



n° 268 – 17 May 2018

[Sci Rep](#) 2018 May 8;8(1):7283

Random feedback makes listeners tone-deaf

Vuvan DT^{1,2}, Zendel BR^{2,3}, Peretz I²

1 Department of Psychology, Skidmore College, 815 N Broadway, Saratoga Springs, NY, 12866, USA; 2 International Laboratory for Brain, Music, and Sound Research (BRAMS), 1430 boulevard Mont Royal, Montreal, QC, H2V 2J2, Canada; 3 Faculty of Medicine, Memorial University of Newfoundland, 300 Prince Philip Drive, St. John's, NL, A1B3V6, Canada. d.vuvan@gmail.com

The mental representation of pitch structure (tonal knowledge) is a core component of musical experience and is learned implicitly through exposure to music. One theory of congenital amusia (tone deafness) posits that conscious access to tonal knowledge is disrupted, leading to a severe deficit of music cognition. We tested this idea by providing random performance feedback to neurotypical listeners while they listened to melodies for tonal incongruities and had their electrical brain activity monitored. The introduction of random feedback was associated with a reduction of accuracy and confidence, and a suppression of the late positive brain response usually elicited by conscious detection of a tonal violation. These effects mirror the behavioural and neurophysiological profile of amusia. In contrast, random feedback was associated with an increase in the amplitude of the early right anterior negativity, possibly due to heightened attention to the experimental task. This successful simulation of amusia in a normal brain highlights the key role of feedback in learning, and thereby provides a new avenue for the rehabilitation of learning disorders.

La rappresentazione mentale della struttura del ritmo (conoscenza tonale) è una componente essenziale dell'esperienza musicale che si impara implicitamente attraverso l'esposizione alla musica. Una teoria dell'amusia congenita (sordità per le altezze) presuppone che l'accesso consapevole alla conoscenza tonale sia alterato, determinando un grave deficit nella cognizione musicale. I Ricercatori hanno testato questa ipotesi facendo ascoltare a soggetti neurotipici delle melodie per incongruenze tonali, fornendo feedback casuali sulle prestazioni e monitorando l'attività cerebrale. L'introduzione dei feedback casuali è stata associata con una riduzione della precisione e della sicurezza, e una soppressione della risposta cerebrale tardiva positiva solitamente provocata dalla rilevazione cosciente di una violazione tonale. Questi effetti rispecchiano il profilo comportamentale e neurofisiologico dell'amusia. Al contrario, feedback casuali sono associati con un incremento

nell'ampiezza della negatività precoce anteriore destra, probabilmente a causa di una maggiore attenzione al compito sperimentale. Questa simulazione riuscita dell'amusia in un cervello normale sottolinea il ruolo chiave del feedback nell'apprendimento, e quindi fornisce una nuova strada per la riabilitazione dei disordini dell'apprendimento.

[Ann NY Acad Sci 2018 May 9](#)

Musical and verbal short-term memory: insights from neurodevelopmental and neurological disorders

Caclin A, Tillmann B

Lyon Neuroscience Research Center (CRNL), Brain Dynamics and Cognition Team (DYCOG) and Auditory Cognition and Psychoacoustics Team, INSERM, U1028, CNRS, UMR5292, Lyon, France; Université Lyon 1, Lyon, France

Auditory short-term memory (STM) is a fundamental ability to make sense of auditory information as it unfolds over time. Whether separate STM systems exist for different types of auditory information (music and speech, in particular) is a matter of debate. The present paper reviews studies that have investigated both musical and verbal STM in healthy individuals and in participants with neurodevelopmental and neurological disorders. Overall, the results are in favor of only partly shared networks for musical and verbal STM. Evidence for a distinction in STM for the two materials stems from (1) behavioral studies in healthy participants, in particular from the comparison between nonmusicians and musicians; (2) behavioral studies in congenital amusia, where a selective pitch STM deficit is observed; and (3) studies in brain-damaged patients with cases of double dissociation. In this review we highlight the need for future studies comparing STM for the same perceptual dimension (e.g., pitch) in different materials (e.g., music and speech), as well as for studies aiming at a more insightful characterization of shared and distinct mechanisms for speech and music in the different components of STM, namely encoding, retention, and retrieval.

La memoria uditiva a breve termine (STM) è un'abilità fondamentale per dare senso alle informazioni uditive nel corso del tempo. Se esistono sistemi STM separati per differenti tipi di informazioni uditive è un tema oggetto di dibattito. Lo studio ha esaminato le ricerche che hanno indagato il sistema STM sia musicale che verbale in individui sani e in soggetti con disordini dello sviluppo neurologico e disturbi neurologici. Nel complesso i risultati sono a favore di reti solo parzialmente condivise per STM musicali e verbali. La prova di una distinzione nella STM per le due attività deriva da: (1) studi comportamentali in partecipanti sani, in particolare dal confronto fra non musicisti e musicisti; (2) studi comportamentali in persone affette da amusia congenita, in cui si osserva un deficit nella STM selettiva per l'altezza; e (3) studi in pazienti con danni cerebrali con casi di doppia dissociazione. Le Ricercatrici sottolineano la necessità di ulteriori studi futuri che confrontino la STM con la stessa dimensione percettiva (ad esempio l'altezza) in diverse attività (come musica e linguaggio), e di studi che mirino a una caratterizzazione più approfondita di meccanismi condivisi e distinti per linguaggio e musica nelle diverse componenti della STM, ovvero codifica, conservazione e recupero.

[Ann NY Acad Sci 2018 May 9](#)

Genetic influences on musical specialization: a twin study on choice of instrument and music genre

Mosing MA^{1,2}, Ullén F¹

1 Department of Neuroscience, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden; 2 Department of Medical Epidemiology and Biostatistics, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden

Though several studies show that genetic factors influence individual differences in musical engagement, aptitude, and achievement, no study to date has investigated whether specialization among musically active individuals in terms of choice of instrument and genre is heritable. Using a

large twin cohort, we explored whether individual differences in instrument choice, instrument category, and the type of music individuals engage in can entirely be explained by the environment or are partly due to genetic influences. About 10,000 Swedish twins answered an extensive questionnaire about music-related traits, including information on the instrument and genre they played. Of those, 1259 same-sex twin pairs reported to either play an instrument or sing. We calculated the odds ratios (ORs) for concordance in music choices (if both twins played) comparing identical and nonidentical twin pairs, with significant ORs indicating that identical twins are more likely to engage in the same type of music-related behavior than are non-identical twins. The results showed that for almost all music-related variables, the odds were significantly higher for identical twins to play the same musical instrument or music genre, suggesting significant genetic influences on such music specialization. Possible interpretations and implications of the findings are discussed.

Nonostante numerosi studi mostrino che i fattori genetici influenzano le differenze individuali nell'impegno, nell'attitudine e nel rendimento musicale, finora nessuna ricerca ha indagato se la specializzazione tra individui musicalmente attivi in termini di scelta dello strumento e del genere sia ereditabile. Utilizzando un ampio gruppo di gemelli, i Ricercatori hanno esplorato se le differenze individuali nella scelta dello strumento, nella categoria dello strumento e nel tipo di musica possano essere completamente spiegate dall'ambiente o siano in parte dovute a influenze genetiche. Circa 10.000 gemelli svedesi hanno compilato un ampio questionario relativo ai tratti collegati alla musica, incluse informazioni sullo strumento e il genere da loro interpretato. Di questi, 1.259 coppie di gemelli dello stesso sesso hanno riferito di suonare uno strumento o di cantare. I Ricercatori hanno calcolato il rapporto di probabilità (odds ratio ORs) per la concordanza nelle scelte musicali (se entrambi i gemelli suonavano) confrontando coppie di gemelli identici e non, con un valore di ORs significativo che indica che i gemelli identici hanno maggiori probabilità di avere lo stesso tipo di comportamento musicale rispetto ai gemelli non identici. Questi risultati mostrano come per la maggior parte delle variabili legate alla musica, le probabilità di suonare lo stesso strumento o lo stesso genere sono significativamente più alte per i gemelli identici, suggerendo un'importante influenza genetica su tale specializzazione musicale. Gli Autori discutono le possibili interpretazioni e implicazioni di tali scoperte.

[PLoS One](#) 2018 May 9;13(5):e0196493

Time-course variation of statistics embedded in music: corpus study on implicit learning and knowledge

Daikoku T

Department of Neuropsychology, Max Planck Institute for Human Cognitive and Brain Sciences, Leipzig, Germany

Learning and knowledge of transitional probability in sequences like music, called statistical learning and knowledge, are considered implicit processes that occur without intention to learn and awareness of what one knows. This implicit statistical knowledge can be alternatively expressed via abstract medium such as musical melody, which suggests this knowledge is reflected in melodies written by a composer. This study investigates how statistics in music vary over a composer's lifetime. Transitional probabilities of highest-pitch sequences in Ludwig van Beethoven's Piano Sonata were calculated based on different hierarchical Markov models. Each interval pattern was ordered based on the sonata opus number. The transitional probabilities of sequential patterns that are musical universal in music gradually decreased, suggesting that time-course variations of statistics in music reflect time-course variations of a composer's statistical knowledge. This study sheds new light on novel methodologies that may be able to evaluate the time-course variation of composer's implicit knowledge using musical scores.

L'apprendimento e la conoscenza della probabilità di transizione in sequenze come la musica, chiamati apprendimento e conoscenza statistiche, sono considerati processi impliciti che si verificano senza intenzione di apprendere e consapevolezza di ciò che si conosce. Questa conoscenza statistica implicita può essere espressa alternativamente attraverso mezzi astratti come la melodia musicale, il che suggerisce che tale conoscenza si rifletta nelle melodie scritte da un compositore. Lo studio ha indagato come la statistica nella musica vari nel corso della vita di un compositore. Le probabilità di transizione delle sequenze con altezze più acute nelle Sonate per Pianoforte di Ludwig

van Beethoven sono state calcolate in base a diversi modelli gerarchici di Markov. Ogni pattern di intervallo è stato ordinato in base al numero dell'opera. Le probabilità di transizione dei modelli sequenziali che sono universali musicali diminuiscono gradualmente nella musica, suggerendo che le variazioni delle statistiche della musica nel tempo riflettano le variazioni nel tempo della conoscenza statistica di un compositore. Questo studio getta nuova luce sulle nuove metodologie che potrebbero essere in grado di valutare le variazioni nel tempo della conoscenza implicita del compositore utilizzando gli spartiti musicali.

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. 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".