



n° 290 – 02 May 2019

[Front Psychol](#) 2019 Apr 3;10:750

**Short-term orchestral music training modulates hyperactivity and inhibitory control in school-age children: a longitudinal behavioural study**

**Fasano MC<sup>1</sup>, Semeraro C<sup>2</sup>, Cassibba R<sup>2</sup>, Kringelbach ML<sup>1,3,4</sup>, Monacis L<sup>5</sup>, de Palo V<sup>5</sup>, Vuust P<sup>1</sup>, Brattico E<sup>1</sup>**

1 Center for Music in the Brain, Department of Clinical Medicine, Aarhus University - The Royal Academy of Music, Aarhus, Denmark; 2 Department of Psychology, Educational Sciences, Communication, University of Bari, Bari, Italy; 3 Department of Psychiatry, University of Oxford, Oxford, UK; 4 Institut D'études Avancées de Paris, Paris, France; 5 Department of Humanities, University of Foggia, Foggia, Italy

Survey studies have shown that participating in music groups produces several benefits, such as discipline, cooperation and responsibility. Accordingly, recent longitudinal studies showed that orchestral music training has a positive impact on inhibitory control in school-age children. However, most of these studies examined long periods of training not always feasible for all families and institutions and focused on children's measures ignoring the viewpoint of the teachers. Considering the crucial role of inhibitory control on hyperactivity, inattention and impulsivity, we wanted to explore if short orchestral music training would promote a reduction of these impulsive behaviors in children. This study involved 113 Italian children from 8 to 10 years of age. 55 of them attended 3 months of orchestral music training. The training included a 2-hour lesson per week at school and a final concert. The 58 children in the control group did not have any orchestral music training. All children were administered tests and questionnaires measuring inhibitory control and hyperactivity near the beginning and end of the 3-month training period. We also collected information regarding the levels of hyperactivity of the children as perceived by the teachers at both time points. Children in the music group showed a significant improvement in inhibitory control. Moreover, in the second measurement the control group showed an increase in self-reported hyperactivity that was not found in the group undergoing the music training program. This change was not noticed by the teachers, implying a discrepancy between self-reported and observed behavior at school. Our results suggest that even an intense and brief period of orchestral music training is sufficient to facilitate the development of inhibitory control by modulating the levels of self-reported hyperactivity. This research has implications

for music pedagogy and education especially in children with high hyperactivity. Future investigations will test whether the findings can be extended to children diagnosed with ADHD.

*Studi basati su interviste hanno dimostrato che la partecipazione a gruppi musicali produce numerosi benefici, come la disciplina, la cooperazione e la responsabilità. Sulla stessa linea, studi longitudinali recenti hanno mostrato che l'allenamento musicale orchestrale ha un impatto positivo sul controllo inibitorio nei bambini in età scolare. Tuttavia, nella maggior parte di questi studi si esaminano lunghi periodi di formazione non sempre fattibili per le famiglie e le istituzioni, e ci si focalizza sulle misure dei bambini ignorando il punto di vista degli insegnanti. Considerando il ruolo cruciale del controllo inibitorio sull'iperattività, sulla disattenzione e sull'impulsività, i Ricercatori del presente studio hanno voluto esplorare se un breve allenamento musicale orchestrale possa promuovere una riduzione di questi comportamenti impulsivi nei bambini. Questo studio ha coinvolto 113 bambini italiani dagli 8 ai 10 anni. 55 di loro hanno frequentato 3 mesi di formazione musicale orchestrale. La formazione comprendeva 2 ore di lezione ogni settimana a scuola e un concerto finale. I 58 bambini del gruppo di controllo invece non hanno ricevuto alcun tipo di formazione musicale. A tutti i bambini sono stati somministrati questionari e test per misurare il controllo inibitorio e l'iperattività all'inizio e alla fine del periodo di formazione di 3 mesi. Contemporaneamente, i Ricercatori hanno anche raccolto informazioni riguardanti i livelli di iperattività dei bambini percepiti dagli insegnanti. I bambini nel gruppo che ha ricevuto formazione musicale hanno mostrato significativi miglioramenti nel controllo inibitorio. Inoltre, nella seconda misurazione, il gruppo di controllo ha mostrato un incremento nell'iperattività auto-riportata, che non è stata trovata nel gruppo sottoposto al programma di allenamento musicale. Questo cambiamento non è stato notato dagli insegnanti, il che implica una discrepanza tra i comportamenti auto-riportati e quelli osservati a scuola. I risultati presentati suggeriscono che perfino un periodo breve e intenso di allenamento musicale orchestrale sia sufficiente per facilitare lo sviluppo del controllo inibitorio, modulando i livelli di iperattività riferita dai bambini stessi. Questa ricerca ha implicazioni per la pedagogia musicale e l'educazione, specialmente nei bambini con iperattività elevata. Indagini future testeranno se tali risultati possano essere estesi ai bambini con diagnosi di ADHD.*

J Neurosci 2019 Apr 18. pii: 2020-18

## **White matter microstructure reflects individual differences in music reward sensitivity**

**Martínez-Molina N<sup>1</sup>, Mas-Herrero E<sup>2,3</sup>, Rodríguez-Fornells A<sup>1,3,4</sup>, Zatorre RJ<sup>2,5</sup>, Marco-Pallarés J<sup>1,3,6</sup>**

1 Department of Cognition, Development and Educational Psychology, University of Barcelona, L'Hospitalet de Llobregat, 08097 Barcelona, Spain; 2 Montreal Neurological Institute, McGill University, Montreal, QC, Canada H3A 2B4; 3 Cognition and Brain Plasticity Group, Bellvitge Biomedical Research Institute, L'Hospitalet de Llobregat, 08097 Barcelona, Spain; 4 Institutió Catalana de Recerca i Estudis Avançats, 08010 Barcelona, Spain; 5 International Laboratory for Brain, Music, and Sound Research (BRAMS), Montreal, QC, Canada H3C 3J7; 6 Institute of Neurosciences, University of Barcelona, 08035 Barcelona, Spain. [josepmarco@gmail.com](mailto:josepmarco@gmail.com)

People show considerable variability in the degree of pleasure they experience from music. These individual differences in music reward sensitivity are driven by variability in functional connectivity between the nucleus accumbens (NAcc), a key structure of the reward system, and the right superior temporal gyrus (STG). However, it is unknown whether a neuroanatomical basis exists for this variability. We used diffusion tensor imaging and probabilistic tractography to study the relationship between music reward sensitivity and white matter microstructure connecting these two regions via the orbitofrontal cortex (OFC) in 38 healthy human participants (24 females and 14 males). We found that right axial diffusivity (AD) in the STG-OFC connectivity inversely correlated with music reward sensitivity. Additionally, right mean diffusivity (MD) and left AD in the NAcc-OFC tract also showed an inverse correlation. Further, AD in this tract also correlated with previously acquired BOLD activity during music listening, but not for a control monetary reward task in the NAcc. Finally, we used mediation analysis to show that AD in the NAcc-OFC tract explains the influence of NAcc activation during a music task on music reward sensitivity. Overall, our results provide further support for the

idea that the exchange of information between perceptual, integrative and reward systems is important for musical pleasure, and that individual differences in the structure of the relevant anatomical connectivity influences the degree to which people are able to derive such pleasure. Music is one of the most important sources of pleasure for many people, but at the same time there are important individual differences in the sensitivity to musical reward. Previous studies have revealed the critical involvement of the functional connectivity between perceptual and subcortical brain areas in the enjoyment of music. However, it is unknown whether individual differences in music sensitivity might arise from variability in the structural connectivity among these areas. Here we show that structural connectivity between Supratemporal and Orbitofrontal cortices, and between Orbitofrontal and Nucleus Accumbens, predict individual differences in sensitivity to music reward. These results provide evidence for the critical involvement of the interaction between the subcortical reward system and higher-order cortical areas in music-induced pleasure.

*Le persone mostrano una notevole variabilità nel grado di piacere che provano ascoltando musica. Queste differenze individuali nella sensibilità alla ricompensa legata alla musica sono guidate dalla variabilità nella connettività funzionale tra il nucleo accumbens (NAcc), una struttura chiave del sistema di ricompensa, e il giro temporale superiore destro (STG). Tuttavia non è noto se esista una base neuroanatomica per tale variabilità. I Ricercatori hanno utilizzato l'imaging con tensore di diffusione e la trattografia probabilistica per studiare la relazione tra la sensibilità alla ricompensa musicale e la microstruttura della materia bianca, che collega queste due regioni tramite la corteccia orbitofrontale (OFC), in 38 partecipanti sani (24 femmine e 14 maschi). I Ricercatori hanno trovato che la diffusività assiale (AD) destra nella connettività STG-OFC era inversamente proporzionale alla sensibilità alla ricompensa musicale. Inoltre, la diffusività media (MD) destra e la diffusività assiale (AD) sinistra nel tratto NAcc-OFC mostravano anche una correlazione inversa. Inoltre l'AD in questo tratto correlava con l'attività BOLD acquisita in precedenza durante l'ascolto musicale, ma non per un compito di controllo con ricompensa monetaria nel NAcc. Infine, i Ricercatori hanno utilizzato l'analisi di mediazione per mostrare che l'AD nel tratto NAcc-OFC spiega l'influenza dell'attivazione del NAcc durante un'attività musicale sulla sensibilità della ricompensa musicale. Nel complesso, questi risultati forniscono ulteriore supporto all'idea che lo scambio di informazioni tra i sistemi percettivo, integrativo e di ricompensa sia importante per godere della musica, e che le differenze individuali nella struttura della specifica connettività anatomica influenzino il grado in cui le persone sono capaci di ricavare tale piacere. La musica è una delle maggiori fonti di piacere per molte persone, ma allo stesso tempo ci sono importanti differenze individuali nella sensibilità alla ricompensa musicale. Studi precedenti hanno rivelato il coinvolgimento critico della connettività funzionale tra le aree cerebrali percettive e sub-corticali nel godimento della musica. Tuttavia non è noto se le differenze individuali nella sensibilità alla musica possano nascere dalla variabilità nella connettività strutturale tra queste aree. Nel presente studio i Ricercatori hanno mostrato che la connettività strutturale tra le cortecce sopratemporale e orbitofrontale, e tra quest'ultima e il nucleo accumbens può predire differenze individuali nella sensibilità alla ricompensa musicale. Tali risultati forniscono prove del coinvolgimento critico dell'interazione tra il sistema di ricompensa subcorticale e le aree corticali di ordine superiore nel piacere indotto dalla musica.*

**PLoS One** 2019 Apr 16;14(4):e0214482

## **Effects of affective priming through music on the use of emotion words**

**Tay RYL, Ng BC**

Linguistics and Multilingual Studies, School of Humanities, Nanyang Technological University, Singapore

Understanding how music can evoke emotions and in turn affect language use has significant implications not only in clinical settings but also in the emotional development of children. The relationship between music and emotion is an intricate one that has been closely studied. However, how the use of emotion words can be influenced by auditory priming is a question which is still not known. The main interest in this study was to examine how manipulation of mode and tempo in music affects the emotions induced and the subsequent effects on the use of emotion words. Fifty university students in Singapore were asked to select emotion words after exposure to various music excerpts. The results showed that major modes and faster tempos elicited greater responses for positive words

and high arousal words respectively, while minor modes elicited more high arousal words and original tempos resulted in more positive words being selected. In the Major-Fast, Major-Slow and Minor-Slow conditions, positive correlations were found between the number of high arousal words and their rated intensities. Upon further analysis, categorization of emotion words differed from the circumplex model. Taken together, the findings highlight the prominence of affective auditory priming and allow us to better understand our emotive responses to music.

*Capire come la musica possa evocare emozioni e a sua volta influenzare l'uso del linguaggio, ha importanti implicazioni non solo in contesti clinici ma anche per lo sviluppo emotivo dei bambini. La relazione tra musica ed emozione è complessa ed è stata studiata a fondo. Tuttavia non si è ancora compreso in che modo l'uso delle parole delle emozioni possa essere influenzato dal priming uditivo. L'interesse principale di questo studio è stato quello di esaminare come la manipolazione del modo e del tempo nella musica influenzi l'emozione indotta e gli effetti successivi sull'uso delle parole relative all'emozione dopo l'esposizione a vari brani musicali. I risultati hanno mostrato che i modi maggiori e i tempi più rapidi hanno elicitato risposte più elevate rispettivamente per le parole positive e ad alto tasso di eccitazione, mentre i modi minori hanno elicitato più parole di eccitazione e i tempi originali portavano a scegliere più parole positive. Nelle condizioni Maggiore-Veloce, Maggiore-Lento e Minore-Lento, sono state trovate correlazioni positive tra il numero di parole che indicavano maggiore eccitazione e le loro intensità riferite. Dopo un'ulteriore analisi, la categorizzazione delle parole delle emozioni differiva dal modello circonflesso. Presi insieme, tali risultati evidenziano la preminenza del priming uditivo affettivo e ci permettono di capire meglio le nostre risposte emotive alla musica.*

J Vis Exp 2019 Mar 27;(145)

## **Driving under the influence: how music listening affects driving behaviors**

**Navarro J<sup>1</sup>, Osiurak F<sup>1</sup>, Gaujoux V<sup>1</sup>, Ouimet MC<sup>2</sup>, Reynaud E<sup>1</sup>**

1 Laboratoire d'Etude des Mécanismes Cognitifs (EA 3082), University Lyon 2; Institut Universitaire de France, Lyon, France; 2 Faculté de médecine et des sciences de la santé, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, Canada. [jordan.navarro@univ-lyon2.fr](mailto:jordan.navarro@univ-lyon2.fr)

Car driving is a daily activity for many individuals in modern societies. Drivers often listen to music while driving. The method presented here investigates how listening to music influences driving behaviors. A driving simulation was selected because it offers both a well-controlled environment and a good level of ecological validity. Driving behaviors were assessed through a car-following task. In practice, participants were instructed to follow a lead vehicle as they would do in real life. The lead vehicle speed changed over time requiring constant speed adjustments for the participants. The inter-vehicular time was used to assess driving behaviors. To complement the driving behaviors, the subjective mood and physiological level of arousal were also collected. As such, the results collected using this method offer insights on both the human internal state (i.e., subjective mood and physiological arousal) and driving behaviors in the car following task.

*Guidare la macchina è un'attività quotidiana per molte persone nelle società moderne. Gli automobilisti spesso ascoltano la musica mentre guidano. Il metodo presentato in questo studio ha indagato come l'ascolto della musica influenzi il comportamento alla guida. È stata selezionata una simulazione di guida, perché offre sia un ambiente ben controllato che un buon livello di validità ecologica. I comportamenti alla guida sono stati valutati attraverso un compito che prevedeva di seguire una macchina. In pratica, ai partecipanti è stato spiegato di seguire un veicolo guida come avrebbero fatto nella vita reale. La velocità del veicolo guida cambiava nel tempo richiedendo quindi una regolazione costante della velocità dei partecipanti. Il tempo inter-veicolare è stato utilizzato per valutare il comportamento dei guidatori. Per completare i comportamenti di guida, sono stati raccolti anche l'umore soggettivo e il livello fisiologico di eccitazione. Pertanto, i risultati raccolti utilizzando questo metodo offrono approfondimenti sia sullo stato umano interno (cioè l'umore soggettivo e l'eccitazione fisiologica) sia sui comportamenti di guida nel compito che prevedeva di seguire una macchina.*

## **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".*