



n° 367 – 06 October 2022

[J Acoust Soc Am 2022 Sep;152\(3\):1842](#)

**Nonspeech sounds are not all equally good at being nonspeech**

**Stilp CE, Shorey AE, King CJ**

Department of Psychological and Brain Sciences, University of Louisville, Louisville, Kentucky 40292, USA

Perception of speech sounds has a long history of being compared to perception of nonspeech sounds, with rich and enduring debates regarding how closely they share similar underlying processes. In many instances, perception of nonspeech sounds is directly compared to that of speech sounds without a clear explanation of how related these sounds are to the speech they are selected to mirror (or not mirror). While the extreme acoustic variability of speech sounds is well documented, this variability is bounded by the common source of a human vocal tract. Nonspeech sounds do not share a common source, and as such, exhibit even greater acoustic variability than that observed for speech. This increased variability raises important questions about how well perception of a given nonspeech sound might resemble or model perception of speech sounds. Here, we offer a brief review of extremely diverse nonspeech stimuli that have been used in the efforts to better understand perception of speech sounds. The review is organized according to increasing spectrotemporal complexity: random noise, pure tones, multitone complexes, environmental sounds, music, speech excerpts that are not recognized as speech, and sinewave speech. Considerations are offered for stimulus selection in nonspeech perception experiments moving forward.

*La percezione dei suoni linguistici ha una lunga storia di confronto con la percezione dei suoni non linguistici, con dibattiti ricchi e duraturi su quanto strettamente condividano simili processi di base. In molti casi, la percezione dei suoni non linguistici viene confrontata direttamente con quella dei suoni linguistici, senza una chiara spiegazione di quanto siano correlati questi suoni al linguaggio che in teoria dovrebbero rispecchiare (o non rispecchiare). Sebbene l'estrema variabilità acustica dei suoni linguistici sia ben documentata, questa variabilità è legata all'origine comune del tratto vocale umano. I suoni non linguistici non condividono origine comune e, come tali, mostrano una variabilità acustica ancora maggiore di quella osservata per il linguaggio. Tale maggiore variabilità solleva importanti domande su come la percezione di un dato suono non linguistico possa assomigliare o modellare la percezione dei suoni linguistici. Qui, gli Autori offrono una breve rassegna di stimoli non linguistici estremamente*

*diversi, che sono stati utilizzati nello sforzo di comprendere meglio la percezione dei suoni linguistici. La rassegna è organizzata in base alla crescente complessità spettrotemporale: rumore casuale, toni puri, complessi multitono, suoni ambientali, musica, brani vocali non riconosciuti come linguaggio e linguaggio sinusoidale. Vengono offerte considerazioni per la selezione degli stimoli negli esperimenti attuali e futuri di percezione non linguistica.*

**BMC Psychol** 2022 Sep 30;10(1):228

## **Final-note expectancy and humor: an empirical investigation**

**Nagy SI<sup>1,2,3</sup>, Révész G<sup>1</sup>, Séra L<sup>1</sup>, Bandi SA<sup>1</sup>, Stachó L<sup>4</sup>**

1 Institute of Psychology, University of Pécs, Pécs, Hungary; 2 Brain Imaging Centre, Research Centre for Natural Sciences, Budapest, Hungary; 3 Faculty of Music and Visual Arts, University of Pécs, Pécs, Hungary; 4 Liszt Ferenc Academy of Music, Budapest, Hungary. [nagy.sandor@ttk.hu](mailto:nagy.sandor@ttk.hu)

Melodic expectations were manipulated to investigate the nature of tonally incongruent melodic final notes that may elicit humor in listeners. To our knowledge, this is the first experiment aiming at studying humor elicitation in music with the use of empirical, quantitative methods. To this aim, we have based the experiment on the incongruity/resolution theory of humor and the violations of expectations in music. Our goal was to determine the amount of change, that is, the degree of incongruity required to elicit humor. We composed two simple, 8-bar long melodies, and changed their final notes so that they could randomly finish on any semitone between an octave upwards and downwards with respect to the original, tonic final note. This resulted in 25 versions for both melodies, including the original final notes, for each semitone. Musician and non-musician participants rated each version of each melody on five 7-point bipolar scales according to goodness of fit, humor, beauty, playfulness, and pleasantness. Our results showed that even a single change of the final note can elicit humor. No strong connection was found between humor elicitation and the level of incongruity (i.e., the amount of violation of expectation). Instead, changes to the major-mode melody were more likely to be found humorous than those to the minor-mode melody, implying that a so-called playful context is necessary for humor elicitation as the major melody was labelled playful by the listeners. Furthermore, final notes below the original tonic end note were also found to be less humorous and less fitting to the melodic context than those above it.

*Le aspettative melodiche sono state manipolate per indagare sulla natura delle note finali melodiche tonalmente incongruenti, che possono suscitare umorismo negli ascoltatori. A conoscenza degli Autori, questo è il primo esperimento volto a studiare l'elicitazione dell'umorismo nella musica con l'uso di metodi empirici e quantitativi. A questo scopo, gli Autori hanno basato l'esperimento sulla teoria dell'incongruenza/risoluzione dell'umorismo e delle violazioni delle aspettative nella musica. Il loro obiettivo era determinare la quantità di cambiamento, ovvero il grado di incongruenza richiesto per suscitare umorismo. Gli Autori hanno composto due semplici melodie lunghe 8 battute e modificato le note finali, in modo che potessero terminare casualmente su un semitono qualsiasi, tra un'ottava in alto e in basso rispetto alla nota finale tonica originale. Ciò ha portato a 25 versioni per entrambe le melodie, comprese le note finali originali, per ciascun semitono. I partecipanti musicisti e non musicisti hanno valutato ciascuna versione di ciascuna melodia su 5 scale bipolari a 7 punti in base a qualità dell'arrangiamento, umorismo, bellezza, giocosità e piacevolezza. I loro risultati hanno mostrato che anche un singolo cambiamento della nota finale può suscitare umorismo. Non è stata trovata una forte connessione tra l'elicitazione dell'umorismo e il livello di incongruenza (cioè la quantità di violazione delle aspettative). Invece, le modifiche alla melodia in modalità maggiore avevano maggiori probabilità di essere definite umoristiche rispetto a quelle alla melodia in modalità minore, il che implica che un cosiddetto contesto giocoso è necessario per l'elicitazione dell'umorismo, poiché la melodia maggiore è stata etichettata come giocosa dagli ascoltatori. Inoltre, anche le note finali al di sotto della nota finale tonica originale sono risultate meno umoristiche e meno adatte al contesto melodico rispetto a quelle sopra di essa.*

J Speech Lang Hear Res 2022 Sep 30;1-15

## Music and speech perception in prelingually deafened young listeners with cochlear implants: a preliminary study using sung speech

Wheeler HJ<sup>1</sup>, Hatch DR<sup>2</sup>, Moody-Antonio SA<sup>2</sup>, Nie Y<sup>1</sup>

1 Department of Communication Sciences and Disorders, James Madison University, Harrisonburg, VA, USA; 2 Department of Otolaryngology, Eastern Virginia Medical School, Norfolk, USA

In the context of music and speech perception, this study aimed to assess the effect of variation in one of two auditory attributes-pitch contour and timbre-on the perception of the other in prelingually deafened young cochlear implant (CI) users, and the relationship between pitch contour perception and two cognitive functions of interest. Nine prelingually deafened CI users, aged 8.75-22.17 years, completed a melodic contour identification (MCI) task using stimuli of piano notes or sung speech with a fixed timbre (same word for each note) or a mixed timbre (different words for each note), a speech perception task identifying matrix-styled sentences naturally intonated or sung with a fixed pitch (same pitch for each word) or a mixed pitch (different pitches for each word), a forward digit span test indexing auditory short-term memory (STM), and the matrices section of the Kaufman Brief Intelligence Test-Second Edition indexing nonverbal IQ. MCI was significantly poorer for the mixed timbre condition. Speech perception was significantly poorer for the fixed and mixed pitch conditions than for the naturally intonated condition. Auditory STM positively correlated with MCI at 2- and 3-semitone note spacings. Relative to their normal-hearing peers from a related study using the same stimuli and tasks, the CI participants showed comparable MCI at 2- or 3-semitone note spacing, and a comparable level of significant decrement in speech perception across three pitch contour conditions. Findings suggest that prelingually deafened CI users show similar trends of normal-hearing peers for the effect of variation in pitch contour or timbre on the perception of the other, and that cognitive functions may underlie these outcomes to some extent, at least for the perception of pitch contour.

*Nel contesto della percezione della musica e del linguaggio, questo studio mirava a valutare l'effetto della variazione in uno dei due attributi uditivi - contorno e timbro dell'altezza - sulla percezione dell'altro in portatori di impianto cocleare (CI) giovani sordi prelingualmente, e la relazione tra la percezione del contorno dell'altezza e due funzioni cognitive di interesse. Nove portatori di CI prelingualmente sordi, di età compresa tra 8,75 e 22,17 anni, hanno completato un'attività di identificazione del contorno melodico (MCI), utilizzando stimoli di note di pianoforte o un linguaggio cantato con un timbro fisso (stessa parola per ogni nota) o con un timbro misto (parole diverse per ogni nota), un compito di percezione del linguaggio che identifica frasi rese con una matrice di stile intonate naturalmente o cantate con un'altezza fissa (stessa altezza per ogni parola) o con un'altezza mista (diverse altezze per ogni parola), un forward digit span test che indicizza la memoria uditiva a breve termine (STM) e la sezione delle matrici del Kaufman Brief Intelligence Test-Second Edition che indicizza il IQ non verbale. La MCI era significativamente più scarsa per le condizioni di timbro fisso e misto. La percezione del linguaggio era significativamente più scarsa per le condizioni di intonazione fissa e mista rispetto alla condizione di intonazione naturale. La STM uditiva è correlata positivamente con la MCI per note spaziate di 2 e 3 semitoni. Rispetto ai loro coetanei con udito normale di uno studio correlato, che utilizzava gli stessi stimoli e compiti, i partecipanti CI hanno mostrato una MCI comparabile con una spaziatura delle note di 2 o 3 semitoni e un livello comparabile di decremento significativo nella percezione del linguaggio in tre condizioni di contorno dell'altezza. I risultati suggeriscono che i portatori di CI con sordità prelinguale mostrano tendenze simili ai coetanei con udito normale sull'effetto della variazione del contorno o del timbro dell'altezza sulla percezione dell'uno sull'altro, e che le funzioni cognitive possono essere alla base di questi risultati in una certa misura, almeno per la percezione di contorno dell'altezza.*

PLoS Comput Biol 2022 Sep 29;18(9):e1010579

## Modeling enculturated bias in entrainment to rhythmic patterns

## Kaplan T<sup>1</sup>, Cannon J<sup>2</sup>, Jamone L<sup>1,3</sup>, Pearce M<sup>1,4</sup>

1 Cognitive Science Research Group, School of Electronic Engineering & Computer Science, Queen Mary University of London, London, UK; 2 Department of Psychology, Neuroscience & Behaviour, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada; 3 Advanced Robotics at Queen Mary (ARQ), School of Electronic Engineering & Computer Science, Queen Mary University of London, London, UK; 4 Department of Clinical Medicine, Aarhus University, Aarhus, Denmark

Long-term and culture-specific experience of music shapes rhythm perception, leading to enculturated expectations that make certain rhythms easier to track and more conducive to synchronized movement. However, the influence of enculturated bias on the moment-to-moment dynamics of rhythm tracking is not well understood. Recent modeling work has formulated entrainment to rhythms as a formal inference problem, where phase is continuously estimated based on precise event times and their correspondence to timing expectations: PIPPET (Phase Inference from Point Process Event Timing). Here we propose that the problem of optimally tracking a rhythm also requires an ongoing process of inferring which pattern of event timing expectations is most suitable to predict a stimulus rhythm. We formalize this insight as an extension of PIPPET called pPIPPET (PIPPET with pattern inference). The variational solution to this problem introduces terms representing the likelihood that a stimulus is based on a particular member of a set of event timing patterns, which we initialize according to culturally-learned prior expectations of a listener. We evaluate pPIPPET in three experiments. First, we demonstrate that pPIPPET can qualitatively reproduce enculturated bias observed in human tapping data for simple two-interval rhythms. Second, we simulate categorization of a continuous three-interval rhythm space by Western-trained musicians through derivation of a comprehensive set of priors for pPIPPET from metrical patterns in a sample of Western rhythms. Third, we simulate iterated reproduction of three-interval rhythms, and show that models configured with notated rhythms from different cultures exhibit both universal and enculturated biases as observed experimentally in listeners from those cultures. These results suggest the influence of enculturated timing expectations on human perceptual and motor entrainment can be understood as approximating optimal inference about the rhythmic stimulus, with respect to prototypical patterns in an empirical sample of rhythms that represent the music-cultural environment of the listener.

*L'esperienza specifica per cultura e a lungo termine della musica modella la percezione del ritmo, portando ad aspettative inculturate, che rendono alcuni ritmi più facili da tracciare e più favorevoli al movimento sincronizzato. Tuttavia, l'influenza del bias inculturato sulle dinamiche momento per momento del tracciamento del ritmo non è ben compresa. Un recente lavoro di modellazione ha formulato l'entrainment (trascinamento) ai ritmi come un problema di inferenza formale, in cui la fase viene continuamente stimata in base a tempi di eventi precisi e alla loro corrispondenza con le aspettative temporali: PIPPET (Phase Inference from Point Process Event Timing). Gli Autori propongono che il problema del tracciamento ottimale di un ritmo richieda anche un processo continuo per dedurre quale modello di aspettative di temporizzazione degli eventi sia più adatto per prevedere un ritmo di stimolo. Formalizzano questa intuizione come un'estensione di PIPPET chiamato pPIPPET (PIPPET con inferenza di pattern). La soluzione variazionale a questo problema introduce termini che rappresentano la probabilità che uno stimolo sia basato su un particolare elemento di un insieme di pattern di temporizzazione degli eventi, che sono inizializzati in base alle aspettative dell'ascoltatore precedenti apprese culturalmente. Gli Autori valutano pPIPPET in tre esperimenti. Innanzitutto, essi dimostrano che pPIPPET può riprodurre qualitativamente il bias inculturato osservato nei dati del tapping per semplici ritmi a due intervalli. In secondo luogo, simulano la categorizzazione di uno spazio ritmico continuo a tre intervalli da parte di musicisti formati in Occidente attraverso la derivazione di un insieme completo di precedenti per pPIPPET da schemi metrici in un campione di ritmi occidentali. In terzo luogo, simulano la riproduzione iterata di ritmi a tre intervalli e mostrano che i modelli configurati con ritmi annotati di culture diverse mostrano bias sia universali che inculturati osservati sperimentalmente negli ascoltatori di quelle culture. Questi risultati suggeriscono che l'influenza delle aspettative temporali inculturate sull'entrainment percettivo e motorio nell'uomo può essere intesa come un'approssimazione dell'inferenza ottimale sullo stimolo ritmico, rispetto ai modelli prototipici in un campione empirico di ritmi che rappresentano l'ambiente musicale-culturale dell'ascoltatore.*

## **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), and Aarhus (2021). 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](mailto: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](http://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".*