



n° 417 – 28 November 2024

[Front Hum Neurosci 2024 Oct 22](#)

Pleasantness makes a good time: musical consonance shapes interpersonal synchronization in dyadic joint action

Lazzari G¹, Sacheli LM², Benoit CE³, Lega C¹, van Vugt FT^{4,5,6}

1 Department of Brain and Behavioral Sciences, University of Pavia, Pavia, Italy; 2 Psychology Department, University of Milano-Bicocca, Milan, Italy; 3 Inter-University Laboratory of Human Movement Biology, Univ Lyon, University Claude Bernard Lyon 1, Villeurbanne, France; 4 Centre for Research on Brain, Language and Music (CRBLM), Montreal, QC, Canada; 5 Psychology Department, University of Montreal, Montreal, QC, Canada; 6 International Laboratory for Brain, Music and Sound Research (BRAMS), Montreal, QC, Canada

Music making is a process by which humans across cultures come together to create patterns of sounds that are aesthetically pleasing. What remains unclear is how this aesthetic outcome affects the sensorimotor interaction between participants. Here we approach this question using an interpersonal sensorimotor synchronization paradigm to test whether the quality of a jointly created chord (consonant vs. dissonant) affects movement coordination. We recruited non-musician participants in dyads to perform a dyadic synchronization-continuation task (dSCT): on each trial, participants first synchronized their movements to a metronome (synchronization phase) and then continued tapping together at the same tempo without the metronome (continuation phase). Each tap yielded a note and participants heard both their own and that of their partner, thus creating a chord that was varied to be either consonant (Perf5 or Maj6) or dissonant (Min2 or Maj2). For each trial, participants also rated the pleasure they felt in creating the sounds together. Additionally, they completed questionnaires about social closeness to the other participant, musical reward sensitivity and musical training. Results showed that participants' taps were closer in time when they jointly created consonant (high pleasure) vs. dissonant (low pleasure) chords, and that pleasure experienced by the dyad in each trial predicted interpersonal synchronization. However, consonance did not affect individual synchronization with the metronome or individual tapping when the metronome was discontinued. The effect of consonance on synchronization was greater in dyads who reported feeling less close prior to the task. Together, these results highlight the role of consonance in shaping the temporal coordination of our actions with others.

More broadly, this work shows that the aesthetic outcome of what we create together affects joint behaviors.

La creazione musicale è un processo mediante il quale gli esseri umani di tutte le culture si uniscono per creare modelli di suoni esteticamente gradevoli. Ciò che rimane poco chiaro è come questo risultato estetico influenzi l'interazione sensomotoria tra i partecipanti. Qui gli Autori affrontano tale questione utilizzando un paradigma di sincronizzazione sensomotoria interpersonale per verificare se la qualità di un accordo creato congiuntamente (consonante vs. dissonante) influenzi la coordinazione del movimento. Gli Autori hanno reclutato partecipanti non musicisti in diadi per eseguire un compito di sincronizzazione-continuazione diadica (dSCT): in ogni prova, i partecipanti hanno prima sincronizzato i loro movimenti a un metronomo (fase di sincronizzazione), poi hanno continuato a battere insieme allo stesso tempo senza il metronomo (fase di continuazione). Ogni pulsazione produceva una nota e i partecipanti sentivano sia la propria che quella del partner, creando così un accordo che è stato variato per essere consonante (Perf5 o Maj6) o dissonante (Min2 o Maj2). Per ogni prova, i partecipanti hanno anche valutato il piacere che provavano nel creare i suoni insieme. Inoltre, hanno completato questionari sulla vicinanza sociale all'altro partecipante, sulla sensibilità alla ricompensa musicale e sull'allenamento musicale. I risultati hanno mostrato che i tocchi dei partecipanti erano più vicini nel tempo quando creavano congiuntamente accordi consonanti (piacere elevato) rispetto a quelli dissonanti (piacere basso), e che il piacere sperimentato dalla diade in ogni prova prevedeva la sincronizzazione interpersonale. Tuttavia, la consonanza non ha influenzato la sincronizzazione individuale con il metronomo o il tapping individuale quando il metronomo è stato interrotto. L'effetto della consonanza sulla sincronizzazione è stato maggiore nelle diadi che hanno riferito di sentirsi meno vicine prima del compito. Insieme, tali risultati evidenziano il ruolo della consonanza nel plasmare il coordinamento temporale delle nostre azioni con gli altri. Più in generale, questo lavoro mostra che il risultato estetico di ciò che creiamo insieme influenza i comportamenti congiunti.

Sci Rep 2024 Nov 15

Creative music therapy in preterm infants effects cerebrovascular oxygenation and perfusion

Scholkmann F^{1,2,3,4,5}, Haslbeck F³, Oba E³, Restin T^{3,6}, Ostojic D⁷, Kleiser S⁷, Verbiest BCH⁷, Zohdi H^{1,4}, Wolf U⁴, Bassler D³, Bucher HU³, Wolf M^{1,5,8}, Karen T^{3,9}

1 Biomedical Optics Research Laboratory, Department of Neonatology, University Hospital Zurich, University of Zurich, Zurich, Switzerland; 2 Neurophotonics and Biosignal Processing Research Group, Biomedical Optics Research Laboratory, Department of Neonatology, University Hospital Zurich, University of Zurich, Zurich, Switzerland; 3 Newborn Research Zurich, Department of Neonatology, University Hospital Zurich, Zurich, Switzerland; 4 Institute of Complementary and Integrative Medicine, University of Bern, Bern, Switzerland; 5 Neuroscience Center Zurich, University of Zurich and ETH Zurich, Zurich, Switzerland; 6 Institute of Physiology, University of Zurich, Zurich, Switzerland; 7 OxyPrem AG, Zurich, Switzerland; 8 Department of Information Technology and Electrical Engineering, ETH Zurich, Zurich, Switzerland; 9 Lucerne Cantonal Hospital, Lucerne, Switzerland.

felix.scholkmann@usz.ch

Creative music therapy (CMT) has been shown to promote the development of brain function and structure in preterm infants. We aimed to investigate the effect of CMT on cerebral oxygenation and perfusion to examine how the brain reacts to CMT. Absolute levels of cerebrovascular oxygen saturation (StO₂) were measured in clinically stable preterm-born neonates (n = 20, gestational age: ≥30 weeks and < 37 weeks) using two near-infrared spectroscopy (NIRS)-based tissue oximeters over the right prefrontal cortex and left auditory cortex. We applied the systemic physiology augmented functional NIRS approach. Each CMT session lasted 55 min and involved 9 intervals, including two 10-minute intervals during which the music therapist hummed and held the neonate. We found that CMT-induced changes in cerebrovascular StO₂, perfusion and systemic physiology (i) could be classified into two groups (group 1: increase in StO₂ during the first singing interval, group 2: decrease in StO₂), (ii) differed

in female neonates compared to male neonates, and (iii) correlated with individual blood haematocrit levels. Our exploratory study (i) demonstrates the impact of CMT on the neonate's physiology and (ii) highlights the need to analyze functional NIRS measurements in neonates separately according to their response pattern to avoid erroneous conclusions, e.g. when only the group average of the signal change is determined.

È stato dimostrato che la musicoterapia creativa (CMT) promuove lo sviluppo della funzione e della struttura cerebrale nei neonati prematuri. Gli Autori hanno mirato a studiare l'effetto della CMT sull'ossigenazione e la perfusione cerebrale per esaminare come il cervello reagisce alla CMT. I livelli assoluti di saturazione dell'ossigeno cerebrovascolare (StO₂) sono stati misurati in neonati prematuri clinicamente stabili (n = 20, età gestazionale: ≥30 settimane e < 37 settimane) utilizzando due ossimetri tissutali basati sulla spettroscopia nel vicino infrarosso (NIRS), sulla corteccia prefrontale destra e sulla corteccia uditiva sinistra. Gli Autori hanno applicato l'approccio NIRS funzionale aumentato dalla fisiologia sistemica. Ogni sessione di CMT è durata 55 minuti e ha coinvolto 9 intervalli, inclusi due intervalli da 10 minuti durante i quali il musicoterapista canticchiava e teneva in braccio il neonato. Si è scoperto che i cambiamenti indotti da CMT nella StO₂ cerebrovascolare, nella perfusione e nella fisiologia sistemica (i) potevano essere classificati in due gruppi (gruppo 1: aumento di StO₂ durante il primo intervallo di canto, gruppo 2: diminuzione di StO₂), (ii) differivano nei neonati di sesso femminile rispetto ai neonati di sesso maschile e (iii) erano correlati con i livelli individuali di ematocrito nel sangue. Lo studio esplorativo (i) dimostra l'impatto della CMT sulla fisiologia del neonato e (ii) evidenzia la necessità di analizzare separatamente le misurazioni NIRS funzionali nei neonati in base al loro modello di risposta per evitare conclusioni errate, ad esempio quando viene determinata solo la media di gruppo del cambiamento del segnale.

Psychol Res 2024 Nov 13

Enhancing cognitive abilities in young adults with ADHD through instrumental music training: a comparative analysis of musicians and non-musicians

Raz S

Department of Psychology, The Per Sternberg Electroencephalogram-Event Related Potentials (EEG-ERP) Laboratory for the Study of Brain and Behavior, Tel-Hai College, 12208, Upper Galilee, Israel; Department of Behavioral Sciences, The Center for Psychobiological Research, The Max Stern Yezreel Valley College, 19300, Yezreel Valley, Israel. sivanr@yvc.ac.il

Extensive research highlights the multifaceted benefits of active musical engagement across all ages, from childhood to the elderly. The practice of a musical instrument activates numerous brain regions, enhancing a range of neurocognitive skills. Despite accumulating evidence from various clinical populations, research on the effects of musical training in individuals with ADHD is scarce, with virtually no studies focusing on adults. This study aims to fill the gap by evaluating the impact of long-term instrumental music training on cognitive abilities in young adults (18-35 years) diagnosed with ADHD. Cognitive abilities were compared across groups of 48 musicians (experienced guitar or piano players) and 46 matched non-musicians, all confirmed to have ADHD. The assessments covered cognitive domains such as sustained attention, visuospatial processing, processing speed, graphomotor speed, working memory, auditory recall, response inhibition, and executive function. Evaluation tools included the Digit-Symbol Coding Test, Digit Span Test, Symbol Search Test, Switching Task, and Continuous Performance Test (CPT). Collectively, the results indicated a notable enhancement in cognitive performance in the musician group compared to the non-musician group, including in functions central to the disorder, such as sustained attention and impulse control. Musicians scored higher on the Digit-Symbol Coding, Digit Span, and Symbol Search tests, showed lower error rates and greater consistency in reaction times in the Switching Task, and had fewer commission errors in the CPT. The findings support the integration of specialized musical training in therapeutic and support programs for ADHD, suggesting benefits that may extend into adulthood.

Ricerche approfondite evidenziano i molteplici benefici dell'impegno musicale attivo in tutte le età, dall'infanzia alla terza età. La pratica di uno strumento musicale attiva numerose regioni del cervello, migliorando una gamma di abilità neurocognitive. Nonostante l'accumulo di prove da varie popolazioni cliniche, la ricerca sugli effetti dell'allenamento musicale negli individui con ADHD è scarsa, e praticamente nessuno studio è incentrato sugli adulti. Questo studio mira a colmare la lacuna valutando l'impatto dell'allenamento musicale strumentale a lungo termine sulle capacità cognitive nei giovani adulti (18-35 anni) diagnosticati con ADHD. Le capacità cognitive sono state confrontate tra gruppi di 48 musicisti (chitarristi o pianisti esperti) e 46 non musicisti appaiati, tutti con diagnosi confermata di ADHD. Le valutazioni hanno coperto domini cognitivi come attenzione sostenuta, elaborazione visuospatiale, velocità di elaborazione, velocità grafomotoria, memoria di lavoro, richiamo uditivo, inibizione della risposta e funzione esecutiva. Gli strumenti di valutazione includevano: il Digit-Symbol Coding Test, il Digit Span Test, il Symbol Search Test, lo Switching Task e il Continuous Performance Test (CPT). Nel complesso, i risultati hanno indicato un notevole miglioramento delle prestazioni cognitive nel gruppo di musicisti rispetto al gruppo di non musicisti, comprese le funzioni centrali del disturbo, come l'attenzione sostenuta e il controllo degli impulsi. I musicisti hanno ottenuto punteggi più alti nei test Digit-Symbol Coding, Digit Span e Symbol Search, hanno mostrato tassi di errore inferiori e una maggiore coerenza nei tempi di reazione nello Switching Task e hanno avuto meno errori di commissione nel CPT. I risultati supportano l'integrazione di una formazione musicale specializzata nei programmi terapeutici e di supporto per l'ADHD, suggerendo benefici che potrebbero estendersi fino all'età adulta.

Nat Hum Behav 2024 Nov 21

The shared genetic architecture and evolution of human language and musical rhythm

Alagöz G¹, Eising E¹, Mekki Y^{2,3}, Bignardi G^{1,4}, Fontanillas P⁵, 23andMe Research Team, Nivard MG^{6,7}, Luciano M⁸, Cox NJ³, Fisher SE^{1,9}, Gordon RL^{2,3,10,11}

1 Language and Genetics Department, Max Planck Institute for Psycholinguistics, Nijmegen, the Netherlands; 2 Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Vanderbilt University Medical Center, Nashville, TN, USA; 3 Vanderbilt Genetics Institute, Vanderbilt University Medical Center, Nashville, TN, USA; 4 Max Planck School of Cognition, Leipzig, Germany; 5 23andMe, Inc., Sunnyvale, CA, USA; 6 Population Health Sciences, Bristol Medical School, University of Bristol, Bristol, UK; 7 MRC Integrative Epidemiology Unit, University of Bristol, Bristol, UK; 8 Department of Psychology, University of Edinburgh, Edinburgh, UK; 9 Donders Institute for Brain, Cognition and Behaviour, Radboud University, Nijmegen, the Netherlands; 10 Vanderbilt Brain Institute, Vanderbilt University, Nashville, TN, USA; 11 Department of Hearing & Speech Sciences, Vanderbilt University Medical Center, Nashville, TN, USA. goekberk.alagoez@mpi.nl; simon.fisher@mpi.nl; reyna.gordon@vanderbilt.edu

This study aimed to test theoretical predictions over biological underpinnings of previously documented phenotypic correlations between human language-related and musical rhythm traits. Here, after identifying significant genetic correlations between rhythm, dyslexia and various language-related traits, we adapted multivariate methods to capture genetic signals common to genome-wide association studies of rhythm (N = 606,825) and dyslexia (N = 1,138,870). The results revealed 16 pleiotropic loci ($P < 5 \times 10^{-8}$) jointly associated with rhythm impairment and dyslexia, and intricate shared genetic and neurobiological architectures. The joint genetic signal was enriched for foetal and adult brain cell-specific regulatory regions, highlighting complex cellular composition in their shared underpinnings. Local genetic correlation with a key white matter tract (the left superior longitudinal fasciculus-I) substantiated hypotheses about auditory-motor connectivity as a genetically influenced, evolutionarily relevant neural endophenotype common to rhythm and language processing. Overall, we provide empirical evidence of multiple aspects of shared biology linking language and musical rhythm, contributing novel insight into the evolutionary relationships between human musicality and linguistic communication traits.

Questo studio si proponeva di verificare le previsioni teoriche sulle basi biologiche delle correlazioni fenotipiche precedentemente documentate tra tratti umani legati al linguaggio e al ritmo musicale. Dopo aver identificato correlazioni genetiche significative tra ritmo, dislessia e vari tratti legati al linguaggio, gli Autori hanno adattato i metodi multivariati per catturare i segnali genetici comuni agli studi di associazione genome-wide sul ritmo (N = 606.825) e sulla dislessia (N = 1.138.870). I risultati hanno rivelato 16 loci pleiotropici ($P < 5 \times 10^{-8}$) associati congiuntamente a disturbi del ritmo e dislessia e intricate architetture genetiche e neurobiologiche condivise.

Il segnale genetico congiunto è stato arricchito per le regioni regolatorie specifiche delle cellule cerebrali fetali e adulte, evidenziando una complessa composizione cellulare nelle loro basi condivise. La correlazione genetica locale con un tratto chiave della materia bianca (il fascicolo longitudinale superiore sinistro-l) ha avvalorato le ipotesi sulla connettività uditivo-motoria come endofenotipo neurale geneticamente influenzato ed evolutivamente rilevante, comune all'elaborazione del ritmo e del linguaggio. Nel complesso, gli Autori forniscono prove empiriche di molteplici aspetti di biologia condivisa che collegano il linguaggio e il ritmo musicale, contribuendo a una nuova visione delle relazioni evolutive tra la musicalità umana e i tratti della comunicazione linguistica.

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), Aarhus (2021), and Helsinki (2024). 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