



n° 334 – 15 April 2021

[Sensors](#) (Basel) 2021 Mar 19;21(6):2161

**Electrophysiological correlation underlying the effects of music preference on the prefrontal cortex using a brain-computer interface**

**Tseng KC**

Product Design and Development Laboratory, Department of Industrial Design, National Taipei University of Technology, Taipei City 106344, Taiwan

This study aims to research the task of recognising brain activities in the prefrontal cortex that correspond to music at different preference levels. Since task performance regarding the effects of the subjects' favourite music can lead to better outcomes, we focus on the physical interpretation of electroencephalography (EEG) bands underlying the preference level for music. The experiment was implemented using a continuous response digital interface for the preference classification of three types of musical stimuli. The results showed that favourite songs more significantly evoked frontal theta than did the music of low and moderate preference levels. Additionally, correlations of frontal theta with cognitive state indicated that the frontal theta is associated not only with the cognitive state but also with emotional processing. These findings demonstrate that favourite songs can have more positive effects on listeners than less favourable music and suggest that theta and lower alpha in the frontal cortex are good indicators of both cognitive state and emotion.

*Questo studio vuole indagare il compito di riconoscere le attività cerebrali nella corteccia prefrontale che corrispondono alla musica a diversi livelli di preferenza. Poiché l'esecuzione del compito circa gli effetti della musica preferita dei soggetti può portare a risultati migliori, gli Autori si concentrano sull'interpretazione fisica delle bande di elettroencefalografia (EEG) alla base del livello di preferenza per la musica. L'esperimento è stato implementato utilizzando un'interfaccia digitale a risposta continua per la classificazione delle preferenze di tre tipi di stimoli musicali. I risultati hanno mostrato che le canzoni preferite evocavano il theta frontale in modo più significativo rispetto alla musica con livelli di preferenza bassi e moderati. Inoltre, le correlazioni del theta frontale con lo stato cognitivo hanno indicato che il theta frontale è associato non solo allo stato cognitivo ma anche all'elaborazione emotiva. Questi risultati dimostrano che le canzoni preferite possono avere effetti più positivi sugli ascoltatori*

*rispetto alla musica meno gradita e suggeriscono che theta e alfa a bassa frequenza nella corteccia frontale siano buoni indicatori sia dello stato cognitivo che delle emozioni.*

Life 2021 Mar 31;11(4):296

## **Beat detection recruits the visual cortex in early blind subjects**

**Araneda R<sup>1</sup>, Silva Moura S<sup>1</sup>, Dricot L<sup>2</sup>, De Volder AG<sup>1</sup>**

1 Motor Skill Learning and Intensive Neurorehabilitation Laboratory (MSL-IN), Institute of Neuroscience (IoNS; COSY Section), Université Catholique de Louvain, 1200 Brussels, Belgium; 2 Institute of Neuroscience (IoNS; NEUR Section), Université Catholique de Louvain, 1200 Brussels, Belgium

Using functional magnetic resonance imaging, here we monitored the brain activity in 12 early blind subjects and 12 blindfolded control subjects, matched for age, gender and musical experience, during a beat detection task. Subjects were required to discriminate regular ("beat") from irregular ("no beat") rhythmic sequences composed of sounds or vibrotactile stimulations. In both sensory modalities, the brain activity differences between the two groups involved heteromodal brain regions including parietal and frontal cortical areas and occipital brain areas, that were recruited in the early blind group only. Accordingly, early blindness induced brain plasticity changes in the cerebral pathways involved in rhythm perception, with a participation of the visually deprived occipital brain areas whatever the sensory modality for input. We conclude that the visually deprived cortex switches its input modality from vision to audition and vibrotactile sense to perform this temporal processing task, supporting the concept of a metamodal, multisensory organization of this cortex.

*Utilizzando la risonanza magnetica funzionale, gli Autori hanno monitorato l'attività cerebrale in 12 soggetti diventati ciechi precocemente e 12 soggetti di controllo bendati, abbinati per età, sesso ed esperienza musicale, durante un'attività di rilevamento del battito. Ai soggetti era richiesto di discriminare sequenze ritmiche regolari ("pulsazione") da irregolari ("senza pulsazione") composte da suoni o stimolazioni vibrotattili. In entrambe le modalità sensoriali, le differenze di attività cerebrale tra i due gruppi hanno coinvolto regioni cerebrali eteromodali, comprese le aree corticali parietali e frontali e le aree cerebrali occipitali che sono state reclutate solo nel gruppo dei ciechi. Di conseguenza, la cecità precoce ha indotto cambiamenti di plasticità cerebrale nelle vie cerebrali coinvolte nella percezione del ritmo, con una partecipazione delle aree cerebrali occipitali deprivate dello stimolo visivo indipendentemente dalla modalità sensoriale per l'input. Si conclude che la corteccia deprivata dello stimolo visivo cambia la sua modalità di input dalla visione all'udito e al senso vibrotattile per eseguire il compito di elaborazione temporale, supportando il concetto di un'organizzazione metamodale e multisensoriale di questa corteccia.*

Front Neurosci 2021 Mar 16;15:607887

## **The role of canalization and plasticity in the evolution of musical creativity**

**Podlipniak P**

Department of Musicology, Adam Mickiewicz University in Poznań, Poznań, Poland

Creativity is defined as the ability to generate something new and valuable. From a biological point of view this can be seen as an adaptation in response to environmental challenges. Although music is such a diverse phenomenon, all people possess a set of abilities that are claimed to be the products of biological evolution, which allow us to produce and listen to music according to both universal and culture-specific rules. On the one hand, musical creativity is restricted by the tacit rules that reflect the developmental interplay between genetic, epigenetic and cultural information. On the other hand, musical innovations seem to be desirable elements present in every musical culture which suggests some biological importance. If our musical activity is driven by biological needs, then it is important for

us to understand the function of musical creativity in satisfying those needs, and also how human beings have become so creative in the domain of music. The aim of this paper is to propose that musical creativity has become an indispensable part of the gene-culture coevolution of our musicality. It is suggested that the two main forces of canalization and plasticity have been crucial in this process. Canalization is an evolutionary process in which phenotypes take relatively constant forms regardless of environmental and genetic perturbations. Plasticity is defined as the ability of a phenotype to generate an adaptive response to environmental challenges. It is proposed that human musicality is composed of evolutionary innovations generated by the gradual canalization of developmental pathways leading to musical behavior. Within this process, the unstable cultural environment serves as the selective pressure for musical creativity. It is hypothesized that the connections between cortical and subcortical areas, which constitute cortico-subcortical circuits involved in music processing, are the products of canalization, whereas plasticity is achieved by the means of neurological variability. This variability is present both at the level of an individual structure's enlargement in response to practicing (e.g., the planum temporale) and within the involvement of neurological structures that are not music-specific (e.g., the default mode network) in music processing.

*La creatività è definita come la capacità di generare qualcosa di nuovo e di valore. Da un punto di vista biologico questo può essere visto come un adattamento in risposta alle sfide ambientali. Sebbene la musica sia un fenomeno così diversificato, tutte le persone possiedono una serie di abilità che si dice siano il prodotto dell'evoluzione biologica, e che ci permettono di produrre e ascoltare musica secondo regole sia universali che specifiche della cultura. Da un lato, la creatività musicale è limitata dalle regole tacite che riflettono l'interazione evolutiva tra informazione genetica, epigenetica e culturale. Dall'altro, le innovazioni musicali sembrano essere elementi desiderabili presenti in ogni cultura musicale che suggeriscono una certa importanza biologica. Se la nostra attività musicale è guidata da bisogni biologici, allora è importante per gli Autori, capire la funzione della creatività musicale nel soddisfare quei bisogni, e anche come gli esseri umani siano diventati così creativi nel dominio della musica. Lo scopo di questo articolo è proporre il fatto che la creatività musicale è diventata una parte indispensabile della coevoluzione gene-cultura della nostra musicalità. Gli Autori suggeriscono che le due principali forze di canalizzazione e plasticità siano state cruciali in questo processo. La canalizzazione è un processo evolutivo in cui i fenotipi assumono forme relativamente costanti indipendentemente dalle perturbazioni ambientali e genetiche. La plasticità è definita come la capacità di un fenotipo di generare una risposta adattativa alle sfide ambientali. Gli Autori propongono che la musicalità umana sia composta da innovazioni evolutive generate dalla graduale canalizzazione dei percorsi di sviluppo che portano al comportamento musicale. All'interno di questo processo, l'ambiente culturale instabile funge da pressione selettiva per la creatività musicale. Gli Autori ipotizzano che le connessioni tra le aree corticali e sottocorticali, che costituiscono i circuiti cortico-sottocorticali coinvolti nell'elaborazione della musica, siano i prodotti della canalizzazione, mentre la plasticità è ottenuta per mezzo della variabilità neurologica. Tale variabilità è presente sia a livello di ingrandimento di una struttura individuale in risposta alla pratica (ad esempio, il planum temporale) sia all'interno del coinvolgimento di strutture neurologiche che non sono specifiche della musica (ad esempio, il default mode network) nell'elaborazione della musica.*

Sci Rep 2021 Mar 31;11(1):7237

## **Hand rehabilitation with sonification techniques in the subacute stage of stroke**

**Raglio A<sup>1</sup>, Panigazzi M<sup>1</sup>, Colombo R<sup>1</sup>, Tramontano M<sup>2</sup>, Iosa M<sup>2</sup>, Mastrogiacomo S<sup>2</sup>, Baiardi P<sup>1</sup>, Molteni D<sup>1</sup>, Baldissarro E<sup>3</sup>, Imbriani C<sup>1</sup>, Imarisio C<sup>1</sup>, Eretti L<sup>4</sup>, Hamedani M<sup>5</sup>, Pistarini C<sup>3</sup>, Imbriani M<sup>1</sup>, Mancardi GL<sup>5</sup>, Caltagirone C<sup>2</sup>**

1 Istituti Clinici Scientifici Maugeri, I.R.C.C.S., Istituti Clinici Scientifici Maugeri, Music Therapy Research Laboratory, Scientific Institute of Pavia, Via Maugeri 10, 27100, Pavia, Italy; 2 Fondazione S. Lucia, I.R.C.C.S., Rome, Italy; 3 Istituti Clinici Scientifici Maugeri, I.R.C.C.S., Nervi (GE), Pavia, Italy; 4 Istituti Clinici Scientifici Maugeri, I.R.C.C.S., Montescano, PV, Italy; 5 Neurological Clinic, S. Martino Hospital, University of Genoa, Genoa, Italy. [alfredo.raglio@icsmaugeri.it](mailto:alfredo.raglio@icsmaugeri.it)

After a stroke event, most survivors suffer from arm paresis, poor motor control and other disabilities that make activities of daily living difficult, severely affecting quality of life and personal independence. This randomized controlled trial aimed at evaluating the efficacy of a music-based sonification approach on upper limbs motor functions, quality of life and pain perceived during rehabilitation. The study involved 65 subacute stroke individuals during inpatient rehabilitation allocated into 2 groups which underwent usual care (dayweek) respectively of standard upper extremity motor rehabilitation or upper extremity treatment with sonification techniques. The Fugl-Meyer Upper Extremity Scale, Box and Block Test and the Modified Ashworth Scale were used to perform motor assessment and the McGill Quality of Life-it and the Numerical Pain Rating Scale to assess quality of life and pain. The assessment was performed at baseline, after 2 weeks, at the end of treatment and at follow-up (1 month after the end of treatment). Total scores of the Fugl-Meyer Upper Extremity Scale (primary outcome measure) and hand and wrist sub scores, manual dexterity scores of the affected and unaffected limb in the Box and Block Test, pain scores of the Numerical Pain Rating Scale (secondary outcomes measures) significantly improved in the sonification group compared to the standard of care group (time\*group interaction < 0.05). Our findings suggest that music-based sonification sessions can be considered an effective standardized intervention for the upper limb in subacute stroke rehabilitation.

*Dopo un evento di ictus, la maggior parte dei sopravvissuti soffre di paresi del braccio, scarso controllo motorio e altre disabilità che rendono difficili le attività della vita quotidiana, compromettendo gravemente la qualità della vita e l'indipendenza personale. Questo studio randomizzato controllato mirava a valutare l'efficacia che un approccio di sonificazione basato sulla musica aveva sulle funzioni motorie degli arti superiori, sulla qualità della vita e sul dolore percepito durante la riabilitazione. Lo studio ha coinvolto 65 individui con ictus subacuto durante la riabilitazione ospedaliera suddivisi in 2 gruppi che sono stati sottoposti a cure usuali durante la settimana, rispettivamente di riabilitazione motoria degli arti superiori standard o trattamento degli arti superiori con tecniche di sonificazione. La scala Fugl-Meyer per gli arti superiori, il test Box and Block e la scala Modified Ashworth sono state utilizzate per eseguire la valutazione motoria e la McGill Quality of Life-it e la scala numerica di valutazione del dolore per valutare la qualità della vita e del dolore. La valutazione è stata eseguita al basale, dopo 2 settimane, alla fine del trattamento e al follow-up/monitoraggio-verifica (1 mese dopo la fine del trattamento). I punteggi totali della scala Fugl-Meyer degli arti superiori (misura di outcome primario) e i punteggi secondari della mano e del polso, i punteggi di destrezza manuale dell'arto affetto e non affetto nel Box e Block Test, i punteggi del dolore della scala numerica di valutazione del dolore (misure di outcome secondarie) erano significativamente migliorati nel gruppo sonificazione rispetto al gruppo standard di cura (tempo\*interazione di gruppo <0,05). I risultati degli Autori suggeriscono che le sessioni di sonificazione basate sulla musica possano essere considerate un intervento standardizzato efficace per l'arto superiore nella riabilitazione dell'ictus subacuto.*

### **The Pierfranco and Luisa Mariani Foundation**

*Since its beginnings in 1985, the Mariani Foundation has established itself as a leading organization in the field of paediatric neurology by organizing a variety of advanced courses, providing research grants, and supporting specialized care. The Foundation works in close cooperation with major public healthcare institutions, complementing their scientific programs and other activities. In 2009 it became the first private entity in Italy to join the founding members of the National Neurologic Institute "Carlo Besta" in Milan. In addition to its services, the Foundation aims, through its continuing medical education courses and publications, to spread knowledge in the field of paediatric neurology in order to help treat or alleviate a large number of paediatric neurologic disorders.*

*In the year 2000, the Mariani Foundation has added a new and important dimension to its activities: fostering the study of the multiple links between the neurosciences and music, including music education and early intervention. This significant commitment has inspired the series of "Neurosciences and Music" conferences, held in Venice (2002), Leipzig (2005), Montreal (2008), Edinburgh (2011), Dijon (2014) and Boston (2017). The next congress is planned for 2021 in Aarhus, Denmark, in collaboration with the Center for Music in the Brain. All these meetings have led to the publication of major volumes in the Annals of the New York Academy of Sciences.*

"Neuromusic News"

Direttore responsabile Luisa Bonora

Pubblicazione periodica. Registrazione n. 318 Tribunale di Milano del 10-06-2011

Edited by Fondazione Mariani

Contributors: Luisa Lopez, Giuliano Avanzini, Maria Majno and Barbara Bernardini

Editorial coordinator: Renata Brizzi

For further information: [neuromusic@fondazione-mariani.org](mailto:neuromusic@fondazione-mariani.org)

**Notice on privacy of personal information**

*“Neuromusic News”, providing periodic updates on Neurosciences and Music, has been sent to you since you have registered to the Neuromusic Mailing List or because you have expressed an interest in this field (as a participant in our Neurosciences conference or through a request on the subject).*

*Your data is stored securely and will be handled confidentially. It will be used exclusively by the Mariani Foundation to communicate its own information and will not be passed on to third parties.*

*If you no longer wish to receive “Neuromusic News”, please go to our website [www.fondazione-mariani.org](http://www.fondazione-mariani.org) and log in with your Username and Password, then access “My personal details” page and deselect the option “I agree to receive Neuromusic News”.*