



n° 416 – 14 November 2024

[Front Psychol 2024 Oct 1](#)

Revisiting the musical reminiscence bump: insights from neurocognitive and social brain development in adolescence

[Kudaravalli R¹](#), [Kathios N¹](#), [Loui P²](#), [Davidow JY¹](#)

1 Department of Psychology, Northeastern University, Boston, MA, USA; 2 Department of Music, Northeastern University, Boston, MA, USA

Music listening is enjoyed across the lifespan and around the world. This has spurred many theories on the evolutionary purpose of music. The Music for Social Bonding hypothesis posits that the human capacity to make music evolved for the purpose of creating and preserving relationships between one another. Considering different time periods of music use across the lifespan, adolescence is especially a period of social reorientation away from family towards peers, characterized by new social bonds and increased prosocial behavior. This shift is accompanied by notable structural and functional changes in brain networks supporting reward processing and prosocial behavior. Reviewing the extant literature on developmental cognitive neuroscience and adolescent music use, we propose that neurocognitive changes in the reward system make adolescence an ideal developmental time window for investigating interactions between prosocial behavior and reward processing, as adolescence constitutes a time of relative increase in music reward valuation. Testing this hypothesis may clarify our understanding of developmental trajectories in music reward valuation, and offer insights into why music from adults' adolescence holds a great deal of personal significance.

L'ascolto della musica è un'attività che si svolge in tutto il corso della vita e in tutto il mondo. Ciò ha stimolato numerose teorie sullo scopo evolutivo della musica. L'ipotesi "Music for Social Bonding" postula che la capacità umana di fare musica si sia evoluta allo scopo di creare e preservare relazioni fra gli esseri umani. Considerando i diversi periodi di utilizzo della musica nel corso della vita, l'adolescenza è in particolare un periodo di riorientamento sociale dalla famiglia verso i coetanei, caratterizzato da nuovi legami sociali e da un aumento del comportamento prosociale. Questo cambiamento è accompagnato da notevoli cambiamenti strutturali e funzionali nelle reti cerebrali che supportano l'elaborazione della ricompensa e il comportamento prosociale. Esaminando la letteratura esistente sulla neuroscienza cognitiva evolutiva e l'uso della musica negli adolescenti, gli Autori

propongono che i cambiamenti neurocognitivi nel sistema di ricompensa rendano l'adolescenza una finestra temporale evolutiva ideale per indagare le interazioni tra comportamento prosociale ed elaborazione della ricompensa, poiché l'adolescenza costituisce un periodo di relativo aumento della valutazione della ricompensa musicale. Testare questa ipotesi potrebbe chiarire la nostra comprensione delle traiettorie evolutive nella valutazione della ricompensa musicale e offrire spunti sul perché la musica dell'adolescenza degli adulti abbia un grande significato personale.

Commun Biol 2024 Oct 23

Rapid modulation in music supports attention in listeners with attentional difficulties

Woods KJP¹, Sampaio G², James T², Przysinda E², Hewett A1, Spencer AE³, Morillon B⁴, Loui P^{2,5}

1 Brain.fm, Brooklyn, NY, USA; 2 Wesleyan University, Middletown, CT, USA; 3 Boston University Chobanian & Avedisian School of Medicine, Boston, MA, USA; 4 Aix Marseille Université Inserm, INS, Institut de Neurosciences des Systèmes, Marseille, France; 5 Department of Music, College of Arts, Media, and Design, Northeastern University, Boston, MT, USA. kevin@brain.fm

Background music is widely used to sustain attention, but little is known about what musical properties aid attention. This may be due to inter-individual variability in neural responses to music. Here we find that music with amplitude modulations added at specific rates can sustain attention differentially for those with varying levels of attentional difficulty. We first tested the hypothesis that music with strong amplitude modulation would improve sustained attention, and found it did so when it occurred early in the experiment. Rapid modulations in music elicited greater activity in attentional networks in fMRI, as well as greater stimulus-brain coupling in EEG. Finally, to test the idea that specific modulation properties would differentially affect listeners based on their level of attentional difficulty, we parametrically manipulated the depth and rate of amplitude modulations inserted in otherwise-identical music, and found that beta-range modulations helped more than other modulation ranges for participants with more ADHD symptoms. Results suggest the possibility of an oscillation-based neural mechanism for targeted music to support improved cognitive performance.

La musica di sottofondo è ampiamente utilizzata per sostenere l'attenzione, ma si sa poco sulle proprietà musicali che la favoriscono. Ciò potrebbe essere dovuto alla variabilità interindividuale nelle risposte neurali alla musica. Qui gli Autori trovano che la musica, con modulazioni di ampiezza aggiunte a velocità specifiche, può sostenere l'attenzione in modo diverso per coloro che hanno diversi livelli di difficoltà di attenzione. È stata prima testata l'ipotesi che la musica con una forte modulazione di ampiezza avrebbe migliorato l'attenzione sostenuta e si è scoperto che lo faceva quando si verificava all'inizio dell'esperimento. Le modulazioni rapide nella musica hanno suscitato una maggiore attività nelle reti attenzionali nella risonanza magnetica funzionale, nonché un maggiore accoppiamento stimolo-cervello nell'EEG. Infine, per testare l'idea che specifiche proprietà di modulazione avrebbero influenzato in modo diverso gli ascoltatori in base al loro livello di difficoltà di attenzione, gli Autori hanno manipolato parametricamente la profondità e la velocità delle modulazioni di ampiezza inserite in musica altrimenti identica e hanno scoperto che le modulazioni nelle frequenze beta hanno aiutato più di altre gamme di modulazione per i partecipanti con più sintomi di ADHD. I risultati suggeriscono la possibilità di un meccanismo neurale basato sull'oscillazione per una musica mirata per supportare prestazioni cognitive migliorate.

PLoS Biol 2024 Oct 21

Decoding reveals the neural representation of perceived and imagined musical sounds

Quiroga-Martinez DR^{1,2}, Fernández Rubio G³, Bonetti L^{3,4,5}, Achyutuni KG¹, Tzovara A^{1,6,7}, Knight RT¹, Vuust P³

1 Helen Wills Neuroscience Institute & Department of Psychology and Neuroscience, University of California Berkeley, Berkeley, California, USA; 2 Psychology Department, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark; 3 Center for Music in the Brain, Department of Clinical Medicine, Aarhus University and The Royal Academy of Music, Aarhus, Denmark; 4 Center for Eudaimonia and Human Flourishing, Linacre College, University of Oxford, Oxford, UK; 5 Department of Psychiatry, University of Oxford, Oxford UK; 6 Institute of Computer Science, University of Bern, Bern, Switzerland; 7 Center for Experimental Neurology, Sleep Wake Epilepsy Center, NeuroTec, Department of Neurology, Inselspital, Bern University Hospital, University of Bern, Bern, Switzerland

Vividly imagining a song or a melody is a skill that many people accomplish with relatively little effort. However, we are only beginning to understand how the brain represents, holds, and manipulates these musical "thoughts." Here, we decoded perceived and imagined melodies from magnetoencephalography (MEG) brain data (N = 71) to characterize their neural representation. We found that, during perception, auditory regions represent the sensory properties of individual sounds. In contrast, a widespread network including fronto-parietal cortex, hippocampus, basal nuclei, and sensorimotor regions hold the melody as an abstract unit during both perception and imagination. Furthermore, the mental manipulation of a melody systematically changes its neural representation, reflecting volitional control of auditory images. Our work sheds light on the nature and dynamics of auditory representations, informing future research on neural decoding of auditory imagination.

Immaginare vividamente una canzone o una melodia è un'abilità che molte persone realizzano con relativamente poco sforzo. Tuttavia, stiamo solo iniziando a capire come il cervello rappresenta, trattiene e manipola questi "pensieri" musicali. Qui, gli Autori hanno decodificato melodie percepite e immaginate da dati cerebrali di magnetoencefalografia (MEG) (N = 71) per caratterizzare la loro rappresentazione neurale. Hanno scoperto che, durante la percezione, le regioni uditive rappresentano le proprietà sensoriali dei singoli suoni. Al contrario, una rete diffusa che include corteccia fronto-parietale, ippocampo, nuclei basali e regioni sensomotorie trattiene la melodia come un'unità astratta sia durante la percezione che l'immaginazione. Inoltre, la manipolazione mentale di una melodia cambia sistematicamente la sua rappresentazione neurale, riflettendo il controllo volontario delle immagini uditive. Il lavoro fa luce sulla natura e le dinamiche delle rappresentazioni uditive, informando la ricerca futura sulla decodifica neurale dell'immaginazione uditiva.

Epilepsia Open 2024 Oct 15

The bidirectional role of music effect in epilepsy: Friend or foe?

Gao S, Gong Y, Xu C, Chen Z

Key Laboratory of Neuropharmacology and Translational Medicine of Zhejiang Province, School of Pharmaceutical Sciences, Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou, China

Epilepsy is a prevalent neurological disease that impacts around 70 million individuals globally. Anti-seizure medications (ASMs) are the first choice for clinicians to control unprovoked epileptic seizures. Although more than 30 ASMs are available in the market, patients with epilepsy (PWEs) still show poor responses to adequate drug treatment. Meanwhile, long-term medications not only bring heavy financial burdens but also lead to undesirable side effects. Music, a ubiquitous art form throughout human history, has been confirmed as therapeutically effective in various neurological conditions, including epilepsy. This alternative therapy offers convenience and a relatively safe approach to alleviating epileptic symptoms. Paradoxically, besides anti-convulsant effect, some particular music would cause seizures inversely, indicating the pro-convulsant effect of it. Considering that investigating the impact of music on epilepsy emerges as a compelling subject. In this review, we tried to present the following sections of content on this topic. Initially, we overviewed the impact of music on the brain and the significant progress of music therapy in central neurological disorders. Afterward, we classified the anti-convulsant and pro-convulsant effects of music in epilepsy, relying on both clinical and laboratory evidences. Finally,

possible mechanisms and neural basis of the music effect were concluded, and the translational potentials and some future outlooks about the music effect in epilepsy were proposed. PLAIN LANGUAGE SUMMARY: Epilepsy is an extremely severe neurological disorder. Although anti-seizure medications are preferred choice to control seizures, the efficacy is not satisfied due to the tolerance. Anecdotal music effect had been deemed functional diversity but not clarified on epilepsy, pro-convulsive, or anti-convulsive. Here, we reviewed this interesting but puzzling topic, as well as illustrating the potential mechanisms and its translational potential.

L'epilessia è una malattia neurologica diffusa che colpisce circa 70 milioni di persone in tutto il mondo. I farmaci anticonvulsivanti (ASM) sono la prima scelta dei medici per controllare le crisi epilettiche non provocate. Sebbene siano disponibili sul mercato più di 30 ASM, i pazienti con epilessia (PWE) mostrano ancora scarse risposte a un trattamento farmacologico adeguato. Nel frattempo, i farmaci a lungo termine non solo comportano pesanti oneri finanziari, ma portano anche a effetti collaterali indesiderati. La musica, una forma d'arte onnipresente nella storia umana, è stata confermata come terapeuticamente efficace in varie condizioni neurologiche, tra cui l'epilessia. Questa terapia alternativa offre praticità e un approccio relativamente sicuro per alleviare i sintomi epilettici. Paradossalmente, oltre all'effetto anticonvulsivante, alcuni brani musicali in particolare causerebbero crisi, indicando il loro effetto proconvulsivante. Considerando che indagare l'impatto della musica sull'epilessia emerge come un argomento avvincente. In questa revisione, gli Autori cercano di presentare le seguenti sezioni di contenuto su questo argomento. Inizialmente, hanno esaminato l'impatto della musica sul cervello e i significativi progressi della musicoterapia nei disturbi neurologici centrali. In seguito, hanno classificato gli effetti anticonvulsivanti e proconvulsivanti della musica nell'epilessia, basandosi su prove sia cliniche che di laboratorio. Infine, sono stati indicati possibili meccanismi e basi neurali dell'effetto della musica e sono stati proposti i potenziali traslazionali e alcune prospettive future sull'effetto della musica nell'epilessia. L'epilessia è un disturbo neurologico estremamente grave. Sebbene i farmaci anticonvulsivanti siano la scelta preferita per controllare le crisi, l'efficacia non è soddisfatta a causa della tolleranza. L'effetto aneddotico della musica era stato ritenuto una diversità funzionale ma non era chiarito l'effetto sull'epilessia, proconvulsivo o anticonvulsivo. Qui, gli Autori hanno esaminato questo argomento interessante ma sconcertante, oltre a illustrare i potenziali meccanismi e il suo potenziale traslazionale.

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), Boston (2017), Aarhus (2021), and Helsinki (2024). 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