



n° 276 – 11 October 2018

[Sci Rep](#) 2018 Aug 6;8(1):11782

Intrinsic rhythmicity predicts synchronization-continuation entrainment performance

McPherson T^{1,2}, Berger D¹, Alagapan S^{1,2}, Fröhlich F^{1,2,3,4,5,6}

1 Department of Psychiatry, University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill, NC, 27599, USA; 2 Carolina Center for Neurostimulation, University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill, NC, 27599, USA; 3 Department of Neurology, University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill, NC, 27599, USA; 4 Department of Biomedical Engineering, University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill, NC, 27599, USA; 5 Department of Cell Biology and Physiology, University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill, NC, 27599, USA; 6 Neuroscience Center, University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill, NC, 27599, USA. flavio_frohlich@med.unc.edu

Rhythmic entrainment—defined as a stable temporal relationship between external periodic signals and endogenous rhythmic processes—allows individuals to coordinate with environmental rhythms. However, the impact of inter-individual differences on entrainment processes as a function of the tempo of external periodic signals remain poorly understood. To better understand the effects of endogenous differences and varying tempos on rhythmic entrainment, 20 young healthy adults participated in a spontaneous motor tempo (SMT) task and synchronization-continuation tasks at three experimental tempos (50, 70, and 128 bpm; 1200, 857, and 469 ms inter onset interval (IOI)). We hypothesized that SMT task performance and tempo would influence externally paced synchronization-continuation task behavior. Indeed, intrinsic rhythmicity assessed through the SMT task predicted performance in the externally paced task, allowing us to characterize differences in entrainment behavior between participants with low and high endogenous rhythmicity. High rhythmicity individuals, defined by better SMT performance, deviated from externally paced pulses sooner than individuals with low rhythmicity, who were able to maintain externally paced pulses for longer. The magnitude of these behavioral differences depended on the experimental tempo of the synchronization-continuation task. Our results indicate that differences in intrinsic rhythmicity vary between individuals and relate to tempo-dependent entrainment performance.

L'entrainment ritmico – definito come una relazione temporale stabile tra segnali periodici esterni e processi ritmici endogeni – consente agli individui di coordinarsi con i ritmi ambientali. Tuttavia,

l'impatto delle differenze inter-individuali sui processi di entrainment in funzione del tempo dei segnali periodici esterni rimane scarsamente compreso. Al fine di comprendere meglio gli effetti delle differenze endogene e delle variazioni di tempo sull'entrainment ritmico, 20 adulti sani hanno partecipato ad attività di ritmo motorio spontaneo (SMT) e a compiti di sincronizzazione-continuazione con tre tempi sperimentali (50,70 e 128 bpm; 1200, 857 e 469 ms di intervallo inter-stimolo (IOI)). Gli Autori hanno ipotizzato che la prestazione e il tempo nei compiti SMT potrebbero influenzare il comportamento nei compiti di sincronizzazione-continuazione dettati dalla pulsazione esterna. Infatti la ritmicità intrinseca valutata attraverso i compiti SMT ha predetto le prestazioni nel compito che prevedeva un segnapasso esterno, permettendo agli Autori di caratterizzare le differenze nel comportamento di entrainment tra i partecipanti con ritmicità endogena bassa e alta. Gli individui con ritmicità alta, definiti da una miglior prestazione negli SMT, deviano prima dagli impulsi dettati dalla pulsazione esterna rispetto agli individui con ritmicità bassa, che sono in grado di mantenere il ritmo con la pulsazione esterna più a lungo. L'ampiezza di queste differenze comportamentali dipende dal tempo del compito di sincronizzazione-continuazione. Tali risultati indicano che le differenze nella ritmicità intrinseca variano tra gli individui e sono collegate alla prestazione di entrainment tempo-dipendente.

J Music Ther 2018 Oct 1

Music for relaxation: a comparison across two age groups

Lee-Harris G¹, Blackburn D¹, Timmers R², Humberstone N³

1 Sheffield Institute for Translational Neuroscience, The University of Sheffield, UK; 2 Department of Music, The University of Sheffield, UK; 3 Sensoria, Sheffield, UK

There are currently many types of music sold commercially that are branded as "relaxation aids." However, the claims that the music can induce psychological and physical relaxation are rarely validated on an empirical basis. This study investigated the effectiveness of a particular type of "relaxation" music that we call Meditative Binaural Music (MBM), which incorporates binaurally recorded sounds, binaural beats, a slow tempo, and gradual changes. The effect of listening to MBM with and without binaural beats on self-reported emotion state and measured physiological arousal was compared to the effect of listening to classical music previously categorized as "low" or "high" in emotional arousal. Individuals from two age groups were recruited. The effect of listening to MBM was comparable to listening to calm classical music. The changes in self-reported arousal were more pronounced for the younger age group, for whom the MBM including binaural beats was significantly more calming than listening to low-arousal classical music. The older age group showed stronger differences in positivity evaluations, evaluating low-arousal classical music as most comforting, followed by MBM. These results indicate that MBM may effectively contribute to relaxation, but in a way that differs depending on age.

Attualmente ci sono molti tipi di musica che vengono venduti come "coadiuvanti del relax". Tuttavia, le affermazioni secondo cui la musica può indurre un rilassamento psicologico e fisico, raramente vengono convalidate su base empirica. Il presente studio ha indagato l'efficacia di un particolare tipo di "musica rilassante" che gli Autori chiamano Musica Binaurale Meditativa (MBM), che include suoni registrati in modo binaurale, pulsazioni binaurali, un tempo lento e cambiamenti gradualmente. L'effetto dell'ascolto della MBM, con o senza pulsazioni binaurali, sullo stato emotivo autoriferito e l'eccitazione fisiologica misurata sono stati confrontati con l'effetto dell'ascolto della musica classica precedentemente classificata come "bassa" o "alta" nell'evocare eccitazione emotiva. Sono stati reclutati individui in due fasce di età. L'effetto dell'ascolto della MBM era comparabile all'ascolto di musica classica tranquilla. I cambiamenti nell'eccitazione auto-riferita sono stati più pronunciati per il gruppo più giovane, per il quale la MBM, che includeva pulsazioni binaurali, era significativamente più rilassante dell'ascolto della musica classica a basso livello di eccitazione. La fascia di età più avanzata ha mostrato differenze più grandi nelle valutazioni di positività, stimando la musica classica a bassa eccitazione come la più confortante, seguita dalla MBM. Questi risultati indicano che l'MBM può effettivamente contribuire al rilassamento, ma in modo diverso a seconda dell'età.

Sci Rep 2018 Sep 27;8(1):14487

An emotional modulation model as signature for the identification of children developmental disorders

Mencattini A¹, Mosciano F¹, Comes MC¹, Di Gregorio T², Raguso G², Daprati E³, Ringeval F⁴, Schuller B^{5,6}, Di Natale C, Martinelli E¹

1 Department of Electronic Engineering, University of Rome Tor Vergata, via del Politecnico 1, 00133, Roma, Italy; 2 Faculty of Science MM.FF.NN., University of Bari, Aldo Moro, University Campus Ernesto Quagliariello, Via Edoardo Orabona 4, 70126, Bari, Italy; 3 Department of Systems Medicine, CBMS, University of Rome Tor Vergata, via Montpellier 1, 00133, Roma, Italy; 4 Laboratoire d'Informatique de Grenoble, Université Grenoble Alpes, 38401, St Martin d'Hères, France; 5 GLAM - Group on Language, Audio & Music, Imperial College London, SW7 2AZ, London, UK; 6 Chair of Embedded Intelligence for Health Care and Wellbeing, University of Augsburg, 86159, Augsburg, Germany.

martinelli@ing.uniroma2.it

In recent years, applications like Apple's Siri or Microsoft's Cortana have created the illusion that one can actually "chat" with a machine. However, a perfectly natural human-machine interaction is far from real as none of these tools can empathize. This issue has raised an increasing interest in speech emotion recognition systems, as the possibility to detect the emotional state of the speaker. This possibility seems relevant to a broad number of domains, ranging from man-machine interfaces to those of diagnostics. With this in mind, in the present work, we explored the possibility of applying a precision approach to the development of a statistical learning algorithm aimed at classifying samples of speech produced by children with developmental disorders (DD) and typically developing (TD) children. Under the assumption that acoustic features of vocal production could not be efficiently used as a direct marker of DD, we propose to apply the Emotional Modulation function (EMF) concept, rather than running analyses on acoustic features per se to identify the different classes. The novel paradigm was applied to the French Child Pathological & Emotional Speech Database obtaining a final accuracy of 0.79, with maximum performance reached in recognizing language impairment (0.92) and autism disorder (0.82).

Negli ultimi anni applicazioni come Siri di Apple o Cortana di Microsoft hanno creato l'illusione di poter effettivamente "chiacchierare" con una macchina. Tuttavia un'interazione del tutto naturale tra uomo e macchina è lontana dal diventare realtà dato che nessuno di questi dispositivi può provare empatia. Questo problema ha suscitato un crescente interesse nei sistemi di riconoscimento delle emozioni vocali, come la possibilità di rilevare lo stato emotivo di chi parla. Tale possibilità sembra essere rilevante per un ampio numero di domini, che vanno dalle interfacce uomo-macchina a quelle di diagnostica. Con questo in mente, nel presente lavoro gli Autori hanno esplorato la possibilità di applicare un approccio di precisione allo sviluppo di un algoritmo di apprendimento statistico volto a classificare campioni di linguaggio prodotto da bambini con disturbi dello sviluppo (DD) e bambini a sviluppo tipico (TD). Partendo dal presupposto che le caratteristiche acustiche della produzione vocale potrebbero non essere utilizzate in modo efficiente come segnale diretto di DD, piuttosto che eseguire analisi sulle caratteristiche acustiche di per sé, gli Autori hanno proposto di applicare la funzione di Modulazione Emotiva (EMF) per identificare le diverse classi. Il nuovo paradigma è stato applicato alla Banca dati francese del linguaggio patologico ed emotivo del bambino, ottenendo un'accuratezza finale di 0,79, con le massime prestazioni raggiunte nel riconoscimento del disturbo del linguaggio (0,92) e del disturbo dello spettro autistico (0,82).

Front Neurol 2018 Sep 14;9:755

The use of rhythmic auditory stimulation to optimize treadmill training for stroke patients: a randomized controlled trial

Mainka S¹, Wissel J², Völler H³, Evers S⁴

1 Neurological Specialist Hospital for Movement Disorders/Parkinson, Beelitz-Heilstätten, Germany; 2 Department of Neurology, Vivantes Hospital Spandau, Berlin, Germany; 3

Center of Rehabilitation Research, University of Potsdam, Potsdam, Germany; 4 Department of Neurology, Lindenbrunn Hospital, Copenbrügge, Germany

The use of functional music in gait training termed rhythmic auditory stimulation (RAS) and treadmill training (TT) have both been shown to be effective in stroke patients (SP). The combination of RAS and treadmill training (RAS-TT) has not been clinically evaluated to date. The aim of the study was to evaluate the efficacy of RAS-TT on functional gait in SP. The protocol followed the design of an explorative study with a rater-blinded three arm prospective randomized controlled parallel group design. Forty-five independently walking SP with a hemiparesis of the lower limb or an unsafe and asymmetrical walking pattern were recruited. RAS-TT was carried out over 4 weeks with TT and neurodevelopmental treatment based on Bobath approach (NDT) serving as control interventions. For RAS-TT functional music was adjusted individually while walking on the treadmill. Pre and post-assessments consisted of the fast gait speed test (FGS), a gait analysis with the locometre (LOC), 3 min walking time test (3MWT), and an instrumental evaluation of balance (IEB). Raters were blinded to group assignments. An analysis of covariance (ANCOVA) was performed with affiliated measures from pre-assessment and time between stroke and start of study as covariates. Thirty-five participants (mean age 63.6 ± 8.6 years, mean time between stroke and start of study 42.1 ± 23.7 days) completed the study (11 RAS-TT, 13 TT, 11 NDT). Significant group differences occurred in the FGS for adjusted post-measures in gait velocity [$F_{(2, 34)} = 3.864, p = 0.032$; partial $\eta^2 = 0.205$] and cadence [$F_{(2, 34)} = 7.656, p = 0.002$; partial $\eta^2 = 0.338$]. Group contrasts showed significantly higher values for RAS-TT. Stride length results did not vary between the groups. LOC, 3MWT, and IEB did not indicate group differences. One patient was withdrawn from TT because of pain in one arm. The study provides first evidence for a higher efficacy of RAS-TT in comparison to the standard approaches TT and NDT in restoring functional gait in SP. The results support the implementation of functional music in neurological gait rehabilitation and its use in combination with treadmill training. *Clinical Trial Registration:* https://www.drks.de/drks_web/identifier/DRKS00014603.

L'utilizzo della musica funzionale nell'addestramento della marcia, definito stimolazione uditiva ritmica (RAS), e l'allenamento sul tapis roulant (TT) hanno entrambi dimostrato di essere efficaci nei pazienti dopo uno stroke. La combinazione di RAS e l'allenamento con tapis roulant (RAS-TT) non è stata valutata clinicamente fino a oggi. Lo scopo del presente studio è stato quello di valutare l'efficacia del metodo RAS-TT sulla marcia funzionale nei pazienti dopo lo stroke (SP). Il protocollo ha seguito un disegno di studio esplorativo con un progetto di gruppo parallelo prospettico randomizzato controllato a tre bracci e con valutatori in cieco. Sono state reclutate 45 persone dopo lo stroke in grado di camminare in modo indipendente con una emiparesi dell'arto inferiore o una deambulazione asimmetrica e insicura. La combinazione RAS-TT è stata fatta per 4 settimane, utilizzando come controllo il tapis roulant (TT) e il trattamento del neurosviluppo basato sull'approccio di Bobath (NTD). Per il RAS-TT la musica funzionale è stata regolata individualmente durante la marcia sul tapis roulant. Le valutazioni pre e post consistevano nel test rapido della velocità di marcia (FGS), un'analisi della marcia con il locomotore (LOC), il test dei 3 minuti di marcia (3MWT) e una valutazione strumentale dell'equilibrio (IEB). I valutatori che hanno eseguito le analisi non conoscevano l'assegnazione dei gruppi. È stata eseguita un'analisi della covarianza (ANCOVA) con misure associate dalla valutazione pre-test, e il tempo tra lo stroke e l'inizio dello studio come covariate. Trentacinque partecipanti (età media 63.6 ± 8.6 anni, tempo medio tra stroke e l'inizio dello studio 42.1 ± 23.7 giorni) hanno completato lo studio (11 RAS-TT, 13 TT, 11 NDT). Differenze significative tra i gruppi si sono verificate nel test rapido della velocità di marcia (FGS) per le misure adattate prese a posteriori nella velocità di andatura [$F_{(2, 34)} = 3.864, p = 0.032$; parziale $\eta^2 = 0.205$] e per la cadenza [$F_{(2, 34)} = 7.656, p = 0.002$; parziale $\eta^2 = 0.338$]. I contrasti di gruppo hanno mostrato valori significativamente più alti per RAS-TT. I risultati della lunghezza del passo non variavano tra i gruppi. I risultati ottenuti con il LOC, il test 3MWT e la valutazione IEB non hanno indicato differenze di gruppo. Un paziente è stato tolto dal trattamento con tapis roulant a causa di un dolore al braccio. Lo studio ha fornito le prime prove di una maggiore efficacia della combinazione RAS-TT rispetto agli approcci standard TT e NDT nel ripristino della marcia funzionale nei pazienti con stroke. Tali risultati supportano l'implementazione della musica funzionale nella riabilitazione neurologica della marcia e il suo utilizzo in combinazione con l'allenamento sul tapis roulant.

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 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 paediatric 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.

"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".