkben még nem tudjuk közölni. Konstruktumvaliditás: Pearson-féle korrelációt számolunk a validáló tesztekkel – Beck-féle depresszió kérdőív, Athen Inszomnia Skála (Soldatos és mtsai 2000; 2003) és STAI (Speilberger 1972; Spielberger és mtsai 1983) tesztekkel és a PSQI globális értéke között. A PSQI összesített pontszámainak értékei szignifikáns mértékben korrelálnak az Athen Inszomnia Skálával, tehát hasonló konstruktumot mérnek. A BDI és STAI tesztekkel közepes erősségű pozitív korrelációban állnak egymással (1. táblázat).

A PSQI-komponensekkel való korrelációk alapján az egyes tesztek mérési tartományait jól el lehet különíteni. A korrelációkat megnéztük az teljes minta tekintetében, mind a jó alvók (good sleepers), mind pedig az enyhébb alvásproblémákkal küzdők (poor sleepers) esetében, ami az PSQI összpontszám 5-ös diagnosztikai érték alatt és felett elhelyezkedő tartományt jelenti.

1. táblázat PSQI konstruktum validitás mérése (p-értékek: ** = 0,01; * = 0,05)

Teljes csoport	BDI	AT	STAI-T
PSQI_global	0,486**	0,721**	0,581**
PSQI_komponensek	BDI	AT	STAI-T
1 szubjektív alvásminőség	0,374**	0,796**	0,429**
2 alváslatencia	0,173	0,422**	0,240
3 alvás időtartama	0,452**	0,551**	0,419**
4 alvás hatékonysága	0,373**	0,480**	0,378**
5 alvászavarok	0,208	0,240	0,396**
7 nappali diszfunkciók	0,200	0,254	0,277
PSQI < 5	AT	BDI	STAI-T
PSQI_global	0,379	-0,157	0,158
PSQI_komponensek	AT	BDI	STAI-T
1 szubjektív alvásminőség	0,716*	0,012	-0,015
2 alváslatencia	0,047	-0,162	-0,099
3 alvás időtartama	0,056	0,102	0,068
4 alvás hatékonysága	-0,255	-0,149	0,053
5 alvászavarok	0,158	-0,111	0,182
7 nappali diszfunkciók	0,232	0,013	0,245
7 nappali diszfunkciók	0,232	0,013	0,245
PSQI > 5	AT	BDI	STAI-T
PSQI_global	0,750**	0,625**	0,753**
PSQI_komponensek	AT	BDI	STAI-T
1 szubjektív alvásminőség	0,758**	0,380	0,491*
2 alváslatencia	0,348	0,154	0,235
3 alvás időtartama	0,571**	0,490*	0,460*
4 alvás hatékonysága	0,5000*	0,413	0,380
5 alvászavarok	0,093	0,267	0,429*
7 nappali diszfunkciók	-0,092	0,106	0,051

Az estleges depressziós szimptómák mérésére a Beck Depression Inventory elnevezésű skála rövidített változatát (Beck és Beck 1972) használtuk, melynek első eredeti változatát a hatvanas évek elején közölték (Beck és mtsai1961). A skála a depresszióhoz kapcsolódó tünetek fennállását és intenzitását becsüli meg. A rövidített verzió 9 szakaszból áll (item), melynek magyar változatát Rózsa és munkatársai (2003)

validálták egy repzentatív magyar mintán (Cronbach alfa=0,5). A rövidített változat pontszámai megfeleltethetők az eredeti, hosszabb változat pontszámainak (Kopp 1985, Kopp és mtsai 1995). A skála ponthatárai különböző mértékű depresszív tüneteket fennállását jelölik: 1-9 normál, 10-18 mérsékelt depresszió tünetegyüttese, 19-25 közepesen súlyos depresszió, 26 pont vagy afelett súlyos depressziót mutat.

Az Epworth Sleepness Scale-t (ESS), mint szűrőtesztet használtuk fel vizsgálatunkban a nappali aluszékonyság kiszűrésére. Az ESS egyszerű kérdőív, amelyben a vizsgálati személy nyolc kérdésre ad választ egy 0-3 pontig terjedő skálán. A 16 pontérték feletti összpontszám nagyfokú nappali aluszékonyságot jelöl (Johns 1991).

V.1.4 Adatgyűjtés

A vizsgálati alanyok mind szóban, mind pedig írásban tájékoztatást kaptak a vizsgálat részleteiről. A vizsgálati protokollt egy ábrán jelöltük. (1. ábra). A vizsgálat kezdetén minden résztvevővel felvettük a PSQI, BDI és ESS teszteket (preteszt) majd randomizálva három csoportba soroltuk őket. A vizsgálat mindhárom hetében hetente egy alkalommal a zenét és a hangoskönyvet hallgató csoportok tagjait megkértük, hogy ismételten töltsék ki az alvástesztet (posztteszt). A kontrollcsoportban (Csoport 3) az utolsó héten kértük csak újra a PSQI-t. A két vizsgálati csoportban (Csoport 1 és 2) a vizsgálat harmadik hetében a BDI-t is újra felvettük a depresszív szimptómák változásainak mérésére. A vizsgálati alanyokkal folyamatosan kapcsolatban voltunk a beavatkozás ideje alatt, hetente egy alkalommal telefonon hívtuk fel őket, hogy meggyőződjünk együttműködésükről.

V.1.5 Hipotézisek

Hipotézisem szerint a zenehallgatás szignifikánsan javítja az alvásminőséget, csökkenti az elalváshoz szükséges időt, az éjszakai ébredések számát, továbbá a zenét hallgató csoportban a beavatkozás után szignifikánsan javulnak majd a depresszív szimptómákat mérő mutatók is (BDI) a hangoskönyvet hallgató és a kontrollcsoporthoz képest.

V.1.6 Statisztikai elemzés

Főként parametrikus próbákat használtam az eredmények statisztikai elemzése során (függő- és független t-próba), valamint háromtényezős ANOVA került bemutatásra. Független t-teszteket használtam a PSQI- és a BDI-pontszámok összehasonlítása során a két vizsgálati csoportnál a preteszt, továbbá a három posztteszt esetében. A parametrikus tesztek alkalmazása megengedett az elemszám nagysága és a normalitás ellenőrzése miatt. Páros (függő) t-teszteket alkalmaztam az egyes PSQI - komponensek csoporton belüli változásának összehasonlítására. Háromtényezős ANOVA-át használtam a PSQI-összpontszám elemzésére a csoportok között és a csoportokon belül, illetve a beavatkozás előtt és után kapott értékek összehasonlítására. Fő faktorokként jelent meg egyrészt a CSOPORT (3 szint), másrészt az IDŐ (2 szint) mint változó. A parametrikus ANOVA mint statisztikai modell alkalmazhatóságát szintén ellenőriztük. Az I Típusú hiba kiküszöbölésére Bonferroni- korrekciót hajtottunk végre, mely még szigorúbb statisztikai szignifikanciaszintet állított fel. Ennek megfelelően csak a 0,001 –es értéknél kisebb eredményeket fogadtuk el szignifikáns különbségségnek. A statisztikai elemzésekhez SPSS 12. és a STATISTICA 7.0 programokat használtuk fel.

V.2 A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK PSZICHOFIZIOLÓGIAI VIZSGÁLATA A SZORONGÁS CSÖKKENTÉSÉBEN

V.2.1 Résztvevők

A vizsgálatban huszonhét egészséges fiatal felnőtt vett részt. A résztvevők átlagéletkora 32,3 év volt (SD= 3,80; range 27-39). A nemek aránya egyenlően oszlott meg, 11 nő és 10 férfi került be a vizsgálatba. A vizsgálati személyek közül senki sem volt professzionális zenész, nem részesültek a vizsgálatot megelőző egy hónap során gyógyszeres kezelésben, és egyik résztvevő sem dohányzott. További kizárási feltételt jelentett bármilyen halláskárosodás, szomatikus, pszichiátriai vagy kardio-vaszkuláris megbetegedés. A vizsgálati személyek mind magyar anyanyelvűek voltak. Arra kértük a vizsgálatban résztvevőket, hogy 18 órával a vizsgálat megkezdése előtt ne fogyasszanak

sem koffein-, sem alkoholtartalmú italokat. A vizsgálati alanyok mind szóban, mind pedig írásban tájékoztatást kaptak a vizsgálat részleteiről.

V.2.2 Vizsgálati beavatkozás

Három lassú klasszikus zenei tételt választottunk a vizsgálat zenehallgatáshoz kapcsolódó részéhez: Johann Sebastian Bach: Air a D-dúr zenekari szvitből, a „Reggel" című tétel Grieg „Peer Gynt szvitjéből" végül Pachabel „Canon" című kompozíciója szerepelt a bemutatott művek listáján. A fent említett zeneművek a St. Martin Academic of Fieds kamarazenekar előadásában csendültek fel (The Most Relaxing Classical, Virgin 1999). A hangoskönyv Karinthy Frigyes egy noválláját tartalmazta „A férfiak némaságáról" címmel. Mind a zenét, mind pedig a hangoskönyvet sztereo fejhallgatón keresztül (Sony SBC HC060), egy hordozható CD-lejátszó (Panasonic SL-S113) segítségével mutattuk be a vizsgálatai alanyoknak. A résztvevők saját maguk állíthatták be a megfelelő hangerőt mind a hangoskönyv, mind pedig a zene hallgatása alatt. Mindkét stimulációt pontosan tíz perc elteltével szakítottuk meg.

V.2.3 Mérési módszerek

A vizsgálati alanyok állapothoz kapcsolódó szorongását a Spielberger Stait-Trait Anxiety Inventory (STAI) (Spielberger 1972) teszttel mértem. A mérőeszköz tulajdonképpen két skálát tartalmaz, amely megkülönbözteti a vonás- (STAI-T) és az állapotszorongást (STAI-S). A vonás-szorongás a személyiség egy stabil állapotát prediszpozicionálja a szorongásra való hajlam mértékének tekintetében, az állapotszorongás pedig egy stresszhelyzethez vagy szituációhoz kapcsolódó érzelmi reakciót ír le (Spielberger és mtsai 1983). Mindkét skála 20 kérdést foglal magában, amelyekre a vizsgált személy 4 fokozatú Likert-típusú skálán válaszol. Az összpontszámot a 20 kérdésre adott válasz teszi ki, mely 20 és 80 közötti értékeket vehet fel. A 20 és a 30 közötti pontszámok alacsony szorongásszintet jelölnek, a 40 és 59 közötti pontszám mérsékelt vagy közepes szorongásszintet jelöl, míg a 60 és 80 közötti pontszám erős szorongásról ad jelentést. A korábbi tapasztalatok alapján a STAI érzékeny reagál a stresszre, mert az összpontszámokban általában szignifikánsan magasabb értékek jelennek meg stressz-szituációkban, mint normál helyzetben. Vizsgálatomban csak az állapotszorongáshoz kapcsolódó STAI-S kérdőívet használtam.

A STAI magyar változatát Sipos Kornél és munkatársai fejlesztették ki és validálták (Sipos és mtsai 1984).

Mind a zenehallgatás, mind pedig a hangoskönyvhallgatás alatt fiziológiai méréseket végeztem, úgymint electrokardiogram (EKG) jobb és a bal mellkasra rögzített elektródákkal, frontális elektromiogram (EMG), valamint a légzéshez kapcsolódó hasi és mellkasi mozgást rögzítettem. A felvételhez egy 30 csatornás Flat Style SLEEP Headboxot használtam, továbbá egy 32 csatornás HBX32-SPL erősítőt (preamplifier) (La Mont Medical Inc. USA). Az adatelemzés előtt egy 50 Hz-es szűrőt vezettem be a DataLab softver segítségével (Medcare, Iceland).

Az EKG- és EMG-aktivitás bipoláris arany bevonattal (Au) ellátott Ag/AgCl elektródákkal volt rögzítve a jobb- és baloldali mellkason, valamint a homlokon. A légzéshez kapcsolódó mellkasi és hasi mozgásokat két nyúlékony öv ellenállásának periodikus változásaként került rögzítésre.. A 10 perc hosszúságú, 494 Herz-en (Hz) mintavételezett EKG jelet R-R intervallumokká alakítottuk egy MATLAB programban (The MathWorks, Inc. USA) írt csúcsdetektáló algoritmus segítségével. Az automatikus csúcsdetektálást követően vizuális úton is ellenőriztük az eredményeket. Az R-R intervallumok sorozatainak teljesítményspektrumai (absolute power spectrum density) kiszámolásához gyors Fourier-transzformáltat alkalmaztunk (Fast Fourier Transformation) egy szívritmus variabilitást analizáló szoftver segítségével. (Version 1.1 SP1, Biomedical Signal Analysis Group, Department of Applied Physiscs, University of Kuopio) (Niskanen 2004). A teljes R-R intervallum sorozat 4 Hz-es, egyenlő közű, köbösen interpolált újramintavételezését követően a Welch-féle periodogram-módszert alkalmaztuk 128 mp-es (512 pont) lineárisan detrendelt Hanning ablakkal, 64 mp-es (256 pont) átlapolással. Ebből kiszámoltuk a VLF (0-0.4), LF (0.4-0.15) és HF (0.15-0.4) HRV-komponensek teljesítményspektrum-értékeit.

Az EMG-regisztrátumok abszolútértékeit egy másodperces (494 pontból álló) ablakokban mozgó átlagokkal simítottuk, majd az így kapott görbe integrálja (a görbe alatti terület) és a felvétel másodpercekben mért hossza közötti arány fejezte ki az átlagos EMG-aktivitást. A légzészámnál (respiratory rate RR) az egy perc alatt számolt légzésciklusok átlagát vettük számba. Az adatok analízisét és a transzformációt a DADiSP2002 (DSP Development Corp. USA) segítségével végeztük. A vizuális ellenőrzés eredménye szerint, minden résztvevőnek alapvetően stabilak voltak a

légzésciklusai (ellenkező esetben ez hatással lehetett volna a szívritmus-variabilitáshoz kapcsolódó high frequency (HF) komponensre, mivel annak nagysága függ a légzésszámtól [Grossmann 1992, Iwanaga és mtsai 2005]).

V.2.4 A vizsgálat menete

A vizsgálati alanyokat egyenként teszteltük mindkét vizsgálati szituációban, tehát minden résztvevő hallgatott zenét és hangoskönyvet is. A teljes vizsgálat egy fő részére két órát vett igénybe. A vizsgálat egy csendes, de nem hangszigetelt szobában történt. A szoba hőmérséklete 19 és 23 C° között volt. Minden résztvevő kényelmes székben foglalt helyet. A megérkezéskor a vizsgálat vezetője rövid leírást adott a vizsgálati személyeknek a vizsgálat menetéről, akik aláírásukkal hitelesítették, hogy egyetértenek a vizsgálatban való részvétellel. A vizsgálatai alanyokat arról is informáltuk, hogy mind a zenei blokk, mind pedig a hangoskönyv hallgatása tíz percig fog tartani. Mindkét vizsgálati periódus előtt és után a vizsgálati személyek jelentést adtak az állapothoz kapcsolódó szorongás mértékéről a STAI skálán. A zene és a hangöskönyv hallgatásának sorrendjét kontrolláltuk: 5 férfi és 5 női résztvevő először zenét hallgatott majd hangoskönyvet, illetve a vizsgálati alanyok másik fele – 6 nő és 5 férfi – a hangoskönyv hallgatásával kezdte a vizsgálatot. Mindkét stimuláció előtt 3 percen keresztül csendben ültek a fotelban, hogy szívritmusuk és légzésük normál nyugalmi állapotot vegyen fel. Minden vizsgálat a délutáni órákban történt (14 és 18 óra között), hogy minimálisra csökkentsük a napszakok változásához kapcsolódó fiziológiai változások közötti különbségeket.

V.2.5 Hipotézisek

Hipotézisem szerint a lassú klasszikus zene hallgatása elősegíti a paraszimpatikus idegrendszer aktivitását, és a vizsgálati alanyok ellazultabb állapotba kerülnek, mint a hangoskönyv hallgatása során. Ezzel egyetértésben a fiziológiai mutatók esetében azt várjuk, hogy szívritmus, a légzésszám és az izomtónus (EMG) szignifikánsan alacsonyabb lesz a zenehallgatás alatt, mint a hangoskönyv hallgatásának ideje alatt. A szívritmus-variabilitáshoz kapcsolódó HF-komponens szignifikánsan magasabb értéket fog mutatni, az LF:HF-ráció pedig alacsonyabb értéket fog mutatni a zenehallgatás során a hangoskönyv hallgatásához képest. A pszichológiai tesztekkel kapcsolatban

ugyancsak az a hipotézisem, hogy a vizsgálati személyek állapotszorongása (STAI-S) alacsonyabb lesz a zenehallgatás után, mint a hangoskönyv hallgatása után.

V.2.6 Statisztikai elemzés

Parametrikus próbát (páros-t próbát) alkalmaztam a két stimuláció közötti eredmények összehasonlítására. A fiziológiai méréseknél páros t-próbával hasonlítottam össze a zenehallgatás és a hangoskönyv hallgatása alatt felvett adatokat, az EMG- és az EKG-paraméreteket – úgymint a szívritmus (heart rate HR) és a szívritmus-variabilitáshoz kapcsolódó frekvenciasávok: high frequency (HF) és low frequency (LF), valamint az LF/HF-ráció. Kéttényezős ANOVA-t használtunk a STAI-S elemzésére, melyben az egyik faktort a KONDÍCIÓ (zene és hangoskönyv) a másikat az IDŐ (stimuláció előtt és stimuláció után) jelentette. A statisztikai elemzésekhez SPSS 12. és a STATISTICA 7.0 programokat használtuk.

V.3 A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK AKTIGRÁFIÁS VIZSGÁLATA AZ ALVÁSMINŐSÉGRE

V.3.1 Résztvevők

17 egészséges fiatal felnőtt vett részt a vizsgálatban, 10 nő és 6 férfi. Az átlagéletkor 27,87 év volt (SD: 5,66; tartomány: 21-38). A vizsgálati alanyokat random besorolással osztottuk három csoportba. Az első csoport (n = 8) zenét, a második (n= 9) hangoskönyvet hallgatott. A vizsgálatban való részvétel kritériumai megegyeztek a fentebb ismertetett PSQI tesztekkel mért alvásvizsgálattal:

1. 19 évet betöltött életkor

2. A magyar nyelv ismerete és használata

3. Zavart alvás, mely a Pittsburg Sleep Quality Index (PSQI) 5-ös diagnosztikai értéke felett van (Buysee és munkatársai 1989)

4.Nappali aluszékonyság nem diagnosztizálható: Epworth Sleepness Scale összesített pontszáma 16 pont alatt van (ESS< 16) (Johns 1999)

5. Súlyos depresszív szimptómák nem diagnosztizálhatók: Beck Depresszió Skála értéke 19 pont alatt van (BDI < 19) (Even és Rusch 1984).

6. Nem vettek részt a vizsgálatban azok a személyek, akik a vizsgálatot megelőző egy hónapban altatót vagy antidepresszívumokat szedtek.

V.3.2 A vizsgálati beavatkozás

A zenét hallgató csoport tagjai részére a korábbi vizsgálatban is használt két compact discből álló klasszikus zenei kompozícióból való válogatás hallgatását ajánlották fel a vizsgálatvezetők. A vizsgálat megkezdése előtt minden résztvevőnek lehetősége volt 3 percen keresztül belehallgatni a zenei anyagba. A vizsgálati csoport résztvevői közül senki sem utasította vissza a felkínált zenei anyagot, és megerősítették, hogy szívesen hallgatnak klasszikus zenét. A zenei válogatás népszerű, lassú tempójú klasszikus zenekari darabokat tartalmazott a barokk és a romantikus kor zenei anyagából (The Most Relaxing Classical, Virgin 1999). Arra kértük a vizsgálati csoport tagjait, hogy három egymást követő héten keresztül minden este lefekvés előtt körülbelül 45 percen keresztül hallgassák az adott zenei anyagot.

A másik csoport hangoskönyvet hallgatott. A csoport tagjai tizenegy órára elegendő hanganyagot kaptak magyar szerzők novelláiból. Karinthy Frigyes, Krúdy Gyula, Gárdonyi Géza, Móricz Zsigmond és Babits Mihály műveiből tartalmazott válogatást szintén lefekvés előtt 45 percig hallgatták három egymást követő héten keresztül, hasonlóan a zenét hallgató vizsgálati csoporthoz. A csoport tagjai elegendő hanganyagot kaptak ahhoz, hogy minden este új történeteket hallgassanak, de ismételhették is azokat, amelyeket különösen megkedveltek. A csoport minden résztvevője azonos hanganyagot kapott.

V.3.3 Mérési módszerek

A nem domináns kéz csuklójáról mért aktivitást vizsgáltuk egy Actiwatch elnevezésű műszerrel (Model AW2, Cambridge Neurotechnology Ltd.). A kisméretű óra egy akcelerométert tartalmaz, amely érzékeny minden irányban történő fizikai mozgásra, és rögzíti az aktivitás szintjét is. A műszer a mozgást elektromos jellé alakítja és digitális egységekbe rendezi, majd kiszámolja az aktivitás szintet. A műszer érzékel

minden 0,05 g feletti mozgást és 32 Herz maximális mintavételi frekvenciával. A szűrő 3 és 11 Hz közötti frekvenciasávra van beállítva. A felvett adatokat 60 másodperces szakaszokra (epoch) átlagoltuk. A rögzített adatokat ezután egy Actireader nevű eszköz segítségével személyi számítógépre tettük át, melyet az Actiwatch Activity and Sleep Analysis 5 Version 5,51; Cambrigde Neurotechnology Ltd.) szoftver segítségével elemeztem. A vizsgálatban három darab Actiwatch készüléket használtam.

Az aktigráffal végzett alvásanalízis során a következő paraméterekkel dolgoztunk:

- **az ágyban töltött idő (time in bed):** a lefekvés (bed time) és a felkelés (get up time) között eltelt idő
- **a feltételezett alvásidő (assumed sleep)**: az alvás kezdete (sleep start) és az alvás befejezése (sleep end) között eltelt idő
- **aktuális alvásidő (actual sleep time):** az algoritmus által meghatározott tényleges alvásidő
- **aktuális ébredési idő** (actual wake time): az algoritmus által meghatározott ébrenlét ideje
- **az alvás hatékonysága** (sleep efficiency): aktuális alvásidő/ágyban töltött idő
- **az alvás latenciája** (sleep latency): az elalváshoz szükséges idő a lefekvést (bed time) követően
- **a mozdulatságban töltött percek száma** (immobile mins): az algoritmus a zero aktivitású percek számát jelöli a feltétezett alvásidő (assumed sleep) alatt
- **a mozgással töltött percek száma** (moving mins)

Minden általunk megadott paraméternek hét napra vonatkozó átlagértékével számoltunk a statisztikai analízis során.

V.3.4 A vizsgálat menete

A vizsgálat kezdetén minden résztvevővel felvettük a PSQI-, BDI- és ESS-teszteket (előteszt), majd randomizálva két csoportba soroltuk a vizsgálati személyeket. Ezután egy héten keresztül viselték az Actiwatchot a beavatkozás előtt, tehát hét éjszaka került rögzítésre az aktigráfon, mint „baseline periódus". A következő héten megkezdték a zenehallgatást vagy a hangoskönyvek hallgatását, mint beavatkozást. A beavatkozás utolsó hetében ismét hét napon keresztül, napi 24 órában viselték résztvevők az Actiwatchot.

V.3.5 Hipotézisek

Hipotézisem szerint a lassú klasszikus zene szignifikánsan javítani fogja az alvásminőséget a fiziológia mutatók tekintetében. Az aktigráfiához kapcsolódó mutatókban a zenehallgatás hatására szignifikánsan növekedni fog az *ágyban töltött idő* (time in bed), a *feltételezett alvásidő* (assumed sleep), az *aktuális alvásidő* (actual sleep time), az *aktuális ébredési idő* (actual wake time), az *alváshatékonyság* (sleep efficiency) és a *mozdulatlanságban eltöltött percek száma* (numbers of immobile minutes); továbbá szignifikánsan csökkeni fog az alvás latenciája (sleep latency) és a *mozgással töltött percek száma* (numbers of movings minutes) a hangoskönyvet hallgató csoporthoz képest.

V.3.6 Statisztikai analízis

Az alacsony elemszám miatt nem-parametrikus (Mann- Whitney-) próbát alkalmaztam a csoportok közötti különbségek statisztikai elemzése során, és Wilcoxon-próbát a csoporton belüli különbségek feltárására a beavatkozás előtt és után.

VI EREDMÉNYEK

VI.1 A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK VIZSGÁLATA AZ ALVÁSPROBLÉMÁK CSÖKKENTÉSÉBEN

VII Előteszt pontszámainak alakulása

Az előtesztelés során minden vizsgálati személy kitöltötte a PSQI- és a BDI-teszteket. A PSQI-összpontszám 6 és 13 közötti pontértékeket vett fel zenét hallgató csoportban, a hangoskönyvet hallgató csoportokban pedig 6 és 11 közötti értékek szerepeltek (2. táblázat). Ezek a pontszámok alvásproblémák fennállását jelezték az adott csoportokban. A BDI-pontszámok 0 és 13 pont között szerepeltek a zenecsoport tesztjeiben, és 0 és 14 közötti pontszámmal a hangoskönyvet hallgatók között. Független t-próbának vetettük alá az adatokat, és nem találtunk statisztikailag szignifikáns különbséget a két vizsgálati csoport között sem PSQI, sem pedig BDI tekintetében (P>0,05).

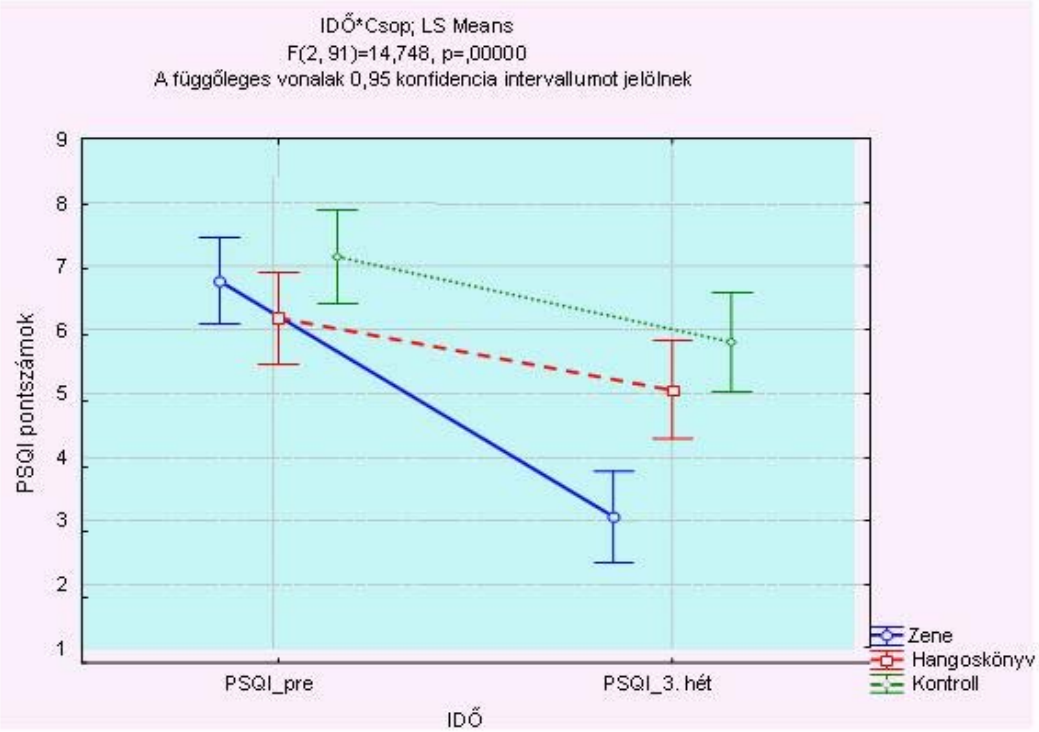
2. táblázat. PSQI- és BDI-tesztek átlagai a beavatkozás előtt, a zenét és a hangoskönyvet hallgató csoportokban

	Zene (n=35)		Hangoskönyv (n=30)			
	Átlag	SD	Átlag	SD	t	95% CI
PSQI_előteszt	6·83	2·093	6·27	1·721	1·170	-0·398 to +1·522
BDI_előteszt	5·40	3·767	5·70	3·564	-0·328	-2·127 to +1·527

VII.1.1 PSQI- és BDI-eredmények az utótesztekben

Az ANOVA-val végzett statisztikai analízis során (repeated measures) nem találtunk szignifikáns főhatást a CSOPORT tekintetében. Szignifikáns főhatás mutatkozott viszont az IDŐ tekintetében (F=87, 157; P<0,0001), továbbá szignifikáns interakció mutatkozott az IDŐ és a CSOPORT között (F=14, 784; P<0,0001). A Post-hoc összehasonlítás során (Bonferroni correction) a preteszt és a harmadik héten felvett utóteszt pontszámainak különbségei azt mutatták, hogy a zenehallgatás szignifikáns

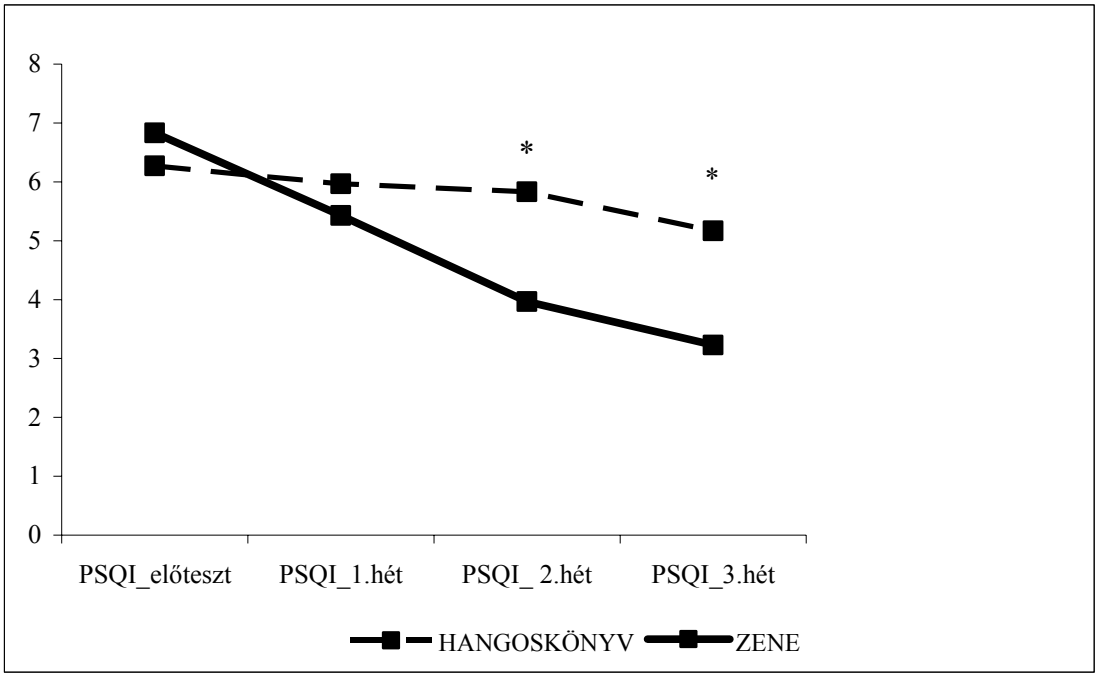
mértékben javította az alvásminőséget (P < 0,0001). Nem találtunk viszont szignifikáns változást sem hangoskönyvet hallgató csoportban, sem pedig a kontrollcsoportban, ahol nem történt beavatkozás (2. ábra).



2. ábra ANOVA (repeated mesure): A Pittsburg Sleep Quality Index összesített pontszámainak (global PSQI) alakulása a zenét és hangoskönyvet hallgató vizsgálati, valamint a kontrollcsoportnál az elő- és utótesztben. (Konfidencia intervallum 95%).

Független t-próbát használtunk, hogy összehasonlítsuk a hetenként bekövetkező változásokat a PSQI-összpontszám tekintetében a zenét (Csoport 1) és a hangoskönyvet (Csoport 2) hallgató két vizsgálati csoportban. Nem tudtuk elvégezni ezt az összehasonlítást a kontrollcsoportnál (Csoport 3), mivel velük csak két ponton vettük fel a teszteket. Szignifikáns különbséget találtunk az eredményekben a két vizsgálati csoport között a második és harmadik héten (hét 2: P = 0,0002; hét 3: P = 0,0004). A

zenét hallgató csoportban az alvásminőség folyamatosan javult a beavatkozás három hete alatt, így elmondható, hogy zenehallgatásnak kummulatív hatása van az alvásminőség javulásának elősegítésében. (3. ábra; 3.táblázat).



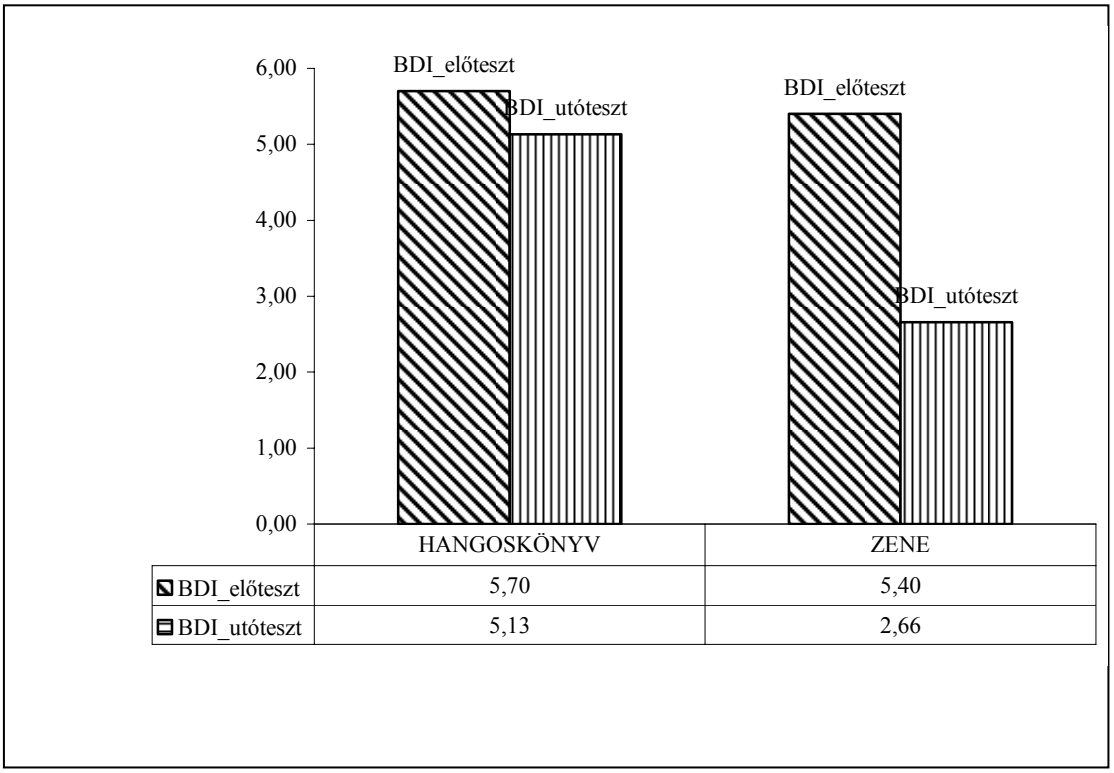
3.ábra. PSQI-pontszámok (global PSQI) átlagainak hetenkénti alakulása. *Satisztikailag szignifikáns különbség. (P< 0,05).

3. táblázat. A PSQI átlagpontszámainak hetenkénti alakulása

	Zene (n=35)		Hangoskönyv (n=30)			
Időpontok	Átlag	SD	Átlag	SD	t	95% CI
Előteszt	6·83	2·093	6·27	1·721	1·170	-0·398 to +1·522
1. hét	5·43	2·417	5·97	2·059	-0·957	-1·166 to + 0·585
2. hét	3·97	2·135	5·83	2·520	-3·325	-3·015 to -0·708
3. hét	3·27	1·800	5·17	2·214	-3·892	-2·933 to -0·943

VII.1.2 Beck Depresszió-skála eredményei

Eredményeink azt is kimutatták, hogy a zene hatással van a BDI pontszámainak alakulására. A depresszív szimptómák szignifikáns csökkenést mutattak a zenét hallgató vizsgálati csoportban (t=6,124; P<0,0001), ugyanakkor nem találtunk szignifikáns változást a hangoskönyvet hallgató csoportnál (4. ábra).

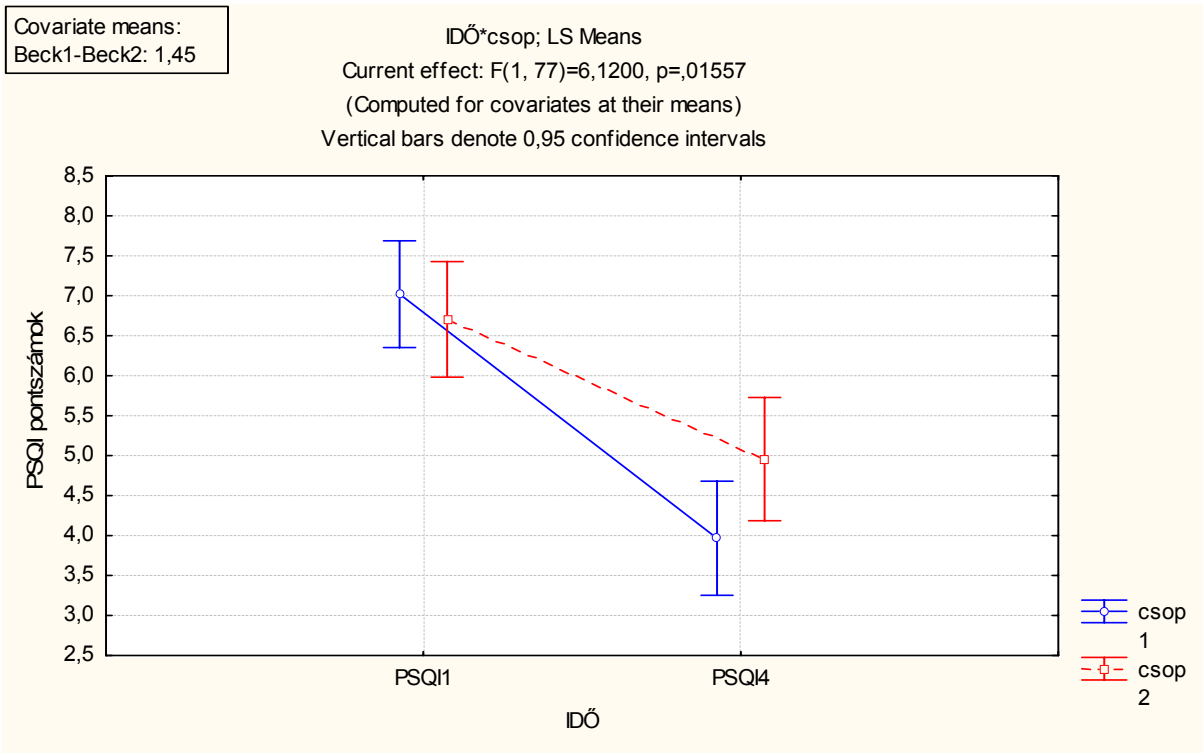


	HANGOSKÖNYV	ZENE
BDI_előteszt	5,70	5,40
BDI_utóteszt	5,13	2,66

4.ábra Beck Depressziószkála pontszámainak alakulása a beavatkozás előtt és után a két vizsgálati csoportban..* Szignifikáns különbség a BDI-pontszámokban a csoporton belül (P< 0,05).

Korrelációt számítottunk a BDI és PSQI közötti együttjárásra a vizsgálatban szereplő 94 személyt illetően. Egy gyenge, de szignifikáns korrelációt találtunk a két teszt között (r=0,376; P<0,05). Kovariancia-analízis (ANCOVA) elvégzésével a Beckskála pontszámainak csökkenését (Beck2-Beck1) kontrolláltuk a PSQI értekeinek

változására a bevatkozás előtt és után, a zenét és a hangoskönyvet hallgató csoportnál. Az analízis eredményeként IDŐ x CSOPORT-hatást kaptunk (F=6,120; P=0,0156). Szignifikáns főhatás mutatkozott továbbá az IDŐ mint főfaktor tekintetében (F= 56,5051; P< 0,0001) továbbá szignifikáns interakció mutatkozott az IDŐ x BECK1-BECK2 között (F=6, 826; P< 0,0107) (5.ábra).

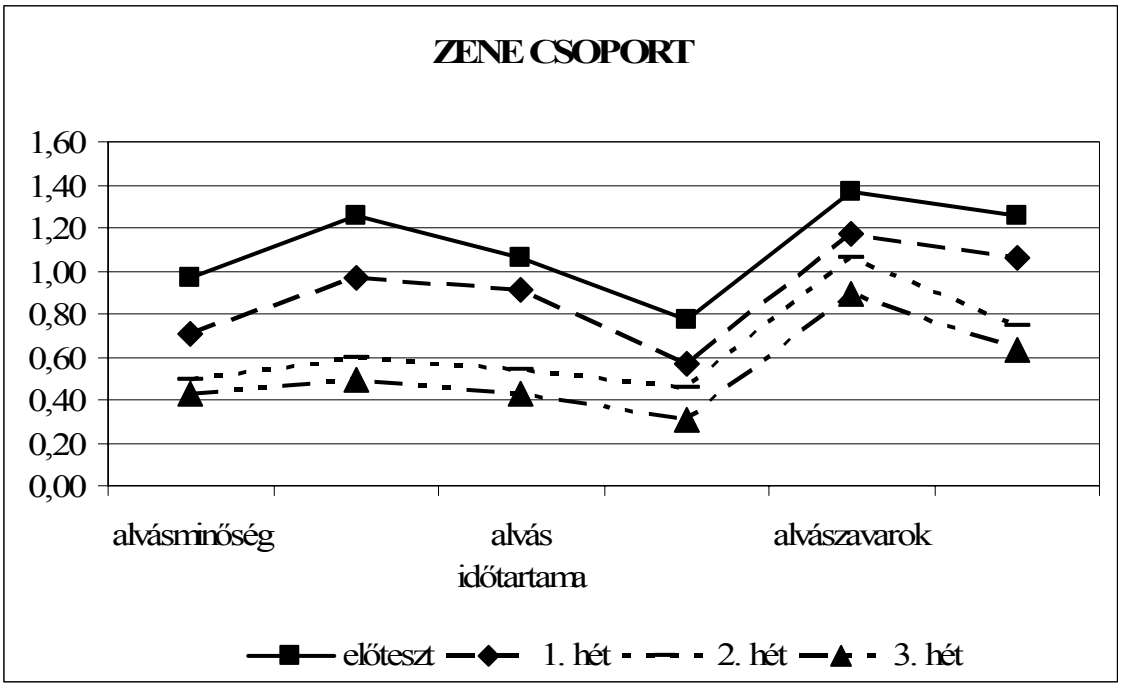


5. ábra ANCOVA: PSQI értékeinek változása a beavatkozás előtt és után a zenét és a hangoskönyvt hallgató csoportnál. a Beck skála pontszámaik csökkenésének kontrollásával (Beck2-Beck1)

VII.1.3 PSQI-komponensek pontszámainak alakulása

A zenét hallgató csoportnál statisztikailag megerősíthető különbséget találtunk mind a hat PSQI-komponens tekintetében a vizsgálat során, már az első héten. Páros t-próbát alkalmaztunk, hogy összehasonlítsuk a preteszt, az első, (1. hét) a második (2.hét) és a harmadik (3.hét) eredményeit, mind a zenét, mind a pedig a hangoskönyvet hallgató csoportnál. A zenehallgatás szignifikánsan javította a *szubjektív alvásminőséget* (subjektív sleep quality), csökkentette az *alváslatenciát* (sleep latency), növelte az

alváshatékonyságot (sleep efficiency), csökkentetette az *alvászavarokat* (sleep disturbances) és a *nappali diszfunkciókat* (daytime dysfunction) hétről hétre. Egyedül az *alvásidő* (sleep duration) tekintetében mutatkozott egyfajta késleltetett hatás, mert csak a második (t= 4,98; P < 0,0001) és a harmadik (t= 4,428; P<0,0001) héten jelent meg statisztikailag szignifikáns különbség (6.ábra).



6. ábra. PSQI komponensek heti változásai a zenecsoportban.

Egyáltalán nem találtunk szignifikáns különbséget a komponensek tekintetében a hangoskönyvet hallgató csoportnál az első két héten, az harmadik héten azonban sziginifikáns különbség mutatkozott a *szubjektív alvásminőség* (t=2,340; p=0,026), az *alvászavarok* (t=2,504; p=0,018)és a *nappali diszfunkciókat* (t=2,904; p=0,007) jelölő komponensek esetében (4. táblázat). Ugyancsak összehasonlítottuk az első és az utolsó héten felvett PSQI-teszteket a kontrollcsoportnál is, de nem találtunk szignifikáns változást egy komponensnél sem.

4. táblázat. A komponensek változásának hetenkénti alakulása a vizsgálati csoportokban.

Komponensek	Zene							
	előteszt		1. Hét		2. Hét		3. Hét	
	mean	SD	t	p	t	p	t	p
1. Szubjektív alvásminőség	0,970	0,453	3,431*	0,002	5,667*	0,000	6,354*	0,000
2. Alváslatencia	1,260	0,950	2,719*	0,010	4,846*	0,000	6,618*	0,000
3. Alvás időtartama	1,060	0,873	1,152	0,257	4,098*	0,000	4,828*	0,000
4. Alváshatékonyság	0,770	0,942	2,227*	0,033	2,336*	0,026	4,428*	0,000
5. Alvászavarok	1,370	0,490	2,503*	0,017	3,510*	0,001	4,694*	0,000
7. Nappali diszfunkciók	1,260	0,701	2,227*	0,033	4,336*	0,000	5,760*	0,000
Komponensek	**Hangoskönyv**							
	előteszt		**1. Hét**		**2. Hét**		**3. Hét**	
	mean	**SD**	**t**	**p**	**t**	**p**	**t**	**p**
1. Szubjektív alvásminőség	0,930	0,640	1,439	0,161	1,542	0,134	2,340*	0,026
2. Alváslatencia	0,970	0,809	1,989	0,056	1,361	0,184	1,725	0,095
3. Alvás időtartama	0,830	0,592	-0,297	0,769	-0,812	0,423	0,254	0,801
4. Alváshatékonyság	0,630	0,765	-1,989	0,056	-0,849	0,403	-0,528	0,601
5. Alvászavarok	1,270	0,450	1,980	0,057	2,971*	0,006	2,504*	0,018
7. Nappali diszfunkciók	1,700	0,915	0,769	0,448	2,192*	0,037	2,904*	0,007

*Szignifikáns különbség a csoporton belül. (P< 0,05).

A PSQI-komponenseknek a két vizsgálati csoport közötti összehasonlítása során szignifikáns különbség itt is csak a második héten jelent meg, akárcsak a PSQI összpontszámainál. Igaz az első héten a *nappali diszfunkciók* tekintetében már szignifikáns különbség mutatkozott (t=-2,579; p=0,012) de szignifikáns különbség volt már az előtesztben is (t=-2,207; p=0,031), tehát ez a különbség nem a beavatkozás hatásának tudható be. A második héten a nappali diszfunkciók mellett szignifikáns különbség mutatkozott az *alvás időtartamában* (t=-2,203; p=0,031). A harmadik héten sziginifikáns különbség volt a két csoport között ugyancsak az *alvás időtartam*ában (t=2,051; p=0,044) és az *alváshatékonyság*ban (t=2,055; p=0,044). A *nappali diszfunkciók* tekintetében a szignifikáns különbség a harmadik héten is fennmaradt (5. táblázat).

5. táblázat. Komponensek változásának hetenkénti alakulása a két vizsgálati csoport között.

Komponensek	PSQI komponensek alakulása a zene és hangoskönyvet hallgató csoport között							
	előteszt		**1. Hét**		**2. Hét**		**3. Hét**	
	t	**p**	**t**	**p**	**t**	**p**	**t**	**p**
1. Szubjektív alvásminőség	0,280	0,780	-0,517	0,607	-1,906	0,061	-1,408	0,164
2. Alváslatencia	1,315	0,193	1,004	0,319	-0,865	0,390	-0,944	0,349
3. Alvás időtartama	1,189	0,239	0,224	0,816	-2,203*	0,031	-2,051*	0,044
4. Alváshatékonyság	0,642	0,523	-1,173	0,245	-1,424	0,159	-2,055*	0,044
5. Alvászavarok	0,892	0,376	0,616	0,540	0,231	0,818	-0,870	0,387
7. Nappali diszfunkciók	-2,207*	0,031	-2,579*	0,012	-3,713*	0,000	-3,391*	0,001

*Szignifikáns különbség a csoporton belül. (P< 0,05).

VII.1.4 A beavatkozásra reagáló és nem reagáló vizsgálati személyek aránya

Hasonlóan a Lai és munkatársai által végzett vizsgálathoz (Lai, 2005) mi is felosztottuk a vizsgálati csoportokban részt vevő személyeket oly módon, hogy megnéztük, kik voltak azok, akik reagáltak (responder), és kik voltak azok, akik nem reagáltak a beavatkozásra (non-responder). Úgy tekintettem, hogy azok reagáltak a beavatkozásra – legyen szó zenéről vagy hangoskönyvről – ‚akiknek a PSQI-összpontszáma a vizsgálat végére az 5-ös diagnosztikai pontérték alá süllyedt. A 35 fős zenét hallgató csoportból 20 fő reagált a beavatkozásra, azaz a csoport 86%-nak alvásminősége a normál kategóriába került, így tulajdonképpen jó alvókká (good sleepers) váltak, és csak 5 fő maradt meg az alvásproblémákat jelző (poor sleepers) kategóriában, melyben a vizsgálatot megelőzően is voltak. A hangoskönyvet hallgatók 30%-a reagált pozitívan a beavatkozásra alvásminőség szempontjából, és a résztvevők többsége (21 fő) a „poor sleepers” kategóriában maradt, vagyis vizsgálati alanyok 70%-ánál nem találtunk szignifikáns javulást az alvásminőségben.

Utólag azt is megvizsgáltam, hogy a zenét hallgató csoportban már a preteszteknél is különbség volt „reagáló” és „nem reagáló” között, ugyanis a „reagálók” szignifikánsan alacsonyabb értékeket mutattak három komponens, a *szubjektív alvásminőség*, az *alváslatencia,* és az *alváshatékonyság* tekintetében, mint a „nem reagálók”. A vizsgálatben 9 fő reagált a beavatkozásra a hangoskönyvet hallgatók csoportjában, és 21 maradt a „poor sleepers” kategóriában, ebben a csoportban viszont

nem találtunk szignifikáns különbséget a preteszt pontszámaiban egy komponens esetében sem.

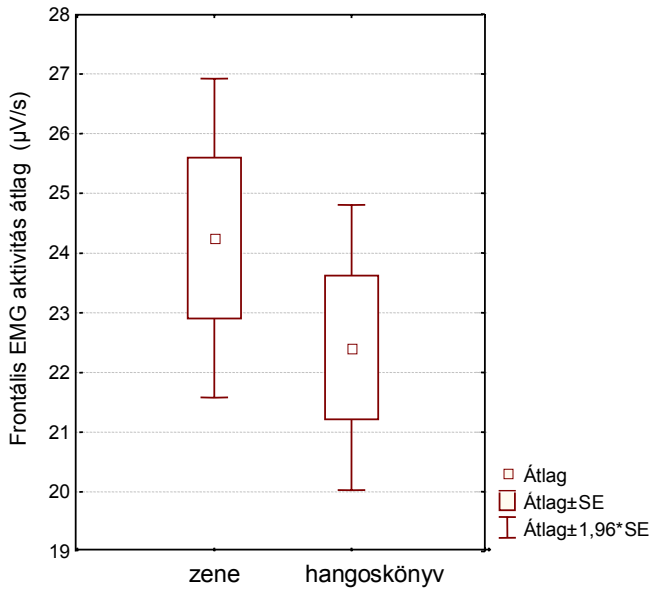
Az eredményeket a nemekre nézve is kontrolláltam. Nem találtunk szignifikáns különbséget a PSQI tekintetében férfiak és a nők eredményeiben, sem a teljes mintában, sem pedig a vizsgálati csoportokon belül. Kilencvennégy egyetemi hallgató vett részt a vizsgálatban, közülük 73 nő és 21 férfi. A zenét hallgató csoportban 27 nőből 23 reagált a beavatkozásra, vagyis a csoportban a nők 85% százaléka került be a „good sleepers" kategóriába, míg a 8 férfi közül 6 férfi került be a „good sleepers" kategóriába (75%). A hangoskönyvet hallgató csoportban 20 nő és 10 férfi vett részt a vizsgálatban, a nők közül 6 fő (30%), a férfiak közül 4 fő (40%) PSQI értéke került az 5-ös diagnosztikai érték alá.

VII.2 A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK PSZICHOFIZIOLÓGIAI VIZSGÁLATA A SZORONGÁS CSÖKKENTÉSÉBEN

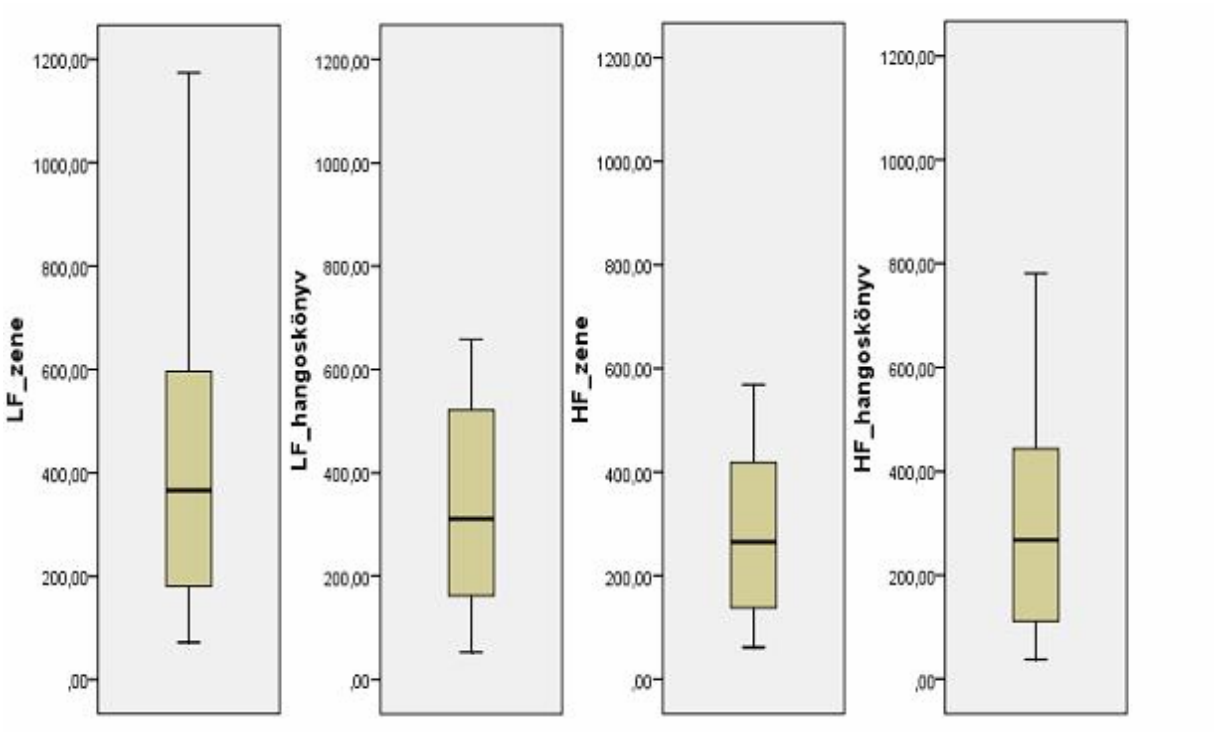
VII.2.1 Fiziológiai mérések eredményei

A 6. táblázat mutatja a Wilcoxon-próbák eredményeit a melyek az EMG, HR és a HRV eredményeit tartalmazzák a zenehallgatás és a hangoskönyv hallgatása alatt. Szignifikáns különbséget csak egy mutató esetében találtunk. Az EMG-aktivitás szignifikánsan magasabb értéket mutatott a zenehallgatás alatt, összehasonlítva a hangoskönyv hallgatása alatt felvett értékekkel (t= 2,210; P= 0,039) (7.ábra).

A HRV-adatok teljesítményspektrumai közül a low frequency (LF) komponens és a high frequency (HF) komponens, illetve a LF/HF-ráció került összehasonlításra. Az LF-komponens átlagértéke 430,13 (ms^2) volt a zenehallgatás alatt, mely érték némileg magasabb, mint a hangoskönyv hallgatása alatt (411,15 ms^2), habár a fent említett különbség nem volt szignifikáns (t= 0,304; P=0,764). Ugyancsak nem mutatkozott szignifikánsnak a különbség a HF-komponens esetében sem (t=-0,629; P=0,536), ahol a hangoskönyv hallgatása alatt mutatkozott magasabb érték (455,67 ms^2), míg 428,33 ms^2 volt az átlagérték a 10 perc zenehallgatás alatt (8.ábra). Az LF/HF-ráció átlagértéke szintén a zenehallgatás alatt mutatkozott magasabbnak (1,792) de ez az érték sem volt szignifikánsan eltérő a hangoskönyv hallgatásánál(1,457 bpm) mért adatoktól (t=0,021; P=0,938). A szívritmus percenkénti átlagértéke szinte egyáltalán nem különbözött a két vizsgálati kondíció tekintetében. A HR átlaga 69,09 bpm volt a zenehallgatás alatt és 68,80 a hangoskönyv bemutatása alatt (t=0,299; P=0,768). Végül a percenként mért légzésszám átlagai sem különböztek szignifikánsan. Az RR átlaga a zenehallgatás esetében 15,34 ciklus volt percenként (cycle per minute) és 16,01 ciklus a hangoskönyv esetében (t=1,475; P=0,161) (6.táblázat).



7.ábra A frontális EMG átlagai (microvolt/sec) a zenehallgatás és a hangoskönyv hallgatása során.



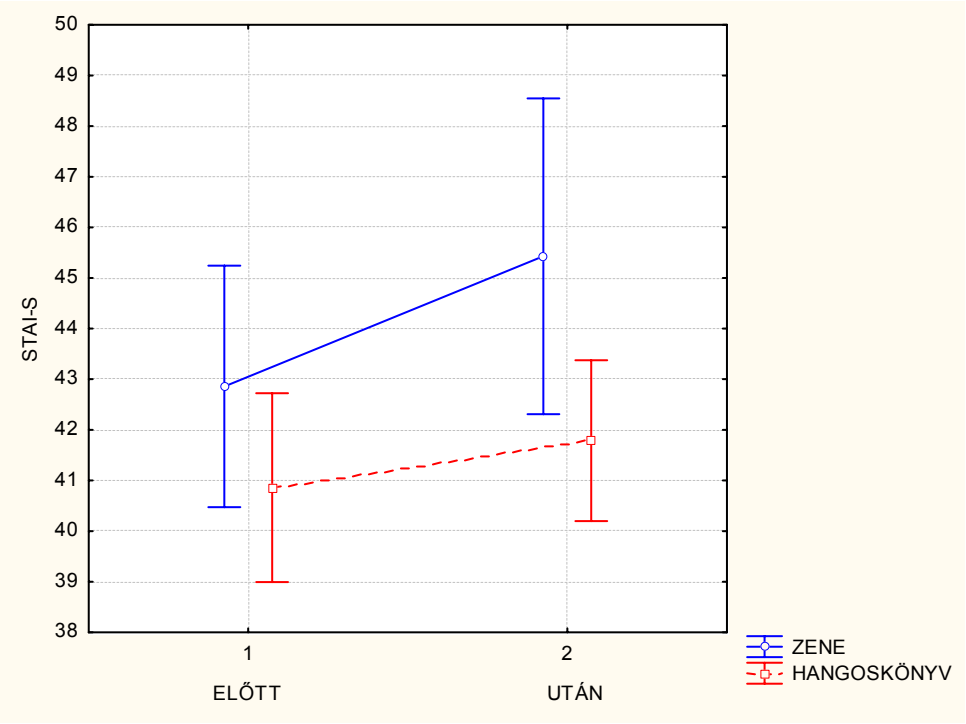
8. ábra. A Szívritmus-variabilitás eredményei (high frequency és low frequency komponens) a zenehallgatás és a hangoskönyv hallgatása alatt.

6. táblázat. A fiziológia mutatók eredményei a zene és a hangoskönyv hallgatása során. *Szignifikáns különbség (P<0,05)

Változópárok	Átlag	t	Sig.
EMG_zene	24,2500	2,210	0,39*
EMG_hangoskönyv	22,4181		
HR_zene	69,0952	0,299	0,768
HR_hangoskönyv	68,8095		
LF_zene	430,1348	0,304	0,764
LF_hangoskönyv	411,1581		
HF_zene	428,3376	-0,629	0,536
HF_hangoskönyv	455,6705		
RR_zene	15,3443	-1,457	0,161
RR_hangoskönyv	16,0152		
LF/HF_zene	1,7929	1,318	0,203
LF/HF_hangoskönyv	1,4571		

VII.2.2 STAI-S kérdőív eredményei

A kétváltozós ANOVA-val végzett analízis során statisztikailag szignifikáns különbséget találtam a KONDÍCIÓ (zene /hangoskönyv), mint fő faktor esetében (F= 13,758; P=0,002) és az IDŐ mint fő faktor tekintetében (F=7,250; P= 0,018) az állapot szorongás mérése során. Bár nem mutatkozott statisztikailag szignifikáns interakció az IDŐ és a KONDÍCIÓ között, a post-hoc analízis (Fisher-test) azonban szignifikáns növekedést mutatott a zenét hallgató csoporton belül a beavatkozás után (P=0,035). Az is megfigyelhető volt, hogy az állapotszorongás mérése során a STAI –S összesített pontszámai nem különböztek szignifikánsan a két csoport között a vizsgálat kezdetén, de jelentős eltérés volt látható a beavatkozás után (P=0,032). A zenét hallgató csoport átlagpontszáma szignifikánsan magasabb értéket vett fel, mint a hangoskönyvet hallgató csoporté, tehát a zenehallgatás után a vizsgálati alanyok feszültebbnek érezték magukat, mint a hangoskönyv hallgatása után (9. ábra).



9.ábra. A STAI-S állapot szorongást mérő kérdőív-eredményei a beavatkozások előtt és után.

VII.3 A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK AKTIGRÁFIÁS VIZSGÁLATA

VII.3.1 Az aktigráfiás mérések eredményei

Nem parametrikus próbákat alkalmaztam a fiziológiai mutatók (aktigráfia) feldolgozása során. Az aktigráfiás mutatók közül *az ágyban töltött idő* (perc) (time in bed), a *feltételezett alvásidő* (perc) (assumed sleep), *az aktuális alvásidő* (perc) (actual sleep), *az aktuális ébredési idő* (perc) (actual wake time), *az alváshatékonyság* (%) (sleep efficiency), az *alváslatencia* (perc) (sleep latency), a *mozdulatlanságban töltött percek száma* (numbers of immobile minutes) és a *mozgással töltött percek száma* (numbers of moving minutes) került statisztikai elemzésre. Mann-Whitney tesztet alkalmaztam a beavatkozás előtti és utáni különbségek elemzésére a két csoport között. A beavatkozás előtt egyik mutató tekintetében sem találtunk szignifikáns különbséget a két csoport között. A beavatkozás után ugyancsak nem volt szignifikáns különbség egy aktigráfiás mutató tekintetében sem.

Wilcoxon-teszt segítségével figyeltem meg a csoportokon belüli különbségeket a beavatkozás előtt és után, a fent említett aktigráfiás mutatókat illetően. Sem a zenét hallgató csoporton belül, sem pedig a hangoskönyvet hallgató csoporton belül nem volt szignifikáns különbség egyik aktigráfiás mutató esetében sem (7.táblázat).

7. táblázat: Aktigráfiás mutatók eredményeinek átlaga a beavatkozások előtt és után.

	csoport	**átlag_pre**	**szórás_ pre**	**átlag_post**	**szórás_ post**
ágyban töltött idő (h:pp:mm)	zene	8:01:15	0:37:09	7:50:56	0:43:16
	hkönyv	7:58:55	0:41:15	7:31:51	0:44:22
feltételezett alvásidő (h:pp:mm)	zene	7:37:18	0:38:15	7:31:36	0:43:06
	hkönyv	7:00:47	1:51:46	7:09:38	0:49:18
aktuális alvásidő (h:pp:mm)	zene	6:45:50	0:38:48	6:40:33	0:40:22
	hkönyv	6:45:54	0:41:02	6:24:46	0:57:47
aktuális ébredési idő (min:s)	zene	50:53	13:41	50:28	16:37
	hkönyv	47:47	17:25	44:23	12:35
alvás hatékonysága (%)	zene	83,88	4,05	84,63	2,92
	hkönyv	84,22	3,73	84,43	5,19
alvás latenciája (min:s)	zene	14:02	08:17	11:07	04:53
	hkönyv	16:10	04:47	14:43	14:10
mozdulatlanságban töltött percek	zene	416,13	36,80	408,27	36,92
	hkönyv	410,21	39,80	387,49	54,94
mozgással töltött percek száma	zene	40,75	13,88	42,84	18,31
	hkönyv	46,41	16,50	41,68	13,50

VIII MEGBESZÉLÉS

VIII.1 A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK VIZSGÁLATA AZ ALVÁSPROBLÉMÁK CSÖKKENTÉSÉBEN

VIII.1.1 Pozitív eredmények

A korábban ismertetett vizsgálatokat figyelembe véve tulajdonképpen ez az első olyan vizsgálat, amely a zene terápiás hatásit önmagában vizsgálja, és kontrollálni szándékozik azon tényezőket, amelyek a vizsgálati alanyok beavatkozással kapcsolatos pozitív elvárásaival, vagy más, a zenéhez kapcsolódó relaxációs technikák szedatív hatásaival kapcsolatosak. Azoknak a vizsgálati személyeknek, akik három héten keresztül 45 percig zenét hallgattak elalvás előtt, szignifikánsan javult az alvásuk a vizsgálat második és harmadik hetében azokhoz vizsgálati személyekhez képest, akik hangoskönyvet hallgattak, vagy akiknél nem történt beavatkozás. A korábbi vizsgálatokban azt feltételezték, hogy a szedatív zene hatására az izmok ellazulnak és ez a fiziológiai relaxáció segíti az elalvást (Zimmermann 1996; Lai és mtsai 2004). A szedatív zene hallgatása tehát csökkenti a szimpatikus idegrendszer aktivitását, ezáltal csökken a vizsgálati alanyok szívritmusa és vérnyomása, illetve a légzésük is nyugodtabbá válik (Stanley 1986; Good és mtsai 1999; Salamon és mtsai 2003). Mindez elősegíti az alváshoz szükséges fiziológiai állapot előkészítését.

A fent említett tényezőkön kívül más tényezők jelenléte is magyarázhatja eredményeinket. Először is az alvásminőségben bekövetkező pozitív változás egy része kapcsolódhat a hallgatott zene tempója által előidézett fiziológiai változásokhoz. Már az irodalmi áttekintésben is említettük Reinhard (1999) vizsgálatát, mely szerint a percenkénti 42 és 48 közötti metrum stabilan 2:3 arányú szinkronizációt hoz létre a zenei ritmus és a szívritmus között, emellett a kísérletben résztvevők tökéletes ellazultság érzéséről számoltak be. (Reinhardt, 1999.) Bernardi és munkatársai (2006) szintén megerősítették, hogy a lassú, meditatív zene hallgatása hatással van a fiziológiai arousalra és a lassú tempó (42-65 beats/minute) elősegíti az ellazulást (relaxációt) és csökkenti a neuroendokrin-rendszer aktivitását. Mindehhez kapcsolódik még a szívritmus és a vérnyomás csökkenése is (Standley 1986). Tehát a lassú klasszikus zene

hallgatása jelen esetben valószínűleg olyan fiziológiai változások sorát indította el, amelyek elősegítették a jobb alvást.

Mockel és munkatársai (1994) azt tapasztalták, hogy körülbelül 30 perc zenehallgatás után érvényesül a szedatív zene relaxáló hatása. A korábbi vizsgálatok tapasztalati alapján (Tan 2004; Lai 2005) azonban mi úgy döntöttünk, hogy 45 perc zenehallgatás megfelelőbb lesz, hiszen így adunk elég időt a vizsgálati alanyoknak az elalvásra. A zene típusát is a korábbi vizsgálatok tapasztalati alapján választottuk ki, ezért döntöttünk a lassú tempójú klasszikus zene mellett (Field 1999; Johnson 2003; Lai 2005): Gaston (1951) vizsgálatait alapul véve a választott zenei anyagok tempója 60-80 beat/minute között volt.

Néhány vizsgálatban a zenehallgatást ötvözték relaxációs terápiával vagy más beavatkozásokkal a jobb alvás elősegítésének érdekében (Fried 1990; Lai 2005), ami igencsak megnehezítette annak eldöntését, vajon mennyiben a zene, és mennyiben az egyéb beavatkozások járultak hozzá az alvásminőségben bekövetkező pozitív változásokhoz. Ráadásul ha a kontrollcsoportban nem történt beavatkozás, akkor joggal feltételezhetjük, hogy alapvetően nem is a zene, hanem pusztán a vizsgálati személyek előzetes – a beavatkozással kapcsolatos – várakozása segítette elő a jobb alvást. Nos, éppen ennek tényezőnek a kiküszöbölése érdekében alkalmaztunk még egy vizsgálati beavatkozást a hangoskönyv tekintetében, és természetesen egy kontrollcsoportot, ahol nem történt beavatkozás – hogy összehasonlítsuk az alvásminőségben bekövetkező változásokat a zenét hallgató csoportéval.

A választás azért is esett a hangoskönyvre, mert a hangoskönyv hallgatása auditorikus folyamaton alapul, akárcsak a zenehallgatás, sőt több tekintetben hasonlóságok is felfedezhetők a percepció során – melyet részben már kifejtettük a dolgozat irodalmi háttérében. A beszéd és a zene elemei megegyeznek abban, hogy mindkettő rendelkezik hangmagassággal, időtartammal, hangerővel, ritmikai struktúrával, hangszínnel. Az agyban a nyelvi mondat észlelésben is szerepet játszó Broca-terület a zenei észlelés során ugyancsak aktiválódik (Koelsch és mtsai 2002). Knösche és munkatársai (2005) azt is felfedezték, hogy akárcsak a beszélt nyelvben a szavak mondatokba, mondatrészekbe strukturálódnak az észlelés során, úgy a zenei észlelés során az önálló hangok nagyobb egységekbe, frázisokba tömörülnek. Természetesen a zenei észlelés folyamata részben különbözik a beszédészleléstől,

hiszen bizonyos folyamatok csak a zenei észlelésre jellemzők (Peretz és Hyde 2003), míg más folyamatok szerepet játszanak, mind a zenei, mind pedig a beszédészlelésben (Patel és mtsai 1998). A zene- és a beszédészlelés hasonló kognitív és neurobiológiai sajátosságainak ellenére sem találtunk szignifikáns hatást az alvásminőség tekintetében a hangoskönyv hallgatása során.

Nem történt szignifikáns változás a depresszív szimptómák terén a hangoskönyv hatására, míg a zenehallgatás csökkentette a BDI-összpontszámot a vizsgálat végére. Több tanulmány is megerősítette a zenehallgatás terápiás hatásait a depresszió tekintetében (Hanser és Thompson 1994; Lai 1999; Hsu és Lai 2004). Mockel és munkatársai vizsgálata (1994) szerint a zenehallgatás során növekszik a vérben az endorfin, amely egyértelműen a pozitív hangulat megjelenéséhez kapcsolható (Gerra és mtsai 1998).

A PSQI-komponensek tekintetében érdekes, hogy a zenét hallgató csoportban az előteszthez képest minden komponensben szignifikáns javulás mutatkozott már az első héten, kivéve az *alvásidőt (*sleep duration). Ennek a komponensnek az esetében csak a második és a harmadik héten volt megfigyelhető szignifikáns változás a zenét hallgató csoporton belül, ami egyfajta késleltetett hatást mutat. Ez a tény annyiban érdekes, hogy Lai és Good (2005) hasonló felépítésű vizsgálatában ugyanez a tendencia mutatkozott meg az *alvásidő* esetében, bár az ő vizsgálatuk jelentős mértékben eltért a mi vizsgálatunkban használt mintától, ők ugyanis idősebb populációt, 60 és 83 év közötti életkorú embereket vizsgáltak.

A zenehallgatás a jelen vizsgálatban a PSQI összpontszámának átlagát a „poor sleeper”-kategóriából a normális vagy megfelelő alvás – „good sleeper” – kategóriájába terelte, vagyis a vizsgálati alanyok többségének 5-ös diagnosztikai érték alá került a PSQI-pontszáma. A három héten keresztül tartó vizsgálat után a 35 fős, zenét hallgató vizsgálati csoportból 30 fő került a „good sleeper” kategóriába, vagyis megszűntek korábbi alvásproblémái, míg a hangokönyvet hallgatók többsége a „poor sleeper” kategóriában maradt, ami egyértelműen mutatja a zenehallgatás terápiás hatását az alvásminőség javulásában.

VIII.1.2 Negatív eredmények

Nem találtunk szignifikáns hatást a CSOPORT tekintetében, de ennek lehetséges magyarázata abban keresendő, hogy csak a második héten jelent meg szignifikáns különbség a vizsgálati csoportok között (zene és hangoskönyv) a PSQI összesített pontszámaiban. A tendencia folytatódott a harmadik héten is, hiszen a különbség tovább növekedett a két csoport között.

VIII.1.3 A tanulmány korlátai

A vizsgálatban részt vevő személyek alapvetően egészséges fiatalok voltak, akik alvásproblémáktól szenvedtek (poor sleepers PSQI összesített pontszám > 5). A PSQI-teszt érzékeny az alvásminőség változásának jelölésére, és az alvásminőséget néhány hetes perióduson belül nagyon sok, a beavatkozáson kívüli tényezők is befolyásolhatják. Az alvásminőség javulása tehát a beavatkozás nélkül is megtörténhet, a PSQI összesített pontszám-átlaga csökkenhet. Ez látható volt a kontrollcsoport esetében is, bár ott nem volt olyan mértékű, hogy szignifikáns különbséget jelentett volna a csoporton belül az előteszt és az utótesztek tekintetében, továbbá csak a zenét hallgató csoport PSQI összesített pontszámának átlaga került vissza a normálisnak számító 5 pont alá a PSQI-tesztekben. Természetesen az alvásminőség változása negatív irányba is hathat külső környezeti tényezők hatására, melyeket a vizsgálat esetleg szándékaink ellenére sem tudott kontrollálni.

Vizsgálatunk mögül hiányoznak az objektív fiziológiai mérések, amelyek alátámaszthatnák az alvásminőségben bekövetkező pozitív irányú változást a zenét hallgató csoport esetében. Az alvásminőség szubjektív megítélése nem biztos, hogy minden esetben korrelál a poliszomnográfiás vagy aktigráfiás mérések adataival, jóllehet már az is nagy eredmény, ha a vizsgálati személy pozitívabbnak ítéli meg alvását a beavatkozás hatására.

Harmadrészt a vizsgálat csak egy háromhetes periódust tekintett át, amely során a zenét hallgató csoportban hétről hétre szignifikánsan javult az alvásminőség a PSQI-pontszámok adatai szerint, nincs viszont információnk arról, mi történik és hogyan alakul az alvásminőség változása hosszabb időszak esetén.

Bizonyos tekintetben a hangoskönyv nagyon jó megoldásnak tűnik, mint kontrollbeavatkozás, bár néhány kérdésre érdemes felhívni a figyelmet. A zene

érzelemindukáló hatásáról már említést tettünk korábban. Természetesen a zenéhez társuló emlékek, a zenei preferencia mind fontos szerepet játszik abban, hogy milyen érzelmek társulnak egy adott zenemű hallgatásához. Mégis úgy gondolom, a hallgatott zenei anyag érzelmek tekintetében sokkal inkább kiegyensúlyozott hatást fejt ki, mint a hangoskönyv, hiszen a különböző hangulatú novellák, történetek differenciáltabb érzelmi hatást közvetítenek.

A vizsgálati személyekkel az előtesztek felvétele során, illetve a vizsgálat lezárása alkalmával találkoztunk, amikor összegyűjtöttük a felvett utóteszteket. Igyekeztünk minden vizsgálati személlyel hétről hétre telefonon tartani a kapcsolatot, hogy meggyőződjünk együttműködésükről, illetve a vizsgálat során felmerülő esetleges problémákról. Ezen túlmenően azonban nem volt módunk kontrollálni a vizsgálati személyek együttműködését, hiszen ezt a vizsgálatot nem lehet laboratóriumi körülmények között folytatni. Végül a Hawthorne-hatást sem szabad figyelmen kívül hagyni, amely vizsgálati személyek azon viselkedésbeli változását jelöli, amely bármilyen vizsgálati helyzethez, mint új helyzethez kapcsolódhat. A vizsgálati személyek együttműködőbbnek mutatkoznak mint általában, és a számukra előnyösebb megítélést jelentő viselkedést követik. (Franke és Kaul 1978).

VIII.2 A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK PSZICHOFIZIOLÓGIAI VIZSGÁLATA A SZORONGÁS CSÖKKENTÉSÉBEN

Vizsgálatom célja az volt, hogy összehasonlítsuk a lassú klasszikus zene és hangoskönyv hallgatásának akut fiziológiai hatásait. Vizsgálatam a szívritmus (HR), a szívritmus-variabilitás (HRV), a légzésszám (RR) és az izomtónus (EMG) változását, valamint a vizsgálati beavatkozások előtt és után fellépő állapotszorongást (STAI-S) a zene és a hangoskönyv hallgatása során.

VIII.2.1 Pozitív eredmények

Eredményeim tulajdonképpen azon kutatások vonalába illeszkednek, amelyek szintén nem találtak szignifikáns változást a zenehallgatás során sem a szívritmus, vérnyomás, légzésszám, sem pedig a szorongás tekintetében. Zimmermann és munkatársai (1988) infarktuson átesett betegeket vizsgáltak, és tízperces lassú, relaxáló hatású zene hallgatása után nem történt szignifikáns változás a szívritmust, légzésszámot és a szorongást illetően. Vanderark és Ely (1994) szintén a zenei stimuláció által kiváltott fiziológiai válaszokat vizsgálta, és meglehetősen sok vizsgálati személlyel dolgozott. Több mint száz egyetemista (n=101) vett részt a vizsgálatban, akik 10-10 percen keresztül Holst „Planéták” című művének „Vénus” majd a „Jupiter” elnevezésű tételeit hallgatták. A kontrollhelyzetben 10 percig csendben ültek. A vizsgálat vezetői nem találtak szignifikáns különbséget a vizsgálati személyeknél mért szívritmus, vérnyomás és ujjhőmérséklet változását illetően a két zenemű hallgatása során, sem pedig a kontrollhelyzet és a zenehallgatások között.

VIII.2.2 Negatív eredmények

Eredményeim nem támogatták előzetes hipotézisemet, miszerint a szedatív zene hallgatása alatt a paraszimpatikus idegrendszer (PNS) nagyobb aktivitást fog mutatni, mint a hangoskönyv hallgatása során, sőt várakozásaimal ellentétes eredményeket kaptam a frontális EMG és a STAI-állapot szorongásra vonatkozó kérdőívében is. A frontális EMG szignifikánsan magasabb aktivitást mutatott a zenehallgatás alatt, mint a hangoskönyv hallgatása alatt, valamint STAI-S-pontszámokban is szignifikáns növekedés mutatkozott a zenehallgatás után. Tehát az izomtónus (EMG) növekedésével

megegyezően a vizsgálati alanyok szorongása is növekedni látszott a zenehallgatás alatt. Az EMG-aktivitás jól jelzi a vizsgálati alanyok szorongásának mértékét, ezért gyakran használják biofeedbeck-technikák alkalmazása során is, mint a szorongásnak egy objektív fiziológai paraméterét. (Weinman és mtsai 1983)

Az egyik lehetséges magyarázat egy olyan elméleten alapul, amely a paradox hipnotikus hatásra épül. Rajna és munkatársai (2005) az elalvási inszomnia kezeléséhez kapcsolódóan állították fel azt az elméletet, miszerint például a koffeintartalmú italokkal vagy anyagcserefokozást kiváltó készítményekkel való előzetes stimuláció később ellentétes hatást fejt ki az inszomniás betegeknél, ezáltal lecsökken az elalvás ideje. Így elképzelhető az is, hogy a zene szedáló hatása is oly módon alakul ki, hogy rövid távon stimulál, és csak hosszabb távon, hosszabb időintervallumban fejti ki relaxáló hatását. Hasonlóan, egyfajta paradox elv szerint – természetesen sokkal rövidebb időközönkénti alternálással – működik a Jacobson-féle progresszív izomrelaxáció, mely az izmok megfeszítésén majd ellazításán alapul, és kitűnő hatékonysággal alkalmazható az inszomnia kezelése során (Waters és mtsai 2003).

Másrészt nem alkalmaztunk olyan kérdőívet, amely a két stimuláció alatt megjelenő érzelmi hatást mérte volna fel. Már korábban is említettük, hogy a zene érzelemindukáló hatású (Peretz 2001), ezért sokkal erőteljesebb érzelmi hatást vált ki, mint a beszéd (Patel 2008). Az érzelmi állapotokban bekövetkező változások hatással vannak a légzésre (Gomez 2004) és fiziológiai változásokat okoznak a kardiovaszkuláris rendszer működésében (Etzel 2006). Az izomtónuson (EMG) kívül a szívritmus-variabilitás mutatóiban nem találtam szignifikánsan különböző értékeket. Egyedül az LF-komponens mutatott tendenciájában magasabb értéket a zenehallgatás alatt a hangoskönyvhöz képest, jóllehet a fent említett különbség szintén nem volt szignifikáns. Tehát sem a légzésszám (RR), sem pedig a HRV nem különbözött szignifikánsan a két kondíció között, habár a zenehallgatás során fellépő érzelmi változások könnyen hatással lehettek az izomtónus szignifikáns növekedésére

Azért választottam a 10 perc zenehallgatási időt, mert több vizsgálat hasonló kondíciók között tesz tanúságot a fiziológiai aktivitás változásáról. Például Yanagashi és munkatársai (1997) szintetizátor segítségével előidézett hangokat, madárcsicsergést és mechanikusan generált hangokat (mechanical sound) hallgattattak a vizsgálati személyekkel, ugyancsak tíz percen keresztül. A vizsgálat eredményeiben a

mechanikusan generált hangok hallgatása során szignifikánsan magasabb érték mutatkozott légzésszámban (RR), a szívritmus-variabilitáshoz kapcsolódó LF/HF-rációban, valamint szignifikánsan alacsonyabb volt a HF-komponens a másik két stimulációhoz képest. Ebből arra a következtetésre is juthatunk, hogy a mechanikusan generált hangok hallgatása a szimpatikus idegrendszer aktivitását növelte, azonban nem tudjuk bizonyossággal megállapítani, hogy a zene, illetve a madárcsicsergés csökkenti-e a szimpatikus aktivitást. Barnasoon és munkatársai (1997) szívműtéten átesett betegeket vizsgáltak (CABG) közvetlenül a műtéti beavatkozás követő második és harmadik napokon. A két vizsgálati csoport lassú relaxációs zenét (Steven Halpern), illetve zenés videót nézett 10 percen keresztül, míg a kontrollcsoport csak feküdt az ágyán tíz percig. A statisztikai analízis (ANOVA repeated measures) során nem volt szignifikáns interakció a CSOPORT és az IDŐ mint főfaktorok között sem a vérnyomás, sem pedig a szívritmus tekintetében, ugyanakkor szignifikáns főhatás mutatkozott a két vizsgálati csoportnál az IDŐ és a szívritmus, a szisztolés és diasztolés vérnyomás között, ami általános relaxáló hatást jelent a beavatkozást tekintve.

A zeneművek ismételt bemutatása hatással lehet a fiziológiai aktivitás változására. Ezt bizonyítja az Iwanaga és munkatársai (2005) által végzett vizsgálat, melyben a zenehallgatás szubjektív és objektív fiziológiai méréseken alapuló vizsgálatát végezték el szedatív és stimuláló hatású zene hallgatása során (részletesen lásd a 26-27. oldalon.) Minden alkalommal az adott zenedarabot négyszer hallgatták meg, egymás után félperces szünetekkel. Szignifikáns változást észleltek a szívritmus-variabilitáshoz kapcsolódó mutatókban, elsősorban az LF/HF-ráció és a HF-komponensben, ami alapján arra lehetett következtetni, hogy a szedatív zene hallgatása növelte a paraszimpatikus idegrendszer aktivitását.

VIII.2.3 A tanulmány korlátai

A célom az volt a vizsgálattal, hogy összehasonlítsam a zene és a hangoskönyv mint auditorikus stimuláció akut fiziológiai hatásait. Talán a vizsgálatban részt vevők alacsony száma sem engedi meg, hogy messzemenő következtetéseket vonjunk le a vizsgálat eredményeit illetően, mindenesetre tovább növeli azokat az ellentmondásokat, melyek a szakirodalomban már korábban is zavart okozhattak a zenehallgatás

fiziológiai hatásait illetően, hiszen egyaránt szólnak pozitív és negatív tapasztalokról. (Standley 1986; Iwanaga és mtsai 2005; Vanderark és Ely 1994).

Természetesen azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a vizsgálati személyek nem maguk választották a hallgatott zenét, így a zenei preferencia nem érvényesült – annak ellenére, hogy nem utasították el, és nyitottak voltak a rendelkezésükre bocsátott klasszikus zenére. A zenei anyag egységes volt ugyan, de nem biztos, hogy mindenkinél azt a hatást eredményezte, amit az általuk választott zene hozhatott volna. A zenei választás nem volt független a dolgozatban közölt első, alváshoz kapcsolódó vizsgálattól (Harmat és mtsai 2008), hiszen ott a PSQI-tesztek egyértelműen kimutatták a hallgatott zene alvást elősegítő hatását. Ebből arra következtettem, hogy ez a zene megfelelő arra, hogy a vizsgálati személyeknél relaxáló a hatást érjen el.

Természetesen jelen vizsgálatban csak a kiválasztott 3 tétel fiziológiai hatásait figyelhettük meg (Johann Sebastian Bach: „Air" a D-dúr zenekari szvitből, a „Reggel" című tétel Grieg „Peer Gynt szvitjéből" végül Pachabel „Canon" című műve) a tízperces zenehallgatás alatt. Végül is elmondható, hogy jelen esetben az általunk választott szedatív hatású zene nem aktiválta a paraszimpatikus idegrendszer működését a tízperces stimuláció időtartama alatt, és a szorongás csökkenését sem segítette elő jobban, mint a hangoskönyv hallgatása. A hangoskönyv anyaga (Karinthy Frigyes: A férfiak némaságáról) egy kellemes karakterű, mély tónusú, kevésbé ismert férfi színész hangján szólalt meg, és meglehetősen eseménytelen, érzelmi szempontból neutrális történet volt, melyből csak az első tíz perc került meghallgatásra. Valószínűleg az adott szöveg hallgatása éppúgy ellazította a vizsgálati alanyokat, mint a zene, tehát a szöveg alternatív relaxációs kondícióként működött: így nem mutatkozott különbség a fiziológiai arousalban. Továbbá egyre inkább ismertek mind a hasonlóságok (Federenko 2009), mind pedig a különbségek a zenei percepció és beszédészlelés között (Patel 2008), melyek talán hatással vannak az általunk mért fiziológiai mutatókra is, habár ehhez kapcsolódóan konkrét tanulmányokat nem találtam.

Mivel alapvetően negatív eredmények születtek, és nem találtunk szignifikáns különbséget a két kondíció között az általunk megjelelölt mutatók többségében, így nagyon nehéz magyarázni az eredményeket. Talán szerencsésebb lett volna egy harmadik kontoll-kondíció beiktatása, melynek során nem történik beavatkozás, csak 10

percig csendben ülnek a vizsgálati alanyok. Így módunk lett volna összehasonlítani a kontroll-kondíciót a két vizsgálati beavatkozással. Ha azonban feltételezésünk, miszerint jelen esetben a hangoskönyv alternatív relaxáló kondícióként működött, igaznak bizonyulna, akkor valószínűleg a kontollhelyzetben sem mutatkozott volna szignifikáns eltérés a fiziológiai mutatókban a bevatkozásokhoz képest, hiszen több vizsgálat is jelezte (Yanagashi és mtsai 1997; Iwanaga és mtsai 2005), hogy a szedatív zene gyakorlatilag hasonlóan relaxáló hatást fejt ki, mint a csend.

Konlúzióként elmondható, hogy a vizsgálat nem adott választ a feltett kérdésre, abban a tekintetben, hogy milyen fiziológiai különbségek jellemezhetik a szedatív zene és a hangoskönyv hallgatását. Valószínűleg a jelenség sokkal komplexebb, mint azt előzetesen feltételeztem, és a változások kimutatásában fontos szerepet játszik a stimuláció időtartama és időpontja egy adott napszak során, valamint az ismétlés hatása, melyek esetlegesen magyarázhatják az ellentmondásos eredményeket ezen a területen.

VIII.3 A ZENEHALLGATÁS TERÁPIÁS HATÁSAINAK AKTIGRÁFIÁS VIZSGÁLATA AZ ALVÁSMINŐSÉGRE

VIII.3.1 Eredmények megbeszélése

Az aktigráfiával végezett alvásvizsgálat célkitűzése az volt, hogy egy kisebb elemszámú mintán, objektív fiziológiai méréssel (actiwatch) is igazolja a zenehallgatás terápiás hatékonyságát az alvásminőség javulásának tekintetében. Emellett összehasonlítást kívántam végezni annak megállapítására, mennyiben korrelálnak a tesztekben mért mutatók (*alváslatencia, éjszakai ébredések száma, alváshatékonyság* stb.) eredményei az aktigráfon megjelenő alvásminőséghez kapcsolódó mutatók eredményeivel. Hipotézisem az volt, hogy a zenehallgatás során a lassú klasszikus zene szignifikánsan javítani fogja az alvásminőséget mind a pszichológiai (PSQI), mind pedig a fiziológia mutatók tekintetében.

Az aktigráfiás mérések során nem találtunk szignifikáns különbséget sem a vizsgálati csoportok között, sem a két vizsgálati csoporton belül a beavatkozások előtt és után az aktigráfia mutatóinak esetében. Az aktigráfia nem mutatott szignifikáns különbséget a zenét hallgató és a hangoskönyvet hallgató csoportok között *az ágyban*

töltött idő, a *feltételezett alvásidő*, az *aktuális alvásidő*, az *aktuális ébredési idő, az alváshatékonyság, a mozdulatlanságban eltöltött percek száma, a mozgással eltöltött percek száma* esetében – sem a beavatkozást megelőzően, sem a beavatkozás után. Az aktigráfia eredményeit tekintve – ha megvizsgáljuk a csoporton belüli változásokat – alapvetően sem a zenehallgatás, sem pedig a hangoskönyv hallgatása nem bizonyult hatékony beavatkozásnak az alvásminőség javítására.

VIII.3.2 A tanulmány korlátai

A vizsgálat korlátait tekintve tehát elsőként a szűkös mintát kell kiemelni – bár a fiziológiai vizsgálatok esetében egy tíz főhöz közelítő csoport már elégséges lehet ahhoz, hogy változást mutassunk ki egy beavatkozást illetően (Iwanaga és Tsukomoto 1997). 17 ember vett részt a vizsgálatban: ebből 8 zenét, 9 hangoskönyvet hallgatott.

Másrészt az aktigráfia korlátai is megjelenhetnek a poliszomnográfiás vizsgálathoz képest. Mivel az aktigráf sok esetben nem elég érzékeny az alvás és ébrenlét közti átmenet vizsgálatára. Olyan algoritmussal dolgoztunk, amely alacsony küszöbértéket használt a mozgás detektálására, vagyis a zéró feletti értékeket már mozgásnak számolta. Az alacsony küszöbértékkel dolgozó algoritmusok sokkal érzékenyebbek az ébrenlét meghatározására (Kushida és mtsai 2001; Signal és mtsai 2005), ám kevésbé érzékenyek az alvásban töltött fázisok idejének pontos meghatározására. Szakirodalmi adatok szerint az aktigráfia túlértékelheti a *teljes alvásidőt* és az *alváshatékonyságot* (Souza és mtsai 2003), és alulértékelheti az *alváslatenciát* (Cole és mtsai 1992), ami ugyancsak befolyással lehetett a jelenlegi eredményekre. Broomfield és Espie (2003) elalvási inszomniában szenvedő betegekkel készült vizsgálatát érdemes megemlíteni. 34 inszomniás beteg egyik fele Paradoxical Intention (PI) terápiában részesült két héten keresztül A vizsgálatból kiderült, hogy az alvásnaplókból nyert eredményekben csökkenő tendenciát mutatott az elalvás ideje (sleep onset latency SOL) a kéthetes beavatkozás (PI) után, ez a tendencia azonban nem mutatkozott az aktigráfiás eredményekben. Mindebből a kutatók arra a következtetésre jutottak, hogy esetleg az aktigráf nem elég érzékeny műszer az alvás és ébrenlét varianciájának detektálására.

Alapvető kérdés, hogy a szubjektíve észlelt alvásminőség-javulás hogyan mutatható ki objektív módszerekkel, hiszen nem biztos, hogy a szubjektíve észlelt alvásminőségben történő változás, fiziológiai különbséget is mutat. Vizsgálatunkban

tehát nem sikerült objektív módszerekkel bizonyítani a lassú klasszikus zene hallgatásának terápiás hatását az alvásminőség javulására.

VIII.4 MEGBESZÉLÉSEK ÖSSZEFOGLALÁSA

Fiziológiai eredményeink tehát nem konzisztensek azon eredményekkel, amelyeket a zene és alvásminőség vizsgálatában végeztünk pszichológiai mérőeszközökkel (Harmat és mtsai 2008). A relaxáló zene hatására a háromhetes beavatkozás során szignifikánsan javult az alvásminőség (PSQI) és hangulat (BDI) a hangoskönyvet hallgató, valamint a kontrollcsoporthoz képest, ahol nem történt beavatkozás. A vizsgálatban 94 fős mintával dolgoztunk, tehát statiszkailag is megbízható eredmények születtek a szubjektív alvásminőség mérésére. Az első vizsgálatban igazolódott a dolgozat célkitűzéseiben is megfogalmazódott hipotézis, miszerint az elalváskor hallgatott lassú klasszikus zene javítja az alvásminőséget.

A zenehallgatás terápiás hatásait a zenehallgatás fiziológiai hatásainak tulajdonítottuk, melynek során a szedatív zene hatással van a paraszimtikus idegrendszer aktivitására, csökkenti a szívritmust és a vérnyomást, tehát hozzájárul a fiziológiai arousal csökkenéséhez, melyek elősegítik az elalváshoz szükséges fiziológai állapot kialakulását. Ezért először a zenehallgatás akut hatásait vizsgáltuk meg, melyben az izomfeszültséget, a szívritmust (HR), a szívritmus variabilitását (HRV) és a légzésszámot (RR) figyeltük, mint fiziológiai mutatókat. Előzetes hipotézisünk nem igazolódott abban a tekintetben, hogy a zenehallgatás akut módon csökkentené a fiziológiai arousalt, sőt jelen esetben az elektromiogrammal (EMG) mért izomtónus szignifikáns növekedést mutatott a zenehallgatás után, s ezt az állapotszorongást mérő teszt (STAI-S) is igazolta. A többi fiziológai mutatóban nem mutatkozott szignifikáns különbség a két vizsgálati helyzet között, tehát nem volt szignifikáns különbség a zenehallgatás és a hangoskönyv hallgatása során bekövetkező fiziológiai változásokban.

Önmagában véve ez a tény még nem írja felül azokat az eredményeket, amelyek a zenehallgatás hosszabb távú hatásait illetik az alvásminőség tekintetében, hiszen korábban Lai és Good (2005) is leírták, és saját vizsgálatunk is megerősítette (Harmat és mtsai 2008) a zene összegződő (additív) hatását az alvásminőségre, mely hatás kifejlődéséhez több nap, vagy esetleg egy-két hét is szükséges lehet. Úgy tűnik, a zene

kiváló relaxáló hatást biztosít elalvás előtt, míg egy napközbeni helyzetben a szedatív zene hallgatása akár még növelheti is a szorongás érzetét. Ehhez azonban további vizsgálatok tapasztalatainak megerősítése szükséges.

Abban a tekintetben, hogy a zenehallgatás során nőtt az izomtónus, a Rajna és mtsai (2005) által felállított elmélet adhat magyarázatot, mely az elalvási inszomnia kezeléséhez kapcsolódott. Az elmélet szerint egy előzetes stimuláló hatás, például koffeintartalmú italokkal való előzetes stimuláció később ellentétes hatást fejthet ki, és az inszomniás betegeknél ennek alkalmazása során csökkenhet az elalvás ideje. Mint azt már korábban is kifejtettem, a korábbi fiziológiai vizsgálatok tapasztalati alapján nem tartom valószínűnek, hogy a szedatív zene paradoxt hatást fejtene ki az alvásminőség javulására. Azonban ebbe a vonalba illeszkedhet a korábbi vizsgálatok egyike, mely az irodalmi háttérben már említésre került, ugyanis Vincent és Thompson (1929) azt tapasztalta, hogy a zenehallgatás általában enyhe vérnyomás-emelkedést vált ki a hallgatóságból, s ez lehet egyfajta általános fiziológiai arousal-emelkedés jele. Ez a hatás nem független a zene típusától, tempójától és attól sem, hogy a vizsgálati személy kedveli-e vagy sem az adott zeneművet vagy zenei stílusirányzatot.

A harmadik vizsgálat szinte azonos vizsgálati procedúra alapján lett felépítve, mint az első tesztekkel végzett vizsgálat (Harmat és mtsai 2008). (Természetesen a vizsgálati személyek és az időpont különbözött.) Az aktigráf tulajdonképpen a poliszomnográfiát helyettesítette, hogy objektív eredményekkel is igazolhassuk a korábbi vizsgálatban mért teszteken alapuló, a zenehallgatás hatására mutatkozó szubjektív alvásminőség-javulást (PSQI). Várakozásainkat sajnos ez a vizsgálat sem igazolta, még tendenciák szintjén sem. Nem találtunk különbséget az aktigráfiás mutatók tekintetében sem a két vizsgált csoporton belül, sem a csoportok között a beavatkozásokat követően. Tehát sem a zenehallgatás, sem a hangoskönyv nem bizonyult terápiás hatásúnak az alvásminőség változására.

A vizsgálat korlátai között szerepelt az alacsony elemszám és az aktigráfia korlátai a poliszomnográfiával szemben – bár könnyen elképzelhető, hogy a vizsgált mutatók tekintétében a poliszomnográfiás vizsgálat sem jelentett volna előrelépést. Az eddig elvégzett poliszomnográfiás vizsgálatok alapján (Levin (1998) speciálisnak mondható („brain music”) vizsgálatától eltekintve) egy vizsgálatnak sem sikerült objektív módszerekkel bizonyítania a zene alvásminőségre gyakorolt jótékony hatásait (Gitanjali

1998, Lazic és Ogilvie 2007). Ugyanakkor a szubjektív alvástesztekkel készült vizsgálatok szinte minden esetben szignifikáns javulásról számoltak be a zenehallgatás során fellépő alvásminőség-változás kapcsán (Field 1999; Morhinweg és Voigner 1995; Johnson 2003; Lai és Good 2005).

IX KONKLÚZIÓ

A dolgozatom kapcsán elvégzett vizsgálatok során igazolást nyert, hogy a lassú klasszikus zene hallgatása önmagában javítja a szubjektív alvásminőséget, amelyet az első PSQI-tesztekkel végzett vizsgálat egyértelműen bizonyít (Harmat és mtsai 2008). A fenti eredményeket a fiziológiai vizsgálatokkal nem sikerült alátámasztani, sem a zene és a hangoskönyv akut hatásainak vizsgálatánál, sem pedig az aktigráfiás alvásvizsgálatnál. Konklúzióként elmondható, hogy a fiziológiai eredményeink nem konzisztensek pszichológiai mérőeszközökkel mért eredményekkel de azt is feltételezhetjük, hogy a lassú klasszikus zene hallgatásának alvásminőséget javító hatásait, nem a csökkent szorongás és alacsonyabb szintű élettani arousal közvetíti, illetve a zene alvást javító hatása az alvás ideje alatti mozgásokban sem feltétlenül tükröződik.

A szakirodalomban jelentős támogatottságot élvez az a tény, hogy a szedatív zene pozitívan befolyásolja a vizsgálati személyek értékelését saját alvásminőségük változása kapcsán, annak ellenére, hogy ezt eddig egy poliszomnográfiás, vagy aktigráfiával végzett objektív vizsgálat sem támogatta. Következésképpen a zenehallgatás vagy csak a szubjektíve észlelt alvásminőséget változtatja meg, vagy ezt a változást eddig valamilyen módszertani probléma folytán még nem sikerült megragadni objektív műszeres vizsgálattal. Emellett mindenképpen nagyobb kontroll alatt kell tartani a jövőbeni vizsgálatok során az alváshoz és a vizsgálati helyzethez kapcsolódó emocionális és kognitív tényezőket (Saper és mtsai 2005). A zene terápiás hatása főként akkor mutatható ki, ha ezek a mutatók is az alvás elősegítésével megegyező irányba mutatnak, ellenkező esetben a zenehallgatás éppen ellentétes hatást válthat ki, pl. megnöveli az elalváshoz szükséges időt (Iwaki és mtsai 2003).

Annak ellenére, hogy a poliszomnográfás vizsgálatok nem találtak pozitív eredményre a zenehallgatás alvásminőségre gyakorolt hatásait illetően, mégis talán ez az út vezet a megoldás felé. A poliszomnográfiás vizsgálatok eddig is az alvás makrostruktúrájában bekövetkező változásokra fókuszáltak (Gitanjali 1998; Lazic 2007), az aktigráfia pedig kifejezetten csak a makrostruktúrában, illetve a cirkadiánritmusban bekövetkező változások vizsgálatára alkalmas. Az alvásminőség alakulásában azonban jelentős szerepet játszanak a mikrostruktúrában bekövetkező változások is, melyek hatása nem biztos, hogy a makrostuktúrában is megjelenik, mint

pl. a CAP-arány változása (Terzano és mtsai. 1990). A CAP-arány növekedése valamilyen zavartság kifejeződése, melyet az inszomnia esetében is megfigyeltek, és amely természetesen hosszú távon kihatással van az alvás makrostruktúrájára is (Parrino és mtsai 2004). A zavart alvású személyek esetében tehát a CAP csökkenése akár alvásminőség-javulást is hozhat, amely megjelenhet a szubjektíven észlelt alvásminőségben, adott esetben a vizsgálati személyek pihentebbnek érezhetik magukat. A jövőben érdemes lenne ezt a mutatót is figyelembe venni a zenehallgatással kapcsolatos poliszomnográfiás vizsgálatok során – különösen, hogy a környezetből jövő hangok (adott estben a fehérzaj) befolyásolják a CAP-arányt (Terzano és mtsai. 1988), tehát az auditorikus stimuláció hatással van a CAP megjelenésére.

Bár a poliszomnográfiás vizsgálatok jóval költségesebbek, mint a kérdőívekkel vagy alvástesztekkel végzett vizsgálatok, ennek ellenére meglehetősen nagy számú mintán, legalább húszfős csoportokban kellene vizsgálni a zene terápiás hatásait ahhoz, hogy valóban tiszta vizet lehessen önteni a pohárba a zenehallgatás alvásminőségre gyakorolt hatásait illetően. Jelen helyzetben ugyanis minimális az objektív bizonyíték abban a tekintetben, hogy a tesztekben mért eredmények alapján a zenehallgatás valóban képes objektív módon is befolyásolni az alvásminőség változását, és elősegíteni az alvásproblémákkal küzdő betegeknél a javulást. Mivel a zenehallgatás befolyásolhatja az alvás érzelmi, kognitív és fiziológai összetevőit, és mindemellett egy rendkívül olcsó és mellékhatásoktól mentes, nem gyógyszeres terápiás lehetőséget kínál, szerepet játszhat az alvászavarok megelőzésében. Itt szeretném hangsúlyozni, hogy a zenehallgatásnak komoly szerepe lehet a primér prevencióban, mivel az alvástesztekkel végezett vizsgálatok bizonyítják, hogy az enyhe alvásproblémákban szenvedő személyek számára hatékony eszköz az alvásminőség javítására, és segít visszaterelni az alvást a normál kategóriába (Johnson 2003; Lai és Good 2005; Harmat és mtasi 2008).

A hangoskönyv – mint egyfajta aktív kontrollbeavatkozás – ígéretesnek tűnt abban a tekintetben, hogy kiküszöbölje elsősorban azon korábbi vizsgálatok hiányosságait, amelyekben a kontrollcsoport nem volt kidolgozva, így nem kaptunk egyértelmű fogalmat arról, hogy a zenehallgatás, vagy a zenehallgatáshoz mint bevatkozáshoz kapcsolódó előzetes elvárás van hatással a vizsgálati alanyok alvásminőségének javulására. A hangoskönyv kapcsán az a kérdés is felderítésre vár,

hogy milyen súlyban esnek latba a hallgatás során a szöveg tartalmi részei, avagy a szöveg felolvasójának hangszíne, hangleejtése. A második vizsgálatban úgy tűnt, a hangoskönyv kevésbé okozott fiziológiai arousal-emelkedést, mint a zenehallgatás. Érdemes lenne olyan vizsgálatot végezni, amelyben idegen nyelvű szöveget hallgatnak a vizsgálati alanyok, így a szöveg tartalmi részei nem befolyásolják öket, csak a nyelvnek azon paraméterei, amelyek a zenéhez hasonlóak, úgymint hanglejtés, hangszín, hangmagasság, vagy a szöveg ritmusa stb.

A dolgozatomban is tárgyalt ellentmondások ellenére úgy gondolom, érdemes e témában további erőfeszítéseket végezni annak érdekében, hogy többet megtudjunk a zenehallgatás mint auditorikus stimuláció, és az alvásminőség összefüggéseiről, valamint hogy jobban megismerjük a zene terápiás hatásainak pszichofiziológiai hatásmechanizmusait.

X ÖSSZEFOGLALÁS

A zeneterápia széles körű alkalmazásának lehetőségei jól ismertek a modern gyógyításban. Az alvás olyan élettani folyamat, amely komoly hatással van az életminőségünkre, és zavarai hosszú távon pszichés és testi betegségek kialakulását vonhatják maguk után. Az alvásmedicinához kapcsolódó gyógyszeres kezelések mellett egyre szélesebb körben alkalmazzák a nonfarmakológiai eljárásokat az alvásproblémák kezelése során.

Három vizsgálat készült, amelyekben a zene terápiás hatásait vizsgáltam az alvásminőségre és a szorongásra. Az első vizsgálatban igazolódott előzetes hipotézisünk, miszerint az elalváskor hallgatott lassú klasszikus zene szignifikánsan javította az alvásminőséget..A második vizsgálatban a zenehallgatás akut fiziológiai hatásait tanulmányoztam, melyben az izomtónust, a szívritmust (HR), a szívritmus variabilitását (HRV) és a légzésszámot (RR) vizsgáltam, mint fiziológiai mutatókat. A korábbi hipotézis nem igazolódott abban a tekintetben, hogy a zenehallgatás akut módon csökkentené a fiziológiai arousalt, ellenben a frontális elektromiogrammal (EMG) mért izomtónus szignifikáns növekedést mutatott a zenehallgatás után, amit az állapotszorongást mérő teszt (STAI-S) is igazolt. A többi fiziológai mutatóban nem mutatkozott szignifikáns különbség a két vizsgálati helyzet között. A harmadik vizsgálatban aktigráfot használtam, hogy objektív mérési eredményekkel is igazoljam a zenehallgatás hatására mutatkozó, szubjektív teszteken mért alvásminőség-javulást (PSQI). Az aktigráfiás mutatók tekintetében nem találtunk különbséget sem a két vizsgált csoporton belül, sem pedig a csoportok között a beavatkozásokat követően. Tehát sem a zenehallgatás, sem pedig a hangoskönyv nem bizonyult terápiás hatásúnak az alvásminőség aktigráfiával mérhető változására.

Konklúzióként elmondható, hogy a fiziológiai eredményeink nem konzisztensek pszichológiai mérőeszközökkel mért eredményekkel de azt is feltételezhetjük, hogy a lassú klasszikus zene hallgatásának alvásminőséget javító hatásait, nem a csökkent szorongás és alacsonyabb szintű élettani arousal közvetíti, illetve a zene alvást javító hatása az alvás ideje alatti mozgásokban sem feltétlenül tükröződik.

Summary

Music therapy is an intervention used in several fields of medicine. Sleep has an effect on our life quality and sleeping problems contribute to several psychological and somatic diseases. Pharmacological treatment is very common in clinical sleep medicine; however, non-pharmacological treatments are also useful in curing sleeping problems.

The results of the first study supported our hypothesis that listening to slow classical music at bedtime improves sleep quality. Music had a therapeutic effect. In the second study. I measured the acute physiological effects of listening to music which includes heart rate (HR) and heart rate variability (HRV), muscle tension (EMG), and respiratory rate. The results did not support my previous hypothesis that listening to music for ten minutes would decrease the physiological arousal; on the contrary, muscle tension and perceived anxiety were increased in the music group. I did not find significant changes in any of the other physiological outcome. The third study was conducted according to a very similar procedure to the first one. There were differences only in the participating subjects and the time. I used actigraphy to make an objective measurement to support our previous findings about therapeutic effects of listening to classical music on sleep quality. I did not find significant differences in the data from the actigraph neither between the groups nor within the groups. There was no therapeutic effect of listening to music and audiobooks.

I have concluded that either the results of the study with physiological outcomes are not consistent with those of psychological outcomes or listening to slow classical music may improve sleep quality in subjects with sleep problems, but this effect seems not to be mediated by reduced anxiety, lowered physiological arousal, neither it is reflected in a lower number of movements during sleep.

XI IRODALOMJEGYZÉK

1) Acebo C, LeBourgeois MK. (2006) Actigraphy. Respir Care Clin 12: 342-392.

2) Achermann P, Borbely AA. (1997) Low freaquency (< 1 Hz) oscillation in the human sleep electroencephalogarm. Neuroscience 81: 213-222.

3) Alcock KJ, Wade D, Anslow P, Passingham RE. (2000) Pitch and timing abilities in adult left-hemisphere-dysphasic and right-hemisphere subjects. Brain Lang, 75: 47–65.

4) Allain H, Arbus L, Schück A, and Zolpidem Study Group (2001) Efficacy and Safety of Zolpidem Administered ' As Needed' in Primary Insomnia. Clinical Drug Invest, 21 (6): 391-400.

5) Ancoli-Israel S, Cole R, Alessi C, Chambers M, Moorcroft W, Pollak PC. (2003) The role of actigraphy in the study of sleep and circadian rhythms. Sleep, 26 (3): 342-392.

6) Aniruddh D. (2000) Temporal patterns of human cortical activity reflect tone sequence structure. Nature, 401: 80-84.

7) Amzica F., Steriade M. (1997) The K-komplex slow (< 1 Hz) rhytmicity and relation with delta waves. Neurology, 49: 952-959.

8) Aserinsky E, Kleitman E. (1953) Reguralry occurring periods of eye and concomitant phenomena during sleep. Science, 118: 173-274.

9) Ayotte J, Peretz I, Rousseau I, Bard C, Bojanowski M. (2000) Patterns of music agnosia associated with middle cerebral artery infarcts. Brain, 123: 1926–38.

10) Azad N, Byszewski A, Sarazin FF, McLean W, Koziarz P. (2003) Hospitalized patien's preference in the treatment of insomnia: Pharmacological versus non-pharmacological. Can J Clin Pharmacol, 10(2):89-92.

11) Bálint Á. A zeneterápia elemei (Segédanyag a zeneterápiás hétvégék gyakorlásához.) Kézirat, Doba, 1983.

12) Balkwill L, Thompson W. (1999) A cross-cultural investigation, of the perception of emotion in music: psychophysical and cultural cues. Music percept, 17 (1), 43-64.

13) Barnasoon S, Zommermann L, Nieeven J. (1995) The effects of music interventions on anxiety in the patient after coronary bypass grafting. Heart Lung, 24: 124-132.

14) Beck AT, Ward CH, Mendelsohn M, Mosk J, Erbaugh J. (1961) An inventory for measuring depression. Arch Gen Psychiatry, 4: 561-571.

15) Beck A.T., Beck R.W. (1972) Shortened version of BDI. Postgrad Med 52, 81-85.

16) Bernardi L., Porta C., Sleight P. (2006) Cardiovascular, cerebrovascular, and respiratory changes induced by different types of music in musicians and nonmusicians: the importance of silence. Heart, 92: 445-452.

17) Bigand E., Filipic S., Lalitte P. (2005) The time course of Emotional Responses to Music. Ann N Y Acad Sci, 1060: 429-437.

18) Bódizs R. Alvás, álom , bioritmusok. Medicina, Budapest, 2000: 230-233.

19) Bohlin G. (1971) Monotonous stimulation, sleep onset and habituation of the orienting reaction. Electroenchephalogr and Clin Neurophysiol 31, 593-601.

20) Bonny H. (1989) Sound as a symbol: guided imagery and music in the clinical practice. Music Therapy Perspectives, 6: 7-10.

21) Borbély AA. (1982) A two process model of sleep regulation. Hum Neurobiol, 1: 195-204.

22) Brage S, Brage N, Franks PW,Ekeluind U,Wareham NJ. (2003) Reliability and validity of the combined heart rate and movement sensor of Actiheart. Eur J Clin Nutr

23) Brooks JO, Friedman L, Bliwise DL, Yesavage JA. (1993) Use of the wrist actigraphy to study insomnia in older adults. Sleep, 16: 151-155.

24) Broomfield NM, Espie CA. (2003) Initial insomnia and paradoxical intention: an experimental invstigation of putitative mechanism using subjective and actigraphic measurments of sleep. Behav Cogn Psychol, 31: 313-324.

25) Burns LJ, Labbé E, Arke B, Capeless K, Cooksey B, Steadman A., Gonsales C. (2002) The effects of different type of music on pereceived relaxation and physiological measures of stress J Music Ther, 39 (2) 101-116.

26) Buysee DJ, Mullaney, DJ, Kripke DF, Messin S. (1980) Wrist actigraph estimation of sleep time. Sleep, 3: 83-92.

27) Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH. (1989) The Pittsburg Sleep Quality Index:a new instrument for psychiatric practice and reshearch. Psychiatry Res, 28(2): 193-213.

28) Byers JF,Smythz KA, (1997): Effects of music intervention on noise annoyance, heart rate and blood pressure in cardiac surgery patients. Am J Crit Care, 1: 91-97.

29) Cervena K, Dauvilliers J, Espa F, Touchon J., Matousek M., Billiard M., Besset A., (2004) Effectsof cognitive behavioural therapy for insomnia on sleep architecture and EEG spower spectra in psychophysiological insomnia. J Sleep Res, 13 (4): 385-393.

30) Czeisler CA, Weitzman ED, Moor-Ede MC, Zimmerman JC. (1980) Human sleep: Its duration and organization Depends on its Circadian Phase. Science, 210: 1264-1267

31) Cohen S., Kamarck T., Mermelstein, R. (1983) A global measure of perceived stress. J Health Soc Behav 24 (4): 385-396.

32) Cole RJ, Kripke DF, Gruen W, Mullaney DJ, Gillin JC. (1992) Autonomic sleep/wake detection from wrist activity. Sleep, 15: 461-69.

33) Cuny C. (2004): Reduced attention shift in response to auditory changes in subjects with tinnitus. Audiol Neurootol, 9: 294-302.

34) Csányi Vilmos Az emberi viselkedés. Vince Kiadó, Budapest, 2001: 125.

35) Dalla Bella S, Peretz I, Aronoff N. (2003): Time course of melody recognition: a gating paradigm study. Perception and Psychophysics 65: 1019–28.

36) Davis E, Thaut MH. (1989): The influence of preffered relaxing music on measure of state anxiety, relaxation, and physiological responses. J Music Ther 26: 168-187.

37) Dittrich A. Bedingungen zur Induktion außergewöhnlicher Bewusstseinszustände. In: Dittrich A. and Schafetter C.: Ethnopsychotherapie Enke, Stuttgart, 1987: 7-34.

38) Dowling WJ. The development of music perception and cognition. In: Deutsch D. The Psychology of Music. San Diego: Academic, 1999: 603–25.

39) Eaves G., Rush A.J. (1984): Cognitive pattern in symptomatic and remitted unipolar major depression. J Abnorm Psychol 93 (1): 31-40.

40) Elbert T, Pantev C, Wienbruch C, Rockstroh B, Taub E. (1995) Increased cortical representation of the fingers of the left hand in string players. Science, 270: 305–307.

41) Ernst E, Rand JI, Stevinson C. (1998) Complementary therapies for depression. Arch Gen Psychiatry, 55(11): 1026-1032.

42) Etzel J, Johnsen EL, Dickerson J, Tranel D, Adolphs R.(2006) Cardiovascular and respiratory responses during musical mood induction. Int J Psychophysiol, 61: 57-69.

43) Fekete S, Tényi T. (1993) Zeneterápia és pszichiátria: áttekintés és tapasztalatok a pszichotikusok zenecsoportterépiája kapcsán. Pszichoterápia 2 (2): 93-99.

44) Federenko, E., Patel A., Casasanto, D. Winawer J. Gibson, E. (2009). Structural integration inlanguage and music: Evidence for shared system. Memory and Cognition, 37 (1), 1-9.

45) Field T, Martines A, Nawrocki T. (1998) Music shifts EEG in depressed adolescencts. Adolescence, 33 (129): 109-116.

46) Field T. (1999) Music enhances sleep in preschool children. Early Child Dev Care, 150: 65-68.

47) Flanigan WF. Behavioral states and electroencephalograms of reptiles. In: Chase MH (ed.) The sleeping brain. Los Angeles: UCLA Brain information service/Brain research institute 1972.

48) Fraisse P: Rhythm and tempo. In: Deutsch D. The Psychology of Music. San Diego: Academic, 1999: 149–80.

49) Franke RH, Kaul JD. (1978) The Hawthorne experiments: First statistical interpretation. Am Sociol Rev,, 43, 623-643.

50) Froese CL, Butt A, Mulgrew A, Cheema R, Speirs MA, Gosnell C, Fleming J, Fleeham J, Ryan CF., Ayas NT. (2008) Depression and sleep-related symptoms in an adult, indigenous, North American population J Clin Sleep Med 4 (4): 356-61.

51) Gomez P., Danuser B. (2004) Affective and physiological responses to enviormental noises and music. J Psychophysiol, 53, 91-103.

52) Janszky J. Parasomniák In: Novák M (szerk.) Az alvás- és ébrenléti zavarok diagnosztikája és terápiája. Okker, Budapest 2001: 137-155.

53) Johns MW. (1991) A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. Sleep, 14 (6): 540-545.

54) Johnson J.E. The use of music to promote sleep in older women. J Community Health Nurs 2003; 20 (1): 27-35.

55) Gaab N, Gaser C, Zaehle T, Jäncke L, Schlaug G. (2003) Functional anatomy of pitch memory—an fMRI study with sparse temporal sampling. *NeuroImage* 19: 1417–26.

56) Gabrielson A: The performance of music. In: Deutsch D. The Psychology of Music. San Diego: Academic, 1999: 501–602.

57) Gale J, Signal TL, Gander PH. (2005) Statistical artifact in the validation of actigraphy. Sleep, 28: 1017-1018.

58) Gaser C, Schlaug G. (2003): Brain structures differ between musicians and non-musicians. J Neurosci, 23: 9240–9245.

59) Gaston ET.(1951) Dynamic music factors in mood changes. Music Educ J, 37: 42-44.

60) Gaston ET.(ed.) Music in Therapy. Macmillan, New York, 1968.

61) Geen RG. (l 984) Preffered stimulation levels in introverts and extroverts: Effects on arousal and performance. J of Pers Soc Psychol, 46, 1303-1312.

62) Gerard-Hesse A, Spies K, Hesse FW. (1994) Experimental inductions of emotional states and their effectiveness.- a review. Br J Psychol, 85: 55-78.

63) Gerra G, Zaimovic A, Franchini D, Palladino M, Guicastro G, Reali N, Maestri D, Caccavari R, Delsignore L, Bambrilla F. (1998) Neuroendocrine responses of healthy volunteers to 'technomusic': relationships with personality traits and emotional state. Int J Psychophysiol 28 (1), 99-111.

64) Gitangali B. (1998) Effects of the Karnatic music raga „Neelembari" on sleep architecture. Indian J Physiol Pharmacol, 42: 119-22.

65) Glass L. (2001) Synchronization and rhytmic processes in physiology. Nature, 410: 277-84.

66) Grossmann P. (1992) Breathing rhythms of heart rate in a world of no steady state: comment on Weber, Molenaar, and van der Molen. Psychophysiol, 29: 66-72.

67) Halász P. (1993) Arousal without awaking-dynamic aspect of sleep. Physiol Behav, 54 (4): 795-802.

68) Halász P. (1998) Hierarchy of micro-arousals and microstucture of sleep. Neurophysiol Clin, 28: 461-475.

69) Halsband U, Tanji J, Freund HJ. (1993) The role of premotor cortex and the supplementary motor area in the temporal control of movement in man. Brain, 116: 243-246.

70) Hamel WJ. (2001) The effects of music intervention on anxiety int he patient waiting for cardiac catheteratization. Intensive Crit Care Nurs 17:279-285.

71) Hanser SB.(1983) Music therapy: a behavioural perspective. Behav Ther, 6: 5-8.

72) Hanser SB, Thompson LW. (1994) Effect of a music therapy strategy on depressed older adults. J Gerontol 49(6): 265-269.

73) Harmat L, Takács J., Bódizs R. (2008) Music improves sleep quality in students. J Adv Nurs, 62 (3): 327-35.

74) Haueisen JK, Knösche T. (2001) Involuntary motor activity in pianists evoked by music perception. J Cogn Neurosci, 13: 786–92.

75) Hauri PJ, Wisbey J. (1992) Wrist actigraphy in insomnia. Sleep, 15: 293-301.

76) Hayano J, Sakakibara Y, Yamada M, Kamiya T, Fujinami T, Yokoyama K, Watanabe Y, Tanaka K. (1990) Diurnal variations in vagal and sympathetic cardiac control. Am J oPhysiol Heart Circ Physiol, 258: H642-H646.

77) Hayano J, Sakakibara Y, Yamada M, Kamiya T, Fujinami, T, Yokoyama K, Watanabe Y, Tanaka K. (1991) Accuracy of of assessment of cardiac vagal tone by heart rate variability in normal subjects. Am J Cardiol 67: 199-204. Hébert S, Racette A, Gagnon L, Peretz I. (2003): Revisiting the dissociation between singing and speaking in expressive aphasia. Brain, 126: 1838–50.

78) Heilmann KM. (1997): The neurobiology of emotional experience. J Neuropsychol Clin Neurosci, 9: 439-448.

79) Hemingway H, Marmot M. (1999): Evidence based Cardiology: Psychosocial factors in the aetiology and prognosis of coronary heart disease: systematic review of prospective cohort studies. Br Med J, 318 (29): 1460-1467.

80) Hillecke E, Nickel A, Bolay HV. (2005) Scientific Perspective on Music Therapy Ann N Y Acad Sci 1060: 271-282.

81) Holm JK, Goa KL. (2000) Zolpidem: An Update of its Pharmacology, Therapeutic Efficacy and Tolerabity in Treatmant of Insomnia. Drugs, 59 (4) : 865-889.

82) Hori A, Kazukawa S, Endo M, Kurachi M. (1989) Sleep spindles in twins. Clin Electroencephalogr, 20: 121-127.

83) Hughes RJ. (2001) The Mozart effect. Epilepsy and Behav 2: 396-417.

84) Hsu WH, Lai HL. (2004) Effects of Music on Major Depression in Psychiatric Inpatient. Arch Psychiatr Nurs 18 (5): 193-199.

85) Ibbotson NR, Morton J. (1981): Rhythm and dominance. Cognition, 9: 125–38.

86) Iwaki T, Tanaka H, Hori T. (2003) Effects of preferred familiar music on Falling Asleep, J Music Ther, 40 (1): 15-26.

87) Iwanaga M., Tsukomoto M. (1997) Effects of excitative and sedative music on subjective and physiological relaxation. Percept Mot Skills, 85: 287-296.

88) Iwanaga M., Moroki Y. (1999): Subjective and physiological responses to musical stimuli controlled over activity and preference. J Music Ther 36: 26-38.

89) Iwanaga M, Kobayashi A, Kawasaki C. (2005) Heart rate variability with repetitive exposure to music. Biol Psychol 70: 61-66.

90) Jacobs GD, Benson H, Friedman R. (1993) Home-based central nervous system assessment of a multifactor behavioural intervention for chronic sleep-onset insomnia. Behav Ther 24: 159-174.

91) Jankel WR, Niedermayer E. (1985) Sleep Spindles J Clin Neurophysiol, 2: 1-35.

92) Janszky J. Parasomniák. In: Novák M. (szerk.) Az alvás- és ébrenléti zavarok diagnosztikája és terápiája. Okker, Budapest. 2000: 137-155.

93) Jausovec N, Habe K. (2003) The „Mozart Effect": an Electroencephalographic Analysis employing the methods of induced event-related desynchronization/synchronization and event-related coherence. Brain Thopogr 16 (2): 73-84.

94) Jeffries K.J., Fritz J.B., Braun AR. (2003): Words in melody: an H2 15O PET study of brain activation during singing and speaking. Neuroreport 14: 749–54.

95) Johns MW. (1991) A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. Sleep, 14 (6): 540-545.

96) Johnson JE. (2003) The use of music to promote sleep in older women. J Community Health Nurs 20 (1): 27-35.

97) Keenan SA. (1992) Polisomnography: technical aspects in adoloscents and adults. J Clin Neurophysiol, 9: 21.

98) Kerr T, Walsh J, Marshall A (2001) Emotional Change Process in Music-Assisted Reframing. J Music Ther 38 (3): 193-211.

99) Khalfa S, Peretz I, Blondin JP, Manon R. (2002) Event related skin conduction responses to musical emotions in humans. Neurosci. Lett, 328: 145-149.

100) Khalfa S, Bella SD, Roy M., Peretz I., Lupien SJ. (2003): Effects of relaxing music on salivary cortisol level after psychological stress. Ann N Y Acad of Sci, 999: 374-6

101) Khalfa S, Roy M, Rainville P, Dalla Bella S, Peretz I. (2008) Role of tempo entrainment in psychophysiological differentiation of happy and sad music? Int J Psychophisiol, 68 (1): 17-26.

102) Khusida CA, Chang A, Gadkary C, Guilleminault C, Carrillo O, Dement WC. (2005) Comparison of actigraphic, polisomnographic, and subjective assessment of sleep parameters in sleep-disordered patients. Sleep Med, 2: 389-396.

103) Knösche RT, Neuhaus C,Haueisen J, Alter K, Maess B, Witte OW, Friderici AD. (2005) Perception of phrase stucture in music. Hum Brain Mapp, 24: 259-273.

104) Koelsch S, Gunter TC, van Cramon DY, Zysset S, Lohmann G, Friederici AD. (2002) Bach speaks: a cortical "language-network" serves the processing of music. NeuroImage 17: 956–66.

105) Koelsch S, Kasper E, Sammler D, Schulze K, Gunter T, Friederici AD. (2004) Music, language and meaning: brain signatures of semantic processing. Nat Neurosci, 7: 302–307.

106) Kollár J. Zeneterápia a daganatos betegek kezelésében. LAM, 2007; 17(11): 828-832.

107) Kopp, MS. (1985): Clinical psychophysiology, Psychophysomatic Booklets, 2:1-35 (in Hungarian).

108) Kopp M.S., Skrabski Á., Szedmák S. (1995) Socioeconomic factors, severity of depressive symptomatology and sikcness absence rate in the Hungarian population. J Psychosom Res 39(8), 1019-1029.

109) Köves P (2000a) Poligráfia, Poliszomnográfia. Clin Neurosci (Ideggyógyászati szemle) 53 (9-10): 353-368.

110) Köves P. (2000b) Az alvás- és ébrenléti zavarok epidemiológiája. In: Novák M. (szerk.) Az alvás- és ébrenléti zavarok diagnosztikája és terápiája. Okker, Budapest. 2000: 15-42.

111) Lacks P. Behavioral teratment of persistent insomnia Psychology Practitioners Guidebooks. Pergamon Press, 1987.

112) Lai LH. (1999) Effects of music listening on depressed woman in Taiwan. Issuies in Ment Health Nurs 20: 229-246.

113) Lai LH. (2004) Music preference and relaxation in Taiwanese Elderly People. Geriatr Nurs, 25: 286-291.

114) Lai LH, Good M. (2005) Music improves sleep quality in older adults. J Adv Nurs, 49 (3): 234-44.

115) Lai LH, Chen PW, Chen CJ, Chang KH, Peng CT, Chang MF. (2008) Randomized crossover trial studying teh effect of music on anxiety Nurse Educ Today (accepted: May 9, Epub ahead of print)

116) Lavie P.The 24-hour sleep propensity function: practical and theoretical implication. In: Monk TH. (ed.): Sleep, Sleepiness and Performance. John Wiley and Sons Ltd, New York, 1991: 65-93

117) Lasic SE., Ogilvie RD. (2007) Lack of efficacy of music to improve sleep: polysomnographic and quantitave EEG analysis. Int J Psychophysiol 63 (3): 232-239.

118) Levin IY. (1998) „Brain Music" in the treatment of patient with insomnia. Neurosci Behav Psychol, 28 (3): 330-5.

119) Littner M, Kushida CA, McDowell Anderson W. (2003) Practice parameters for the role of actigraphy int he study of sleep and circadian rhythms: an update for 2002. Sleep, 26 337-341.

120) Malik M. (1996) Heart rate variability. Standard measurment, physiological interpretation, and clinical use. Eur Heart J, 17: 354-381.

121) Maratos A., Gold C. (2003) Music therapy for depression. *Cohrane Database of Systematic Reviews*, Issues 4.

122) Maess B, Koelsch S, Gunter TC, Friederici AD. (2001) Musical syntax is processed in Broca's area: an MEG study. Nat Neurosci, 4: 540–45

123) Midorikawa A, Kawamura M, Kezuka M. (2003) Musical alexia for rhythm notation: a discrepancy between pitch and rhythm. Neurocase, 9: 232–38.

124) Milner B. (1962) Laterality effects in audition. In: Mountcastle VB. (ed.) Interhemispheric Relations and Cerebral Dominance. Johns Hopkins Press, Baltimore, 1962:177–95

125) Mockel M, Rocker L, Stork T, Vollert J, Danne O, Eichstadt H, Muller R, Hohrein H. (1994) Immediate physiological responses od healthy volunteers to different type of music: cardiovascular, hormonal, and mental changes. Eur J Applied Physiol Occup Physiol, 68 (6), 451-459.

126) Morin CM, Hauri PJ, Espie CA, Spielman AJ, Buysee DJ, Bootzin RR. (1999) Nonpharmalogical treatment of Chronic insomnia Sleep, 22 (8): 1134-1156.

127) Morin CM, Bootzin RR, Buysee DJ, Hauri PJ, Edinger DJ, Espie CA, Lichstein KL. (2006) Psychological and behavioral treatment of insomnia: update of the recent evidence (1998-2004). Sleep, 29 (11): 1398-1414.

128) Mornhigweg GC, Voigner RR. (1995). Music for sleep disturbance in the elderly. J Holist Nurs, 13(3):248-54.

129) Mullaney DJ, Kripke DF, Messin S (1980) Wrist actigraphich estimation of sleep time. Sleep, 3: 83-92.

130) Münte TF, Altenmüller E, Jäncke L. (2002) The musician's brain as a model of neuroplasticity. Nature Reviews. Neuroscience 3: 473–78.

131) Nantanis KM., Schellenberg EG. (1999) The Mozart Effect: an artifact of preference. Psychol Sci 10:370-373.

132) Nater UM, Abbruzzese E, Krebs M, Ehlert U. (2006) Sex differences in emotional and psychophysiological responses to musical stimuli. Int J Psychophysiol, 62: 300-308.

133) Nillson U (2008) The Anxiety and Pain Reducing Effects of Music Interventions: A Systematic Rewiew AORN Journal, 87 (4): 780-807.

134) Niskanen, J.P., Tarvainen, M.P., Ranta-aho, P.O., Karjalainen P.A. (2004) Software for advanced HRV analisys. Computer methods and Programs inBiomedicine, 76, 73-81.

135) Novák M., Purebl. Gy. Alvászavarok. In: Magatartástudományok (szerk. Kopp M.) Medicina, Budapest, 2001: 487.old.

136) Notz P, Eid M. Mehrdimensionaler Befindlichkeitsfragebogen (MDFB). Hogrefe, Göttingen, 1997.

137) Ogilvie RD. (2001) The process of falling asleep Sleep Med Rev, 5 (3): 247-270.

138) Panksepp J. (1995): The emotional sources of “chills” induced by music. Music Perception 13: 171–207

139) Paiva T, Rosa A. The K-komplex variability in normal subjects. In: Terzano MG, Halász P, Decklerck AC. Phasic events and dinamic organization of sleep. Raven Press, New York 1991: 167-184.

140) Paquet J, Kawinska A, Carrier J. (2007) Wake detection Capacity of Actigraphy During Sleep. Sleep, 30 (10): 1362-1369.

141) Parrino L, Ferillo F, Smerieri A, Spaggiari MC, Palomba V, Rossi M, Terzano MG. (2004) In insomnia a neurophysiological disorder? The role of EEG microstructure. Brain Res Bull, 63: 377-383.

142) Patel AD, Peretz I, Tramo M, Labrecque R (1988) Processing prosodic and musical patterns: a neurophysiologival investigation. Brain Lang, 61:123-144.

143) Peretz I, Gagnon L. (1999): Dissociation between recognition and emotional judgment for melodies. Neurocase 5: 21–30.

144) Peretz I, Blood AJ, Penhune V, Zatorre R. (2001): Cortical deafness to dissonance. Brain, 124: 928–40.

145) Peretz I, Hyde K. (2003) What is specific to music processing? Insight from congenital amusia. Trends Cogn Sci, **7**, 362-367.

146) Peretz I, Radeau M, Arguin M. (2004): Two-way interactions between music and language: evidence from priming recognition of tune and lyrics in familiar songs. Mem Cognit 32: 142–52.

147) Peretz I, Zatorre RJ. (2005): Brain Organization for Music Processing. Ann Rev Psychol 56: 89-114.

148) Pigeon WR, Hegel M, Unützer J, Fan MY, Sateia MJ, Lyness JM, Philips C, Perlis ML (2008) Is insomnia a perpetuating factor for late-life depression in the IMPACT cohort? Sleep, 31 (4): 447-448.

149) Pomeranz B. Maculay LJB, Caudill MA, Kutz I. Adam D, Gordon D, Kilborn KM, Barger AC, Shannon DC, Cohen RJ, Benson H.(1985) Assesment of autonomic function humans by heart rate spectral analysis. Am J Physiol 248: H151-H153.

150) Purebl Gy., Novák M. Az insomniák nem gyógyszeres kezelési módszerei. In: Novák M. (szerk.) Az alvás és ébrenléti zavarok diagnosztikája és terápiája. Budapest, Okker, 2000:275-294.

151) Rajna P, Tariska P, Baran B, Vida Zs, Veres J, Szelenberger W. (2005) From psychophysiological insomnia to organic sleep disturbances: A continuum in late onset insomnia-with special concerns relating to its treatment. Med Hypotheses 65:1165-1171.

152) Rajna P, Szomszéd A. (2009) Actigraphy: a valuable diagnosztic tool or a luxory investigation? (Neuropsychatric Aspect) Ideggyogy Sz 62 (9-10): 308-316.

153) Rausher FH, Show GL, Ky KN. (1993) Music and spatial task performance. Nature 365: 611.

154) Rausher FH, Show G.L., Ky K.N. (1995) Listening to Mozart enhances spatial temporal resoning: towards a neuprophysiological basis. Neurosci Lett 196: 44-47.

155) Rechtschaffen A, Kales A. (eds.) A manual standardized terminology, techniques and scoring systems for sleep stages of human subjects. Brain Information Service/Brain Research Institute, University of Californai at Los Angeles, Los Angesles 1968.

156) Reinhard U. (1999) Investigations into sychronization of heart rate and musical rhythm in a relaxation therapy in patient with cancer pain. (Article in German) Forsch Komplementermed 6 (3): 135-141.

157) Richards K, Nagel C, Markie M, Elwell J, Barone C. (2003): Use of complementary and alternative therapies to promote sleep in critically ill patients. Crit Care Nurs Clin North Am, 15 (3): 329-40.

158) Rózsa S, Réthelyi J, Stauder A, Susánszky É, Mészáros E, Skabsky Á, Kopp M (2003) HUNGAROSTUDY 2002 Országos reprezentatív felmérés általános módszertana és a felahsznált tesztbatériapszichometriai jellemzői. Psychiatriai Hungarica 18 (2), 83-94.

159) Sadeh A, Sharkey M, Carskadon MA. (1994) Activity-based sleep-wake idenfication: an empirical test of methodological issues. Sleep, 17: 201-207.

160) Sakai K, Hikosaka O, Miyauchi S, Takino R, Tamada T, et al. (1999) Neural representation of a rhythm depends on its interval ratio. J Neurosci 19: 10074–81.

161) Salamon E, Bernstein SR, Kim SA, Kim M, Stefano GB. (2003) The effects of auditory perception and musical preference on anxiety in naive human subjects. Med Sci Monit 9(9): CR396-399.

162) Saper CB, Cano G, Scammel TE. (2005) Homeostatic, cirkadian, and emotional regulation of sleep. J Comp Neurol, 493: 92-98.

163) Sayers BM. (1973) Analysis of heart rate variability. Ergonomics 16: 17-32.

164) Sármány J, Kálmán R, Staud D, Salacz Gy (2006): A zene szerepe a szemészeti műtőben. Orvosi hetilap 147 (20): 931-936.

165) Schmidt-Nowara WW, Beck AA, Jessop CA. (1992) Actigraphic assessement of a treatment trial of sleep restriction in chronic insomnia. Sleep Res, 21: 259.

166) Schulz-Várszegi M. Dyssomniák. In: Novák M. (szerk) Az alvás- és ébrenléti zavarok diagnosztikája és terápiája. Budapest, 2000: 93-156.

167) Schulcz P, Jansen L, Schlotz W. (2005) Stressreaktivität: Theoretisches Konzept und Messung. Diagnostica 51 (3): 124-133.

168) Sendelbach S., Halm A.M., Doran A.K., Miller E.H., Gaillard P. (2006) Effects of music therapy on phsysiological and phsyhological outcomes for patients undergoing cardiac surgery. JCardiovasc Surg 21 (3): 194-200.

169) Signal TL, Gale J, Gander PH. (2005) Sleep measurment in flight crew: comparing actigraphic and subjective estimates to polisomnography. Aviat Space Environ Med, 76: 1058-1063.

170) Simen S, Rodenbeck A, Schalf G, Muller-Popkes K, Hajak G. (1996) Sleep complaints and hypnotic use by elderly-results of a respresentative survey in West-Germany. Wien Med Wohenschr 146 (13-14): 306-309.

171) Sipos K, Sipos M, Spielberger CD (1984): The development and validation of the hungarian form of the Test Anxiety Inventory. Advances In Test Anxiety Research, Vol.4. eating chocolate: from pleasure to aversion. Brain, 124: 1720–33

172) Siversten B, Omvik S, Havik OE (2006) A comparison of actigraphy and polysomnography in older adults treated for chronic prymary insomnia. Sleep, 29: 1053-1058.

173) Small DM, Zatorre R, Dagher A, Jones-Gotman M. (2001) Brain activity related to eating chocolate:from pleasure to aversion. Brain 124: 1720-1733.

174) Soldatos CR , Dikeos DG, Paparrigopoulos TJ. (2000) Athén Insomnia Scale, validation of an instrument based on ICD 10 criteria. J Psychosom Res, 48 (6): 555-60

175) Soldatos CR , Dikeos DG, Paparrigopoulos TJ. (2003) Diagnostic validity of the Athens Insomnia Scale J Psychosom Res 55 (3): 263-267.

176) Souza L, Benedito-Silva AA, Nogueira Pires ML, Poyares D, Tufik S, Calil HM. (2003) Further validation of actigraphy for sleep studies. Sleep, 26: 81-85.

177) Spielberger CD. Anxiety as an emotional state In: Spielberger CD (ed.) Anxiety: current trend sin theory and research. Academic Press, New York, 1972: 29-49.

178) Spielberger CD, Gorsuch RL, Lushene R, Vagg PR, Jacobs GA. (1983) Manual for state-trait anxiety inventory. Consulting Psychologic Press. Paolo Alto, California 1983.

179) Sutoo D,Akiyama K. (2004) Music improves dopaminergic transmission: demonstration based onthe effect of music on blood pressure regulation. Brain Res 1016: 255-262.

180) Standley JM. (1986): Music research in medical/dental treatmant:meta-analysis and clinical application. J Music Ther 23 (2): 56-122.

181) Steyer R, Schwenkmezger P, Notz P, Eid M. Der Mehrdimensional Befindlichkeitsfragebogen (MDBF). Hogrefe, Göttingen, 1997.

182) Stewart L, Henson R, Kamp K, Walsh V, Turner R, Frith U. (2003): Brain changes after learning to read and play music. Neuroimage 20: 71–83.

183) Tan LP. (2004) The effects of background music on quality of sleep in elementary school children. J Music Ther, 41 (2) 128-150.

184) Terzano MG, Mancia D, Salati MR, Constani G, Decembrino A, Parrino L. (1985) The cyclic alternating pattern as a physiological component of normal NREM sleep. Sleep, 8: 137-145.

185) Terzano MG, Parrino G, Fioriti G, Spaggiari MC, Anelli S, Arcelloni T, Orofiamma B, Farolfi A. The cyclic alternating pattern rate: a sleep variable sensitivity to enviromental modifications. A controlled study utilizing white noise and zolpidem. In: Sauvanet JP, Langer SZ, Morselli PL. Imidazopyridines in sleep disorders. Raven Press, New York, 1988: 219-230.

186) Terzano MG, Parrino L, Spaggiari MC, Barusi L, Ferraccioli GF, Cavalieri F. Microstructural mechanisms of insomnia and therapeutical sensitivity of cyclic alternating pattern rate. Excerpta Medicina. In: Proceeding of the internationale syposium „Insomnie et Imidazopyridines.", Paris, France, 27 Avril 1989. Excerpta Medicina, 1990: 271-282.

187) Thaut MH. (1997): Rhytmic facilitation of gait training in hemiparetetic stroke rehabilitation. Journal of Neurosurg Sci, 15: 207-212.

188) Thaut M. (1999) The connection betweenrhytmicity and brain function: implications for therapy of movement disorders. English Medical Biolology 18: 101-108.

189) Thompson J. Delta Sleep System (CD) The Relaxation Company, New York, 1999.

190) Tramo M, Shah GD., Braida LD. (2002) Functional rule of auditory cortex in frequency processing and pitch perception. Journal of Neurophysiology 87: 122-139.

191) Tyron WW. (2004) Issues of validity in actigraphic sleep assessment. Sleep, 27: 158-165.

192) Urbánné Varga Katalin: Zeneterápia In: Rehabilitációs foglalkoztató terápia - tanulmánygyűjtemény, BGGYPTF, Budapest,1999: 111-137.

193) Vanderark S., Ely D. (1994) University biology and music majors' emotional ratings of musical stimuli and their physiological correlates of heart rate, finger temperature, and blood pressure. Percept Mot Skills, 79: 1391-7.

194) Valleries A, Morin CM. (2003) Actigraphy in the Assessement of Insomnia Sleep, 26 (7): 902-906.

195) Vincent S, és Thompson, J. (1929) The effects of music on human blood pressure. Lancet 1 (9): 534-537.

196) Vizi J, Novák M. Gyógyszerek okozta alvászavarok. In: Novák M. (szerk.) Az alvás- és ébrenléti zavarok diagnosztikája és terápiája. Okker, Budapest. 2000: 15-42.

197) Wagner G. Zeneterápia és sérült gyermekek. In: Hang és lélek: Új utak a zene és a társadalom kapcsolatában. Magyar Zenei Tanács, Budapest. 2002: 69-83.

198) Waters WF, Hurry MJ, Binks PG, Carney CE, Lajos LE, Fuller KH, Betz B, Johnson J, Anderson T, Tucci JM. (2003) Behavioral and hypnotyc treatments for insomnia subtypes. Behav Sleep Med, 1 (2): 81-101.

199) Weinman ML, Semchuk KM, Gaebe G, Mathew RJ (1983) The effects of stressful life events on EMG biofeedback and relaxation traning int he treatment of anxiety. Appl Biophysiol Biofeedback, 8 (2): 191-205.

200) White JM. (1992) Music therapy as an intervention to reduce anxiety in the miocardial infarction patient. Clin Nurs Spec, 6: 58-63.

201) White, J.M. (1999). Effects of relaxing music on cardiac autonomic balance andanxiety after acute myocardial infarction. Am J Crit Care :8, 220-230.

202) Yamadori A, Osumi Y, Masuhara S, Okubo M. (1977) Preservation of singing in Broca's aphasia. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 40: 221–24.

203) Yanagashi R, Ohira M, Kimura T, Fujiwara T. (1997) Physiological and psychological assessment of sound. Int J Biometerol 40: 157-161.

204) Zatorre RJ. (1988) Pitch perception of complex tones and human temporal lobe function. J Acoust Soc Am, 84: 566-572.

205) Zatorre RJ, Samson S. (1991): Role of the right temporal neocortex in retention of pitch in auditory short-term memory. Brain, 114 (6) 2403–17.

206) Zatorre RJ, Belin P. (2001) Spectral and temporal processing in human auditory cortex. Cereb Cortex, 11 (10): 946-953.

207) Zavesicka L, Bronovsky M., Matousek M., Sos P. (2008) Discountinuation of hipnotics drugs during cognitive behavioural therapy for insomnia. BMC Psychiatry, 8:80.

208) Zimmermann L.M., Nieveen J., Barnason S., Schmaderer M. (1996) The effects of music intervention on postoperative pain and sleep in coronary artery bypass graft (CAGB) patients. Sch Inq Nurs Pract, 10 (2): 153-170.

209) Zung WW. (1965) Self-rating depression scale Arch Gen Psychiatry ,12: 63-70.

XII SAJÁT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

XII.1 Az értekezés témájában megjelent közlemények

1. Harmat L (2008): A zene terápiás hatásainak alkalmazása az alvászavarok kezelésében. Lege Artis Medicinae 18 (5): 424-425
2. Harmat L., Takács J., Bódizs R. (2008): Music improves sleep quality in students. Journal of Advanced Nursing 62 (3), 327-335.
3. Harmat L. (2007): Alvászavarok kezelés zenével. Komplementer Medicina 11. (1): 47-50.

XII.2 Egyéb közlemények

4. Harmat L., Theorell T. (2009): Heart rate variability during singing and flute playing. Music and Medicine (Elfogadva 2009 10.19.)
5. Manzano O., Theorell T., Harmat L., Ullén F. (2009): The psychophysiology of the Flow during piano playing. Emotion. (Elfogadva 2009 10.01.)
6. Harmat L. (2004): Zene és lelki egészség. Embertárs (Lelkigondozói és Mentálhigiénés Folyóirat) 2.(1): 22-31. old.
7. Harmat L. (2003): Piacképes-e az ének-zene oktatás? Köznevelés 59. (40): 20-21.
8. Harmat L (2003): Kutatások a zenei nevelés hatásairól a gyermek személyiségfejlődésében. Tanító (Módszertani folyóirat) 10: 1-2.

XII.3 Könyvfejezet

Harmat L. (2005):Nevel-növel a zene In: Balázsné Szűcs Judit (szerk)Barangolás a zene világában. OVIZUÁL Kreatív Műhely, Budapest, 2005: 91-103.

XII.4 Idézhető konferencia-absztraktok

1. Harmat L,Takács J, Bódizs R. (2006) Music improves sleep quality in students" Journal of Sleep Research 15 (1): 133.
2. Harmat L.,Takács J., Bódizs R. (2006): Music improves sleep quality in students. International Journal of Behavioral Medicine 13: 241.