



n° 396 – 11 January 2024

[Am J Biol Anthropol](#) 2024 Jan 5

The origins of musicality in the motion of primates

Schruth DM¹, Templeton CN², Holman DJ¹, Smith EA¹

1 Department of Anthropology, University of Washington, Seattle, Washington, USA; 2 Department of Biology, Western Washington University, Bellingham, Washington, USA

Animals communicate acoustically to report location, identity, and emotive state to conspecifics. Acoustic signals can also function as displays to potential mates and as territorial advertisement. Music and song are terms often reserved only for humans and birds, but elements of both forms of acoustic display are also found in non-human primates. While culture, bonding, and side-effects all factor into the emergence of musicality, biophysical insights into what might be signaled by specific acoustic features are less well understood. Here we probe the origins of musicality by evaluating the links between musical features (structural complexity, rhythm, interval, and tone) and a variety of potential ecological drivers of its evolution across primate species. Alongside other hypothesized causes (e.g. territoriality, sexual selection), we evaluated the hypothesis that perilous arboreal locomotion might favor musical calling in primates as a signal of capacities underlying spatio-temporal precision in motor tasks. We used musical features found in spectrographs of vocalizations of 58 primate species and corresponding measures of locomotion, diet, ranging, and mating. Leveraging phylogenetic information helped us impute missing data and control for relatedness of species while selecting among candidate multivariate regression models. Results indicated that rapid inter-substrate arboreal locomotion is highly correlated with several metrics of music-like signaling. Diet, alongside mate-choice and range size, emerged as factors that also correlated with complex calling patterns. These results support the hypothesis that musical calling may function as a signal, to neighbors or potential mates, of accuracy in landing on relatively narrow targets.

Gli animali comunicano acusticamente per segnalare posizione, identità e stato emotivo ai conspecifici. I segnali acustici possono anche funzionare come indicazioni per potenziali compagni e come avvisi territoriali. Musica e canto sono termini spesso riservati solo agli esseri umani e agli uccelli, ma elementi di entrambe le forme di esibizione acustica si trovano anche nei primati non umani. Mentre la cultura, i legami e gli effetti collaterali sono tutti fattori che contribuiscono all'emergere della musicalità, le intuizioni biofisiche su ciò che potrebbe essere segnalato da specifiche caratteristiche acustiche sono

comprese meno bene. Qui gli Autori analizzano le origini della musicalità valutando i collegamenti tra le caratteristiche musicali (complessità strutturale, ritmo, intervallo e tono) e una varietà di potenziali fattori ecologici della sua evoluzione attraverso le specie di primati. Accanto ad altre cause ipotizzate (ad esempio territorialità, selezione sessuale), hanno valutato l'ipotesi che la pericolosa locomozione arborea possa favorire il richiamo musicale nei primati come segnale delle capacità alla base della precisione spazio-temporale nei compiti motori. Gli Autori hanno utilizzato le caratteristiche musicali trovate negli spettrografi delle vocalizzazioni di 58 specie di primati e le corrispondenti misure di locomozione, dieta, spostamento e accoppiamento. Sfruttare le informazioni filogenetiche ha aiutato a imputare i dati mancanti e a controllare la parentela delle specie durante la selezione tra i modelli di regressione multivariata candidati. I risultati hanno indicato che la rapida locomozione arborea inter-substrato è altamente correlata con diversi parametri di segnalazione di tipo musicale. La dieta, insieme alla scelta del compagno e all'ampiezza del raggio d'azione, sono emersi come fattori correlati anche a modelli di chiamata complessi. Questi risultati supportano l'ipotesi che il richiamo musicale possa funzionare come un segnale, ai vicini o ai potenziali compagni, di precisione nell'atterraggio su bersagli relativamente ristretti.

Front Psychol 2023 Dec 21

Functions of music, focused on the context of music listening, and psychological well-being in late adolescence regarding gender differences

Habe K¹, Dobrota S², Ercegovic IR²

1 Academy of Music, University of Ljubljana, Ljubljana, Slovenia; 2 Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Split, Split, Croatia

Late adolescences, as a developmentally challenging transitional period between childhood and adulthood, provides a number of pressures that impact well-being of youth. Among approaches for facilitating well-being, music is reported to be one of the most effective ones, which was especially proven during Covid-19 pandemic. Given the significance of music and music listening in late adolescence, our study sought to examine the relationship between psychological well-being and music listening among university students ($N = 603$; $M_{\text{female}} = 356$, $N_{\text{male}} = 247$) with a focus on the social, intrapersonal, and sociocultural context of music listening. The RESPECT music scale, the SPWB, and the PANAS were used to measure positive and negative affect as well as the six components of psychological well-being. The findings revealed that, while there were no gender differences in the sociocultural setting, females reported to listen to music more frequently than males in intrapersonal and social contexts. In two areas, female students rated their psychological well-being higher than male students: personal growth and positive relationships with others. They also reported experiencing positive and negative affect more frequently than men. Regression analyses revealed that the functions of music explained only a small amount of the variance in psychological well-being. Specifically, music listening in a social and sociocultural context significantly explained two aspects of psychological well-being: personal growth and positive relations with others. The intrapersonal context of music listening predicted a positive affect, while the social context predicted a negative affect. Our study highlights several implications of music listening in youth regarding gender either in everyday activities or in educational and clinical setting.

La tarda adolescenza, in quanto periodo di transizione tra l'infanzia e l'età adulta, impegnativo dal punto di vista dello sviluppo, fornisce una serie di pressioni che influiscono sul benessere dei giovani. Tra gli approcci per facilitare il benessere, la musica è considerata uno dei più efficaci, come dimostrato soprattutto durante la pandemia di Covid-19. Considerata l'importanza della musica e dell'ascolto musicale nella tarda adolescenza, lo studio ha cercato di esaminare la relazione tra benessere psicologico e ascolto musicale tra gli studenti universitari ($N = 603$; $N_{\text{donne}} = 356$, $N_{\text{uomini}} = 247$) con un focus sugli aspetti sociali, contesto intrapersonale e socioculturale dell'ascolto musicale. La scala musicale RESPECT, la SPWB e la PANAS sono state utilizzate per misurare gli affetti positivi e negativi, nonché le sei componenti del benessere psicologico. I risultati hanno rivelato che, sebbene non vi fossero differenze di genere nel contesto socioculturale, le donne riferivano di ascoltare musica più frequentemente rispetto ai maschi in contesti intrapersonali e sociali. In due aree, le studentesse hanno

valutato il loro benessere psicologico più alto rispetto agli studenti maschi: crescita personale e relazioni positive con gli altri. Hanno anche riferito di sperimentare effetti positivi e negativi più frequentemente rispetto agli uomini. Le analisi di regressione hanno rivelato che le funzioni della musica spiegavano solo una piccola parte della varianza nel benessere psicologico. Nello specifico, l'ascolto della musica in un contesto sociale e socioculturale spiega in modo significativo due aspetti del benessere psicologico: la crescita personale e le relazioni positive con gli altri. Il contesto intrapersonale dell'ascolto della musica prevedeva un affetto positivo, mentre il contesto sociale prevedeva un affetto negativo. Lo studio evidenzia diverse implicazioni dell'ascolto della musica nei giovani riguardo al genere, sia nelle attività quotidiane che in contesti educativi e clinici.

Curr Biol 2023 Dec 28

Neural encoding of musical expectations in a non-human primate

Bianco R¹, Zuk NJ², Bigand F¹, Quarta E³, Grasso S³, Arnese F², Ravnani A^{4,5,6}, Battaglia-Mayer A³, Novembre G¹

1 Neuroscience of Perception & Action Lab, Italian Institute of Technology, Viale Regina Elena 291, 00161 Rome, Italy; 2 Department of Psychology, Nottingham Trent University, 50 Shakespeare Street, Nottingham NG1 4FQ, UK; 3 Department of Physiology and Pharmacology, Sapienza University of Rome, Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Rome, Italy; 4 Comparative Bioacoustics Group, Max Planck Institute for Psycholinguistics, Wundtlaan 1, 6525 XD Nijmegen, the Netherlands; 5 Center for Music in the Brain, Department of Clinical Medicine, Aarhus University & The Royal Academy of Music, Universitetsbyen 3, 8000 Aarhus, Denmark; 6 Department of Human Neurosciences, Sapienza University of Rome, Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Rome, Italy. roberta.bianco@iit.it

The appreciation of music is a universal trait of humankind. Evidence supporting this notion includes the ubiquity of music across cultures and the natural predisposition toward music that humans display early in development. Are we musical animals because of species-specific predispositions? This question cannot be answered by relying on cross-cultural or developmental studies alone, as these cannot rule out enculturation. Instead, it calls for cross-species experiments testing whether homologous neural mechanisms underlying music perception are present in non-human primates. We present music to two rhesus monkeys, reared without musical exposure, while recording electroencephalography (EEG) and pupillometry. Monkeys exhibit higher engagement and neural encoding of expectations based on the previously seeded musical context when passively listening to real music as opposed to shuffled controls. We then compare human and monkey neural responses to the same stimuli and find a species-dependent contribution of two fundamental musical features-pitch and timing in generating expectations: while timing- and pitch-based expectations are similarly weighted in humans, monkeys rely on timing rather than pitch. Together, these results shed light on the phylogeny of music perception. They highlight monkeys' capacity for processing temporal structures beyond plain acoustic processing, and they identify a species-dependent contribution of time- and pitch-related features to the neural encoding of musical expectations.

L'apprezzamento della musica è un tratto universale del genere umano. Le prove a sostegno di questa nozione includono l'ubiquità della musica attraverso le culture e la naturale predisposizione verso la musica che gli esseri umani mostrano nelle prime fasi dello sviluppo. Siamo animali musicali a causa di predisposizioni specie-specifiche? A questa domanda non si può rispondere basandosi solo su studi interculturali o sullo sviluppo, poiché questi non possono escludere l'inculturazione. Sono invece necessari esperimenti tra specie per verificare se meccanismi neurali omologhi alla base della percezione musicale siano presenti nei primati non umani. Gli Autori hanno fatto ascoltare la musica a due scimmie rhesus, allevate senza esposizione musicale, mentre registravano l'elettroencefalografia (EEG) e la pupillometria. Le scimmie mostrano un maggiore coinvolgimento e una codifica neurale delle aspettative basate sul contesto musicale, precedentemente inculcato, quando ascoltano passivamente la musica reale rispetto ai controlli mescolati. Gli Autori hanno quindi confrontato le risposte neurali dell'uomo e della scimmia agli stessi stimoli e trovato un contributo specie-dipendente di due caratteristiche musicali fondamentali, l'altezza e il tempo, nel generare aspettative: mentre le aspettative basate sul tempo e sull'altezza hanno un peso simile negli esseri umani, le scimmie fanno affidamento

sul tempo piuttosto che sull'altezza. Insieme, questi risultati fanno luce sulla filogenesi della percezione musicale. Evidenziano la capacità delle scimmie di elaborare strutture temporali oltre la semplice elaborazione acustica, e identificano un contributo specie-dipendente di caratteristiche legate al tempo e all'altezza in relazione alla codifica neurale delle aspettative musicali.

Transl Psychiatry 2023 Dec 4

Biological principles for music and mental health

Bowling DL

Department of Psychiatry and Behavioral Sciences, Stanford University, School of Medicine, Stanford, CA, USA; Center for Computer Research in Music and Acoustics (CCRMA), Stanford University, School of Humanities and Sciences, Stanford, CA, USA.

dbowling@stanford.edu

Efforts to integrate music into healthcare systems and wellness practices are accelerating but the biological foundations supporting these initiatives remain underappreciated. As a result, music-based interventions are often sidelined in medicine. Here, I bring together advances in music research from neuroscience, psychology, and psychiatry to bridge music's specific foundations in human biology with its specific therapeutic applications. The framework I propose organizes the neurophysiological effects of music around four core elements of human musicality: tonality, rhythm, reward, and sociality. For each, I review key concepts, biological bases, and evidence of clinical benefits. Within this framework, I outline a strategy to increase music's impact on health based on standardizing treatments and their alignment with individual differences in responsivity to these musical elements. I propose that an integrated biological understanding of human musicality-describing each element's functional origins, development, phylogeny, and neural bases-is critical to advancing rational applications of music in mental health and wellness.

Gli sforzi per integrare la musica nei sistemi sanitari e nelle pratiche di benessere stanno accelerando, ma le basi biologiche che supportano queste iniziative rimangono sottovalutate. Di conseguenza, gli interventi basati sulla musica sono spesso messi da parte in medicina. Qui gli Autori riuniscono i progressi della ricerca musicale provenienti dalle neuroscienze, dalla psicologia e dalla psichiatria per collegare i fondamenti specifici della musica nella biologia umana con le sue specifiche applicazioni terapeutiche. Il quadro che propongono organizza gli effetti neurofisiologici della musica attorno a quattro elementi fondamentali della musicalità umana: tonalità, ritmo, ricompensa e socialità. Per ciascuno, esaminano i concetti chiave, le basi biologiche e le prove dei benefici clinici. All'interno di tale quadro, delineeranno una strategia per aumentare l'impatto della musica sulla salute basata sulla standardizzazione dei trattamenti e sul loro allineamento con le differenze individuali nella reattività a questi elementi musicali. Propongono che una comprensione biologica integrata della musicalità umana, che descriva le origini funzionali, lo sviluppo, la filogenesi e le basi neurali di ciascun elemento, sia fondamentale per far avanzare le applicazioni razionali della musica nella salute mentale e nel benessere.

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

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".