



n° 253 – 05 October 2017

[Exp Brain Res](#) 2017 Sep 22

## **Music-related reward responses predict episodic memory performance**

**Ferreri L<sup>1,2</sup>, Rodriguez-Fornells A<sup>1,2,3</sup>**

1 Department of Cognition, Development and Educational Psychology, University of Barcelona, Hospitalet de Llobregat, 08097, Barcelona, Spain; 2 Cognition and Brain Plasticity Group, Bellvitge Biomedical Research Institute, Hospitalet de Llobregat, 08097, Barcelona, Spain; 3 Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats, 08010, Barcelona, Spain. [lf.ferreri@gmail.com](mailto:lf.ferreri@gmail.com)

Music represents a special type of reward involving the recruitment of the mesolimbic dopaminergic system. According to recent theories on episodic memory formation, as dopamine strengthens the synaptic potentiation produced by learning, stimuli triggering dopamine release could result in long-term memory improvements. Here, we behaviourally test whether music-related reward responses could modulate episodic memory performance. Thirty participants rated (in terms of arousal, familiarity, emotional valence, and reward) and encoded unfamiliar classical music excerpts. Twenty-four hours later, their episodic memory was tested (old/new recognition and remember/know paradigm). Results revealed an influence of music-related reward responses on memory: excerpts rated as more rewarding were significantly better recognized and remembered. Furthermore, inter-individual differences in the ability to experience musical reward, measured through the Barcelona Music Reward Questionnaire, positively predicted memory performance. Taken together, these findings shed new light on the relationship between music, reward and memory, showing for the first time that music-driven reward responses are directly implicated in higher cognitive functions and can account for individual differences in memory performance.

*La musica rappresenta un particolare tipo di rinforzo che coinvolge il reclutamento del sistema mesolimbico dopaminergico. Secondo le recenti teorie sulla formazione della memoria episodica, dato che la dopamina rafforza il potenziamento sinaptico prodotto dall'apprendimento, gli stimoli che provocano il rilascio della dopamina potrebbero determinare miglioramenti a lungo termine della memoria. Nel presente studio gli Autori hanno testato dal punto di vista comportamentale se le risposte di rinforzo correlate alla musica possano modulare le prestazioni della memoria episodica. Trenta partecipanti hanno valutato (in termini di attivazione, familiarità, valenza emotiva e rinforzo) e codificato estratti di musica classica sconosciuti. Ventiquattr'ore dopo, la loro memoria episodica è*

stata testata (riconoscimento vecchio/nuovo e paradigma sapere/ricordare). I risultati hanno rivelato un'influenza delle risposte di rinforzo correlate alla musica sulla memoria: gli estratti classificati come quelli con maggior valore di rinforzo sono meglio ricordati e riconosciuti in modo più significativo. Inoltre le differenze inter-individuali nell'abilità di sperimentare i rinforzi legati alla musica, misurate con il Questionario della Ricompensa Musicale di Barcellona, predicono positivamente le prestazioni della memoria. Presi insieme, questi risultati fanno nuova luce sulla relazione tra musica, rinforzo e memoria, mostrando per la prima volta che le risposte di rinforzo correlate alla musica sono direttamente implicate nelle funzioni cognitive superiori e possono fornire una interpretazione delle differenze individuali nelle prestazioni della memoria.

[Aging Ment Health](#) 2017 Sep 22:1-13

## **Effects of movement music therapy with a percussion instrument on physical and frontal lobe function in older adults with mild cognitive impairment: a randomized controlled trial**

**Shimizu N<sup>1</sup>, Umemura T<sup>2</sup>, Matsunaga M<sup>2</sup>, Hirai T<sup>3</sup>**

1 Psychiatric and Mental Health Nursing, Faculty of Nursing, Ishikawa Prefectural Nursing University, Kahoku, 929-1210, Ishikawa, Japan; 2 Public Health, Basic Medicine, Aichi Medical University, Nagakute, 480-1195, Aichi, Japan; 3 Social Welfare Sciences, Faculty of Nursing & Social Welfare, Fukui Prefectural University, Eiheiji Town, 929-1210, Fukui, Japan

We tested the hypothesis that performing a rhythmic physical task accompanied by a cognitive task, such as multitask movement music therapy (MMT) involving repetitive rhythmic movement with a musical instrument (the Naruko clapper), may improve pre-frontal cortex (PFC) function and cognitive performance. Forty-five older adult participants with MCI ( $74.62 \pm 5.05$  years) participated in this randomized, controlled, single-blind intervention trial. 35 were assigned to the MMT group and 10 to the control STT group. Before and after the 12-week exercise program, we administered six physical function tests, the Frontal Assessment Battery (FAB), and measured relative oxyhemoglobin concentrations using 45-multichannel functional near-infrared spectroscopy as a reflection of hemodynamic responses in the PFC. We observed significant improvements in FAB scores only in the MMT group. Cerebral blood flow (CBF) in the PFC during the exercise was significantly increased in the MMT group compared with the STT group. The CBF increase was significantly correlated among various channels in the MMT group. The MMT program appeared to stimulate the PFC and improve cognitive performance in our older adult participants with MCI, suggesting that the repetitive, rhythmic movements of MMT can activate the prefrontal area in older adults.

*Gli Autori hanno testato l'ipotesi che svolgere fisicamente un compito ritmico insieme a un compito cognitivo – come nella terapia del movimento musicale multitask (MMT) che coinvolge movimenti ritmici ripetitivi con uno strumento musicale (il clapper Naruko) – potrebbe incrementare la funzione della corteccia pre-frontale (PFC) e la performance cognitiva. Quarantacinque soggetti adulti con deterioramento cognitivo lieve, MCI ( $74.62 \pm 5.05$  anni), hanno partecipato a questo studio di intervento randomizzato, controllato e a singolo cieco. 35 di loro sono stati assegnati al gruppo MMT e 10 al gruppo di controllo STT. Prima e dopo le 12 settimane del programma, i ricercatori hanno somministrato sei test di funzionalità fisica e la Batteria di Valutazione Frontale (FAB), e hanno misurato le concentrazioni relative di ossiemoglobina utilizzando la spettroscopia funzionale multicanale-45 nel vicino infrarosso come riflesso delle risposte emodinamiche nella PFC. Gli Autori hanno osservato incrementi significativi nel punteggio FAB solo nel gruppo MMT. Il flusso sanguigno cerebrale (CBF) nella PFC durante l'esercizio è risultato significativamente aumentato nel gruppo MMT rispetto al gruppo STT. L'incremento di CBF è risultato significativamente correlato tra i vari canali nel gruppo MMT. Il programma MMT sembra stimolare la PFC e migliorare la performance cognitiva nei partecipanti più anziani con MCI, suggerendo che i movimenti ritmici ripetitivi del MMT possono attivare l'area prefrontale nei soggetti più anziani.*

Acta Paediatr 2017 Sep 20

## Music exposure and maturation of late preterm sleep-wake cycles: A randomized crossover trial

Stokes A<sup>1,2</sup>, Agthe AG<sup>1,3</sup>, El Metwally D<sup>1</sup>

1 Department of Pediatrics Division of Neonatology, University of Maryland School of Medicine, Baltimore, MD, USA; 2 Neonatology Associates Ltd Pediatrix Medical Group, Phoenix Children's Hospital and St Joseph Hospital and Medical Center, Phoenix, AZ, USA; 3 Department of Pediatrics Division of Neonatology, Vanderbilt University School of Medicine, Nashville, TN, USA

To determine the effect of music on sleep-wake cycle (SWC) patterns in late preterm neonates. In a masked crossover study, infants between 32-36 6/7 weeks gestation were randomized to music exposure either during the first six or last six hours of a 12-hour observation period. SWC characteristics were determined by continuous amplitude integrated electroencephalography (aEEG) read by two coders masked to exposure sequence. Analysis was done in paired comparisons. ANOVA was used to assess the effects of music exposure, period and crossover on SWC outcomes: 1) Burdjalov Scores (BS) during active sleep (AS) 2) percent and duration of quiet sleep (QS). Thirty infants were studied. A total of 222 quiet sleep cycles (median seven per patient; range five to 12) were analyzed. Music exposure was associated with higher BS ( $F= 10.60$ ,  $p = 0.0019$ ) in active sleep and decreased interruptions during QS. The advanced post conceptual age (PCA) SWC pattern during AS was equivalent to a one-week mean. Number, duration and ratio of quiet sleep cycles did not change with music exposure. Music exposure elicits an increasing PCA pattern in active sleep and fewer interruptions in quiet sleep. Music may benefit sleep in late preterm infants.

*Lo studio aveva come scopo determinare l'effetto della musica sullo schema del ciclo sonno-veglia (SWC) nei neonati pretermine tardivi. In uno studio crossover mascherato, bambini nati tra 32-36 6/7 settimane sono stati assegnati in modo randomizzato all'esposizione musicale durante le prime sei o le ultime sei ore di un periodo di osservazione di 12 ore. Le caratteristiche del SWC sono state determinate attraverso l'elettroencefalografia integrata ad ampiezza continua (aEEG), letta da due codificatori che non conoscevano la sequenza di esposizione. L'analisi è stata fatta in confronti appaiati. L'ANOVA è stata utilizzata per valutare gli effetti dell'esposizione alla musica, il periodo e il crossover sui risultati del SWC: 1) il Punteggio Burjalov (BS) durante la veglia attiva (AS); 2) la percentuale e la durata del sonno quieto (QS). Sono stati studiati trenta neonati. È stato analizzato un totale di 222 cicli di sonno quieto (una media di sette per paziente; un range da cinque a dodici). L'esposizione alla musica è associata a punteggi più alti di BS ( $F= 10.60$ ,  $p = 0.0019$ ) nel sonno attivo e a una diminuzione delle interruzioni durante il sonno quieto (QS). Il pattern avanzato di SWC per età post-concezionale (PCA) durante la veglia attiva è risultato equivalente alla media di una settimana. Il numero, la durata e il rapporto dei cicli di sonno quieto non sono cambiati con l'esposizione alla musica. L'esposizione alla musica provoca un incremento del pattern di PCA nella veglia attiva e minori interruzioni nel sonno quieto. La musica potrebbe apportare benefici nel sonno dei neonati pretermine tardivi.*

Neuroreport 2017 Sep 18

## Altered resting-state functional connectivity of default-mode network and sensorimotor network in heavy metal music lovers

Sun Y, Zhang C, Duan S, Du X, Calhoun VD

School of Psychology, Liaoning Normal University, Dalian, China; Liaoning Collaborative Innovation Center of Children and Adolescents Healthy Personality Assessment and Cultivation, Liaoning, China; Department of Physics, Shanghai Key Laboratory of Magnetic Resonance, East China Normal University, Shanghai, China; Mind Research Network, Department of Psychiatry, Electrical Engineering, University of New Mexico, Albuquerque, New Mexico, USA

The aim of this study was to investigate the spontaneous neural activity and functional connectivity (FC) in heavy metal music lovers (HMML) compared with classical music lovers (CML) during resting state. Forty HMML and 31 CML underwent resting-state functional MRI scans. Fractional amplitude of low-frequency fluctuations (fALFF) and seed-based resting-state FC were computed to explore regional activity and functional integration. A voxel-based two-sample t-test was used to test the differences between the two groups. Compared with CML, HMML showed functional alterations: higher fALFF in the right precentral gyrus, the bilateral paracentral lobule, and the left middle occipital gyrus, lower fALFF in the left medial superior frontal gyrus, an altered FC in the default-mode network, lower connectivity between the right precentral gyrus and the left cerebellum-6 and the right cerebellum-3, and an altered FC between the left paracentral lobule and the sensorimotor network, lower in the right paracentral lobule and the right inferior temporal gyrus FC. The results may partly explain the disorders of behavioral and emotional cognition in HMML compared with CML and are consistent with our predictions. These findings may help provide a basic understanding of the potential neural mechanism of HMML.

*Lo scopo di questo studio è stato indagare l'attività neurale spontanea e la connettività funzionale negli appassionati di musica heavy metal (HMML), confrontati con gli amanti della musica classica (CML) durante la fase di riposo. Quaranta HMML e 31 CML sono stati sottoposti a scansioni con risonanza magnetica funzionale (fMRI). Sono state calcolate l'ampiezza frazionaria delle fluttuazioni a bassa frequenza (fALFF) e la connettività funzionale (FC) dello stato di riposo con l'analisi di correlazione seed-based, al fine di esplorare l'attività regionale e l'integrazione funzionale. È stato utilizzato un t-test basato sui voxel a due campioni per testare le differenze fra i due gruppi. Confrontati con i CML, gli HMML hanno mostrato alterazioni funzionali: fALFF più alte nel giro pre-centrale destro, nel lobulo paracentrale bilaterale e nel giro occipitale medio sinistro; fALFF più basse nel giro frontale superiore medio destro, una FC alterata nel default mode network, una connettività più bassa tra il giro pre-centrale destro e nel cervelletto-6 sinistro e nel cervelletto-3 destro, e un'alterata FC tra il lobulo para-centrale sinistro e il circuito sensorimotorio, più bassa nel lobulo paracentrale destro e nel giro temporale inferiore destro. I risultati potrebbero spiegare parzialmente i disordini della cognizione comportamentale ed emotiva nei soggetti HMML comparati con i CML e sono coerenti con le previsioni degli Autori. Queste scoperte potrebbero aiutare a fornire una comprensione basilare dei potenziali meccanismi neurali negli appassionati di heavy metal.*

### **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 pediatric 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 Neurologic Institute "Carlo Besta" in Milan. In addition to its services, the Foundation aims, through its continuing medical education courses and its publishing program, to transmit the latest discoveries in the field of paediatric neurology so that they can be applied most effectively in treating or mitigating a large number of pediatric neurologic disorders.*

*In 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. The results of this commitment are shown first and foremost in "The Neurosciences and Music" conferences, held in Venice (2002), Leipzig (2005), Montreal (2008), Edinburgh (2011), and Dijon (2014). The last congress was held in June 2017 in Boston, in partnership with the Harvard Medical School and Beth Israel Deaconess Medical Center. All these meetings have led to the publication of major volumes in the Annals of the New York Academy of Sciences. By providing the most recent information in these rapidly advancing neurologic fields, the Mariani Foundation intends to be a reliable and informative source for specialists and journalists in this new area of the developmental neurosciences.*

### **Fondazione Mariani**

Viale Bianca Maria, 28  
20129 Milano - ITALY  
tel: +39 02 795458  
fax: +39 02 7600.9582

[www.fondazione-mariani.org](http://www.fondazione-mariani.org)

"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".*