



n° 410 – 25 July 2024

[Hum Brain Mapp 2024 Jul 15](#)

Newborn's neural representation of instrumental and vocal music as revealed by fMRI: A dynamic effective brain connectivity study

[Loukas S^{1,2}](#), [Filippa M^{1,3}](#), [Sa de Almeida J¹](#), [Boehringer AS^{1,4}](#), [Borradori Tolsa C¹](#), [Barcos-Munoz F⁵](#), [Grandjean DM³](#), [van de Ville D^{2,6}](#), [Hüppi PS¹](#)

1 Division of Development and Growth, Department of Pediatrics, University of Geneva, Geneva, Switzerland; 2 Institute of Bioengineering, École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Lausanne, Switzerland; 3 Swiss Center for Affective Sciences, Department of Psychology and Educational Sciences, University of Geneva, Geneva, Switzerland; 4 Lemanic Neuroscience Doctoral School, University of Geneva, Geneva, Switzerland; 5 Division of Pediatric Intensive Care and Neonatology, Department of Women, Children and Adolescents, University Hospital of Geneva, Geneva, Switzerland; 6 Department of Radiology and Medical Informatics, University of Geneva, Geneva, Switzerland

Music is ubiquitous, both in its instrumental and vocal forms. While speech perception at birth has been at the core of an extensive corpus of research, the origins of the ability to discriminate instrumental or vocal melodies is still not well investigated. In previous studies comparing vocal and musical perception, the vocal stimuli were mainly related to speaking, including language, and not to the non-language singing voice. In the present study, to better compare a melodic instrumental line with the voice, we used singing as a comparison stimulus, to reduce the dissimilarities between the two stimuli as much as possible, separating language perception from vocal musical perception. In the present study, 45 newborns were scanned, 10 full-term born infants and 35 preterm infants at term-equivalent age (mean gestational age at test = 40.17 weeks, SD = 0.44) using functional magnetic resonance imaging while listening to five melodies played by a musical instrument (flute) or sung by a female voice. To examine the dynamic task-based effective connectivity, we employed a psychophysiological interaction of co-activation patterns (PPI-CAPs) analysis, using the auditory cortices as seed region, to investigate moment-to-moment changes in task-driven modulation of cortical activity during an fMRI task. Our findings reveal condition-specific, dynamically occurring patterns of co-activation (PPI-CAPs). During

the vocal condition, the auditory cortex co-activates with the sensorimotor and salience networks, while during the instrumental condition, it co-activates with the visual cortex and the superior frontal cortex. Our results show that the vocal stimulus elicits sensorimotor aspects of the auditory perception and is processed as a more salient stimulus while the instrumental condition activated higher-order cognitive and visuo-spatial networks. Common neural signatures for both auditory stimuli were found in the precuneus and posterior cingulate gyrus. Finally, this study adds knowledge on the dynamic brain connectivity underlying the newborns capability of early and specialized auditory processing, highlighting the relevance of dynamic approaches to study brain function in newborn populations.

La musica è onnipresente, sia nella sua forma strumentale che vocale. Sebbene la percezione del linguaggio alla nascita sia stata al centro di un vasto corpus di ricerche, le origini della capacità di discriminare melodie strumentali o vocali non sono ancora ben studiate. In studi precedenti che confrontavano la percezione vocale e musicale, gli stimoli vocali erano principalmente legati al parlare, compreso il linguaggio, e non alla voce cantata non linguistica. Nel presente studio, per meglio confrontare una linea melodica strumentale con la voce, gli Autori hanno utilizzato il canto come stimolo di confronto, per ridurre il più possibile le dissomiglianze tra i due stimoli, separando la percezione del linguaggio dalla percezione musicale vocale. Nel presente studio, 45 neonati sono stati sottoposti a scansione, 10 neonati a termine e 35 neonati pretermine in età equivalente al termine (età gestazionale media al test = 40,17 settimane, SD = 0,44), utilizzando la risonanza magnetica funzionale durante l'ascolto di cinque melodie suonate da uno strumento musicale (flauto) o cantate da una voce femminile. Per esaminare la connettività efficace dinamica in relazione al compito, gli Autori hanno impiegato un'interazione psicofisiologica di analisi dei modelli di co-attivazione (PPI-CAP), utilizzando le corteccie uditive come regione seme, per indagare i cambiamenti momento per momento nella modulazione guidata dal compito dell'attività corticale durante un'attività fMRI. I risultati rivelano modelli di co-attivazione (PPI-CAP) specifici per ogni condizione, che si verificano dinamicamente. Durante la condizione vocale, la corteccia uditiva coattiva con le reti sensorimotorie e di salienza, mentre durante la condizione strumentale coattiva con la corteccia visiva e la corteccia frontale superiore. I risultati mostrano che lo stimolo vocale suscita aspetti sensorimotori della percezione uditiva e viene elaborato come uno stimolo più saliente, mentre la condizione strumentale attiva reti cognitive e visuo-spaziali di ordine superiore. Segni neurali comuni per entrambi gli stimoli uditivi sono stati trovati nel precuneo e nel giro cingolato posteriore. Infine, questo studio aggiunge conoscenze sulla connettività cerebrale dinamica alla base della capacità dei neonati di elaborazione uditiva precoce e specializzata, evidenziando la rilevanza degli approcci dinamici per studiare la funzione cerebrale nelle popolazioni neonatali.

World Neurosurg 2024 Jul 11

Effect of music listening on neurocognition, stress, and performance in neurosurgeons during microsurgery

Chandrasekar S¹, Hegde S², Srinivas D³, Sathyaprabha TN²

1 Student Support Centre, Manipal Academy of Higher Education, Manipal, KA, India; 2 Department of Clinical Psychology, NIMHANS, Bengaluru, Karnataka, India; 3 Department of Neurosurgery, NIMHANS, Bengaluru, Karnataka, India; 4 Department of Clinical Psychology, NIMHANS, Bengaluru, Karnataka, India. shegde@nimhans.ac.in

Stress in surgeons is well-known for its negative impact on neurocognition and surgical performance. Surgeons commonly use music for stress reduction, but its specific effects on neurosurgeons remain unclear. This study aims to investigate how listening to music during microsurgery affects neurocognitive functions, subjective anxiety, and stress levels in neurosurgeons. Conducted in two phases, the pilot phase involved 23 neurosurgeons completing a survey and rating compositions based on ragas of North Indian/Hindustani classical music for suitability during surgery. Five excerpts were selected for the main phase, which involved three neurosurgeons performing 16 surgeries, eight with and eight without music. Data collection included pre-surgery assessments of sleep, caffeine intake, subjective stress levels, perceived complexity of the surgery that was to be performed, and neurocognitive tasks. Post-surgery subjective stress levels, actual complexity, and surgeon experiences with music were recorded. While there was a trend toward reduced stress and perceived complexity with music, statistical significance was not reached. Neurocognitive tasks showed non-significant improvement with music, with a

significant (at $p < 0.001$) speed-accuracy trade-off noted in response inhibition. Music appears to reduce subjective stress and task complexity, influencing neurocognition, particularly through speed-accuracy trade-offs. Further research is needed to understand its mechanisms and appropriate contexts for use before widespread recommendation.

Lo stress nei chirurghi è noto per il suo impatto negativo sulla neurocognizione e sulla performance chirurgica. I chirurghi usano comunemente la musica per ridurre lo stress, ma i suoi effetti specifici sui neurochirurghi rimangono poco chiari. Questo studio mira a indagare come l'ascolto della musica durante un intervento di microchirurgia influisca sulle funzioni neurocognitive, sull'ansia soggettiva e sui livelli di stress nei neurochirurghi. Condotta in due fasi, la fase pilota ha coinvolto 23 neurochirurghi che hanno completato un sondaggio e valutato composizioni basate sui raga della musica classica dell'India settentrionale/Hindustani per l'idoneità durante l'intervento chirurgico. Sono stati selezionati cinque brani per la fase principale, che ha coinvolto tre neurochirurghi che hanno eseguito 16 interventi chirurgici, otto con e otto senza musica. La raccolta dei dati includeva valutazioni pre-operatorie del sonno, dell'assunzione di caffeina, dei livelli di stress soggettivi, della complessità percepita dell'intervento chirurgico da eseguire e dei compiti neurocognitivi. Sono stati registrati i livelli di stress soggettivo post-operatorio, la complessità effettiva e le esperienze del chirurgo con la musica. Anche se c'era una tendenza verso la riduzione dello stress e della complessità percepita con la musica, la significatività statistica non è stata raggiunta. I compiti neurocognitivi hanno mostrato un miglioramento non significativo con la musica, con un significativo (a $p < 0,001$) compromesso tra velocità e precisione notato nell'inibizione della risposta. La musica sembra ridurre lo stress soggettivo e la complessità del compito, influenzando la neurocognizione, in particolare nelle condizioni in cui si delinea un bilanciamento tra velocità e precisione. Sono necessarie ulteriori ricerche per comprenderne i meccanismi e i contesti appropriati per l'uso prima di una raccomandazione diffusa.

Front Psychol 2024 Jul 2

Autonomous or controlled interpreters? Model of Werktreue internalization for classical musicians

Fujimoto M, Uesaka Y

The Division of Educational Psychology, Graduate School of Education, The University of Tokyo, Tokyo, Japan

Self-regulated learning—a cyclical process in which a learner sets a goal, monitors, and self-reflects on one's learning to set the next goal—is vital in instrumental learning. However, many conservatory students fail to initiate self-regulated learning; they take lessons passively, practice ineffectively, and fail to give satisfactory performance. These learning experiences could harm students' well-being, and physical and mental health problems are widespread among students. Nevertheless, factors contributing to self-regulated learning remain unknown. We hypothesized that musicians' autonomy in musical interpretation, which we refer to as interpretive autonomy, plays a pivotal role in self-regulated learning. Without developing interpretation, musicians fail to set personal goals, monitor, and self-evaluate their performances in terms of musicality. Although previous studies imply that interpretation plays a significant role in self-regulated learning, this has not been clearly demonstrated. Studies on interpretive autonomy are scarce due to a complicated discourse surrounding performers' freedom in interpretation. The ideology of Werktreue underpins the classical music field, and classical music performances are evaluated based on how faithfully a performer interpreted the composer's intention. Yet musicians hold various beliefs regarding the meaning of faithful interpretation, thus the degree of interpretive autonomy cannot be assessed unless its clear definition is provided. In addition, the mechanisms that promote or hinder interpretive autonomy in learning remain unexplained. To address these issues, we proposed a model of Werktreue internalization by applying self-determination theory. The model defines interpretive autonomy based on internalization types, identifies its effects on musicians' learning behavior and well-being, and reveals the mechanisms that promote or hinder interpretive autonomy in learning experiences. This model allows researchers and educators to assess the degree of interpretive autonomy, attribute impaired learning behavior and well-being to a lack of interpretive autonomy, and promote interpretive autonomy by supporting students' psychological needs in interpretation.

L'apprendimento autoregolato, un processo ciclico in cui uno studente stabilisce un obiettivo, monitora e riflette su sé stesso e sul proprio apprendimento per fissare l'obiettivo successivo, è vitale nell'apprendimento strumentale. Tuttavia, molti studenti del conservatorio non riescono ad avviare un apprendimento autoregolato; prendono le lezioni passivamente, si esercitano in modo inefficace e non riescono a fornire prestazioni soddisfacenti. Queste esperienze di apprendimento potrebbero danneggiare il benessere degli studenti; i problemi di salute fisica e mentale sono diffusi tra gli studenti. Tuttavia, i fattori che contribuiscono all'apprendimento autoregolato rimangono sconosciuti. Gli Autori ipotizzano che l'autonomia dei musicisti nell'interpretazione musicale, a cui ci riferiamo come autonomia interpretativa, svolga un ruolo fondamentale nell'apprendimento autoregolato. Senza sviluppare l'interpretazione, i musicisti non riescono a stabilire obiettivi personali, a monitorare e ad autovalutare le proprie performance in termini di musicalità. Sebbene studi precedenti suggeriscano che l'interpretazione svolga un ruolo significativo nell'apprendimento autoregolato, ciò non è stato chiaramente dimostrato. Gli studi sull'autonomia interpretativa sono scarsi a causa del discorso complicato che circonda la libertà interpretativa degli interpreti. L'ideologia della Werktreue è alla base del campo della musica classica e le esecuzioni di musica classica vengono valutate in base alla fedeltà con cui l'esecutore ha interpretato l'intenzione del compositore. Tuttavia, i musicisti hanno convinzioni diverse riguardo al significato di interpretazione fedele, quindi il grado di autonomia interpretativa non può essere valutato, a meno che non venga fornita una sua chiara definizione. Inoltre, i meccanismi che promuovono o ostacolano l'autonomia interpretativa nell'apprendimento rimangono inspiegati. Per affrontare questi problemi, gli Autori propongono un modello di internalizzazione di Werktreue applicando la teoria dell'autodeterminazione. Il modello definisce l'autonomia interpretativa in base ai tipi di interiorizzazione, identifica i suoi effetti sul comportamento di apprendimento e sul benessere dei musicisti, e rivela i meccanismi che promuovono o ostacolano l'autonomia interpretativa nelle esperienze di apprendimento. Questo modello consente a ricercatori ed educatori di valutare il grado di autonomia interpretativa, attribuire comportamenti di apprendimento e benessere compromessi a una mancanza di autonomia interpretativa e promuovere l'autonomia interpretativa, supportando i bisogni psicologici degli studenti nell'interpretazione.

Clinical Neurology and Neurosurgery 2024 August

Tango classes in people with Multiple Sclerosis (PwMS): Impact on motor and non-motor functions

Trinchillo A¹, Caliendo D², Nicoletta V¹, Moccia M^{2,3}, Rosa L⁴, Lauro F¹, Chiodi A⁵, Criscuolo C¹, Brescia Morra V^{1,2}, Carotenuto A^{1,2}, Lanzillo R^{1,2}

1 Department of Neurosciences, Reproductive Sciences and Odontostomatology, "Federico II" University, Naples, Italy; 2 Multiple Sclerosis Unit, Policlinico Federico II University Hospital, Naples, Italy; 3 Department of Molecular Medicine and Medical Biotechnology, University of Naples Federico II, Napoli, Italy; 4 Department of Public Health, University of Naples Federico II, Naples, Italy; 5 Intradepartmental Program of Clinical Psychology, Federico II University Hospital, Naples, Italy

While music-based therapy (MBT) has been shown to improve motor and non-motor features in multiple sclerosis (MS), benefits of tango have never been assessed. To evaluate the benefits of tango classes on quality of life (QoL), mood, fatigue, gait, balance, perception of cognitive disorder and sexuality in people with MS, 7 participants (age 41.14 ± 14.27 years, disease duration 14.14 ± 7.6 years) and respective partners undertook one-hour weekly classes for 20 weeks. Participants had early-stage MS (EDSS < 3.5). They were assessed for mood (ZUNG rating scale; Beck Depression Inventory -II); balance (Berg Balance Test; Tinetti scale), cognition (MS Neuropsychological Screening Questionnaire), SD (Multiple Sclerosis Intimacy and Sexuality Questionnaire), fatigue (Fatigue Severity Scale) and QoL (36-Item Short Form Survey). Group comparison of pre-post change scores showed a general improvement in all the outcome measures, which was significant in mood, SD, cognition and QoL. Tango classes provides benefits to pwMS, especially on non-motor symptoms. Follow-up assessment is required to confirm the durability of these effects.

Sebbene sia stato dimostrato che la terapia basata sulla musica (MBT) migliora le caratteristiche motorie e non motorie nella sclerosi multipla (SM), i benefici del tango non sono mai stati valutati. Obiettivo dello

studio era valutare i benefici delle lezioni di tango sulla qualità della vita (QoL), su umore, affaticamento, andatura, equilibrio, percezione dei disturbi cognitivi e sessualità nelle persone con MS.7. I partecipanti (età $41,14 \pm 14,27$ anni, durata della malattia $14,14 \pm 7,6$ anni) e i rispettivi partner hanno seguito lezioni settimanali di un'ora per 20 settimane. I partecipanti avevano SM in stadio iniziale (EDSS <3,5). Sono stati valutati per l'umore (scala di valutazione ZUNG; Beck Depression Inventory -II, equilibrio (Berg Balance Test; scala Tinetti), cognizione (questionario di screening neuropsicologico della SM), SD (questionario sull'intimità e la sessualità della sclerosi multipla), affaticamento (scala di gravità della fatica) e QoL (indagine in formato breve a 36 elementi). Il confronto di gruppo dei punteggi pre- e post cambiamento hanno mostrato un miglioramento generale in tutte le misure di esito, significativo per quanto riguarda umore, SD, cognizione e QoL. Le lezioni di tango offrono benefici alla SM, soprattutto sui sintomi non motori. È necessaria una valutazione di follow-up per confermare la durabilità di questi effetti.

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

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".