



n° 199 – 07 May 2015

[Eur J Neurosci](#) 2015 Apr 21

Impairments in musical abilities reflected in the auditory brainstem: evidence from congenital amusia

[Lehmann A](#), [Skoe E](#), [Moreau P](#), [Peretz I](#), [Kraus N](#)

International Laboratory for Brain, Music and Sound Research (BRAMS), and Center for Research on Brain, Language and Music (CRBLM crblm. ca), Montreal, QC, Canada; Department of Psychology, University of Montreal, Montreal, QC, Canada; Dept. of Otolaryngology Head & Neck Surgery, McGill University, Montreal, QC, Canada

Congenital amusia is a neurogenetic condition, characterized by a deficit in music perception and production, not explained by hearing loss, brain damage or lack of exposure to music. Despite inferior musical performance, amusics exhibit normal auditory cortical responses, with abnormal neural correlates suggested to lie beyond auditory cortices. Here we show, using auditory brainstem responses to complex sounds in humans, that fine-grained automatic processing of sounds is impoverished in amusia. Compared to matched non-musician controls, spectral amplitude was decreased in amusics for higher harmonic components of the auditory brainstem response. We also found a delayed response to the early transient aspects of the auditory stimulus in amusics. Neural measures of spectral amplitude and response timing correlated with participants' behavioral assessments of music processing. We demonstrate, for the first time, that amusia affects how complex acoustic signals are processed in the auditory brainstem. This neural signature of amusia mirrors what is observed in musicians, such that the aspects of the auditory brainstem responses that are enhanced in musicians are degraded in amusics. By showing that gradients of music abilities are reflected in the auditory brainstem, our findings have implications not only for current models of amusia but also for auditory functioning in general.

L'amusia congenita è una condizione neurogenetica caratterizzata da un deficit della percezione e della produzione musicale che non è spiegabile con la perdita di udito, né col danno cerebrale o la mancanza di esposizione alla musica. Sebbene siano inferiori nella loro performance musicale, gli amusici mostrano normali risposte corticali uditive, indicando che i correlati neurali anomali potrebbero nascondersi al di fuori della corteccia uditiva. In questo studio gli Autori utilizzano le risposte uditive del troncoencefalo ai suoni complessi per mostrare che l'elaborazione automatica fine dei suoni è alterata negli amusici. L'ampiezza spettrale era impoverita per le componenti armoniche più alte delle

risposte uditive del troncoencefalo negli amusici, quando comparati ai soggetti di controllo non musicisti. Gli Autori hanno trovato anche una risposta ritardata agli elementi transienti dello stimolo musicale negli amusici. Le misure neurali dell'ampiezza spettrale e del tempo di risposta correlavano con le valutazioni comportamentali sui processi musicali dei partecipanti. Gli Autori dimostrano per la prima volta che l'amusia influenza il modo in cui i segnali acustici complessi vengono elaborati nella porzione uditiva del troncoencefalo. Questa firma neurologica dell'amusia rispecchia quello che viene osservato nei musicisti, cioè che le caratteristiche delle risposte della parte uditiva del troncoencefalo sono amplificate nei musicisti, deteriorate invece negli amusici. Nel mostrare che i gradienti delle abilità musicali vengono riflessi nel troncoencefalo, questi risultati hanno implicazioni non solo per gli attuali modelli dell'amusia ma anche per la funzione uditiva in generale.

Q J Exp Psychol (Hove) 2015 Apr 21:1-9

Want to block earworms from conscious awareness? B(u)y gum!

Beaman CP, Powell K, Rapley E

Centre for Cognition Research, University of Reading, Reading, UK

Three experiments examine the role of articulatory motor planning in experiencing an involuntary musical recollection (an "earworm"). Experiment 1 shows that interfering with articulatory motor programming by chewing gum reduces both the number of voluntary and the number of involuntary-unwanted-musical thoughts. This is consistent with other findings that chewing gum interferes with voluntary processes such as recollections from verbal memory, the interpretation of ambiguous auditory images, and the scanning of familiar melodies, but is not predicted by theories of thought suppression, which assume that suppression is made more difficult by concurrent tasks or cognitive loads. Experiment 2 shows that chewing the gum affects the experience of "hearing" the music and cannot be ascribed to a general effect on thinking about a tune only in abstract terms. Experiment 3 confirms that the reduction of musical recollections by chewing gum is not the consequence of a general attentional or dual-task demand. The data support a link between articulatory motor programming and the appearance in consciousness of both voluntary and unwanted musical recollections.

Questo esperimento esamina il ruolo della pianificazione motoria articolatoria nella percezione di un "earworm", ovvero di una ripetizione immaginaria involontaria di un brano musicale. L'Esperimento 1 mostra che interferire con la programmazione motoria articolatoria masticando un chewing-gum riduce il numero di pensieri musicali, sia volontari sia involontari. Questo è coerente con altri esperimenti che evidenziano che masticare il chewing-gum interferisce con i processi volontari come il richiamo dalla memoria verbale, l'interpretazione di immagini uditive ambigue e il riconoscimento di melodie familiari, ma non è prevedibile in base alle teorie di soppressione del pensiero, che ipotizzano invece che la soppressione diventi più difficile in presenza di più azioni contemporanee o di aumento del carico cognitivo. L'Esperimento 2 mostra che masticare il chewing-gum influenza l'esperienza dell'ascolto della musica e questo non può essere attribuito a un effetto generale sul pensiero di un brano in termini astratti. L'Esperimento 3 conferma che la riduzione dei brani musicali ricordati a causa del chewing-gum non è la conseguenza di una richiesta attentiva o del doppio esercizio. I dati supportano un legame tra la programmazione motoria articolatoria e l'emergenza di ricordi musicali volontari o involontari a livello cosciente.

Front Psychol 2015 Apr 2;6:376

The effect of musical practice on gesture/sound pairing

Proverbio AM¹, Attardo L¹, Cozzi M¹, Zani A²

1 NeuroMi - Milan Center for Neuroscience, Department of Psychology, University of Milano-Bicocca, Milan, Italy; 2 Institute of Bioimaging and Molecular Physiology, National Research Council, Milan, Italy

Learning to play a musical instrument is a demanding process requiring years of intense practice. Dramatic changes in brain connectivity, volume, and functionality have been shown in skilled musicians. It is thought that music learning involves the formation of novel audio visuomotor associations, but not much is known about the gradual acquisition of this ability. In the present study, we investigated whether formal music training enhances audiovisual multisensory processing. To this end, pupils at different stages of education were examined based on the hypothesis that the strength of audio/visuomotor associations would be augmented as a function of the number of years of conservatory study (expertise). The study participants were violin and clarinet students of pre-academic and academic levels and of different chronological ages, ages of acquisition, and academic levels. A violinist and a clarinetist each played the same score, and each participant viewed the video corresponding to his or her instrument. Pitch, intensity, rhythm, and sound duration were matched across instruments. In half of the trials, the soundtrack did not match (in pitch) the corresponding musical gestures. Data analysis indicated a correlation between the number of years of formal training (expertise) and the ability to detect an audiomotor incongruence in music performance (relative to the musical instrument practiced), thus suggesting a direct correlation between knowing how to play and perceptual sensitivity.

Imparare a suonare uno strumento musicale è un processo complesso che richiede anni di intensa pratica. Cambiamenti evidenti nella connettività neurale, nel volume e nella funzionalità sono stati riscontrati in tutti i musicisti esperti. Si ritiene che l'apprendimento della musica coinvolga la formazione di nuove associazioni visuo-motorie, ma non si conosce molto riguardo all'acquisizione graduale di queste capacità. In questo studio gli Autori indagano se il training musicale formale aumenti l'elaborazione multisensoriale audiovisiva. A questo scopo, allievi a diversi stadi di educazione musicale sono stati esaminati sulla base dell'ipotesi che la forza delle associazioni audio/visuo-motorie aumenti in funzione del numero di anni di studio al conservatorio. I partecipanti erano studenti di clarinetto e di violino, di livello accademico e pre-accademico, di diverse età cronologiche, diverso numero di anni di studio, età di inizio e anno frequentato. Un violinista e un clarinetista suonavano lo stesso brano, e ogni partecipante vedeva un video corrispondente al proprio strumento. L'altezza, l'intensità, il ritmo e la durata del suono venivano comparati in ogni strumento. In metà delle prove, la base musicale non corrispondeva per altezza ai corrispondenti gesti musicali. L'analisi dei dati indica una correlazione tra il numero di anni di training formale musicale e l'abilità di carpire un'incongruenza audio-motoria nella performance musicale (relativa allo strumento praticato), suggerendo una correlazione diretta tra la capacità di suonare e la sensibilità percettiva.

Front Hum Neurosci 2015 Apr 2;9:154

Keeping an eye on the conductor: neural correlates of visuo-motor synchronization and musical experience

Ono K^{1,2,3}, Nakamura A³, Maess B²

1 Human Brain Research Center, Kyoto University, Kyoto, Japan; 2 Max Planck Institute for Human Cognitive and Brain Sciences, Leipzig, Germany; 3 National Center for Geriatrics and Gerontology, Aichi, Japan

For orchestra musicians, synchronized playing under a conductor's direction is necessary to achieve optimal performance. Previous studies using simple auditory/visual stimuli have reported cortico-subcortical networks underlying synchronization and that training improves the accuracy of synchronization. However, it is unclear whether people who played regularly under a conductor and non-musicians activate the same networks when synchronizing with a conductor's gestures. We conducted a functional magnetic resonance imaging (fMRI) experiment testing non-musicians and musicians who regularly play music under a conductor. Participants were required to tap the rhythm they perceived from silent movies displaying either conductor's gestures or a swinging metronome. Musicians performed tapping under a conductor with more precision than non-musicians. Results from fMRI measurement showed greater activity in the anterior part of the left superior frontal gyrus (SFG) in musicians with more frequent practice under a conductor. Conversely, tapping with the metronome did not show any difference between musicians and non-musicians, indicating that the expertise effect in tapping under the conductor does not result in a general increase in tapping performance for musicians. These results suggest that orchestra musicians have developed an advanced ability to predict conductor's next action from the gestures.

Per i musicisti di un'orchestra, è necessario suonare in modo sincronizzato sotto la guida di un direttore per raggiungere una performance ottimale. Studi precedenti, utilizzando semplici stimoli audio/visivi, hanno riportato network corticali e sub-corticali che si attivano con la sincronizzazione, e mostrato che il training migliora l'accuratezza della sincronizzazione stessa. In ogni caso, non è chiaro se i musicisti che hanno suonato regolarmente guidati da un direttore e i non musicisti attivino gli stessi network quando si sincronizzano ai gesti di un direttore d'orchestra. Gli Autori hanno condotto una risonanza magnetica funzionale analizzando musicisti che suonano regolarmente sotto la guida di un direttore e non musicisti. I partecipanti dovevano battere al ritmo che percepivano da filmati senza suono che mostravano o i gesti di un direttore o un metronomo oscillante. I risultati mostrano una maggiore attività nella parte anteriore del giro frontale superiore sinistro (SFG) nei musicisti con più frequente pratica sotto un direttore d'orchestra. Al contrario, nel seguire un metronomo non si riscontrava alcuna differenza tra i musicisti e i non musicisti, indicando che l'esperienza influenza solo l'esecuzione dietro conduzione e non produce un aumento generale nella performance per i musicisti. I risultati suggeriscono che gli orchestrali hanno sviluppato un'abilità avanzata specifica nel predire il prossimo gesto del direttore durante la performance.

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 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 paediatric 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. The positive results of this commitment have been exemplified in "The Neurosciences and Music" conferences, held in Venice (2002), Leipzig (2005), Montreal (2008), and Edinburgh (2011). The last congress was held in the spring 2014 in Dijon (France), in partnership with the Université de Bourgogne and its LEAD-Laboratoire d'Etude de l'Apprentissage et du Développement, a cognitive psychology lab whose research activity focuses on changes in information processing mechanisms during development. 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 neurosciences.

"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

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 and log in with your Username and Password, then access "My personal details" page and deselect the option "I agree to receive Neuromusic News".