

# Abordarea științifică a Meloterapiei - Noi instrumente de cuantificare / The Scientific Approach to Music Therapy – New Trends in the Measurement Technology

**Stela DRĂGULIN**

Universitatea Transilvania din Brașov, România / Transilvania University Brașov, România  
steladragulin@yahoo.com

**Fulvia Anca CONSTANTIN**

Universitatea Transilvania din Brașov, România / Transilvania University Brașov, România  
fulvia.constantin@unitbv.ro

## REZUMAT

Noile tendințe în tehnologia de cuantificare a muzicii și efectul său terapeutic demonstrează încă o dată abordarea științifică a meloterapiei, importanța acesteia și recunoașterea ei ca metodă terapeutică în medicină, psihologie sau educație. Această lucrare reprezintă o prezentare generală a elementelor care fac ca meloterapia să fie considerată o metodă științifică. Începem prin a defini meloterapia și domeniul său de utilizare pentru a continua cu noi cercetări în ceea ce privește tehnologia de măsurare, aici incluzând și un exemplu realizat la Universitatea Transilvania din Brașov, în Laboratorul de Creativitate și Valorificare (CVTC). Noua tehnologie prezentată include instrumente medicale, respectiv tehnologia nucleară pentru diagnosticare, dar și echipamente de înregistrare și măsurare a reacțiilor organismului la muzică. Scopul acestui studiu este de a ajuta terapeuții să găsească modalități științifice de aplicare a meloterapiei.

## Cuvinte cheie

Meloterapie, MindWave, cercetare, știință, tehnologie

## 1. MELOTERAPIA – DEFINIȚIE ȘI INCURSIUNE ÎN LITERATURA DE SPECIALITATE

În ultimul timp meloterapia a devenit de mare importanță în spectrul terapeutic, implicând cunoștințe științifice nu numai despre muzică, ci și despre neurologie, psihologie, legile fizice ale sunetelor și efectul lor asupra corpului uman. Rezultatele diferitelor cercetări efectuate converg spre recunoașterea influenței benefice a muzicii. (Wigram și colab., 1995)

Studiile efectuate demonstrează efectul elementelor muzicale: melodie, ritm, armonie și al caracteristicilor sunetului (înălțime, durată, timbru) la nivel intelectual, afectiv și instinctual. (Iamandescu, 2004) Prin urmare, s-a constatat că la nivel emoțional/afectiv și instinctual suntem influențați de melodie și ritm, în timp ce la nivel intelectual/cognitiv suntem influențați de armonie. Aceasta nu depinde de nivelul de cunoaștere al muzicii, ci de gândirea și personalitatea persoanei respective. De exemplu, muzica clasică și opera influențează persoanele cu un nivel ridicat de inteligență, întrucât acestea au dezvoltată gândirea logico-matematică, capacitatea de a privi în ansamblu și orientarea în spațiu. Emisferele creierului au fiecare dintre ele o anumită funcționalitate,

## ABSTRACT

New trends in the measurement technology of music and its therapeutic effect are proving once more the scientific approach of music therapy, its importance and recognition as a therapeutic method in medicine, psychology, and education. This paper is an overview of the elements that cause music therapy to be considered a scientific method. We start by defining music therapy and its area of use and continue with the research, measurement technology and examples of application at Transilvania University of Brașov, in the Creativity Laboratory. The new technology presented includes medical instruments, nuclear technology for diagnosis, and recording and measuring equipment of the body's reactions to music. The aim of this study is to help music therapists in finding scientific ways of choosing the proper and most helpful method and music in therapy.

## Keywords

music therapy, MindWave, research, science, technology

## 1. MUSIC THERAPY – DEFINITION AND LITERATURE REVIEW

In recent years music has become very important in the area of therapy, involving scientific knowledge not only about music, but also about medicine – neurology, psychology and the physical laws of sounds and their effects on the human body. The results of the various research converge to recognize the influence of music. (Wigram et al, 1995)

With respect to music, studies prove the influence of musical elements: melody, rhythm, harmony and characteristics of sounds: pitch, duration, timbre at intellectual, affective and instinctual levels. (Iamandescu, 2004) Therefore, it has been discovered that at emotional and instinctual levels we are influenced by melody and rhythm, while at intellectual and cognitive levels we are influenced by harmony. This is not a problem of having or not having a knowledge of music, but a problem of a one's personality and thinking. For example, classical music and opera affect people with high intelligence levels because they have well developed logical-mathematical thinking, comprehension capacity and spatial orientation. Each brain hemisphere is responsible for certain functions, while the left side is responsible for

dacă emisfera stângă este responsabilă pentru orientarea în spațiu, coordonare și „simț muzical“, emisfera dreaptă este legată de emoție, expresie muzicală, improvizație și creație. (Atanasiu, 2003)

Deci, meloterapia este văzută ca o legătură între știință (pe de o parte unele sonore și, pe de altă parte, medicația prescrisă) și creația artistică, în speță interpretarea. În cercetările din domeniile neurologiei și psihologiei se constată că muzica are o influență pozitivă asupra stării mentale a pacienților. Conduce la relaxarea persoanei și reducerea stresului, stimulează memoria, ajută la recăpătarea încrederii în sine și adaptabilitatea socială și facilitează vindecarea bolilor prin tratarea durerii fizice, îmbunătățirea funcțiilor sistemului imunitar și reducerea anxietății. Dr. Levitin, neurolog american, spune că „muzica influențează creierul, mintea, gândurile și spiritul.“ (Levitin, 2006, p.19)

De asemenea, este știut faptul că propriul nostru corp este alcătuit din energie care vibrează la diferite frecvențe. Scăderea sub media optimă induce starea de boală. Prin influența altor frecvențe, corpul se poate redresa. Este și cazul influenței sunetului (frecvență vibrațională), perceput atât la nivel subconștient, cât și la nivel conștient. Este binecunoscut exemplul auto-terapie numite „magice“. Este vorba doar de un instrument cu corzi bine acordat (chitară) ale cărui sunete sunt clare. Într-o poziție culcată, se plasează instrumentul pe zona afectată și se ciupește coarda timp de 15 minute cu nota al cărei sunet corespunde organului bolnav. (Achim, 2001)

Ca o rezumare a modalităților de lucru terapeutic cu muzica căutăm o definiție a termenului de meloterapie, adesea întâlnit cu denumirea de terapie prin muzică. În literatura de specialitate sunt numeroase definițiile meloterapiei. Menționăm doar două dintre acestea. Prof. dr. Nedelcuț și colab. afirmă că meloterapia este „o terapie alternativă, psiho-preventivă care utilizează mișcarea, sunetul și muzica, pentru a deschide noi canale de comunicare pentru oameni“. În continuare adaugă faptul că în afara facilitării comunicării, rezultatele terapiei prin muzică prezintă și un efect benefic în cazul tulburărilor nervoase. (Nedelcuț et al., 2008). Cea de a doua definiție aparține Asociației Americane de Terapie prin Muzică (AMTA). Potrivit acesteia, terapia prin muzică reprezintă „utilizarea clinică a intervenției muzicale personalizate într-o relație terapeutică dintre un terapeut profesionist acreditat și beneficiarul terapiei“. Prin urmare, meloterapia implică profesioniști interdisciplinari care folosesc muzica și tehnicile de intervenție psihologică drept instrumente terapeutice.

## 2. NOI TENDINȚE ÎN TEHNOLOGIA DE CUANTIFICARE

Folosirea tehnologiei în domeniul muzicii a constituit un domeniu de cercetare îndelung, iar natura interdisciplinară a acestui domeniu se reflectă în diversitatea abordărilor acordate aplicațiilor de informare tehnică și de comunicare ce privesc muzica din punct de vedere terapeutic. (Cox, Abbott, 2004)

Noile tendințe în tehnologia de cuantificare sunt date de cele mai recente direcții de cercetare în domeniul terapiei prin muzică, pentru a menționa doar tehnologia nucleară pentru diagnosticare și echipamentele de înregistrare și măsurare. În categoria tehnologiei nucleare pentru diagnosticare, de importanță în ceea ce privește tratamentul terapeutic adecvat, sunt incluse:

the orientation in space, coordination and “musical sense,” the right side of the brain is related to emotion, musical expression, improvisation, and creation. (Atanasiu, 2003)

So, music therapy is seen as a link between science (the sound waves on the one hand and prescribed medication on the other) and artistic creation, performance in this case. With respect to neurology and psychology, it has been discovered that music has a positive influence on the mental status of patients by relaxing and reducing stress levels, stimulating a person’s memory, helping them to regain self-confidence and social adaptability and facilitating the curing of diseases by treating physical pain, improving the immune system functions and reducing anxiety. Dr. Levitin, an American neuroscientist, says that “music influences the brain, mind, thoughts and spirit.” (Levitin, 2006, p.19)

Moreover, it is a known fact that our own bodies are made up of energy vibrating at different frequencies. Dropping below an optimal average causes disease. Through the influence of other frequencies, the body can recover. There is no doubt that our bodies are affected by sounds at both the subconscious and conscious levels. The example of the so called “magical” therapy is well-known. It only involves a well tuned guitar with clear sounds. While the subject is lying down, the instrument is placed on the affected area and the string whose sound corresponds to the sick organ is pinched for 15 minutes. (Achim, 2001)

As an overview of the ways in which music can be used for therapy, we search for a definition of the phrase *music therapy*. We only mention two of them. Professor Nedelcuț et al. states that music therapy is “an alternative, psycho-preventive therapy using movement, sound and music, in order to open new channels of communication for people.” The results not only are beneficial, but they also show an improvement of nervous disorders. (Nedelcuț et al., 2008). The second definition belongs to the American Music Therapy Association (AMTA). According to AMTA, music therapy is “the clinical and evidence-based use of music interventions to accomplish individualized goals within a therapeutic relationship by a credentialed professional who has completed an approved music therapy program.” Therefore, music therapy involves interdisciplinary professionals using music and psychology as therapeutic instruments.

## 2. NEW TRENDS IN THE MEASUREMENT TECHNOLOGY

The use of technology in music has been a field of research for many years and the highly interdisciplinary nature of the field is reflected in the diversity of approaches given to the applications of ICT in music as therapy. (Cox, Abbott, 2004)

New trends in the measurement technology are given by the latest research directions in the field of music therapy, to only mention the nuclear technology for diagnosis and the recording and measuring equipment.

The category of nuclear diagnosis technology, of high importance for proper treatment, includes:

- *Tomografia computerizată (CT)* - echipament care utilizează razele X pentru a investiga, respectiv pentru a crea imagini detaliate ale structurilor din interiorul corpului.
- *Imagistica prin rezonanță magnetică funcțională (fMRI)* – tehnologie care ajută la studierea creierului. În practică, fMRI evidențiază imagistic efectul muzicii asupra diferitelor conexiuni interneuronale.
- *Tomografia cu emisie de pozitroni (scanarea PET)* – ce permite stabilirea și evaluarea eficienței administrării terapeutice a tulburărilor neurologice, cum ar fi boala Alzheimer, boala Parkinson și epilepsia.
- *Tomografia singulară computerizată cu emisii de protoni (SPECT)* - cel mai nou echipament folosit pentru scanarea creierului. Datorită unei substanțe (a unui marker radioactiv) injectate în anumite zone de creier, testul tomograf (de asemenea cu raze X) arată o imagine tridimensională care evidențiază fluența sângelui din creier, zonele care sunt mai mult sau mai puțin active fiind vizibile.

În ceea ce privește echipamentele de înregistrare și cuantificare utilizate în meloterapie, amintim dispozitivele de nouă generație: BioRadio, EEG Crystal și Crystal-Sleep, MindWave și Muse. Pe scurt le descriem mai jos:

- *BioRadio* este un dispozitiv medical portabil (de greutate redusă și fără fir) cu înregistrare programabilă și transmisie a diferitelor combinații de semnale. Ușor de purtat, BioRadio trimite valori wireless ale pulsului și tensiunii arteriale.
- *EEG Crystal și Crystal-Sleep* sunt dispozitive medicale care înregistrează ritmul cardiac în timpul somnului. Încă în testare, totuși considerăm aceste aparate utile în măsurătorile aduse de o sesiune de terapie prin muzică.
- *MindWave* este un set profesional cu cască EEG care conține senzori aplicați pe frunte și ureche, oferit de NeuroSky, care măsoară nivelul de atenție (concentrare) și meditație (relaxare).
- *Muse* este o bandă sensibilă la activitatea cerebrală, care se fixează pe cap, inducând o stare meditativă. Creată la o generație după MindWave, Muse nu oferă însă posibilitatea înregistrării și analizării ulterioare a rezultatelor.

### 3. EXEMPLU DE EXPERIMENT REALIZAT LA UNIVERSITATEA TRANSILVANIA DIN BRAȘOV

#### 3.1. Prezentarea instrumentului - Setul cu căști Mindwave

Ușor de utilizat, apreciat pentru raportul calitate - preț și pentru rezultatele obținute în efectuarea cercetărilor orientate către EEG, setul cu cască MindWave este format dintr-o bandă reglabilă, senzor, clemă pentru ureche, braț flexibil pentru ureche, spațiu pentru baterie, comutator, brațul senzorului și, în interior, chipset-ul ThinkGear. Setul Mindwave măsoară semnalele brute și spectrul de putere EEG, respectiv datele privind undele cerebrale ale utilizatorului, având drept scop

- *Computed tomography (CT)* – a piece of equipment that uses X-rays to investigate and create detailed pictures of structures inside the body.
- *Functional magnetic resonance imaging (fMRI)* - a piece of equipment that helps study the brain. In practice, the fMRI shows the effect of music on different interneuronal connections.
- *Positron emission tomography (PET scan)* – a piece of equipment that enables the determination and evaluation of the effectiveness of the therapeutic management of neurological disorders such as Alzheimer's disease, Parkinson's disease and epilepsy.
- *Single proton emission computed tomography (SPECT)* – the newest piece of equipment used to scan the brain. Due to a substance (a radioactive tracer) injected to certain emphasized brain areas, the X-ray test shows a three-dimensional image that highlights the blood fluency in the brain, the areas that are more or less active being visible.

With respect to the recording and measuring equipment used in music therapy we mention the last generation devices BioRadio, EEG Crystal and Crystal-Sleep, MindWave and Muse. We briefly describe them below.

- *BioRadio* is a portable medical device (low weight and cordless) with programmable recording and transmission of different combinations of signals. BioRadio is easy to transport and sends wireless values of the pulse and blood pressure.
- *EEG Crystal and Crystal-Sleep* are medical devices that record the heart rate during sleep. They are still in testing and waiting for accreditation, but could be used in music therapy to measure the changes made by a music therapy session.
- *MindWave* is a professional set with an EEG headset containing sensors applied on the forehead and the ear, offered by NeuroSky, which measures the levels of attention (concentration) and meditation (relaxation).
- *Muse* is a brain sensing headband that elevates the meditation practice. A generation after Mindwave, Muse does not give the possibility of recording and further analyzing the results.

### 3. EXAMPLE OF AN EXPERIMENT CONDUCTED AT TRANSILVANIA UNIVERSITY OF BRAȘOV

#### 3.1. Presenting the tool – the Mindwave headset

Easy to work with, appreciated for its cost-effective and user-friendly solution in conducting EEG-oriented research, the MindWave headset consists of an adjustable head band, sensor tip, ear clip, flexible ear arm, battery area, power switch, sensor arm and the ThinkGear chipset inside. It measures raw signals and the EEG power spectrum, precisely data regarding the user's brain waves, "monitoring electrical signals generated by neural activity in the brain." (Robbins and Stonehill, 2014)

„monitorizarea semnalelor electrice generate de activitatea neuronală în creier“. (Robbins și Stonehill, 2014)

Interfața setului MindWave așa cum apare pe ecranul calculatorului poate fi văzută în figura 1. Se observă, în partea stângă, frecvența undelor cerebrale și, în partea dreaptă, domeniul de frecvență cu culoarea asociată și contoarele eSense de atenție și meditație.

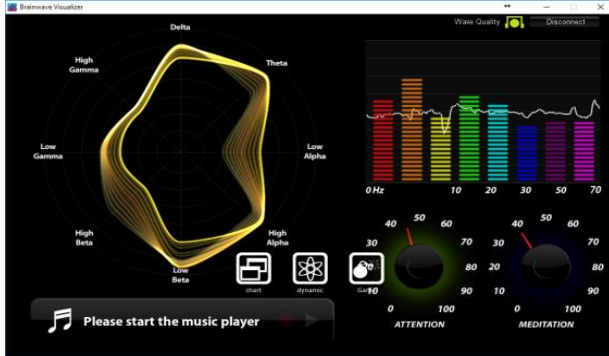


Figura 1 – Interfața setului MindWave (public internet image)

În timpul experimentului, setul cu cască MindWave comunică valori prin bluetooth unui calculator unde se poate urmări activitatea electrică a creierului într-o evoluție dinamică EEG. Valoarea eSense a contorului (ce descrie stările mentale) cuantifică rapoartele nivelurilor de atenție (concentrare) și meditație (relaxare). Descrierea tipului și gamei frecvenței undelor cerebrale, a culorii asociate și a caracteristicilor stadiului mental este prezentată mai jos. (Tabelul 1)

Tabel 1 - Intervale de frecvență ale semnalului EEG

Tipul de frecvență cerebrală	Interval de frecvență	Caracteristicile stadiului mental	Culoarea asociată
Delta	0-4 Hz	Stare de somn profund, complet lipsită de concentrare, persoana este total absentă, inconștientă.	roșu
Theta	4-8 Hz	Relaxare profundă, interiorizare, meditație, acces intuitiv la imaginație, fantezie, visare	portocaliu
Low Alpha	8-10Hz	Relaxare conștientă, conștientizare fără efort de atenție sau concentrare, bună dispoziție, calm.	galben
High Alpha	10-12 Hz	Creșterea gradului de auto-conștientizare și concentrare, stare propice învățării, acumulării de noi informații și performanțe.	verde
Low Beta	12-18 Hz	Gândire alertă, atenție activă, orientare către rezolvarea problemelor, raționare și luarea deciziilor.	albastru deschis
High Beta	18-30Hz	Angajare în activitate mentală, vigilență și agitație.	albastru închis
Low Gamma	30-50 Hz	Procesare cognitivă, simțuri, inteligență, compasiune, auto-control	violet
High Gamma	50-70 Hz	Sarcini cognitive superioare: memorie, auzul de lectură și vorbire	purpuriu

### 3.2. Metoda experimentală

Înainte de a prezenta metoda și etapele parcurse este important să înțelegem că este posibil să se manipuleze frecvența undelor cerebrale conform necesităților. Diverse studii și unii cercetători au explicat beneficiile creșterii undelor cerebrale, efectele negative ale unei prea

The interface of the MindWave headset as it appears on the screen can be seen in the figure. Notice on the left side the brainwave frequency and, on the right, the frequency range with the associated colour and the eSense meters.

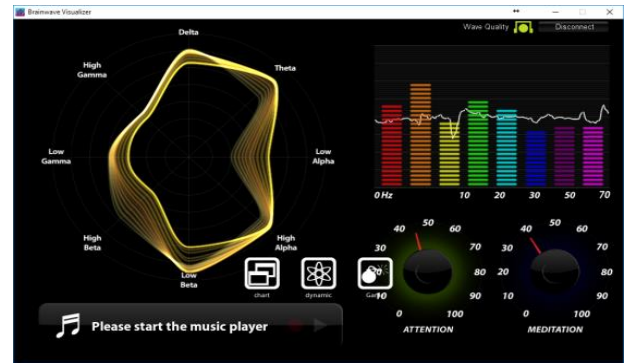


Figure 1 – The interface of MindWave headset (public internet image)

During the experiment, the MindWave headset is having digital values communicated over Bluetooth to a computer where the electrical activity of the brain can be seen in an EEG dynamical evolution. The value of the eSense meter (describing the mental states) reports the levels of attention (concentration) and meditation (relaxation). A description of the brainwave frequency type and range, of the associated colour and the characteristics of the mental stage is presented below. (Table 1)

Table 1 - Frequency ranges of EEG signal

Brainwave Frequency Type	Frequency Rangel	Characteristics of mental stage	Associate d colour
Delta	0-4 Hz	Stage of deep sleep, when there is no focus, the person is totally absent, unconscious.	red
Theta	4-8 Hz	Deep relaxation, internal focus, meditation, intuitive access to imagination, fantasy, dreaming.	orange
Low Alpha	8-10Hz	Wakeful relaxation, awareness without attention or concentration, good mood, calmness.	yellow
High Alpha	10-12 Hz	Increased self-awareness and focus, learning of new information and performance.	green
Low Beta	12-18 Hz	Active thinking, active attention, focus towards problem solving, judgment and decision making.	light blue
High Beta	18-30Hz	Engaged in mental activity, also alertness and agitation.	dark blue
Low Gamma	30-50 Hz	Cognitive processing, senses, intelligence, compassion, self-control.	violet
High Gamma	50-70 Hz	Cognitive tasks: memory, hearing reading and speaking.	bright purple

### 3.2. The method

Before presenting the method and the steps involved it is important to understand that it is possible to manipulate the brainwave frequency according to our needs. Diverse studies and researchers explained the benefits of increasing the brainwaves, the harm created with too much increase of those, the healthy and unhealthy ways

mari creșteri a acestora, modurile sănătoase și nesănătoase de creștere a undelor cerebrale etc. Așadar, într-un anumit mediu, am putea asculta o muzică pentru a ne mări nivelul de concentrare (un nivel mai crescut de activitate mentală) sau nivelul de meditație (o mai mare relaxare).

Experimentul constă în determinarea acțiunii unei anumite piese muzicale. Pașii urmăriți în efectuarea măsurătorilor sunt:

- Verificarea funcționalității dispozitivului (programul necesită instalare anterioară pe computer)
- Alegerea muzicii - făcută pe baza rezultatelor testului de muzică aplicat subiectului și ținându-se seama de caracteristicile muzicii.
- Legarea dispozitivului și pornirea comutatorului (subiectul stă de obicei jos).
- Redarea muzicii și măsurarea activității mentale.

În timpul sesiunii de meloterapie, subiectul, utilizator al dispozitivului, prezintă o creștere sau descreștere a nivelului de concentrare sau, dimpotrivă, a nivelului de relaxare, variabilă în funcție de diverși factori psihologici (stres, dispoziție, preferința pentru un anumit gen muzical, oboseală etc.). Odată ce piesa se termină, pe ecran apare tipul de frecvență a undelor cerebrale care descrie intervalele de activitate conform calculului eSense. (Girase et Deshmukh, 2016)

### 1.1 3.3. Rezultate și interpretarea acestora

Rezultatele obținute, respectiv valorile medii ce au reieșit ca urmare a audierii, sunt notate într-un tabel pentru comparație. Precizăm faptul că valoarea medie înregistrată a frecvenței face o estimare calitativă a testului. Pentru un rezultat de o mai mare precizie, toate aceste valori pot fi rafinate în LabVIEW. Interpretarea rezultatelor se concentrează pe informațiile furnizate de tabelul tipului de frecvențe.

### 1.2 3.4 Exemplu de experiment cu rezultatele aferente

Datele analizate sunt rezultatul unei sesiuni de meloterapie receptivă la care au participat un număr de trei subiecți cu vârste cuprinse între 25 și 32 de ani, studenți la Universitatea Transilvania din Brașov. S-au redat trei piese muzicale care au fost ascultate individual, în aceeași ordine, de către toți subiecții. Fiecărei piese i s-a alocat 5 minute.

Toate măsurătorile au fost efectuate cu atenție, pe rând. Ascultătorii au stat așezați, ascultând. Între audiții au existat pauze, iar subiecții au fost expuși la lumină naturală. Rezultatele sunt prezentate în tabelul 2.

Tabel 2. Listă de rezultate

Piesa muzicală prezentată	Pers. I	Pers. II	Pers. III
Beethoven: Sonata No. 23 in Fa minor Op. 57 „Appassionata”, prima parte	Low Beta	Low Alpha	High Gamma
Orff: Carmina Burana	Low Alpha	Low Beta	High Gamma
Hopkins: And the Waltz Goes On	High Alpha	Low Beta	High Gamma

Pentru o mai atentă monitorizare, au fost măsurate înainte și după fiecare audiție tensiunea arterială și pulsul subiectului. Rezultatele au arătat diversitate, persoana III chiar făcând dovada unei manipulări a rezultatului, concentrându-se voit în anumite momente. Nu s-au înregistrat diferențe semnificative între valorile tensiunii arteriale înainte și după piesele cântate, dar au existat

of increasing the brainwaves, etc. Thus, in a certain environment, we could listen to music that could increase our level of concentration (higher level of mental activity) or the level of meditation (greater relaxation).

The experiment consists in determining the action of a certain piece of music. The steps followed when doing the measurements are:

- Checking the device for functionality (the program was previously installed on the computer)
- Choosing the music - usually the music is chosen based on the results given by the music test applied to the subject and on the characteristics of the music.
- Connecting the device and turning the switch on (the subject usually sits down).
- Playing the music and measuring the mental activity.

During the music therapy session the subject, now user of the device, shows an increase in the level of concentration or, on the contrary, in the level of relaxation, which vary depending on different psychological factors (stress, mood, preference for a certain music genre, tiredness, and so on). Once the song ends, the screen displays the brainwave frequency type describing ranges of activity according to the eSense calculation. (Girase et Deshmukh, 2016)

### 3.3. Results and their interpretation

The results obtained, namely the average values obtained, are recorded in a table for further analysis. The recorded average value of the frequency offers a qualitative estimation of the test. All these values can be refined in LabVIEW to get a more accurate result. The interpretation of the results focuses on the results in the frequency range table.

### 3.4 Example of an experiment and the related results

The analysed data is the result of a session of music listening involving a number of three subjects between 25 and 32 years old, students of the *Transilvania University of Brașov*. For the purpose of this experiment, the three subjects listened to the same three songs, individually, in the same order. A 5 minutes timeframe was allotted for each song.

All measurements were done carefully, one at the time. The users sat down just listening. Between the songs, there were pauses, and the subjects were exposed to natural light. The results are presented in Table 2

Table 2. List of results

Played Song	Pers. I	Pers. II	Pers. III
Beethoven: Sonata No. 23 in Fa minor Op. 57 „Appassionata”, prima parte	Low Beta	Low Alpha	High Gamma
Orff: Carmina Burana	Low Alpha	Low Beta	High Gamma
Hopkins: And the Waltz Goes On	High Alpha	Low Beta	High Gamma

For a better monitoring, the blood pressure and the pulse were measured before and after each played song. The results showed diversity and subjective preference, person III even presented manipulation, by concentrating intentionally in certain moments. There were no relevant differences between the values of blood pressure before and after the played songs, but there were noticeable

diferențe vizibile în valoarea pulsului. În Tabelul 3 am prezentat valorile măsurate la unul dintre subiecți.

Tabel 3 – Valorile măsurate la persoana I

Nume	Piesă muzicală	Valorile de tensiune arterială	Puls	Media de atenție	Media de relaxare	Tipul frecvenței
Pers. I (29 ani)	Înainte de audiție	143/102	82			
	Beethoven	148/103	84	70	60	Light blue - Low beta
	Orff	144/102	86	70	70	Yellow - Low alpha
	Hopkins	145/102	79	65	70	Green - High alpha

Se observă faptul că ușoara relaxare corporală este dublată de o stare mentală propice studiului, acumulării de informație.

#### 4. Concluzie

Noile tendințe evidente în tehnologia de cuantificare a efectului terapeutic al muzicii demonstrează interesul arătat meloterapiei și abordării sale științifice. Rezultatele obținute pot descrie intervale de activitate pentru utilizatorii expuși la același stimul sau la stimuli diferiți. Gama identificată de frecvențe se referă la stări mentale specifice și variază de la un subiect la altul, prezentând niveluri diferite de atenție și concentrare. Experimentul prezentat nu este unic în activitatea de cercetare, nici în România. Aparatul MindWave a fost folosit în diverse cercetări, fiind una dintre modalitățile actuale de măsurare a efectului muzicii.

Fără îndoială, abordarea științifică a meloterapiei, practicarea ei de către specialiști în domeniu este în creștere nu numai în țara noastră, dar și la nivel mondial. (Kern, Tague, 2017) Noile descoperiri globale în domeniul tehnologiei implică colaborarea interdisciplinară, alegerea unor strategii de aplicare bazate pe demonstrații și experimente reale din meloterapie cu rezultate vizând efectul muzicii din punct de vedere neurologic și psihiatric. Iar aici importanța tehnologiei de cuantificare este evidentă.

differences in the pulse value. See Table 3 for the subject's measured values.

Table 3 – Values measured for person I

Name	Played Song	Blood pressure values	Pulse	Attention mean	Meditation mean	Brain frequency type
Pers. I (29 years)	Before the audition	143/102	82			
	Beethoven	148/103	84	70	60	Light blue - Low beta
	Orff	144/102	86	70	70	Yellow - Low alpha
	Hopkins	145/102	79	65	70	Green - High alpha

We can notice that the slight bodily relaxation is accompanied by a mental state appropriate for learning and acquisition of information.

#### 4. Conclusion

The new trends in the measurement technology of music and its therapeutic effect are proving once more the scientific approach of music therapy. The results obtained could describe ranges of activity for users exposed to the same stimulus or to different stimuli. The identified range of frequencies relates to particular mental states and varies from one subject to another, evincing different levels of attention and concentration. This experiment is not unique in the research activity, not even in Romania. MindWave has been used in various researches, being one of the current ways in which the effect of music can be measured.

There can be no doubt that the field of music therapy is growing here as well as worldwide. (Kern, Tague, 2017) The new global developments in technology imply interdisciplinary collaboration, choosing evidence-based music therapy treatment strategies in neurological and psychiatric settings with results aimed at measuring the effect of music, where the importance of measurement technologies is obvious.

#### BIBLIOGRAFIE / REFERENCES

- [1] Achim, D. (2001). *Muzica malefică și muzica benefică*. București, Editura Satya Sai
- [2] Athanasiu, A. (2003). *Muzica și medicina*. București, Editura Minerva.
- [3] Cox, M.J., Abbott, C.E. (2004). *ICT and attainment - a review of the research literature*, Coventry & London: BECTA and DFES.
- [4] Dvorak, AL., Kendall J., Sims, J., Goldsmith, J., Nickl, M., Gillespie, M. (2017). *Music Therapy in Mental Health for Illness Management and Recovery*, Journal of Music Therapy, Volume 54/3, pp. 362–367
- [5] Girase, P.D. and Deshmukh, M.P. (2016). *MindWave device wheelchair control*, International Journal of Science and Research.
- [6] Iamandescu, I.B. (2004). *Muzicoterapia receptivă. Premise psihologice și neurofiziologice. Aplicații profilactice și terapeutice*. Editura Info Medica, București, pp.13-30; 57-70
- [7] Kern, P., Tague, D.B. (2017). *Music Therapy Practice Status and Trends Worldwide: An International Survey Study*. Journal of Music Therapy. Vol. 54/3, pp. 255–286.
- [8] Levitin, D. (2006). *Creierul nostru muzical. Știința unei eterne obsesii*. București, Editura Humanitas, pp.17-25
- [9] Nedelcuț, N., Pop, C.G., Borzan, C. (2009). *A model of approaching melotherapy through on-line sources. An alternative to the treatment of children with communicative deficiencies*, Proceedings of the Applied Computing, Conference WSEAS, ISBN 978-960-474-126-7, ISSN 1790-2769, 1790-5095.