



n° 299 – 03 October 2019

[Brain Cogn](#) 2019 Sep 20;136:103614

Short- and long-term memory for pitch and non-pitch contours: Insights from congenital amusia

Graves JE^{1,2}, Pralus A¹, Fornoni L¹, Oxenham AJ², Caclin A¹, Tillmann B¹

1 Lyon Neuroscience Research Center (CRNL), CNRS, UMR 5292, Inserm U1028, Université Lyon 1, Lyon, France; 2 Department of Psychology, University of Minnesota, Minneapolis, MN, USA; 3 Laboratoire des systèmes perceptifs, Département d'études cognitives, École normale supérieure, PSL University, CNRS, 75005 Paris, France.

jackson.graves@ens.fr

Congenital amusia is a neurodevelopmental disorder characterized by deficits in music perception, including discriminating and remembering melodies and melodic contours. As non-amusic listeners can perceive contours in dimensions other than pitch, such as loudness and brightness, our present study investigated whether amusics' pitch contour deficits also extend to these other auditory dimensions. Amusic and control participants performed an identification task for ten familiar melodies and a short-term memory task requiring the discrimination of changes in the contour of novel four-tone melodies. For both tasks, melodic contour was defined by pitch, brightness, or loudness. Amusic participants showed some ability to extract contours in all three dimensions. For familiar melodies, amusic participants showed impairment in all conditions, perhaps reflecting the fact that the long-term memory representations of the familiar melodies were defined in pitch. In the contour discrimination task with novel melodies, amusic participants exhibited less impairment for loudness-based melodies than for pitch- or brightness-based melodies, suggesting some specificity of the deficit for spectral changes, if not for pitch alone. The results suggest pitch and brightness may not be processed by the same mechanisms as loudness, and that short-term memory for loudness contours may be spared to some degree in congenital amusia.

L'amusia congenita è un disordine dello sviluppo caratterizzato da un deficit nella percezione della musica, che include l'abilità di discriminare e ricordare melodie e contorni melodici. Dato che gli ascoltatori non amusici possono percepire i contorni in dimensioni diverse dall'altezza, come intensità e brillantezza, il presente studio ha indagato se il deficit nel rilevare l'altezza nei soggetti amusici si estende anche a queste altre dimensioni uditive. I soggetti amusici e i controlli hanno eseguito un compito di identificazione di dieci melodie familiari e un compito di memoria a breve termine che

richiedeva la discriminazione dei cambiamenti nel contorno di quattro melodie non familiari di quattro toni. Per entrambi i compiti, il contorno melodico era definito da altezza, brillantezza e intensità. I partecipanti amusici hanno mostrato una certa capacità di estrarre i contorni in tutte e tre le dimensioni. Per le melodie familiari, i partecipanti amusici hanno mostrato difficoltà in tutte le condizioni, il che forse riflette il fatto che le rappresentazioni della memoria a lungo termine delle melodie familiari sono definite dall'altezza. Nel compito di discriminazione del contorno con le melodie nuove, i partecipanti amusici hanno mostrato minori difficoltà per le melodie basate sull'intensità rispetto alle melodie basate sull'altezza o sulla brillantezza, suggerendo una certa specificità del deficit per i cambiamenti spettrali, se non solo per l'altezza. I risultati indicano che l'altezza e la brillantezza potrebbero non essere processati dallo stesso meccanismo dell'intensità, e che la memoria a breve termine per i contorni dell'intensità potrebbe essere risparmiata in una certa misura nell'amusia congenita.

Curr Biol 2019 Sep 17 pii: S0960-9822(19)31036-X

Universal and non-universal features of musical pitch perception revealed by singing

Jacoby N^{1,2}, Undurraga EA^{3,4}, McPherson MJ^{5,6}, Valdés J⁷, Ossandón T⁷, McDermott JH^{5,6,8}

1 Computational Auditory Perception Group, Max Planck Institute for Empirical Aesthetics, Frankfurt 60322, Germany; 2 The Center for Science and Society, Columbia University, New York, NY 10027, USA; 3 Escuela de Gobierno, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Región Metropolitana 7820436, Chile; 4 Millennium Nucleus for the Study of the Life Course and Vulnerability (MLIV), Santiago, Región Metropolitana 7820436, Chile; 5 Department of Brain and Cognitive Sciences, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA 02139, USA; 6 Program in Speech and Hearing Biosciences and Technology, Harvard University, Cambridge, MA 02138, USA; 7 Departamento de Psiquiatría, Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Región Metropolitana 7820436, Chile; 8 McGovern Institute for Brain Research, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA 02139, USA. nori.jacoby@ae.mpg.de; jhm@mit.edu

Musical pitch perception is argued to result from nonmusical biological constraints and thus to have similar characteristics across cultures, but its universality remains unclear. We probed pitch representations in residents of the Bolivian Amazon—the Tsimane', who live in relative isolation from Western culture—as well as US musicians and non-musicians. Participants sang back tone sequences presented in different frequency ranges. Sung responses of Amazonian and US participants approximately replicated heard intervals on a logarithmic scale, even for tones outside the singing range. Moreover, Amazonian and US reproductions both deteriorated for high-frequency tones even though they were fully audible. But whereas US participants tended to reproduce notes an integer number of octaves above or below the heard tones, Amazonians did not, ignoring the note "chroma" (C, D, etc.). Chroma matching in US participants was more pronounced in US musicians than non-musicians, was not affected by feedback, and was correlated with similarity-based measures of octave equivalence as well as the ability to match the absolute f₀ of a stimulus in the singing range. The results suggest the cross-cultural presence of logarithmic scales for pitch, and biological constraints on the limits of pitch, but indicate that octave equivalence may be culturally contingent, plausibly dependent on pitch representations that develop from experience with particular musical systems.

Si ritiene che la percezione della tonalità musicale risulti da vincoli biologici non musicali e quindi abbia caratteristiche simili tra le varie culture, ma la sua universalità rimane ancora poco chiara. I Ricercatori hanno sondato la rappresentazione della tonalità in musicisti e non-musicisti statunitensi e negli Tsimani, una popolazione dell'Amazzonia Boliviana, che vive in relativo isolamento dalle culture occidentali. I partecipanti dovevano imitare sequenze di toni presentate in differenti range di frequenza. Le risposte cantate dei partecipanti amazzonici e statunitensi replicavano approssimativamente gli intervalli ascoltati su una scala logaritmica, anche per i toni fuori dal range del canto. Inoltre, sia le riproduzioni degli amazzonici che quelle degli statunitensi si deterioravano nei toni ad alta frequenza sebbene fossero perfettamente udibili. Ma mentre i partecipanti statunitensi

tendevano a riprodurre note un numero intero di ottave sopra o sotto i toni uditi, gli amazzonici non lo facevano, ignorando la "croma" della nota (C, D, ecc.). La corrispondenza cromatica nei partecipanti statunitensi è risultata più pronunciata nei musicisti rispetto ai non-musicisti, non è stata influenzata dal feedback ed era correlata con le misure di equivalenza delle ottave basate sulla somiglianza e con l'abilità di abbinare l'f0 assoluta di uno stimolo nel range del canto. I risultati suggeriscono la presenza cross-culturale di scale logaritmiche per la tonalità, e vincoli biologici sui limiti della tonalità, ma indicano anche che l'equivalenza delle ottave potrebbe essere culturalmente contingente, dipendente in modo plausibile da rappresentazioni della tonalità che si sviluppano dall'esperienza con particolari sistemi musicali.

J Voice 2019 Sep 19 pii: S0892-1997(19)30204-8
Analyzing emotion expression in singing via flow glottograms, long-term-average spectra, and expert listener evaluation

Sundberg J^{1,2}, Salomão GL³, Scherer KR^{4,5}

1 Department of Speech Music Hearing, School of Electrical Engineering and Computer Science, KTH, Stockholm, Sweden; 2 University College of Music Education Stockholm, Stockholm, Sweden; 3 Department of Linguistics, Stockholm University, Stockholm, Sweden; 4 Department of Psychology, University of Geneva, Geneva, Switzerland; 5 Department of Psychology, University of Munich, Munich, Germany. jsu@kth.se

Acoustic aspects of emotional expressivity in speech have been analyzed extensively during recent decades. Emotional coloring is an important if not the most important property of sung performance, and therefore strictly controlled. Hence, emotional expressivity in singing may promote a deeper insight into vocal signaling of emotions. Furthermore, physiological voice source parameters can be assumed to facilitate the understanding of acoustical characteristics.

Three highly experienced professional male singers sang scales on the vowel /ae/ or /a/ in 10 emotional colors (Neutral, Sadness, Tender, Calm, Joy, Contempt, Fear, Pride, Love, Arousal, and Anger). Sixteen voice experts classified the scales in a forced-choice listening test, and the result was compared with long-term-average spectrum (LTAS) parameters and with voice source parameters, derived from flow glottograms (FLOGG) that were obtained from inverse filtering the audio signal.

On the basis of component analysis, the emotions could be grouped into four "families", Anger-Contempt, Joy-Love-Pride, Calm-Tender-Neutral and Sad-Fear. Recognition of the intended emotion families by listeners reached accuracy levels far beyond chance level. For the LTAS and FLOGG parameters, vocal loudness had a paramount influence on all. Also after partialing out this factor, some significant correlations were found between FLOGG and LTAS parameters. These parameters could be sorted into groups that were associated with the emotion families.

(i) Both LTAS and FLOGG parameters varied significantly with the enactment intentions of the singers. (ii) Some aspects of the voice source are reflected in LTAS parameters. (iii) LTAS parameters affect listener judgment of the enacted emotions and the accuracy of the intended emotional coloring.

Gli aspetti acustici dell'espressività emotiva nel linguaggio sono stati analizzati in modo esteso durante le ultime decadi. La colorazione emotiva è un'importante, sebbene non la più importante, proprietà di un'esibizione di canto, e quindi è strettamente controllata. Perciò, l'espressività emotiva nel canto potrebbe promuovere uno sguardo più approfondito sulla segnalazione vocale delle emozioni. Inoltre, si può presumere che i parametri fisiologici della sorgente vocale facilitino la comprensione delle caratteristiche acustiche. Tre cantanti maschi professionisti di grande esperienza hanno cantato le scale sulla vocale /ae/ o /a/ in 10 colori emotivi (Neutrale, Tristezza, Tenerezza, Calma, Gioia, Disprezzo, Paura, Orgoglio, Amore, Eccitazione e Rabbia). Sedici esperti di voci hanno classificato le scale in un test di ascolto a scelta obbligata, e il risultato è stato confrontato con i parametri dello spettro medio di lungo termine (LTAS) e con i parametri della sorgente vocale, derivati dai glottogrammi (FLOGG) che sono stati ottenuti da un filtraggio inverso del segnale audio. Sulla base dell'analisi delle componenti, le emozioni possono essere raggruppate in quattro "famiglie", Rabbia-Disprezzo, Gioia-Amore-Orgoglio, Calma-Tenerezza-Neutrale e Tristezza-Paura. Il riconoscimento delle famiglie emotive previste da parte degli ascoltatori ha raggiunto livelli di precisione ben oltre il livello casuale. Per i parametri LTAS e FLOGG, l'intensità vocale ha avuto un'influenza fondamentale su tutti. Anche dopo aver fissato questo fattore per escluderlo, sono state trovate alcune correlazioni significative tra i parametri LTAS e FLOGG. Questi parametri possono essere ordinati in gruppi associati con le famiglie emotive. (i) Entrambi i parametri LTAS e FLOGG

variavano significativamente con le intenzioni recitative da parte dei cantanti. (ii) Alcuni aspetti della sorgente vocale si riflettono nei parametri LTAS. (iii) I parametri LTAS influenzano il giudizio dell'ascoltatore sulle emozioni recitate e l'accuratezza della colorazione emotiva desiderata.

Neuroimage 2019 Sep 16:116199

Modality-general representations of valences perceived from visual and auditory modalities

Gu J¹, Cao L¹, Liu B²

1 College of Intelligence and Computing, Tianjin University, Tianjin, 300350, PR China; 2 School of Computer and Communication Engineering, University of Science and Technology Beijing, Beijing, 100083, PR China. liubaolin@tsinghua.edu.cn

Valence is a dimension of emotion and can be either positive, negative, or neutral. Valences can be expressed through the visual and auditory modalities, and the valences of each modality can be conveyed by different types of stimuli (face, body, voice or music). This study focused on the modality-general representations of valences, that is, valence information can be shared across not only visual and auditory modalities but also different types of stimuli within each modality. Functional magnetic resonance imaging (fMRI) data were collected when subjects made affective judgment on silent videos (face and body) and audio clips (voice and music). The searchlight analysis helped to locate four areas that might be sensitive to the representations of modality-general valences, including the bilateral postcentral gyrus, left middle temporal gyrus (MTG) and right middle frontal gyrus (MFG). Further cross-modal classification based on multivoxel pattern analysis (MVPA) was performed as a validation analysis, which suggested that only the left postcentral gyrus could successfully distinguish three valences (positive versus negative and versus neutral: PvsNvs0) across different types of stimuli (face, body, voice or music), and the classification was also successful in left MTG across the stimuli types of face and body. The univariate analysis further found the valence-specific activation differences across stimulus types in MTG. Our study showed that the left postcentral gyrus was informative to valence representations, and extended the research about valence representation that the modality-general representation of valences across not only visual and auditory modalities but also different types of stimuli within each modality.

La valenza è una dimensione dell'emozione e può essere sia positiva, che negativa o neutrale. Le valenze possono essere espresse attraverso modalità visive e uditive, e le valenze per ogni modalità possono essere comunicate con differenti tipi di stimoli (faccia, corpo, voce o musica). Questo studio si è focalizzato sulle rappresentazioni modalità-general delle valenze, ovvero, le informazioni sulla valenza possono essere condivise attraverso non solo modalità visive e uditive, ma anche attraverso differenti tipi di stimoli all'interno di ogni modalità. I dati della risonanza magnetica funzionale (fMRI) sono stati raccolti mentre i soggetti esprimevano giudizi affettivi su video silenziosi (faccia e corpo) e brani audio (voce e musica). L'analisi a riflettore (searchlight) ha aiutato a individuare quattro aree che potrebbero essere sensibili alle rappresentazioni delle valenze modalità-general, e che includevano il giro post-centrale bilaterale, il giro temporale medio sinistro (MTG) e il giro frontale medio destro (MFG). Un'ulteriore classificazione cross-modale basata sull'analisi dei pattern multi voxel (MVPA) è stata eseguita come analisi di validazione, e suggerisce che solo il giro post-centrale sinistro può distinguere in maniera efficace tre valenze (positiva vs negativa e vs neutrale: PvsNvs0) tra differenti tipi di stimoli (faccia, corpo, voce e musica), e la classificazione ha avuto successo anche nel MTG sinistro fra gli stimoli tipo faccia e corpo. L'analisi univariata ha inoltre evidenziato differenze di attivazione valenza-specifiche fra i diversi tipi di stimoli nel MTG. Questo studio ha mostrato che il giro post-centrale sinistro fornisce informazioni per la rappresentazione della valenza, e ha esteso la ricerca alla rappresentazione della valenza secondo la rappresentazione modalità-generale della valenza che avviene non solo attraverso le modalità visive e uditive, ma anche grazie a differenti tipi di stimoli in ogni modalità.

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

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".