



n° 426 – 17 April 2025

[Front Hum Neurosci](#) 2025 Mar 19

An EEG-based analysis of the effects of different music genres on driving stress

Li Y¹, Li Y², Tang B^{2,3}, Yue Q⁴, Luo B², Zhu M⁵

1 School of Music and Dance, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, China; 2 School of Intelligent Manufacturing Engineering, Chongqing University of Arts and Sciences, Chongqing, China; 3 Department of Physiology, Army Medical University, Chongqing, China; 4 School of Music, Southwest University, Chongqing, China; 5 School of Mechanical Engineering, Sichuan University of Science and Engineering, Yibin, China

Sudden road conditions can trigger drivers' psychological stress, increasing the risk of traffic accidents. Music, as an emotion regulation tool, effectively alleviates stress and enhances psychological health. However, the effects of different genres of music on drivers' stress remain understudied. To address this, the present study collected 120 EEG recordings from 60 drivers in a standardized simulated driving environment and developed a classification model based on EEG signals to recognize emotions. By integrating time-frequency domain features (mean, variance, skewness, kurtosis, and power spectral density) with classification algorithms, the model accurately identified slight, moderate, and severe stress states in drivers, achieving an accuracy of 90%. Furthermore, the study evaluated the intervention effects of four types of music (joyful, sorrowful, exhilarating, and gentle) on stress using EEG signals and subjective stress ratings. The results showed that gentle music had the best stress-relieving effect in both slight and severe stress states, reducing stress by 41.67% and 45%, respectively, whereas joyful music was most effective in relieving moderate stress, reducing moderate stress by 50%. In contrast, exhilarating and sorrowful music had weaker effects. Additionally, the asymmetry of frontal pole EEG signals was found to be significantly negatively correlated with stress levels. This finding further supports the accuracy of the emotion recognition model and the potential effectiveness of the music intervention strategy. The study demonstrates that personalized music intervention strategies can help alleviate drivers' stress, thereby improving psychological health, enhancing driving safety, and increasing driving comfort.

Le condizioni stradali improvvise possono scatenare lo stress psicologico nei conducenti, aumentando il rischio di incidenti stradali. La musica, come strumento di regolazione emotiva, allevia efficacemente lo stress e migliora la salute psicologica. Tuttavia, gli effetti dei diversi generi musicali sullo stress dei conducenti rimangono poco studiati. Per affrontare questo, il presente studio ha raccolto 120 registrazioni EEG da 60 conducenti in un ambiente di guida simulato standardizzato e ha sviluppato un modello di classificazione basato sui segnali EEG per riconoscere le emozioni. Integrando le caratteristiche del dominio tempo-frequenza (media, varianza, asimmetria, curtosi e densità spettrale di potenza) con algoritmi di classificazione, il modello ha identificato con precisione gli stati di stress lieve, moderato e severo nei conducenti, raggiungendo un'accuratezza del 90%. Inoltre, lo studio ha valutato gli effetti dell'intervento di quattro tipi di musica (allegra, triste, esilarante e delicata) sullo stress utilizzando segnali EEG e valutazioni soggettive dello stress. I risultati hanno mostrato che la musica delicata aveva l'effetto migliore nell'alleviare lo stress sia in condizioni di stress lieve che severo, riducendo lo stress del 41,67% e del 45%, rispettivamente, mentre la musica allegra risultava la più efficace nel ridurre lo stress moderato, abbassandolo del 50%. Al contrario, la musica esilarante e triste aveva effetti più deboli. Inoltre, l'asimmetria dei segnali EEG del polo frontale è risultata significativamente correlata negativamente con i livelli di stress. Questa scoperta supporta ulteriormente l'accuratezza del modello di riconoscimento delle emozioni e l'efficacia potenziale della strategia di intervento musicale. Lo studio dimostra che le strategie di intervento musicale personalizzate possono aiutare ad alleviare lo stress dei conducenti, migliorando così la salute psicologica, aumentando la sicurezza e il comfort durante la guida.

Cereb Cortex 2025 Apr 1

Brain activation patterns reflecting differences in music training: listening by ear vs. reading sheet music for the recognition of contexts and structures in a composition

Horisawa R¹, Umejima K¹, Azuma S^{2,3}, Miyamae T^{3,4}, Hayano R³, Sakai KL¹

1 Department of Basic Science, Graduate School of Arts and Sciences, The University of Tokyo, 3-8-1 Komaba, Meguro-ku, Tokyo 153-8902, Japan; 2 Department of Instrumental Music, Faculty of Music, Tokyo University of the Arts, 12-8 Ueno Park, Taito-ku, Tokyo 110-8714, Japan; 3 Suzuki School of Music, The Talent Education Research Institute, 3-10-3 Fukashi, Matsumoto-shi, Nagano 390-8511, Japan; 4 Department of Psychiatry, University of Pittsburgh School of Medicine, Thomas Detre Hall, 3811 O'Hara Street, Pittsburgh, PA 15213, USA

When practicing a new piece of music, what are the neural substrates influenced by short-term training such as listening to recorded sources or reading sheet music? Do those neural mechanisms reflect the effects of long-term training in music? In the present functional magnetic resonance imaging study with intermediate piano players in the middle of acquiring advanced knowledge and skills in music, we compared short-term training of listening to recorded pieces ("Listen") and reading sheet music ("Read"). Participants were "Multi-" and "Mono-instrumentalist" groups according to whether they played multiple instruments or only the piano. We used an error-detection task with music stimuli including structural errors made by swapping 2 phrases within a composition, thereby focusing on contextual comprehension of musical phrases. Overall performances were significantly better under Listen than under Read, and significantly better in Multi than in Mono. Moreover, we observed left-lateralized frontal activations under Listen for Multi, whereas bilateral temporo-frontal regions were activated under Read for both groups. Focusing on individual differences under Read, we found a positive correlation between the frontal activations and the accuracy rates for Mono. Overall, our results elucidate how the neural substrates of judgments on structures and context in music are influenced by both long-term and short-term training.

Quando si studia un nuovo pezzo musicale, quali sono i substrati neurali influenzati dall'allenamento a breve termine, come l'ascolto di fonti registrate o la lettura di spartiti? Questi meccanismi neurali riflettono gli effetti dell'allenamento a lungo termine in musica? Nel presente studio di risonanza magnetica funzionale condotto con pianisti di livello intermedio, che si trovano a metà strada nell'acquisizione di conoscenze e abilità avanzate in musica, gli Autori hanno confrontato l'allenamento

a breve termine dell'ascolto di pezzi registrati ("Ascolta") e la lettura degli spartiti ("Leggi"). I partecipanti sono stati suddivisi in gruppi "Multi-" e "Mono-strumentisti" a seconda che suonassero più strumenti o solo il pianoforte. È stato utilizzato un compito di rilevamento degli errori con stimoli musicali, comprendenti errori strutturali causati dallo scambio di 2 frasi all'interno di una composizione, concentrandosi quindi sulla comprensione contestuale delle frasi musicali. Le prestazioni complessive sono risultate significativamente migliori nell'Ascolta rispetto al Leggi, e significativamente migliori nel gruppo Multi rispetto al gruppo Mono. Inoltre, gli Autori hanno osservato attivazioni frontali laterali sinistre nell'Ascolta per il gruppo Multi, mentre per entrambi i gruppi sono state attivate le regioni temporo-frontali bilaterali nel Leggi. Concentrandosi sulle differenze individuali nel Leggi, è stata trovata una correlazione positiva tra le attivazioni frontali e i tassi di precisione nel gruppo Mono. Nel complesso, i risultati degli Autori chiariscono come i substrati neurali dei giudizi sulle strutture e sul contesto nella musica siano influenzati sia dall'allenamento a lungo termine che da quello a breve termine.

Netw Neurosci 2025 Mar 5

Complexity in speech and music listening via neural manifold flows

Runfola C¹, Neri M^{1,2}, Schön D¹, Morillon B¹, Trébuchon A¹, Rabuffo G¹, Sorrentino P¹, Jirsa V¹

1 Aix-Marseille Université, INSERM, INS, Institut de Neurosciences des Systèmes, Marseille, France; 2 Aix-Marseille Université, CNRS, INT, Institut de Neurosciences de la Timone, Marseille, France

Understanding the complex neural mechanisms underlying speech and music perception remains a multifaceted challenge. In this study, we investigated neural dynamics using human intracranial recordings. Employing a novel approach based on low-dimensional reduction techniques, the Manifold Density Flow (MDF), we quantified the complexity of brain dynamics during naturalistic speech and music listening and during resting state. Our results reveal higher complexity in patterns of interdependence between different brain regions during speech and music listening compared with rest, suggesting that the cognitive demands of speech and music listening drive the brain dynamics toward states not observed during rest. Moreover, speech listening has more complexity than music, highlighting the nuanced differences in cognitive demands between these two auditory domains. Additionally, we validated the efficacy of the MDF method through experimentation on a toy model and compared its effectiveness in capturing the complexity of brain dynamics induced by cognitive tasks with another established technique in the literature. Overall, our findings provide a new method to quantify the complexity of brain activity by studying its temporal evolution on a low-dimensional manifold, suggesting insights that are invisible to traditional methodologies in the contexts of speech and music perception.

Comprendere i complessi meccanismi neurali alla base della percezione del linguaggio e della musica rimane una sfida sfaccettata. In questo studio, gli Autori hanno investigato le dinamiche neurali utilizzando registrazioni intracraniche umane. Adottando un approccio innovativo basato su tecniche di riduzione dimensionale, il Manifold Density Flow (MDF), gli Autori hanno quantificato la complessità delle dinamiche cerebrali durante l'ascolto naturale di linguaggio e musica e durante lo stato di riposo. I risultati degli Autori rivelano una maggiore complessità nei modelli di interdipendenza tra diverse regioni cerebrali durante l'ascolto del linguaggio e della musica rispetto al riposo, suggerendo che le richieste cognitive dell'ascolto di linguaggio e musica spingano le dinamiche cerebrali verso stati non osservati durante il riposo. Inoltre, l'ascolto del linguaggio presenta una maggiore complessità rispetto alla musica, evidenziando le differenze sottili nelle richieste cognitive tra questi due domini uditivi. Gli Autori hanno poi validato l'efficacia del metodo MDF attraverso sperimentazioni su un modello semplificato e confrontato la sua efficacia nel catturare la complessità delle dinamiche cerebrali indotte da compiti cognitivi con un'altra tecnica consolidata nella letteratura. Nel complesso, i risultati forniscono un nuovo metodo per quantificare la complessità dell'attività cerebrale studiandone l'evoluzione temporale su una varietà a bassa dimensionalità, e suggerendo spunti che rimangono invisibili alle metodologie tradizionali nei contesti della percezione del linguaggio e della musica.

Children 2025 Mar 7

Music therapy with preterm infants during kangaroo care: a mixed-methods feasibility study on physiological and electroencephalographic parameters and parental perspectives

Kriechbaum AC¹, Csillag B¹, Wenzel C², Haslbeck FB³

1 Clinic of Neonatology, Kepler University Hospital (KUK), Level 4, 4020 Linz, Austria; 2 Department of Medicine, Clinical Division of Palliative Medicine, Vienna General Hospital, Medical University of Vienna, 1090 Vienna, Austria; 3 Department of Neonatology, University Hospital Zurich, University of Zurich, 8091 Zurich, Switzerland

Music therapy in neonatal care is a rising interdisciplinary interest in clinical practice and research. Studies showed that music therapy benefits preterm infants and their parents. We aimed to explore the possible influence of music therapy on physiological parameters in premature infants during skin-to-skin care and to assess the parents' perspectives on music therapy and participation in the research project. The feasibility project was conducted in an Austrian neonatal intensive care unit with a mixed-methods design. The subjects were six preterm infants and their parents. We collected quantitative data on heart rate, oxygen saturation, and brain activity (EEG) and analyzed them descriptively. Qualitative interviews were conducted to explore the parents' perspectives on music therapy and study participation and analyzed by using grounded theory coding. The results of the quantitative data indicated a stabilizing effect on the vital parameters in the included premature infants. EEGs showed interburst intervals were longer during music therapy than before its application. Parents reported a great interest in the research project, an experience of deep relaxation through music therapy, and an intensification of their relationship with their infants. Our feasibility sample indicates positive changes in the vital parameters and brain activity tendencies. The parents reported positive experiences and observations in their infants related to music therapy, and they enjoyed participating in the research project. However, the small number of subjects means that our descriptions should be interpreted cautiously, and more extensive investigations into EEG measurements in preterm infants are needed.

La musicoterapia nelle cure neonatali è un interesse interdisciplinare in crescita nella pratica clinica e nella ricerca. Studi hanno dimostrato che la musicoterapia apporta benefici ai neonati pretermine e ai loro genitori. L'obiettivo dello studio era esplorare la possibile influenza della musicoterapia sui parametri fisiologici nei neonati prematuri durante la marsupioterapia (skin-to-skin care) e valutare le opinioni dei genitori riguardo alla musicoterapia e alla partecipazione alla ricerca. Il progetto di fattibilità è stato condotto in un'unità di terapia intensiva neonatale in Austria con un disegno di ricerca a metodi misti. I soggetti erano sei neonati pretermine e i loro genitori. Sono stati raccolti dati quantitativi su frequenza cardiaca, saturazione di ossigeno e attività cerebrale (EEG), analizzati in modo descrittivo. Sono state inoltre condotte interviste qualitative per esplorare le opinioni dei genitori sulla musicoterapia e sulla partecipazione allo studio, analizzate utilizzando la codifica secondo la grounded theory. I risultati dei dati quantitativi hanno indicato un effetto stabilizzante sui parametri vitali nei neonati prematuri inclusi nello studio. Gli EEG hanno mostrato che gli intervalli tra i burst (interburst intervals) erano più lunghi durante la musicoterapia rispetto a prima della sua applicazione. I genitori hanno riportato un grande interesse per il progetto di ricerca, un'esperienza di profondo rilassamento attraverso la musicoterapia e un rafforzamento della relazione con i loro neonati. Il campione di fattibilità indica cambiamenti positivi nei parametri vitali e tendenze nell'attività cerebrale. I genitori hanno riportato esperienze positive e osservazioni nei loro neonati legate alla musicoterapia, e apprezzato la partecipazione al progetto. Tuttavia, il numero ridotto di soggetti implica che queste descrizioni debbano essere interpretate con cautela, ed è necessario svolgere indagini più ampie sulle misurazioni EEG nei neonati pretermine.

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, Maria Majno and Barbara Bernardini

Editorial coordinator: Renata Brizzi

For further information: neuromusic@fondazione-mariani.org