



n° 264 – 22 March 2018

[Front Hum Neurosci](#) 2018 Feb 27;12:69

The effect of speech repetition rate on neural activation in healthy adults: implications for treatment of aphasia and other fluency disorders

Marchina S^{1,2}, Norton A^{1,2}, Kumar S^{1,2}, Schlaug G^{1,2}

1 Music, Stroke Recovery, and Neuroimaging Laboratories, Department of Neurology, Harvard Medical School, Harvard University, Boston, MA, USA; 2 Beth Israel Deaconess Medical Center, Boston, MA, USA

Functional imaging studies have provided insight into the effect of rate on production of syllables, pseudowords, and naturalistic speech, but the influence of rate on repetition of commonly-used words/phrases suitable for therapeutic use merits closer examination. *Aim:* To identify speech-motor regions responsive to rate and test the hypothesis that those regions would provide greater support as rates increase, we used an overt speech repetition task and functional magnetic resonance imaging (fMRI) to capture rate-modulated activation within speech-motor regions and determine whether modulations occur linearly and/or show hemispheric preference. *Methods:* Twelve healthy, right-handed adults participated in an fMRI task requiring overt repetition of commonly-used words/phrases at rates of 1, 2, and 3 syllables/second (syll./sec.). *Results:* Across all rates, bilateral activation was found both in ventral portions of primary sensorimotor cortex and middle and superior temporal regions. A repeated measures analysis of variance with pairwise comparisons revealed an overall difference between rates in temporal lobe regions of interest (ROIs) bilaterally ($p < 0.001$); all six comparisons reached significance ($p < 0.05$). Five of the six were highly significant ($p < 0.008$), while the left-hemisphere 2- vs. 3-syll./sec. comparison, though still significant, was less robust ($p = 0.037$). Temporal ROI mean beta-values increased linearly across the three rates bilaterally. Significant rate effects observed in the temporal lobes were slightly more pronounced in the right-hemisphere. No significant overall rate differences were seen in sensorimotor ROIs, nor was there a clear hemispheric effect. *Conclusion:* Linear effects in superior temporal ROIs suggest that sensory feedback corresponds directly to task demands. The lesser degree of significance in left-hemisphere activation at the faster, closer-to-normal rate may represent an increase in neural efficiency (and therefore, decreased demand) when the task so closely approximates a highly-practiced function. The presence of significant bilateral activation during overt repetition of words/phrases at all three rates suggests that repetition-based speech production may draw support from either or both hemispheres. This

bihemispheric redundancy in regions associated with speech-motor control and their sensitivity to changes in rate may play an important role in interventions for nonfluent aphasia and other fluency disorders, particularly when right-hemisphere structures are the sole remaining pathway for production of meaningful speech.

Gli studi di risonanza magnetica funzionale hanno fornito informazioni sull'effetto della frequenza sulla produzione di sillabe, non-parole e sul linguaggio naturale, ma l'influenza della frequenza sulla ripetizione di parole/frasi di uso comune utile a fini terapeutici necessita di maggiori indagini. Scopo: Al fine di identificare le regioni motorie-vocali sensibili alla frequenza di ripetizione e testare l'ipotesi che tali regioni forniscano un maggior supporto all'aumentare della frequenza, i Ricercatori hanno utilizzato un compito di ripetizione di linguaggio e la risonanza magnetica funzionale (fMRI) per catturare l'attivazione modulata dalla frequenza all'interno delle regioni motorie-vocali e determinare se la modulazione avvenga in modo lineare e/o mostri una preferenza per uno degli emisferi. Metodi: 20 adulti sani e destrimani sono stati sottoposti a una risonanza magnetica funzionale mentre svolgevano un compito di ripetizione ad alta voce di parole/frasi di uso comune alla frequenza di 1,2 e 3 sillabe al secondo. Risultati: Per tutte le frequenze selezionate, è stata osservata un'attivazione bilaterale sia nelle porzioni ventrali della corteccia senso-motoria primaria che nelle regioni temporali mediali e superiori. L'analisi della varianza a misure ripetute con confronti appaiati ha rivelato una differenza complessiva tra le frequenze nelle regioni di interesse (ROI) del lobo temporale bilateralmente ($p < 0.001$); tutte e sei le comparazioni sono risultate significative ($p < 0.05$). Cinque delle sei erano altamente significative ($p < 0.008$), mentre il confronto fra 2 e 3 sillabe al secondo nell'emisfero destro, sebbene ancora significativo, è risultato meno robusto ($p = 0.037$). I valori beta medi delle ROI temporali sono aumentati in modo lineare bilateralmente nelle tre frequenze. Effetti significativi della frequenza di ripetizione osservati nei lobi temporali sono stati lievemente più pronunciati nell'emisfero destro. Non sono state riscontrate differenze significative complessive nelle frequenze nelle regioni ROI senso-motorie, né vi è stato un chiaro effetto emisferico. Conclusioni: Gli effetti lineari nelle ROI temporali superiori suggeriscono che il feedback sensoriale corrisponde direttamente alle richieste del compito. Il minor grado di significatività nell'attivazione dell'emisfero sinistro per la frequenza più veloce, più vicina a quella normale, potrebbe rappresentare un incremento nell'efficienza neurale (e di conseguenza una diminuzione della richiesta) quando il compito si avvicina molto a una funzione altamente praticata. La significativa attivazione bilaterale durante la ripetizione a voce alta di parole/frasi, a tutte e tre le frequenze indagate, suggerisce che la produzione di linguaggio basata sulla ripetizione potrebbe trarre supporto da entrambi gli emisferi. Questa ridondanza bi-emisferica nelle regioni associate con il controllo motorio della voce e la loro sensibilità ai cambiamenti nelle frequenze potrebbero giocare un ruolo importante negli interventi per l'afasia non-fluente e negli altri disturbi della fluenza, in modo particolare quando le strutture dell'emisfero destro restano l'unica via residua per la produzione di linguaggio significativo.

Hear Res 2018 Mar 6. pii: S0378-5955(17)30570-1

Vowel and tone recognition in quiet and in noise among Mandarin-speaking amusics

Tang W¹, Wang XJ², Li JQ¹, Liu C³, Dong Q¹, Nan Y¹

1 State Key Laboratory of Cognitive Neuroscience and Learning & IDG/McGovern Institute for Brain Research, Beijing Normal University, Beijing, 100875, China; 2 Xi'an Institute of Mental Health, Xi'an, 710061, China; 3 Department of Communication Sciences and Disorders, University of Texas at Austin, 1 University Station A1100, Austin, TX, 78712, USA. changliu@utexas.edu, nany@bnu.edu.cn

Music and language are two intricately linked communication modalities in humans. A deficit in music pitch processing as manifested in the condition of congenital amusia has been related to difficulties in lexical tone processing for both tone and non-tonal languages. However, it is still unclear whether amusia also affects the perception of vowel phonemes in quiet and in noise. In this study, we examined vowel-plus-tone identification in quiet and noise conditions among Mandarin-speaking amusics with and without speech tone difficulties (tone agnosics and pure amusics, respectively), and IQ- and age-matched controls. Overall, pure amusics showed vowel and tone identification comparable to the controls in both quiet and noise conditions. Compared to pure amusics and controls, tone agnosics showed deficits in tone perception in both quiet and noise conditions. More

importantly, their vowel perception was lower than pure amusics and controls in noise conditions, e.g., at a signal-to-noise ratio of -4 dB, although they showed normal-like performance in quiet and at a signal-to-noise ratio of -8 dB. These results suggest that when amusia affected speech tone processing (e.g., tone agnosics), it could also compromise vowel processing in noise. However, amusia alone does not affect tone or vowel perception in Mandarin Chinese either in quiet or in noise. Overall, the current study highlights the necessity of taking heterogeneity within the amusic group into account when considering the related speech deficits in this group.

La musica e il linguaggio sono due modalità di comunicazione intrinsecamente collegate negli esseri umani. Un deficit nell'elaborazione dell'altezza (pitch) musicale, tipico dell'amusia congenita, è stato correlato alle difficoltà nell'elaborazione del tono lessicale nelle lingue tonali e non tonali. Tuttavia, non è ancora chiaro se l'amusia influenzi anche la percezione dei fonemi vocalici in condizioni di quiete e di rumore. In questo studio, i Ricercatori hanno esaminato l'identificazione di vocale-più-tono in condizioni di quiete e rumore tra amusici di lingua Cinese Mandarino, con e senza difficoltà nel tono vocale (agnosici del tono e amusici puri, rispettivamente), e controlli appaiati per QI ed età. Nel complesso gli amusici puri hanno mostrato una identificazione delle vocali e del tono comparabile ai controlli in entrambe le condizioni di quiete e rumore. Confrontati con gli amusici puri e i controlli, gli agnosici del tono hanno mostrato carenze nella percezione del tono in entrambe le condizioni studiate. In particolare, la loro percezione delle vocali era inferiore rispetto agli amusici puri e ai controlli nelle condizioni di rumore, e.g. a un rapporto segnale-rumore di 4 dB, sebbene mostrassero prestazioni normali in condizioni di quiete e a un rapporto segnale-rumore di 8 dB. Questi risultati suggeriscono che quando l'amusia influenza l'elaborazione del tono linguistico (e.g. agnosici del tono) potrebbe anche compromettere l'elaborazione delle vocali nelle condizioni di rumore. Comunque l'amusia da sola non influenza la percezione del tono o delle vocali nel Cinese Mandarino né nelle condizioni di quiete né di rumore. Nel complesso il presente studio evidenzia la necessità di tenere in considerazione l'eterogeneità all'interno del gruppo amusico quando si indagano i relativi deficit del linguaggio.

[Front Psychol](#) 2018 Mar 2;9:254. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00254.
eCollection 2018

EEG-based analysis of the emotional effect of music therapy on palliative care cancer patients

Ramirez R¹, Planas J², Escude N³, Mercade J³, Farriols C²

1 Music and Machine Learning Lab, Department of Information and Communication Technologies, Pompeu Fabra University, Barcelona, Spain; 2 Palliative Care Unit, Oncology Service, Parc de Salut Mar, Instituto Mar de Investigaciones Médicas, Barcelona, Spain; 3 Catalan Institute of Music Therapy, University of Barcelona, Barcelona, Spain

Music is known to have the power to induce strong emotions. The present study assessed, based on Electroencephalography (EEG) data, the emotional response of terminally ill cancer patients to a music therapy intervention in a randomized controlled trial. A sample of 40 participants from the palliative care unit in the Hospital del Mar in Barcelona was randomly assigned to two groups of 20. The first group [experimental group (EG)] participated in a session of music therapy (MT), and the second group [control group (CG)] was provided with company. Based on our previous work on EEG-based emotion detection, instantaneous emotional indicators in the form of a coordinate in the arousal-valence plane were extracted from the participants' EEG data. The emotional indicators were analyzed in order to quantify (1) the overall emotional effect of MT on the patients compared to controls, and (2) the relative effect of the different MT techniques applied during each session. During each MT session, five conditions were considered: I (initial patient's state before MT starts), C1 (passive listening), C2 (active listening), R (relaxation), and F (final patient's state). EEG data analysis showed a significant increase in valence ($p = 0.0004$) and arousal ($p = 0.003$) between I and F in the EG. No significant changes were found in the CG. This results can be interpreted as a positive emotional effect of MT in advanced cancer patients. In addition, according to pre- and post-intervention questionnaire responses, participants in the EG also showed a significant decrease in tiredness, anxiety and breathing difficulties, as well as an increase in levels of well-being. No equivalent changes were observed in the CG.

È risaputo che la musica ha il potere di indurre emozioni forti. In questo studio gli Autori valutano con dati elettroencefalografici (EEG) la risposta emotiva di pazienti affetti da tumore in stadio terminale a un intervento di musicoterapia in uno studio randomizzato controllato. Un campione di 40 partecipanti dell'Unità di cure palliative del Hospital del Mar a Barcellona è stato assegnato in modo randomizzato a due gruppi di 20 pazienti, di cui uno (EG gruppo sperimentale) partecipava a una sessione di musicoterapia (MT) e il secondo (CG gruppo di controllo) riceveva compagnia. In base al lavoro pregresso degli Autori sull'identificazione delle emozioni basata su EEG, sono stati estratti dai dati EEG dei partecipanti gli indicatori emozionali istantanei nella forma di una coordinata del piano eccitazione-valenza. Gli indicatori emozionali sono stati analizzati in modo da quantificare: 1) l'effetto emozionale complessivo della MT nei pazienti in confronto ai controlli, 2) l'effetto relativo delle varie tecniche di MT applicate durante ogni sessione. In ogni sessione di MT sono state considerate 5 condizioni: I (stato iniziale del paziente prima dell'inizio della MT), C1 (ascolto passivo), C2 (ascolto attivo), R (rilassamento) e F (stato finale del paziente). L'analisi dei dati EEG mostrava un aumento significativo nella valenza ($p = 0.0004$) e nell'eccitazione ($p = 0.003$) fra I e F nel gruppo sperimentale (EG). Non sono stati trovati effetti significativi nel gruppo di controllo. Questi risultati possono essere interpretati come effetto emozionale positivo della MT in pazienti cancerosi in stadio avanzato. Inoltre, secondo le risposte a un questionario pre e post-intervento, i partecipanti mostravano anche una diminuzione significativa di stanchezza, ansia e difficoltà di respirazione, oltre ad un aumento dei livelli di benessere. Non sono stati osservati cambiamenti equivalenti nel gruppo di controllo.

Motor Control 2018 Mar 9:1-14

Influence of music style and rate on repetitive finger tapping

Stegemöller EL¹, Tatz JR^{1,2}, Warnecke A^{1,3}, Hibbing P^{1,4}, Bates B¹, Zaman A¹

1 Iowa State University, Ames, USA; 2 American University, Washington, USA; 3 University of Mary Hardin-Baylor, Belton, USA; 4 The University of Tennessee, Knoxville, USA

Auditory cues, including music, are commonly used in the treatment of persons with Parkinson's disease. Yet, how music style and movement rate modulate movement performance in persons with Parkinson's disease have been neglected and remain limited in healthy young populations. The purpose of this study was to determine how music style and movement rate influence movement performance in healthy young adults. Healthy participants were asked to perform repetitive finger movements at two pacing rates (70 and 140 beats per minute) for the following conditions: (a) a tone only, (b) activating music, and (c) relaxing music. Electromyography, movement kinematics, and variability were collected. Results revealed that the provision of music, regardless of style, reduced amplitude variability at both pacing rates. Intermovement interval was longer, and acceleration variability was reduced during both music conditions at the lower pacing rate only. These results may prove beneficial for designing therapeutic interventions for persons with Parkinson's disease.

I segnali uditivi, inclusa la musica, sono comunemente utilizzati nel trattamento di persone affette da Parkinson. Tuttavia, le modalità con cui lo stile musicale e la velocità del movimento modulano le prestazioni di movimento in questa popolazione sono state trascurate, e rimangono limitate nelle popolazioni giovani sane. Lo scopo di questo studio è stato quello di determinare come lo stile musicale e la velocità influenzino le prestazioni di movimento in giovani adulti sani. Ai partecipanti in buona salute è stato chiesto di eseguire movimenti ripetitivi delle dita secondo due frequenze di stimolazione (70 e 140 battiti al minuto), rispettando le seguenti condizioni: (a) solo un tono, (b) musica attivante, (c) musica rilassante. Sono stati raccolti dati di elettromiografia, cinematica del movimento e variabilità. I risultati rivelano che in presenza di musica, indipendentemente dallo stile, c'era una riduzione di ampiezza e variabilità a entrambe le frequenze di movimento. L'intervallo fra i movimenti è stato più lungo e la variabilità dell'accelerazione si è ridotta durante entrambe le condizioni musicali soltanto nel caso della frequenza di stimolazione più bassa. Questi risultati potrebbero rivelarsi utili per progettare interventi terapeutici per le persone affette da Parkinson.

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, including music education and early intervention. The results of this commitment are shown first and foremost in "The Neurosciences and Music" conferences, held in Venice (2002), Leipzig (2005), Montreal (2008), Edinburgh (2011), and Dijon (2014). The last congress was held in June 2017 in Boston, in partnership with the Harvard Medical School and Beth Israel Deaconess Medical Center. 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 developmental neurosciences.

Fondazione Mariani

Viale Bianca Maria, 28

20129 Milano - ITALY

tel: +39 02 795458

fax: +39 02 7600.9582

www.fondazione-mariani.org

"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".