



n° 300 – 17 October 2019

[Front Neurosci](#) 11 October 2019

**Early deafened, late implanted cochlear implant users appreciate music more than and identify music as well as postlingual users**

**Fuller CD, Başkent D, Free RH**

Department of Otorhinolaryngology / Head and Neck Surgery, University Medical Center, Groningen, Netherlands; Research School of Behavioural and Cognitive Neurosciences, University of Groningen, Netherlands

Typical cochlear implant (CI) users, namely postlingually deafened and implanted, report to not enjoy listening to music, and find it difficult to perceive music. Another group of CI users, the early deafened (during language acquisition) and late-implanted (after a long period of auditory deprivation; EDLI), report a higher music appreciation, but is this related to a better music perception? Sixteen EDLI and fifteen postlingually deafened (control group) CI users participated in the study. The inclusion criteria for EDLI were: severe or profound hearing loss onset before the age of six years, implantation after the age of 16 years, and CI experience more than one year. Subjectively, music perception and appreciation was evaluated using the Dutch Musical Background Questionnaire. Behaviorally, music perception was measured with melodic contour identification (MCI), using two instruments (piano and organ), each tested with and without a masking contour. Semitone distance between successive tones of the target varied from 1 to 3 semitones. Subjectively, the EDLI group reported to appreciate music more than postlingually deafened CI users. Behaviorally, while clinical phoneme recognition test score on average was lower in the EDLI group, melodic contour identification did not significantly differ between the two groups. There was, however, an effect of instrument and masker for both groups; the piano was the best-recognized instrument, and for both instruments, the masker with non-overlapping pitch was best recognized. EDLI group reported higher appreciation of music than postlingual control group, even though behaviorally measured music perception did not differ significantly between the two groups. Both surprising findings since EDLI CI users would be expected to have lower outcomes based on the early deafness onset, long duration of auditory deprivation, and on average lower clinical speech scores. Perhaps, the music perception difficulty comes from similar electric hearing limitations in both groups. The higher subjective appreciation in EDLI might be due to the lack of a musical memory, with no ability to compare music heard via the CI to acoustic music perception. Overall, our findings support a benefit from implantation for a positive music experience in EDLI CI users.

*I tipici utilizzatori di impianti cocleari (CI), vale a dire persone diventate sorde dopo l'acquisizione del linguaggio e subito sottoposte a impianto, hanno riportato di non provare piacere nell'ascoltare la musica, e trovano difficile percepirla. Un altro gruppo di utilizzatori di CI (che hanno perso l'udito durante l'acquisizione del linguaggio) e hanno ricevuto l'impianto tardi (dopo un lungo periodo di privazione dell'udito; EDLI) riportano invece un maggior apprezzamento della musica, ma questo è davvero legato a una migliore percezione della musica stessa? Hanno partecipato allo studio sedici pazienti sordi con impianto cocleare tardivo (EDLI) e quindici con impianto cocleare affetti da sordità post-acquisizione del linguaggio (gruppo di controllo). I criteri di inclusione per i soggetti EDLI sono stati: insorgenza grave o profonda della perdita dell'udito prima dei 6 anni, impianto dopo i 16 e più di un anno di esperienza di impianto cocleare. La percezione e l'apprezzamento della musica sono stati valutati soggettivamente usando il Questionario di Background Musicale Olandese. Dal punto di vista comportamentale, la percezione della musica è stata misurata con l'identificazione del contorno melodico (MCI), utilizzando due strumenti (pianoforte e organo), ognuno testato con e senza contorno mascherante. La distanza di semitono tra i toni successivi e quello target variava da 1 a 3 semitoni. Il gruppo EDLI ha riportato in modo soggettivo di apprezzare di più la musica rispetto agli utilizzatori di CI con sordità post-acquisizione del linguaggio. Dal punto di vista comportamentale, mentre il punteggio del test di riconoscimento clinico del fonema era in media più basso nel gruppo EDLI, l'identificazione melodica del contorno non differiva significativamente tra i due gruppi. C'è stato tuttavia un effetto dello strumento e del mascheramento per entrambi i gruppi; il piano era lo strumento più riconosciuto e, per entrambi gli strumenti, quello mascherato con altezze non sovrapposte era riconosciuto meglio. Il gruppo EDLI ha riportato un maggior apprezzamento della musica rispetto al gruppo di controllo (con sordità acquisita post-acquisizione del linguaggio), anche se la percezione della musica misurata dal punto di vista comportamentale non differiva significativamente tra i due gruppi. Entrambe scoperte sorprendenti, dal momento che ci si aspettava che gli utilizzatori di impianto cocleare EDLI avessero esiti più bassi, basati sulla comparsa precoce della disabilità uditiva, sulla lunga privazione dell'udito e sulla media più bassa del punteggio di linguaggio clinico. Forse la difficoltà nella percezione della musica deriva da simili limitazioni elettriche nell'udito in entrambi i gruppi. Il maggior apprezzamento soggettivo nei soggetti EDLI potrebbe essere dovuto all'assenza di memoria musicale, mancando quindi la possibilità di confrontare la musica percepita attraverso l'impianto cocleare e quella udita normalmente. Nel complesso, le scoperte qui presentate supportano i benefici che derivano dall'uso di impianti cocleari nei pazienti affetti da sordità precoce (EDLI) per un'esperienza positiva dell'ascolto musicale.*

J Exp Psychol Gen 2019 Oct 7

## **Tailored perception: individuals' speech and music perception strategies fit their perceptual abilities**

**Jasmin K<sup>1</sup>, Dick F<sup>1</sup>, Holt LL<sup>2</sup>, Tierney A<sup>1</sup>**

1 Department of Psychological Sciences, Birkbeck, University of London, London, UK  
Institute of Cognitive Neuroscience, UCL, London, UK; 2 Department of Psychology,  
Carnegie Mellon University, Pennsylvania, USA

Perception involves integration of multiple dimensions that often serve overlapping, redundant functions, for example, pitch, duration, and amplitude in speech. Individuals tend to prioritize these dimensions differently (stable, individualized perceptual strategies), but the reason for this has remained unclear. Here we show that perceptual strategies relate to perceptual abilities. In a speech cue weighting experiment (trial  $N = 990$ ), we first demonstrate that individuals with a severe deficit for pitch perception (congenital amusics;  $N = 11$ ) categorize linguistic stimuli similarly to controls ( $N = 11$ ) when the main distinguishing cue is duration, which they perceive normally. In contrast, in a prosodic task where pitch cues are the main distinguishing factor, we show that amusics place less importance on pitch and instead rely more on duration cues - even when pitch differences in the stimuli are large enough for amusics to discern. In a second experiment testing musical and prosodic phrase interpretation ( $N = 16$  amusics; 15 controls), we found that relying on duration allowed amusics to overcome their pitch deficits to perceive speech and music successfully. We conclude that auditory signals, because of their redundant nature, are robust to impairments for specific dimensions, and that optimal speech and music perception strategies depend not only on invariant *acoustic* dimensions (the physical signal), but on *perceptual* dimensions whose precision varies across individuals. Computational models of speech perception (indeed, all types of perception involving redundant cues

e.g., vision and touch) should therefore aim to account for the precision of perceptual dimensions and characterize individuals as well as groups. (PsycINFO Database Record (c) 2019 APA, all rights reserved).

*La percezione coinvolge l'integrazione di più dimensioni che spesso servono funzioni sovrapposte e ridondanti, ad esempio, nel linguaggio, altezza, durata e ampiezza. Gli individui tendono a dare priorità a tali dimensioni in modo differente (strategie percettive individualizzate e stabili), ma la ragione di questo rimane poco chiara. Nel presente studio i Ricercatori mostrano che le strategie percettive sono collegate alle abilità percettive. In un esperimento di attribuzione di peso al segnale del linguaggio (studio N=990), hanno prima di tutto dimostrato che gli individui con un grave deficit nella percezione dell'altezza (amusia congenita, N=11) categorizzano gli stimoli linguistici in modo simile ai controlli (N=11) quando il principale segnale distintivo è la durata, che percepiscono normalmente. Al contrario in un compito prosodico in cui i segnali di altezza sono il principale fattore distintivo, i Ricercatori hanno mostrato che gli amusicci attribuiscono meno importanza all'altezza, e invece fanno più affidamento sui segnali di durata – anche quando le differenze di altezza degli stimoli sono abbastanza grandi da poter essere discriminate dagli amusicci. In un secondo esperimento che ha testato l'interpretazione di frasi musicali e prosodiche (N=16 amusicci, 15 controlli), i Ricercatori hanno scoperto che fare affidamento sulla durata ha permesso agli amusicci di superare i loro deficit nell'altezza per percepire con successo il linguaggio e la musica. Quindi, i segnali uditivi a causa della loro natura ridondante, sono robusti per le menomazioni per dimensioni specifiche, e le strategie ottimali di percezione del linguaggio e della musica dipendono non solo dalle dimensioni acustiche invariabili (segnale fisico), ma da dimensioni percettive la cui precisione varia da individuo a individuo. I modelli computazionali della percezione del linguaggio (in effetti tutti i tipi di percezione che coinvolgono segnali ridondanti, ad esempio visione e tatto) dovrebbero quindi mirare a rendere conto della precisione delle dimensioni percettive e caratterizzare sia gli individui che i gruppi.*

J Comp Psychol 2019 Oct 7

## **Discrimination of temporal regularity in rats (*Rattus norvegicus*) and humans (*Homo sapiens*)**

**Celma-Miralles A, Toro JM**

Center for Brain and Cognition, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Spain

The perception of temporal regularities is essential to synchronize to music and dance. Here, we explore the detection of isochrony in two mammal species. We trained rats (*Rattus norvegicus*) and humans (*Homo sapiens*) to discriminate sound sequences with regular intervals from sound sequences with irregular intervals using a go/no-go paradigm. We used four different tempi in the training sessions and two new tempi in the tests. We found that both rats and humans responded more to the novel regular test sequences than to the novel irregular test sequences. Differently from previous studies with birds, rats seem to have focused on the relative duration of the sounds, which means that they paid attention to global features defining the regularity of the sequences. In sum, this study suggests that detecting temporal regularities in sequences of sounds may have ancient evolutionary roots and could rely on timing mechanisms present in distantly related mammals.

*La percezione delle regolarità temporali è essenziale per sincronizzarsi con la musica e il ballo. Nel presente studio i Ricercatori esplorano la percezione dell'isocronia in due specie di mammiferi. Hanno allenato i ratti (*Rattus norvegicus*) e gli esseri umani (*Homo sapiens*) a discriminare sequenze di suoni con intervalli regolari da sequenze di suoni con intervalli irregolari, utilizzando un paradigma go/no go. I Ricercatori hanno utilizzato quattro differenti tempi nelle sessioni di allenamento e due tempi nei test. Hanno scoperto che sia i ratti che l'uomo rispondono maggiormente ai test con sequenze nuove regolari piuttosto che alle sequenze nuove irregolari. A differenza dei precedenti studi con gli uccelli, i ratti sembrano focalizzarsi sulla durata relativa dei suoni, il che significa che prestano attenzione alle caratteristiche globali che definiscono la regolarità delle sequenze. In sintesi, il presente studio suggerisce che individuare le regolarità temporali nelle sequenze di suoni potrebbe avere radici evolutive antiche e potrebbe basarsi su meccanismi di temporizzazione presenti in mammiferi imparentati a distanza.*

## Does listening to music regulate negative affect in a stressful situation? Examining the effects of self-selected and researcher-selected music using both silent and active controls

Groarke JM<sup>1</sup>, Groarke A<sup>2</sup>, Hogan MJ<sup>2</sup>, Costello L<sup>2</sup>, Lynch D<sup>2</sup>

1 Queen's University Belfast, Belfast, UK; 2 National University of Ireland, Galway, Ireland

Stress and anxiety are increasingly common among young people. The current research describes two studies comparing the effects of self-selected and researcher-selected music on induced negative affect (state anxiety and physiological arousal), and state mindfulness.

In Study 1, 70 undergraduates were randomly assigned to one of three conditions: researcher-selected music, self-selected music, or a silent control condition. In Study 2, with 75 undergraduates, effects of music were compared to an active control (listening to a radio show). Negative affect was induced using a speech preparation and arithmetic task, followed by music listening or control. Self-reported anxiety and blood pressure were measured at baseline, post-induction, and post-intervention. Study 2 included state mindfulness as a dependent measure.

Study 1 indicated that participants who listened to music (self-selected and researcher-selected) reported significantly greater anxiety reduction than participants in the silent control condition. Music did not reduce anxiety compared to an active control in Study 2. However, music listening significantly increased levels of state mindfulness, which predicted lower anxiety after self-selected music listening. Music may provide regulation in preparation for stressful events. Yet, the results of Study 2 indicate that other activities have similar benefits, and shows, for the first time, that music listening increases mindfulness following a stressor.

*Stress e ansia stanno diventando sempre più comuni fra i ragazzi. La presente ricerca descrive due studi che hanno comparato gli effetti della musica auto-selezionata e di quella scelta dal Ricercatore sull'affetto negativo indotto (ansia di stato ed eccitazione fisiologica) e mindfulness di stato.*

*Nello Studio 1, 70 studenti universitari sono stati assegnati in modo casuale a una di queste tre condizioni: musica selezionata dal Ricercatore, musica auto-selezionata o una condizione di controllo silenziosa. Nello Studio 2, con 75 studenti universitari, gli effetti della musica sono stati comparati con un controllo attivo (ascoltare uno show radiofonico). L'effetto negativo è stato indotto utilizzando una preparazione a un discorso e un'attività aritmetica, seguita da ascolto della musica o dal controllo. L'ansia auto-riportata e la pressione del sangue sono state misurate in condizioni basali, post-induzione e post-intervento. Lo Studio 2 ha incluso la mindfulness di stato come misura dipendente.*

*Lo Studio 1 ha indicato che i partecipanti che hanno ascoltato musica (auto-selezionata e selezionata dal Ricercatore) hanno riportato una riduzione dell'ansia significativamente maggiore rispetto ai partecipanti nella condizione di controllo. La musica non riduce l'ansia se comparata al controllo attivo nello Studio 2. Tuttavia l'ascolto della musica aumenta in modo significativo i livelli di mindfulness di stato, il che predice un minor grado di ansia a seguito dell'ascolto di musica auto-selezionata.*

*La musica può procurare una regolazione in preparazione a eventi stressanti. I risultati dello Studio 2 indicano però che altre attività hanno simili benefici e mostrano, per la prima volta, che l'ascolto della musica aumenta la mindfulness dopo un fattore stressante.*

### 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](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".*