



n° 294 – 27 June 2019

[Neuroscience](#) 2019 Jun 17. pii: S0306-4522(19)30416-6

**Endogenous expectations for sequence continuation after auditory beat accelerations and decelerations revealed by P3a and induced beta-band responses**

**Graber E<sup>1</sup>, Fujioka T<sup>1,2</sup>**

1 Center for Computer Research in Music and Acoustics, 660 Lomita Drive, Stanford University, Stanford, CA 94305, USA; 2 Wu Tsai Neurosciences Institute, 318 Campus Drive, Stanford University, Stanford, CA 94305, USA. [emgraber@ccrma.stanford.edu](mailto:emgraber@ccrma.stanford.edu); [takako@ccrma.stanford.edu](mailto:takako@ccrma.stanford.edu)

People commonly synchronize taps to rhythmic sounds and can continue tapping after the sounds stop, indicating that time intervals between sounds can be internalized. Here, we investigate what happens in the brain after simply listening to auditory beats in order to understand more about the automatic internalization of temporal intervals without tapping. Electroencephalograms were recorded while musicians attended to accelerating, decelerating, or steady click sequences. Evoked responses and induced beta power modulations (13-30 Hz) were examined for one beat following the last physical beat of each sequence (termed the silent beat) and compared to responses obtained during physical beats near the sequence endings. In response to the silent beat, P3a was observed with the largest amplitude occurring after accelerations and the smallest after decelerations. Late beta power modulations were also found after the silent beat, and the magnitude of the beta-power suppressions were significantly correlated with the concurrent P3a amplitudes. In contrast, physical beats elicited P2 response and early beta suppression, likely reflecting a combination of stimulus-related processing and temporal prediction. These results suggest that the activities observed after the silent beat were not produced via sustained entrainment after the physical beats, but via automatically-formed expectation for an additional beat. Therefore, beta modulations may be generated endogenously by expectation violation, while P3a amplitudes may relate to strength of expectation, with acceleration endings causing the strongest expectations for sequence continuation.

*Le persone comunemente sincronizzano il tapping con i suoni ritmici e possono continuare a farlo anche dopo che il suono è finito, indicando che gli intervalli di tempo tra i suoni possono essere interiorizzati. Nel presente studio i Ricercatori hanno indagato cosa accade nel cervello dopo aver semplicemente ascoltato le pulsazioni uditive per comprendere meglio l'internalizzazione automatica*

degli intervalli di tempo senza tapping. Sono stati registrati gli encefalogrammi mentre i musicisti prestavano attenzione a sequenze di click in accelerazione, decelerazione o stabili. Le risposte evocate e le modulazioni di potenza beta indotte (13-30 Hz) sono state esaminate per la pulsazione che seguiva l'ultima pulsazione fisica di ciascuna sequenza (definita pulsazione silenziosa) e confrontate con le risposte ottenute durante le pulsazioni fisiche vicino alla fine delle sequenze. In risposta alla pulsazione silenziosa, è stata osservata una P3a con ampiezza maggiore dopo le accelerazioni e minore dopo le decelerazioni. Sono state inoltre rilevate modulazioni tardive della potenza beta dopo la pulsazione silenziosa e l'entità della soppressione di potenza beta era significativamente correlata con le concomitanti ampiezze della P3a. Al contrario, le pulsazioni fisiche hanno stimolato la risposta P2 e la soppressione beta precoce, effetto probabilmente di una combinazione di elaborazione stimolo-correlata e predizione temporale. Tali risultati suggeriscono che le attività osservate dopo la pulsazione silenziosa non sono state prodotte attraverso l'entrainment sostenuto a seguito delle pulsazioni fisiche, ma a causa dell'aspettativa automatica di una pulsazione aggiuntiva. Pertanto la modulazione beta potrebbe essere generata in modo endogeno attraverso la violazione dell'aspettativa, mentre le ampiezze della P3a potrebbero collegarsi alla forza dell'aspettativa, con finali in accelerazione che causano le maggiori attese per la continuazione della sequenza.

[Iperception](#) 2019 Jun 11;10(3):2041669519852643

## **Verbal and cross-modal ratings of music: validation and application of an icon-based rating scale**

**Schubert E<sup>1</sup>, Murari M<sup>2</sup>, Rodà A<sup>2</sup>, Canazza S<sup>2</sup>, Da Pos O<sup>3</sup>, De Poli G<sup>2</sup>**

1 Empirical Musicology Laboratory, School of the Arts and Media, UNSW Sydney, Australia; 2 Department of Information Engineering, University of Padova, Italy; 3 Department of General Psychology, University of Padova, Italy

Can music be rated consistently using nonverbal descriptors such as colours and temperatures? 144 participants rated 6 experimenter-selected and 2 self-selected pieces of music along 15 bipolar icon (graphic) scales intended to portray emotions, and sensory experiences consisting of colour, temperature, shape, speed, texture, and weight. Participants also rated the same pieces using bipolar verbal scales which aimed to encompass the concepts represented by the icons (e.g., the word "red" for the colour red). Furthermore, the icons themselves were subjected to open-ended verbal labelling to validate the icon scale. Colour icons spontaneously evoked a cross-modal association on 67% of occasions: blue being cool, and red/orange being warm or hot, and the icon scale had overall good face validity. Music regularly and consistently evoked multisensory associations (using the icon scale) including shapes, colours, weight, and temperatures, in addition to emotions. Cross-modal perception is indicative of music's character rather than the enjoyment of the music. The icon scale provides new insights into music perception and for applications where language skill may limit participant expression.

*Può la musica essere valutata in modo coerente utilizzando descrittori non verbali come i colori e le temperature? 144 partecipanti hanno valutato 6 brani musicali scelti dallo sperimentatore e 2 che hanno selezionato da soli utilizzando 15 scale iconiche (grafiche) bipolari destinate a ritrarre emozioni ed esperienze sensoriali, composte da colore, temperatura, forma, velocità, consistenza e peso. I partecipanti hanno inoltre valutato gli stessi brani utilizzando scale verbali bipolari che miravano a includere i concetti rappresentati dalle icone (ad esempio la parola "rosso" per il colore rosso). Inoltre le icone stesse sono state sottoposte a un'etichettatura verbale per convalidare la scala iconica. Le icone a colori spontaneamente evocavano un'associazione inter-modale nel 67% delle occasioni: il blu era freddo, il rosso/arancio era caldo e la scala delle icone aveva una buona validità esteriore. La musica ha evocato in modo regolare e coerente associazioni multi sensoriali (utilizzando la scala delle icone) che includevano forme, colori, peso e temperature, oltre alle emozioni. La percezione inter-modale è indicativa del carattere musicale piuttosto che del godimento della musica stessa. La scala delle icone ha fornito nuove informazioni sulla percezione della musica e per le applicazioni in cui l'abilità linguistica può limitare l'espressione dei partecipanti.*

Physiother Theory Pract 2019 Jun 17:1-13

## **Patient-selected music rhythmically-paired with in-patient rehabilitation: a case report on an individual with acute stroke**

**Clayton KD<sup>1,2</sup>, Chumbler NR<sup>3,4</sup>, Clark CN<sup>5</sup>, Young SN<sup>5,6</sup>, Willis J<sup>1,7</sup>**

1 Department of Psychology, Western Kentucky University, Bowling Green, KY, USA; 2 Department of Psychology, University of North Texas, Denton, TX, USA; 3 College of Health and Human Services, Western Kentucky University, Bowling Green, KY, USA; 4 College of Health and Public Service, University of North Texas, Denton, TX, USA; 5 Southern Kentucky Rehabilitation Hospital, Bowling Green, KY, USA; 6 Department of Physical Therapy, Western Kentucky University, Bowling Green, KY, USA; 7 Department of Occupational Science, Eastern Kentucky University, Richmond, KY, USA

**Background:** Stroke can result in disabling impairments, affecting functional mobility, balance, and gait. Individualized in-patient rehabilitation interventions improve balance and gait in patients with stroke. Rhythmic pairing of personally-selected music with rehabilitation interventions can be a practical form of personalized therapy that could improve functional outcomes. **Objective:** To describe an in-patient rehabilitation intervention that rhythmically paired patient-selected music with rehabilitative interventions for a patient with acute stroke. **Case Description:** The patient was a 48-year old male who sustained a right thalamic hemorrhagic stroke eight days prior to admittance to the in-patient rehabilitation facility. The Berg Balance Scale (BBS) (Balance), Performance Oriented Mobility Assessment-Gait portion (POMA-G) (Gait), and Functional Independence Measure® (FIM) Motor were completed on Day 1, Day 4, and Day 16 (Discharge) during the patient's in-patient rehabilitation stay. **Outcomes:** From intake to discharge, balance, gait and functional mobility significantly increased by 35, 9, and 31 points, respectively. Likewise, the patient reported positive attitudes toward the novel intervention. **Conclusion:** Incorporating patient-selected music with in-patient physical rehabilitation may be a feasible intervention for patients with acute stroke. Further research with an adequate sample size that randomly assigns patients to music and control conditions is necessary to confirm the promising findings from this case report.

*Un ictus può determinare disabilità invalidanti, che influenzano la mobilità funzionale, l'equilibrio e la marcia. Gli interventi di riabilitazione individualizzata residenziale migliorano l'equilibrio e la marcia nei pazienti colpiti da ictus. L'abbinamento ritmico di musica selezionata personalmente con la riabilitazione può essere una pratica forma di terapia personalizzata che potrebbe migliorare gli esiti funzionali. Nello studio si vuole descrivere un intervento di riabilitazione che abbinati ritmicamente musica selezionata dal paziente con la riabilitazione, in soggetti colpiti da ictus acuto. Il paziente era un maschio di 48 anni che è stato colpito da un ictus emorragico talamico destro 8 giorni prima dell'ammissione al centro di riabilitazione. La scala dell'equilibrio di Berg (BBS), la valutazione della Mobilità Orientata alla Prestazione – marcia (POMA-G) e la Functional Independence Measure® (FIM) sono stati completati nei giorni 1, 4 e 16 (dimissione) durante il soggiorno di riabilitazione del paziente. Dal ricovero alle dimissioni, l'equilibrio, la marcia, la mobilità funzionale miglioravano significativamente di 35, 9 e 31 punti rispettivamente. Allo stesso modo il paziente ha riportato un atteggiamento positivo verso il nuovo intervento. Conclusioni: unire la musica selezionata dal paziente alla terapia fisica riabilitativa potrebbe rappresentare un intervento praticabile per pazienti colpiti da ictus acuto. Per confermare i promettenti risultati ottenuti dal caso qui riportato, sono necessarie ulteriori ricerche con un campione adeguato che assegni in modo casuale i pazienti alle condizioni di musica o al controllo.*

Neural Plast 2019 May 6;2019:9693109

## **Increased insular connectivity and enhanced empathic ability associated with dance/music training**

**Gujing L<sup>1</sup>, Hui H<sup>1</sup>, Xin L<sup>1</sup>, Lirong Z<sup>2</sup>, Yutong Y<sup>3</sup>, Guofeng Y<sup>1</sup>, Jing L<sup>1</sup>, Shulin Z<sup>4</sup>, Lei Y<sup>5</sup>, Cheng L<sup>1</sup>, Dezhong Y<sup>1</sup>**

1 The Clinical Hospital of Chengdu Brain Science Institute, MOE Key Lab for Neuroinformation, Center for Information in Medicine, School of Life Science and Technology, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu 610054, China; 2 Art and Culture Centre, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu, China; 3 Faculty of Natural Sciences, University of Stirling, Stirling, UK; 4 School of Music Education, Sichuan Music Conservatory, Chengdu, China; 5 School of Drama, Sichuan Music Conservatory, Chengdu, China

Dance and music are expressive art forms. Previous behavioural studies have reported that dancers/musicians show a better sensorimotor ability and emotional representation of others. However, the neural mechanism behind this phenomenon is not completely understood. Recently, intensive researches have identified that the insula is highly enrolled in the empathic process. Thus, to expand the knowledge of insular function associated with empathy under the dance/music training background, we mapped the insular network and its associated brain regions in 21 dancers, 20 musicians, and 24 healthy controls using resting-state functional connectivity (FC) analysis. Whole brain voxel-based analysis was performed using seeds from the posterior insula (PI), the ventral anterior insula (vAI), and the dorsal anterior insula (dAI). The training effects of dance and music on insular subnetworks were then evaluated using one-way analysis of variance ANOVA. Increased insular FC with those seeds was found in dancers/musicians, including PI and anterior cingulate cortex (ACC), vAI and middle temporal gyrus (MTG) and middle cingulate cortex (MCC), and dAI and ACC and MTG. In addition, significant associations were found between discrepant insular FC patterns and empathy scores in dancers and musicians. These results indicated that dance/music training might enhance insular subnetwork function, which would facilitate integration of intero/interoceptive information and result in better affective sensitivity. Those changes might finally facilitate the subjects' empathic ability.

*Il ballo e la musica sono forme artistiche espressive. Precedenti studi comportamentali hanno riportato che i ballerini/musicisti mostrano migliori abilità senso-motoria e rappresentazione emotiva degli altri. Tuttavia, il meccanismo neurale dietro tale fenomeno non è completamente compreso. Di recente, ricerche intensive hanno identificato come l'insula sia altamente coinvolta nel processo empatico. Quindi, per espandere la conoscenza della funzione insulare associata con l'empatia in un contesto di danza/musica, i Ricercatori hanno mappato il circuito insulare e le regioni cerebrali a esso associate in 21 danzatori, 20 musicisti e 24 controlli sani utilizzando l'analisi della connettività funzionale a riposo (FC). L'analisi completa del cervello basata sui voxel è stata eseguita utilizzando le regioni di riferimento (seed) dell'insula posteriore (PI), dell'insula ventrale anteriore (vAI) e dell'insula dorsale anteriore (dAI). Gli effetti del training musicale e della danza sui sotto-circuiti insulari sono stati poi valutati utilizzando l'analisi della varianza a una via (ANOVA). Nei ballerini/musicisti è stata trovata una migliore connettività funzionale a riposo con questi seeds, che includeva: insula posteriore e corteccia cingolata anteriore (ACC), vAI e giro temporale medio (MGT) e corteccia cingolata media e dAI, ACC e MTG. Inoltre, sono state trovate associazioni significative tra i pattern discrepanti della connettività funzionale (FC) insulare e punteggi di empatia in ballerini e musicisti. Questi risultati indicano che il training nella musica e nella danza potrebbe migliorare la funzione del sotto-circuito insulare, il che potrebbe facilitare l'integrazione delle informazioni intro/esterocettive e determinare una migliore sensibilità affettiva. Tali cambiamenti potrebbero infine facilitare l'abilità empatica dei soggetti.*

### **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 2020 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".*