



A zeneterápia hatása a stressz- és immunszintre

Kollár János

Annyit tudok, hogy az oktávonkénti tizenkét hang és a ritmus változtatása olyan lehetőségeket tár fel előttünk, amelyet egyetlen lángelme sem lesz képes kimeríteni.

(Igor Sztravinszkij)

Leiki életünk és a betegségekkel szembeni ellenálló képességünk számos kölcsönhatásban áll egymással. Az érzelmek, immunreakciók és betegségek közötti lehetséges összefüggésre Solomon és Moos már a XX. század hatvanas éveiben felhívta a figyelmet (1). Solomon később (2) kísérleti bizonyítékokkal támasztotta alá, hogy a személyiségvonások autoimmun betegségek kialakulására hajlamosíthatnak. Megállapítása szerint a központi idegrendszer által befolyásolt immunválaszok reprezentálják a stresszel járó események, érzelmek és immunbetegségek közötti patológiai kapcsolatot. Dixon (3) véleménye szerint az érzések és érzelmek alapvetően biokémiai eredetű folyamatok, így mind közvetve, mind közvetlen módon befolyásolják az immunrendszert.

A gondolkodás, az érzelmek és az egészség kapcsolatának egyre mélyebb szintű kutatása – Selby János aktív közreműködésével – végül létrehozta a pszichoneuroendokrinológia és a pszichoneuroimmunológia tudományágait. E diszciplínák szakirodalma számos olyan vizsgálatot említ, amelyben a stressz és az immunfunkciók közötti összefüggések egyértelműen bizonyíthatók. A téma további részletei, kutatási eredményei és elemzése Lázár Imre (4) összefoglaló könyvében olvasható.

A pszichoneuroimmunológiai kutatások sokrétűségét demonstrálják az alábbi eredmények is. Pennebaker és munkatársai (5) egy utánkövetéses vizsgálat segítségével kimutatták, hogy amennyiben pszichotraumát elszenvedettek a traumatikus élményt papírra vetve mintegy „kiírják magukból”, ez pozitívan befolyásolja az immunszintjüket, autonómiaérzésüket és csökkenti a szubjektív distressz érzését is.

Suzuki (6) az idős emberek halálához vezető okok között említi az anorexia következtében kialakuló hiányos étkezést, insomnia miatt fellépő pihenésdeficitet, pszichomotoros retardáltság miatti mozgás-

hiányt és a különböző betegségekkel összefüggésben megjelenő immunfunkció-zavarokat.

Ho és munkatársai (7) tanulmányukban az immunrendszert támadó akut és krónikus stresszorok, valamint a szívkoszorúér-betegségek közötti összefüggésre mutattak rá.

A közelmúltban végzett kutatások eredményei azt támasztják alá, hogy a nyugati társadalom harmadik legfőbb halálóka számító stroke kialakulásának hátterében immunproblémák is állnak (8).

Leonard és munkatársai (9) klinikai kutatásai bizonyítékokkal támasztják alá, hogy az immunrendszert erősen igénybe vevő krónikus stressz a szorongás és depresszió kiváltó okainak tekinthetők.

A kutatások során az is bizonyítást nyert, hogy az olyan pozitív érzelmi állapotok, mint amilyen például a relaxáció, a humor, a jóllét érzése, képes elősegíteni a lelki egészség megőrzését, és segíti az immunvédekezést is (10–12).

A pszichoneuroendokrinológia alaptézise szerint a hormonválasztás idegi szabályozását befolyásolják a lelki folyamatok is. A stresszhatások pszichoneuroendokrin válaszokat váltanak ki, azaz az egyén a megváltozott környezeti hatások észlelésére fiziológiai válaszokkal reagál. E válaszokat természetesen nagymértékben befolyásolják az adott személy megküzdési (coping) mechanizmusai (13). A magány érzése például képes arra, hogy a mellékvese kéregállományát kortikoszteroid- (stresszhormon-) túltermelésre készítse, és ez csökkenti a szervezet immunszintjét (14).

Jóllehet, a test és lélek közötti interakciók kezdetől fogva pszichoneuroimmunológiai és pszichoneuroendokrinológiai vizsgálatok tárgyát képezik, az utóbbi években olyan újszerű terápiás eszközök hatása is górcső alá került, mint amilyen például a zene.

Zeneterápia és stressz

A zeneterápia az Amerikai Zeneterápiás Egyesület (AMTA) 2005-ben megfogalmazott definíciója szerint zenei eszközök klinikai és tapasztalatokon alapuló alkalmazása terápiás keretek között, személyre szabott célok elérése érdekében. Zeneterápiát csak hivatalos zeneterapeuta-képzésben képesítést nyert személyek végezhetnek. Magyarországon jelenleg önálló, akkreditált posztgraduális zeneterapeuta-képzés Budapesten, a Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Főiskolán folyik. Ezenkívül Pécsen, szintén

akkreditált, komplex művészetterápiás képzés keretein belül is lehetőség nyílik a zeneterápia mélyebb megismerésére, módszereinek elsajátítására. A képzések kidolgozásában elvülhetetlen érdemeket szerzett – többek között – *Urbánné Varga Katalin* (Budapest) és *Sasvári Attila* (Pécs) (15). A zeneterápia főbb típusai: 1. aktív zeneterápia, amely során a terápiás munka valamilyen zenehallgatás által mozgósított élményanyag feldolgozása révén zajlik, és 2. receptív zeneterápia, amikor a terápiás folyamatban résztvevők valamilyen hangszer segítségével vagy saját énekhanggal fejezik ki érzelmeiket, gondolataikat.

Zeneterápia és immunitás

A zeneterápia és a gyógyítás kapcsolatát elemző tanulmányok többsége a nyilvánvaló magatartás-változásokon és a kísérleti személyek beszámolóin alapul. Mindezek természetesen fontos szerepet játszanak a zeneterápia mint noninvaszív gyógyító beavatkozás értékének felismerésében, érdemes azonban egy újabb oldalról is megközelíteni a témát, nevezetesen annak vizsgálata szempontjából, hogy a zeneterápia miként hat, illetve hat-e egyáltalán a szervezet immunszintjére. Amennyiben e hatás kísérleti eredményekkel igazolható, úgy e bizonyítékok ezen újfajta, hazánkban még kevésbé (el)ismert módszer hatékonyságát objektívebb alapokra emeli. A szervezet immunglobulin-A- (IgA-) és a „stresszhormonként” is ismert kortizolszintjének változása érzékenyen jelzi az immunszint alakulását, és egyben azt is, hogy a vizsgált személy mennyire képes kezelni stresszhelyzeteit. Az IgA könnyen hozzáférhető, mivel jelen van a nyálban és alkalmas az immunkompetencia hatékony kimutatására (16). Ezenfelül az IgA nagy mennyiségben megtalálható az anyatejben, a könnyben, a bronchialis nyálkában és az emésztőrendszerben. Fontos szerepet játszik a *Salmonella*, *Vibrio cholerae* és a *Neisseria gonorrhoea* baktériumok, valamint a polio, influenza és reovírusok elleni védekezésben (17).

Az IgA mellett a mellékvese kéregállománya által termelt, „stresszhormonként” is ismert kortizol

szintén kiválóan jelzi a szervezet stresszhatásokkal szembeni védekezési állapotát.

Bartlett és munkatársai (18) többek között a zeneterápia immunszintre gyakorolt hatását is vizsgálták interleukin-1 és kortizol mérése segítségével. Harminchat személyt (19 férfit és 17 nőt) két kísérleti és két kontrollcsoportba osztottak. A zeneterápiás beavatkozás előtt és után is vérmintákat vettek a csoporttagoktól, majd megvizsgálták e minták kortizoltartalmát. Eredményeik szerint mindkét kísérleti csoport tagjaitól vett vérminták kortizolszintjében szignifikáns csökkenés volt tapasztalható. A kontrollcsoportok eredményeiben nem észleltek szignifikáns változást.

Kuhn (19) vizsgálatában 33 kísérleti személy (28 férfi és öt nő, átlagéletkoruk 20 év) vett részt annak vizsgálata érdekében, hogy 1. az aktív zeneterápia módosítja-e a nyál IgA-mennyiségének változása alapján mért immunszintet, illetve hogy 2. az aktív és receptív zeneterápia eltérő hatást gyakorol-e a szervezet immunszintjére. A résztvevőket véletlenszerűen két kísérleti és egy kontrollcsoportba osztották. Az aktív zeneterápiás csoport résztvevői egy 30 perces foglalkozáson vettek részt. Ennek keretében különböző ütőhangszereken játszottak és énekeltek. A receptív csoport tagjai 30 percen keresztül élő zenét hallgattak. A kontrollcsoport tagjai 30 percen át sétálhattak vagy ültek, beszélgethettek vagy hallgathattak, de ez idő alatt nem volt szabad zenét hallgatniuk, dudorászniuk, énekelniük, ritmust dobolniuk vagy a zenéről beszélgetniük. Az ülések előtt és után egyaránt nyálmintát vettek a résztvevőktől, amelyeknek IgA-koncentrációját radioimmunológiai vizsgálat segítségével állapították meg. Az aktív zeneterápiás csoportban szignifikáns immunszint-emelkedés volt mérhető mind a kontrollcsoport, mind pedig a receptív zeneterápiás csoport eredményeivel összehasonlítva. Ez azt igazolja, hogy a zene-

lés képes hatékonyan segíteni az immunrendszer működését a szájban, amely pedig emésztőrendszerünk kórokozókkal szembeni első védelmi vonala.

Hirokawa és *Ohira* (20) középiskolás tanulók immunfunkcióit, neuroendokrin válaszait és érzelmi állapotát vizsgálták, miután a tanulók erős stresszt



kiváltó feladatot követően zenét hallgattak. A vizsgálat célja annak megállapítása volt, hogy a hallgatók által erősen energetizálóknak, illetve kevésbé energetizálóknak ítélt zenedarabok az erős stresszt okozó feladat elvégzése után miként befolyásolják a kísérletben résztvevők immunfunkcióit, neuroendokrin funkcióit, illetve érzelmi állapotát. Tizennyolc japán hallgató vett részt a kísérletben, amelynek első részében a kísérlet résztvevői erősen energetizálóknak vagy kevésbé energetizálóknak ítélt zenedarabokat válogattak ki. Az erős stresszt kiváltó feladat elvégzése után három csoportba osztották a tanulókat: az egyik csoport a korábban kiválasztott erősen energetizáló, a másik csoport a kevésbé energetizáló zenét hallgatta, a harmadik csoport tagjai pedig zenehallgatás helyett csendben voltak. A kísérlet előtt és után megvizsgálták – többek között – a résztvevők érzelmi állapotát, élénkségét, norepinefrinszintjét és IgA-szintjét is. A két állapot összevetése szerint a kevésbé energetizáló zene a jóllét érzését növelte a hallgatókban, az erősen energetizáló zene pedig növelte a norepinefrinszintet, emelte az élénkséget és csökkentette a negatív érzéseket.

A zeneterápia alkalmazásának egyik speciális területe a szerzett immunhiányos tünetegyüttes szindrómában, azaz AIDS-ben szenvedők terápiája. *Maranto* (21) az alábbiak szerint foglalja össze a zeneterápiás beavatkozások AIDS esetére vonatkozó főbb céljait:

- A megváltozott körülményekhez való alkalmazkodást gátló személyiségvonások vagy jellemzők minimalizálása.
- A pszichológiai és érzelmi ellenálló képesség növelése.
- Az érzelmek felismeréséhez és – különösen nonverbális – kifejezéséhez történő segítségnyújtás.
- Olyan csoporttámogatás biztosítása, ahol a tagok képesek egymás személyes szükségleteire odafigyelni.
- A személyes jelentőség érzésének felismertése.
- Az egyéni választás és kontroll érzésének támogatása.
- A pszichikai és érzelmi stressz csökkentése relaxáció segítségével.
- Az elszigeteltség és visszautasítottság érzésének csökkentése, a közösség, az elfogadás és intimitás érzésének segítése.
- Az elfogadás aktuális „szintjének” felismertése, és a további „szintek” felé irányuló törekvés serkentése.
- Az önelfogadás és önértékelés segítése.
- A félelem és harag kifejezésének biztosítása.
- A valóságérzékelés segítése (dementia esetén).
- Lelki támasz nyújtása, az optimizmus és remény felébresztése.
- Az emlékezés és életértékelés megkönnyítése.

Zeneterápia a kapcsolatépítésben és gyászban

Mindezekon felül a zeneterápia alkalmazható a beteg és családja közötti kapcsolatépítésre, a család betegség iránti elfogadóképességének növelésére és a beteg esetleges halála utáni gyász enyhítésére is.

A zeneterápia végstádiumban lévő betegeken végzett hatását vizsgálták *Conrad* és munkatársai (22). Mozart-szonáták azon tételeit alkalmazták a terápia során, amelyeket korábban sikeresen teszteltek relaxációs célra. A kutatók többek között vizsgálták a betegek vérszámának stresszhormonszintjét, a szükséges szedatív gyógyszerek mennyiségét, valamint az egyórás terápiás ülés előtt és után a szedációs szintet is. Az eredmények szerint a kontrollcsoporttal összehasonlítva a kísérleti csoportban szignifikánsan kevesebb nyugtatóra volt szükség ahhoz, hogy a betegek a kontrollcsoport betegeihez hasonló nyugalmi szintre jussanak. A zeneterápiás beavatkozásnak alávetett személyek esetében mért interleukin-6- és epinefrinszint csökkent. Ezzel összefüggésben a betegek vérnyomása és szívritmusa szignifikánsan alacsonyabb lett. A kísérlet alapján megállapítható, hogy Mozart zongoraszonátáinak lassú tételei képesek a nem specifikus immunrendszer erősítő, nyugtató hatást kiváltani a betegekben.

Jóllehet, Mozart zenéjét előszeretettel alkalmazták a zeneterapeuták, és a Mozart-effektusról több tanulmány és kötet született, más kiváló zeneszerzők művei is alkalmasak zeneterápiás beavatkozások céljaira. *Le Roux* és munkatársai (23) Bach Magnificatjának érzelmekre, immunszintre és endokrin paraméterekre tett hatásait vizsgálták fertőző tüdőbetegek fizikoterápiája során. Negyven beteg (kilenc férfi, 31 nő, életkoruk 40 és 75 év között volt) vett részt a kísérletben. A résztvevőket véletlenszerűen osztották kísérleti és kontrollcsoportba. Egy háromnapos időszak alatt a kísérleti csoport fizikoterápia közben zenét hallgatott, míg a kontrollcsoport csupán fizikoterápiás kezelésben részesült. Az eredmények szerint a kísérleti csoport tagjai szignifikánsan kedvező változáson estek át a vizsgálat ideje alatt.

Zeneterápia a műtétek után

A műtéti beavatkozások többsége jelentős stresszhatással jár. *Leardi* és munkatársai (24) azt vizsgálták, mennyire képes a zeneterápia a műtétek által kiváltott stresszreakciók csökkentésére. Hatvan, műtetre váró beteget osztottak három egyenlő létszámú csoportba. Az első csoport tagjai a műtét előtt és alatt new age stílusú zenét hallgattak, a második csoportban szereplők ugyancsak a műtét előtt és az alatt saját maguk által választott zenét hallgat-

tak, míg a harmadik (kontroll) csoport betegei csak a műtőben zajló szokásos tevékenység hangjait hallották. A betegektől az operáció előtt, közben és után vett vér plazmájának kortizolszintjét, valamint lymphocytapopuláció-szintjét megmérték. A zenét hallgató betegek (első és második csoport) kortizolszintje csökkent a műtét alatt, a kontrollcsoport betegeiben mért kortizolszint azonban emelkedett. Az operáció utáni kortizolszint szignifikánsan magasabb volt az első csoportban, mint a másodikban. A természetes ölü (NK) lymphocyták szintje a műtét alatt csökkent az első és második csoportban, a kontrollcsoportban azonban növekedett. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a műtéti beavatkozások során alkalmazott zeneterápia pozitív módon változtatta meg a neurohormonális és stresszreakciókat, különösen azokban az esetekben, amikor a betegeknél lehetőségük volt saját zenét választani.

Hasonló vizsgálatot végeztek Nilsson és munkatársai (25), amelynek során azt vizsgálták, hogy a műtétek alatt vagy azok után alkalmazott zeneterápia képes-e befolyásolni a szokásos anesztézia alatt és után mért stresszválaszokat, illetve tapasztalható-e különbség a műtétek alatt és azok után alkalmazott zeneterápia hatásában. Hetvenöt, nyílt sérvműtetre váró beteget osztottak három egyenlő létszámú csoportba. Az első csoport tagjai műtét közben hallgattak zenét, a második csoportban szereplők a műtét után, míg a harmadik csoport résztvevői (kontrollcsoport) nem hallgattak zenét. Az anesztézia és a műtétek utáni fájdalomcsillapítás standardizált volt, és ugyanaz az orvos végezte, aki a műtéteket is. A stresszválaszokat a műtétek alatt és után mérték a vérplazma kortizolszintjének és a vér glükózszerintjének meghatározása révén. Az immunszintet a mért IgA-értékek alapján határozták meg. A betegek műtét utáni fájdalom- és szorongásszintjét, vérnyomását, pulzusszámát és oxigénszaturációját szintén vizsgálták a stressz-szint elemzése végett. Az eredmények szerint a kortizolszint a kontrollcsoport eredményéhez képest szignifikánsan nagyobb mértékben csökkent a posztoperatív zeneterápiás csoportban. A

posztoperatív csoport tagjai kevesebb fájdalomról és szorongásról panaszkodtak, és kevesebb fájdalomcsökkentő gyógyszert is igényeltek a műtét után, mint a kontrollcsoport betegei. Az intraoperatív zeneterápiás csoport tagjai a műtét után szintén kevesebb fájdalomról panaszkodtak. A kutatók nem találtak szignifikáns eltérést az egyes csoportokban mért IgA-, vércukor-, oxigénszaturáció-, vérnyomásszintekben és a pulzusszámban. Az eredmények arra engednek következtetni, hogy a műtétek alatt alkalmazott zeneterápia alkalmas a műtétek után jelentkező fájdalom csökkentésére, a műtétek után alkalmazott zeneterápia pedig képes a szorongás- és fájdalomcsökkentésre, és így ezek a betegek kevesebb fájdalomcsillapítót igényelnek.

Burns és munkatársai (26) daganatos betegeken végzett aktív és receptív zeneterápia hatását vizsgálták. Huszonkilenc (21 és 68 év közötti) beteg vett részt a kísérletben. A receptív csoport tagjai relaxált állapotban, rögzített és élő zenét hallgattak, míg az aktív zeneterápiás csoportban résztvevők ütőhangszeres zenei improvizációkat gyakoroltak. A receptív csoport betegei a zeneterápiás ülés alatt tapasztalt fokozottan kellemes, relaxált érzésekről és feszültségcsökkenésről számoltak be, az aktív csoport tagjai pedig hasonlóan fokozottan kellemes érzésekről és feszültségcsökkenésről, ugyanakkor ők azt is tapasztalták, hogy az ülések alatt energiaszintjük növekedett. Mindkét csoport betegei esetében IgA-szint-emelkedést és kortizolszint-csökkenést lehetett tapasztalni. A vizsgálat megerősítette a pozitív érzések és a beteg immunszintje közötti kapcsolat létezését.

Ugyancsak a dobot, mint az aktív zeneterápia eszközt alkalmazták Bittman és munkatársai (27) egy olyan kísérlet során, amelynek célja annak vizsgálata volt, hogy milyen mértékben változnak egészséges emberek neuroendokrin-immun jellemzői aktív zeneterápiás beavatkozás következtében. Összesen 111 személyt (55 férfi és 56 nő, átlagéletkoruk 30,4 év) osztottak összesen hat csoportba, amelyből kettő kontrollcsoport volt (az egyik tagjai pihentek, a másiké a dobolást hallgatták), négy pedig kísérleti (minden csoportban más-más dobolási stí-



lust gyakoroltak). Az eredmények szerint az aktív zeneterápiás csoportokban a kontrollcsoportokban mért eredményekhez képest megnőtt a dehidroepiandrosteron/kortizol arány és megnövekedett a természetes ölősejtek tevékenysége, ami arra enged következtetni, hogy a dobolás olyan összetett zeneterápiás tevékenység, amely képes a specifikus neuroendokrin- és neuroimmun-paraméterek a klasszikus stresszreakcióval ellentétes irányú megváltoztatására.

A zene és az emberi érzések között egyértelmű kapcsolat létezik. Felmerülhet a kérdés, hogy a zeneterápiás beavatkozások milyen mértékben képesek befolyásolni az immunszintet állapotok esetén. Lu és munkatársai (28) azt vizsgálták, hogy zeneterápia segítségével mennyire változnak asztmás patkányok immunfunkciói. Ovalbumin által kiváltott asztmában szenvedő patkányokon Mozart K448-as szonátáját alkalmazták zeneterápiás céllal,

aminek hatására a patkányok vérszérumának interleukin-4- és kortikoszteronszintje csökkent. E tanulmány az asztmás patkányokon végzett zeneterápia hosszabb távú normalizáló hatásának első bizonyítéka.

Az említett kutatási eredmények egyelőre csupán az első lépések egy olyan úton, amelynek célja kiegészítő, noninvazív terápiás módszerek felkutatása és alkalmazásuk elősegítése. Reményeim szerint a fentiek közzététele segíteni fogja a zeneterápia mind szélesebb körű további vizsgálatát, alkalmazási területeinek bővítését és magyarországi elfogadásának következő lépcsőfokává válhat.

—
A szerző a Debreceni Egyetem, Orvos- és Egészségtudományi Centrum, Népegészségügyi Kar, Magatartástudományi Intézet munkatársa; 4032 Debrecen, Nagyerdei kert. 98. E-mail: janoskollar@gmail.com

Irodalom

- Solomon GF, Moos RH. Emotions, immunity, and disease: A speculative theoretical integration. *Archives of General Psychiatry* 1964;48:657-74.
- Solomon GF. Emotional and personality factors in the onset of autoimmune disease, particularly rheumatoid arthritis. In: Ader R (ed.). *Psychoneuroimmunology*. New York: Academic Press; 1981. p. 159-82.
- Dixon B. Dangerous thoughts: How we think and feel can make us sick. *Science* 1986;86:63-6.
- Lázár I. Pszichoneuroimmunológia. *Mens Sana Hungarica* 1991.
- Pennebaker JW, Kiecolt-Glaser JK, Claser R. Disclosure of traumas and immune function: Health implications for psychotherapy. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 1988;56:239-45.
- Suzuki AI. The effects of music therapy on mood and congruent memory of elderly adults with depressive symptoms. *Music Therapy Perspectives* 1988;16:75-80.
- Ho RC, Neo LF, Chua AN, Cheak AA, Mak A. Research on psychoneuroimmunology: does stress influence immunity and cause coronary artery disease? *Annals Academy of Medicine Singapore* 2010;39(3):191-6.
- Skinner R, Georgiou R, Thornton P, Rothwell N. Psychoneuroimmunology of stroke. *Immunology and Allergy Clinics of North America* 2009;29(2):359-79.
- Leonard BE, Myint A. The psychoneuroimmunology of depression. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental* 2009;24(3):165-75.
- Cousins N. Head first: The biology of hope. New York: E. P. Dutton; 1989.
- Dillon KM, Minchhoff B, Baker KH. Positive emotional states and enhancement of the immune system. *International Journal of Psychiatry, in Medicine* 1985-86;15:13-7.
- Tsao CC, Gordon T, Maranto CD, Lerman C, Murasko D. The effects of music and directed biological imagery on immune response (s-IgA). In: Maranto CD (ed.). *Applications of music in medicine*. 1991. p. 85-121.
- Hammer SE. The effects of guided imagery through music on state and trait anxiety. *Journal of Music Therapy* 1996;33(1):47-70.
- Chrousos GP, Gold PW. The concepts of stress and stress system disorders: Overview of physical and behavioral homeostasis. *Journal of the American Medical Association* 1992;267:1244-52.
- Kollár J. Zeneterápia daganatos betegek kezelésében. *Lege Artis Medicinae* 2007;17(11):828-32.
- Rider M, Weldin C. Imagery, improvisation, and immunity. *The Arts in Psychotherapy* 1990;17:211-6.
- Goldsby RA, Kindt TJ, Osborne BA. *Immunology* (4th ed.). New York: W. H. Freeman and Company; 2000.
- Bartlett D, Kaufman D, Smeltkop R. The effects of music listening and perceived sensory experiences on the immune system as measured by interleukin-1 and cortisol. *Journal of Music Therapy* 1983;XX(4):194-209.
- Kuhn D. The effects of active and passive participation in musical activity on the immune system as measured by salivary immunoglobulin A (SIgA). *Journal of Music Therapy* 2002;XXXIX(1):30-39.
- Hirokawa E, Ohira H. The effects of music listening after a stressful task on immune functions, neuroendocrine responses, and emotional states in college students. *Journal of Music Therapy* 2003;XL(3):189-211.
- Maranto CD. AIDS: information and issues for music therapists. *Music Therapy Perspectives* 1988;5:78-81.
- Conrad C, Niess H, Jauch KW, Bruns CJ, Hartl W, Welker L. Overture for growth hormone: requiem for interleukin-6? *Critical Care Medicine* 2007;35(12):2709-13.
- Le Roux le FH, Bouic PJ, Bester MM. The effect of Bach's Magnificat on emotions, immune, and endocrine parameters during physiotherapy treatment of patients with infectious lung conditions. *Journal of Music Therapy* 2007;44(2):156-68.
- Leardi S, Pietroletti R, Angeloni G, Necozone S, Ranalletta G, Del Gusto B. Randomized clinical trial examining the effect of music therapy in stress response to day surgery. *British Journal of Surgery* 2005;94(8):943-7.
- Nilsson U, Unosson M, Rawal N. Stress reduction and analgesia in patients exposed to calming music postoperatively: a randomized controlled trial. *European Journal of Anaesthesiology* 2005;22(2):96-102.
- Burns SJ, Harbuz MS, Hucklebridge F, Bunt L. A pilot study into the therapeutic effects of music therapy at a cancer help center. *Alternative Therapies in Health and Medicine* 2001;7(1):48-56.
- Bittman BB, Berk LS, Felten DL, Westengard J, Simonton OC, Pappas J, et al. Composite effects of group drumming music therapy on modulation of neuroendocrine-immune parameters in normal subjects. *Alternative Therapies in Health and Medicine* 2001;7(1):38-47.
- Lu Y, Liu M, Shi S, Jiang H, Yang L, Liu X, et al. Effects of stress in early life on immune functions in rats with asthma and the effects of music therapy. *The Journal of Asthma* 2010;47(5):526-31.