



n° 254 – 19 October 2017

[J Cogn Neurosci](#) 2017 Sep 26:1-11

**Got rhythm? Better inhibitory control is linked with more consistent drumming and enhanced neural tracking of the musical beat in adult percussionists and non percussionists**

**[Slater J, Ashley R, Tierney A, Kraus N](#)**

Auditory Neuroscience Laboratory and Department of Communication Sciences,  
Northwestern University, Evanston, IL, USA

Musical rhythm engages motor and reward circuitry that is important for cognitive control, and there is evidence for enhanced inhibitory control in musicians. We recently revealed an inhibitory control advantage in percussionists compared with vocalists, highlighting the potential importance of rhythmic expertise in mediating this advantage. Previous research has shown that better inhibitory control is associated with less variable performance in simple sensorimotor synchronization tasks; however, this relationship has not been examined through the lens of rhythmic expertise. We hypothesize that the development of rhythm skills strengthens inhibitory control in two ways: by fine-tuning motor networks through the precise coordination of movements "in time" and by activating reward-based mechanisms, such as predictive processing and conflict monitoring, which are involved in tracking temporal structure in music. Here, we assess adult percussionists and nonpercussionists on inhibitory control, selective attention, basic drumming skills (self-paced, paced, and continuation drumming), and cortical evoked responses to an auditory stimulus presented on versus off the beat of music. Consistent with our hypotheses, we find that better inhibitory control is correlated with more consistent drumming and enhanced neural tracking of the musical beat. Drumming variability and the neural index of beat alignment each contribute unique predictive power to a regression model, explaining 57% of variance in inhibitory control. These outcomes present the first evidence that enhanced inhibitory control in musicians may be mediated by rhythmic expertise and provide a foundation for future research investigating the potential for rhythm-based training to strengthen cognitive function.

*Il ritmo musicale coinvolge circuiti motori e di ricompensa che sono importanti per il controllo cognitivo e ci sono prove che migliori il controllo inibitorio nei musicisti. Recentemente gli Autori hanno rilevato un vantaggio nel controllo inibitorio nei percussionisti rispetto ai cantanti, evidenziando l'importanza potenziale della competenza ritmica nel compensare questo vantaggio. Ricerche precedenti avevano*

*mostrato che un miglior controllo inibitorio è associato a prestazioni meno variabili in semplici compiti di sincronizzazione senso-motoria; tuttavia questa relazione non è stata esaminata attraverso la lente della competenza ritmica. Gli Autori hanno ipotizzato che lo sviluppo delle capacità ritmiche rafforzi il controllo inibitorio in due modi: una sintonizzazione fine delle reti motorie attraverso la coordinazione precisa dei movimenti "a tempo", e l'attivazione di meccanismi base di ricompensa, come l'elaborazione predittiva e il monitoraggio dei conflitti, che sono coinvolti nel tracciare la struttura temporale nella musica. Nel presente articolo, i ricercatori hanno valutato adulti, percussionisti e non, per quanto riguarda il controllo inibitorio, l'attenzione selettiva, le capacità di base alla batteria (autoregolazione del ritmo, seguire un ritmo e battere a continuazione) e le risposte corticali suscitate da uno stimolo uditivo presentato fuori dalla pulsazione. Coerentemente con le loro ipotesi, i ricercatori hanno verificato che un miglior controllo inibitorio è correlato con una capacità di tamburellare più uniforme e un migliorato tracking neurale della pulsazione musicale. La variabilità nelle capacità alla batteria e l'indice del tracking neurale della pulsazione contribuiscono a fornire un unico potere predittivo in un modello di regressione, spiegando il 57% della varianza nel controllo inibitorio. Questi risultati presentano la prima evidenza che un migliorato controllo inibitorio nei musicisti potrebbe essere regolato dalla competenza ritmica e forniscono una base per ricerche future volte a investigare il potenziale dell'educazione ritmica al fine di rafforzare la funzione cognitiva.*

Cogn Process 2017 Oct 6

## **Sadness and happiness are amplified in solitary listening to music**

**Zhang J<sup>1,2</sup>, Yang T<sup>1,2</sup>, Bao Y<sup>1,2</sup>, Li H<sup>1,2</sup>, Pöppel E<sup>1,2</sup>, Silveira S<sup>2</sup>**

1 School of Psychological and Cognitive Sciences, and Beijing Key Laboratory of Behaviour and Mental Health, Peking University, 5 Yiheyuan Road, Beijing, 100871, People's Republic of China; 2 Institute of Medical Psychology and Human Science Center, Ludwig-Maximilian University, Munich, 80336, Germany. [baoyan@pku.edu.cn](mailto:baoyan@pku.edu.cn)

Previous studies have shown that music is a powerful means to convey affective states, but it remains unclear whether and how social context shape the intensity and quality of emotions perceived in music. Using a within-subject design, we studied this question in two experimental settings, i.e. when subjects were alone versus in company of others without direct social interaction or feedback. Non-vocal musical excerpts of the emotional qualities happiness or sadness were rated on arousal and valence dimensions. We found evidence for an amplification of perceived emotion in the solitary listening condition, i.e. happy music was rated as happier and more arousing when nobody else was around and, in an analogous manner, sad music was perceived as sadder. This difference might be explained by a shift of attention in the presence of others. The observed interaction of perceived emotion and social context did not differ for stimuli of different cultural origin.

*Studi precedenti hanno mostrato che la musica è un mezzo potente per comunicare stati affettivi, ma rimane ancora poco chiaro se e come il contesto sociale modelli l'intensità e la qualità delle emozioni percepite nella musica. Utilizzando un disegno intra-individuale, gli Autori hanno studiato questo problema con due impostazioni sperimentali, ovvero quando i soggetti erano da soli, a confronto di una condizione in cui erano in compagnia di altri senza interazioni sociali dirette o alcun tipo di feedback. I soggetti valutavano dei brani musicali non vocali rispetto alle qualità emotive della felicità e della tristezza, sulla base delle dimensioni dell'eccitazione e della valenza. Gli Autori hanno trovato prove di un'amplificazione delle emozioni percepite durante l'ascolto solitario, ovvero la musica felice è stata valutata più felice e più eccitante quando non c'era nessuno attorno e, in modo analogo, la musica triste veniva percepita più malinconica. Questa differenza potrebbe essere spiegata da uno spostamento dell'attenzione in presenza di altre persone. Le interazioni osservate tra le emozioni percepite e il contesto sociale non differiscono per gli stimoli di diverse origini culturali.*

Pilot Feasibility Stud 2017 Sep 26;3:36

## **Creative music therapy to promote brain structure, function, and neurobehavioral outcomes in preterm infants: a randomized controlled pilot trial protocol**

## Haslbeck FB<sup>1</sup>, Bucher HU<sup>1</sup>, Bassler D<sup>1</sup>, Hagmann C<sup>2</sup>

1 Department of Neonatology, University Hospital Zurich, Frauenklinikstrasse 10, 8091 Zurich, Switzerland; 2 Department of Pediatric Intensive Care and Neonatology, University Children's Hospital, 8032 Zurich, Switzerland

Preterm birth is associated with increased risk of neurological impairment and deficits in cognition, motor function, and behavioral problems. Limited studies indicate that multi-sensory experiences support brain development in preterm infants. Music appears to promote neurobiological processes and neuronal learning in the human brain. Creative music therapy (CMT) is an individualized, interactive therapeutic approach based on the theory and methods of Nordoff and Robbins. CMT may promote brain development in preterm infants via concurrent interaction and meaningful auditory stimulation. We hypothesize that preterm infants who receive creative music therapy during neonatal intensive care admission will have developmental benefits short- and long-term brain function. A prospective, randomized controlled single-center pilot trial involving 60 clinically stable preterm infants under 32 weeks of gestational age is conducted in preparation for a multi-center trial. Thirty infants each are randomized to either standard neonatal intensive care or standard care with CMT. Music therapy intervention is approximately 20 min in duration three times per week. A trained music therapist sings for the infants in lullaby style, individually entrained and adjusted to the infant's rhythm and affect. Primary objectives of this study are feasibility of protocol implementation and investigating the potential mechanism of efficacy for this new intervention. To examine the effect of this new intervention, non-invasive, quantitative magnetic resonance imaging (MRI) methods at corrected age and standardized neurodevelopmental assessments using the Bayley Scales of Infant and Toddler Development third edition at a corrected age of 24 months and Kaufman Assessment Battery for Children at 5 years will be performed. All assessments will be performed and analyzed by blinded experts. To our knowledge, this is the first randomized controlled clinical trial to systematically examine possible effects of creative music therapy on short- and long-term brain development in preterm infants. This project lies at the interface of music therapy, neuroscience, and medical imaging. New insights into the potential role and impact of music on brain function and development may be elucidated. If such a low-cost, low-risk intervention is demonstrated in a future multi-center trial to be effective in supporting brain development in preterm neonates, findings could have broad clinical implications for this vulnerable patient population.

*La nascita pretermine è associata a un maggior rischio di disfunzioni neurologiche, deficit cognitivi e motori, e problemi comportamentali. Pochi studi indicano che l'esperienza multisensoriale supporta lo sviluppo cerebrale nei neonati prematuri. La musica sembra promuovere processi neurobiologici e l'apprendimento neurale nel cervello umano. La terapia musicale creativa (CMT) rappresenta un approccio terapeutico individualizzato e interattivo, basato sulla teoria e il metodo di Nordoff e Robbins. La CMT potrebbe promuovere lo sviluppo cerebrale nei neonati prematuri attraverso l'utilizzo simultaneo dell'interazione e di una stimolazione uditiva significativa. Gli Autori hanno ipotizzato che i neonati prematuri che ricevono questo tipo di terapia durante il periodo in terapia intensiva neonatale avranno benefici per lo sviluppo delle funzioni cerebrali a breve e lungo termine. In vista di un esperimento multi-centrico, è stato condotto uno studio pilota prospettico randomizzato controllato e monocentrico che coinvolgeva 60 neonati prematuri clinicamente stabili sotto le 32 settimane di vita gestazionale. Divisi in due gruppi, in modo casuale, 30 neonati sono stati sottoposti alle cure standard neonatali, gli altri 30 alla musicoterapia creativa (CMT). L'intervento di musicoterapia aveva una durata di circa 20 minuti 3 volte a settimana. Un musicoterapista addestrato cantava delle ninne-nanne per i bambini, sincronizzate in modo individuale e adattate al ritmo e all'emozione del bambino. Il principale obiettivo dello studio era la fattibilità dell'esecuzione del protocollo e indagare il potenziale meccanismo di efficacia di questo nuovo metodo. Per esaminare gli effetti di tale nuovo intervento, è stata utilizzata la risonanza magnetica (MRI) non invasiva quantificata all'età corretta e sono state eseguite valutazioni standardizzate dello sviluppo neurologico usando la Scala di Bayley per lo Sviluppo Infantile terza edizione a un'età corretta di 24 mesi e la Batteria di Valutazione di Kaufman per i bambini di 5 anni. Tutte le valutazioni sono state eseguite e analizzate da esperti in cieco. Per quanto a conoscenza degli Autori, questo è il primo studio clinico randomizzato controllato per esaminare sistematicamente i possibili effetti della musicoterapia creativa sullo sviluppo cerebrale a breve e lungo termine nei neonati prematuri. In questo progetto musicoterapia, neuroscienze e diagnostica per immagini si incrociano. Si possono inoltre trovare nuove spiegazioni per il ruolo potenziale e l'impatto della musica sulle funzioni e lo sviluppo cerebrali. Se in un futuro studio clinico multi-centrico verrà dimostrato che un intervento così a basso costo e a basso rischio è efficace nel supportare lo sviluppo cerebrale nei neonati prematuri, tali scoperte potrebbero avere ampie implicazioni cliniche per questa vulnerabile popolazione di pazienti.*

## Music training enhances the automatic neural processing of foreign speech sounds

Intartaglia B<sup>1</sup>, Whit-Schwoch T<sup>2</sup>, Kraus N<sup>2,3,4</sup>, Schön D<sup>1</sup>

1 Aix Marseille Univ, Inserm, INS, Inst Neurosci Syst, Marseille, France; 2 Auditory Neuroscience Laboratory and Department of Communication Sciences, Northwestern University, Evanston, IL, USA; 3 Department of Neurobiology, Northwestern University, Evanston, IL, USA; 4 Department of Otolaryngology, Northwestern University, Chicago, IL, USA. [bastien.intartaglia@etu.univ-amu.fr](mailto:bastien.intartaglia@etu.univ-amu.fr)

Growing evidence shows that music and language experience affect the neural processing of speech sounds throughout the auditory system. Recent work mainly focused on the benefits induced by musical practice on the processing of native language or tonal foreign language, which rely on pitch processing. The aim of the present study was to take this research a step further by investigating the effect of music training on processing English sounds by foreign listeners. We recorded subcortical electrophysiological responses to an English syllable in three groups of participants: native speakers, non-native nonmusicians, and non-native musicians. Native speakers had enhanced neural processing of the formant frequencies of speech, compared to non-native nonmusicians, suggesting that automatic encoding of these relevant speech cues are sensitive to language experience. Most strikingly, in non-native musicians, neural responses to the formant frequencies did not differ from those of native speakers, suggesting that musical training may compensate for the lack of language experience by strengthening the neural encoding of important acoustic information. Language and music experience seem to induce a selective sensory gain along acoustic dimensions that are functionally-relevant-here, formant frequencies that are crucial for phoneme discrimination.

*Crescenti evidenze mostrano che l'esperienza musicale e linguistica influenza l'elaborazione neurale del suono delle parole attraverso il sistema uditivo. Lavori recenti si sono focalizzati principalmente sui benefici indotti dalla pratica musicale sull'elaborazione della lingua nativa o della lingua straniera tonale, che si basa sulla manipolazione dell'altezza. Lo scopo di tale studio è stato portare questa ricerca un passo più avanti attraverso l'indagine degli effetti dell'allenamento musicale sull'elaborazione dei suoni della lingua inglese per ascoltatori stranieri. Gli Autori hanno registrato le risposte corticali elettrofisiologiche a una sillaba inglese in tre gruppi di partecipanti: madrelingua inglese, non musicisti non-madrelingua e musicisti non-madrelingua. I soggetti del primo gruppo mostravano una migliore elaborazione neurale delle frequenze formanti della lingua inglese, rispetto ai non musicisti non-madrelingua, suggerendo così che la codifica automatica di questi importanti segni del linguaggio è sensibile all'esperienza linguistica. Più sorprendentemente, nei musicisti non-madrelingua le risposte neurali alle frequenze formanti non differivano da quelle dei soggetti madrelingua, suggerendo che lo studio della musica potrebbe compensare la mancanza di esperienza linguistica rafforzando la codifica neurale di importanti informazioni acustiche. L'esperienza linguistica e musicale sembra indurre un guadagno sensoriale selettivo nelle dimensioni acustiche che sono importanti dal punto di vista funzionale in questo contesto, e nelle frequenze formanti cruciali per la discriminazione dei fonemi.*

### **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 pediatric 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 Neurologic Institute "Carlo Besta" in Milan. In addition to its services, the Foundation aims, through its continuing medical education courses and its publishing program, to transmit the latest discoveries in the field of paediatric neurology so that they can be applied most effectively in treating or mitigating a large number of pediatric neurologic disorders.

In 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. The results of this commitment are shown first and foremost in "The Neurosciences and Music" conferences, held in Venice (2002), Leipzig (2005), Montreal (2008), Edinburgh (2011),

and Dijon (2014). The last congress was held in June 2017 in Boston, in partnership with the Harvard Medical School and Beth Israel Deaconess Medical Center. All these meetings have led to the publication of major volumes in the *Annals of the New York Academy of Sciences*. By providing the most recent information in these rapidly advancing neurologic fields, the Mariani Foundation intends to be a reliable and informative source for specialists and journalists in this new area of the developmental neurosciences.

**Fondazione Mariani**

Viale Bianca Maria, 28

20129 Milano - ITALY

tel: +39 02 795458

fax: +39 02 7600.9582

[www.fondazione-mariani.org](http://www.fondazione-mariani.org)

"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".*