



n° 350 – 13 January 2022

[Scand J Med Sci Sports](#) 2022 Jan 4

## **Reducing the peak tibial acceleration of running by music-based biofeedback: A quasi-randomized controlled trial**

**Van den Berghe P<sup>1</sup>, Derie R<sup>1</sup>, Bauwens P<sup>2</sup>, Gerlo J<sup>1</sup>, Segers V<sup>1</sup>, Leman M<sup>3</sup>, De Clercq D<sup>1</sup>**

1 Biomechanics and Motor Control of Human Movement, Department of Movement and Sports Sciences, Ghent University, Belgium; 2 Centre for Microsystems Technology (CMST), Department of Electronics and Information Systems, Ghent University, Belgium; 3 IPEM, Department of Arts, Music and Theatre Sciences, Ghent University, Belgium

Running retraining with the use of biofeedback on an impact measure has been executed or evaluated in the biomechanics laboratory. Here, the execution and evaluation of feedback-driven retraining are taken out of the laboratory. To determine whether biofeedback can reduce the peak tibial acceleration with or without affecting the running cadence in a 3-week retraining protocol. Quasi-randomized controlled trial. Twenty runners with high peak tibial acceleration were allocated to either the retraining (n=10, 32.1±7.8 yrs., 10.9±2.8 g) or control groups (n=10, 39.1±10.4 yrs., 13.0±3.9 g). They performed six running sessions in an athletic training environment. A body-worn system collected axial tibial acceleration and provided real-time feedback. The retraining group received music-based biofeedback in a faded feedback scheme. Pink noise was superimposed on tempo-synchronized music when the peak tibial acceleration was ≥70% of the runner's baseline. The control group received tempo-synchronized music, which acted as a placebo for blinding purposes. Speed feedback was provided to obtain a stable running speed of ~2.9 m·s<sup>-1</sup>. Peak tibial acceleration and running cadence were evaluated. A significant group by feedback interaction effect was detected for peak tibial acceleration. The experimental group had a decrease in peak tibial acceleration by 25.5% (mean: 10.9±2.8 g versus 8.1±3.9 g, p=0.008, d=1.08, mean difference = 2.77 [0.94, 4.61]) without changing the running cadence. The control group had no change in peak tibial acceleration nor in running cadence. The retraining protocol was effective at reducing the peak tibial acceleration in high-impact runners by reacting to music-based biofeedback that was provided in real-time per wearable technology in a training environment. This reduction magnitude may have meaningful influences on injury risk.

*Il riallenamento alla corsa con l'uso del biofeedback su una misura di impatto è stata eseguita o valutata nel laboratorio di biomeccanica. Qui, l'esecuzione e la valutazione del riallenamento guidato dal feedback vengono portate al di fuori del laboratorio. Lo scopo è determinare se il biofeedback possa ridurre il picco di accelerazione tibiale con o senza influenzare la cadenza della corsa in un protocollo di riallenamento di 3 settimane. È stato condotto uno studio controllato quasi randomizzato. Venti corridori con picco di accelerazione tibiale elevato sono stati assegnati al riallenamento ( $n=10$ ,  $32,1 \pm 7,8$  anni,  $10,9 \pm 2,8$  g) o ai gruppi di controllo ( $n=10$ ,  $39,1 \pm 10,4$  anni,  $13,0 \pm 3,9$  g). Hanno eseguito 6 sessioni di corsa in un ambiente di preparazione atletica. Un sistema indossabile ha raccolto l'accelerazione tibiale assiale e fornito un feedback in tempo reale. Il gruppo di riallenamento ha ricevuto un biofeedback basato sulla musica in uno schema di feedback attenuato. Il rumore rosa veniva sovrapposto alla musica sincronizzata al tempo quando il picco di accelerazione tibiale era  $\geq 70\%$  della baseline del corridore. Il gruppo di controllo ha ricevuto musica sincronizzata al tempo, che ha agito come un placebo in cieco. È stato fornito un feedback di velocità per ottenere una velocità di funzionamento stabile di  $\sim 2,9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Sono stati valutati il picco di accelerazione tibiale e la cadenza della corsa. Un effetto significativo gruppo per feedback è stato rilevato per il picco di accelerazione tibiale. Il gruppo sperimentale ha avuto una diminuzione del picco di accelerazione tibiale del 25,5% (media:  $10,9 \pm 2,8$  g contro  $8,1 \pm 3,9$  g,  $p=0,008$ ,  $d=1,08$ , differenza media =  $2,77$  [ $0,94, 4,61$ ]) senza modificare la cadenza di corsa. Il gruppo di controllo non ha avuto variazioni nel picco di accelerazione tibiale né nella cadenza di corsa. Il protocollo di riallenamento è stato efficace nel ridurre il picco di accelerazione tibiale nei corridori ad alto impatto attraverso la reazione al biofeedback basato sulla musica, fornito in tempo reale, con tecnologia indossabile in un ambiente di allenamento. Questa entità di riduzione può avere influenze significative sul rischio di lesioni.*

Front Psychol 2021 Dec 17;12:753785

## **Students' attitudes toward online music education during the COVID 19 lockdown**

**Rucsanda MD<sup>1</sup>, Belibou A<sup>1</sup>, Cazan A<sup>2</sup>**

1 Faculty of Music, Transilvania University of Braşov, Braşov, Romania; 2 Faculty of Psychology and Education Sciences, Transilvania University of Braşov, Braşov, Romania

Given the current pandemic context generated by COVID 19, important changes in the way specific subjects to music education are taught emerged, affecting not only the particularities of learning and teaching in individual courses, but also the other courses regarding group learning or theoretical subjects. In this time, emergency remote teaching and learning requires cross-collaboration between instructional, content, and technological teams. Our research examines the students' attitudes toward online education, also presenting proposals for optimization and efficiency. The research was undertaken after an experience of a University semester in a lockdown context, and it aimed at undergraduate and master's degree students from music faculties in Romania. An important result was the mediating role of perceived utility of e-learning methods, perceived utility mediated the associations between compatibility of online methods and satisfaction toward the use of e-learning methods. The perceived compatibility of e-Learning methods with online music education led to a higher perceived utility which, in turn, predicted a higher satisfaction toward e-Learning. Although this period accentuated the fear of interaction with others, the anxiety related to the unknown, the intolerance of uncertainty did not predict the satisfaction toward the use of e-learning platforms. In conclusion, more educational initiatives are needed to promote remote teaching methods in music education. In the absence of similar research in our country, we considered that future research on this topic is needed.

*Dato l'attuale contesto pandemico generato dal COVID 19, sono emersi importanti cambiamenti nelle modalità di insegnamento delle materie specifiche dell'educazione musicale, che interessano non solo le particolarità dell'apprendimento e dell'insegnamento nei corsi individuali, ma anche gli altri corsi riguardanti l'apprendimento di gruppo o le materie teoriche. In questo momento, l'insegnamento e l'apprendimento a distanza di emergenza richiedono una collaborazione incrociata tra i team didattici, contentistici e tecnologici. La ricerca degli Autori esamina l'atteggiamento degli studenti nei confronti dell'istruzione online, presentando anche proposte di ottimizzazione ed efficienza. La ricerca è stata intrapresa dopo un'esperienza di un semestre universitario in un contesto di lockdown e si è rivolta a studenti dei corsi triennali e dei master delle facoltà di musica in Romania. Un risultato importante è*

*stato il ruolo di mediazione dell'utilità percepita dei metodi di e-learning; l'utilità percepita ha mediato le associazioni tra compatibilità dei metodi online e soddisfazione nei confronti dell'uso dei metodi di e-learning. La compatibilità percepita dei metodi di e-learning con l'educazione musicale online ha portato a una maggiore utilità percepita che, a sua volta, era un fattore predittivo di una maggiore soddisfazione nei confronti dell'e-learning. Sebbene questo periodo abbia accentuato la paura dell'interazione con gli altri, l'ansia legata all'ignoto, l'intolleranza all'incertezza non costituiva fattore predittivo della soddisfazione verso l'utilizzo delle piattaforme di e-learning. In conclusione, sono necessarie più iniziative educative per promuovere metodi di didattica a distanza nell'educazione musicale. In assenza di ricerche simili nel loro paese gli Autori ritengono necessaria ulteriore ricerca in questo ambito.*

Front Psychol 2021 Dec 16;12:725016

## **Computational approaches to music motor performance: Clustering of percussion kinematics underlying performance style**

**Loria T<sup>1</sup>, Huang A<sup>2</sup>, Henechowicz TL<sup>1</sup>, Thaut MH<sup>1</sup>**

1 Music and Health Research Collaboratory, Faculty of Music, University of Toronto, Toronto, ON, Canada; 2 Faculty of Music, University of Toronto, Toronto, ON, Canada

The present study investigated motor kinematics underlying performance-related movements in marimba performance. Participants played a marimba while motion capture equipment tracked movements of the torso, shoulders, elbows, wrists, and hands. Principal components analysis was applied to assess the movements during the performance related to sound production and sound preparation. Subsequent cluster analyses sought to identify coupling of limb segment movements that may best characterize performance styles present in the performance. The analysis revealed four clusters that were thought to reflect performance styles of expressive performance, postural sway, energy efficiency, and a blend of the former styles. More specifically, the expressive cluster was best characterized by limb movements occurring along the vertical z-axis, whereas the postural sway cluster was characterized by forwards and backwards motions of the torso and upper limbs. The energy efficient cluster was characterized by movements of the body moving left to right along the marimba, whereas the blended style demonstrated limited delineation from the alternate styles. Such findings were interpreted as evidence that performance styles occur within a framework of biomechanical constraints and hierarchical stylistic factors. Overall, the results provided a more holistic understanding of motor execution in percussion performance.

*Il presente studio ha indagato la cinematica motoria alla base dei movimenti correlati alla performance nella esecuzione della marimba. I partecipanti hanno suonato una marimba mentre l'attrezzatura per il "motion capture" ha monitorato i movimenti del busto, delle spalle, dei gomiti, dei polsi e delle mani. L'analisi delle componenti principali è stata applicata per valutare durante la performance i movimenti relativi alla produzione del suono e alla preparazione del suono. Successive analisi di cluster hanno cercato di identificare l'accoppiamento dei movimenti del segmento dell'arto che possono caratterizzare al meglio gli stili di performance presenti durante l'esecuzione. L'analisi ha rivelato 4 cluster che si è pensato riflettessero gli stili di performance espressivi, l'oscillazione posturale, l'efficienza energetica e una miscela dei primi stili. Più specificamente, il cluster espressivo era caratterizzato al meglio da movimenti degli arti che si verificavano lungo l'asse verticale z, mentre il cluster di oscillazione posturale era caratterizzato da movimenti avanti e indietro del busto e degli arti superiori. Il cluster ad alta efficienza energetica era caratterizzato da movimenti del corpo che si spostavano da sinistra a destra lungo la marimba, mentre lo stile misto mostrava una delineazione limitata dagli stili alternativi. Tali risultati sono stati interpretati come prove che gli stili di performance si verificano all'interno di un quadro di vincoli biomeccanici e fattori stilistici gerarchici. Nel complesso, i risultati hanno fornito una comprensione più olistica dell'esecuzione motoria nelle prestazioni alle percussioni.*

Front Behav Neurosci 2021 Dec 15;15:731881

## **Sex-specific brain responses to imaginary dance but not physical dance: an electroencephalography study of functional connectivity and electrical brain activity**

**Wind J, Horst F, Rizzi N, John A, Kurti T, Schöllhorn WI**

Department of Training and Movement Science, Institute of Sport Science, Johannes Gutenberg-University Mainz, Mainz, Germany

To date, most neurophysiological dance research has been conducted exclusively with female participants in observational studies (i.e., participants observe or imagine a dance choreography). In this regard, the sex-specific acute neurophysiological effect of physically executed dance can be considered a widely unexplored field of research. This study examines the acute impact of a modern jazz dance choreography on brain activity and functional connectivity using electroencephalography (EEG). In a within-subject design, 11 female and 11 male participants were examined under four test conditions: physically dancing the choreography with and without music and imagining the choreography with and without music. Prior to the EEG measurements, the participants acquired the choreography over 3 weeks with one session per week. Subsequently, the participants conducted all four test conditions in a randomized order on a single day, with the EEG measurements taken before and after each condition. Differences between the male and female participants were established in brain activity and functional connectivity analyses under the condition of *imagined dance without music*. No statistical differences between sexes were found in the other three conditions (*physically executed dance with and without music* as well as *imagined dance with music*). Physically dancing and music seem to have sex-independent effects on the human brain. However, thinking of dance without music seems to be rather sex-specific. The results point to a promising approach to decipher sex-specific differences in the use of dance or music. This approach could further be used to achieve a more group-specific or even more individualized and situationally adapted use of dance interventions, e.g., in the context of sports, physical education, or therapy. The extent to which the identified differences are due to culturally specific attitudes in the sex-specific contact with dance and music needs to be clarified in future research.

*Ad oggi, la maggior parte della ricerca neurofisiologica sulla danza è stata condotta esclusivamente con partecipanti di sesso femminile a studi osservazionali (cioè i partecipanti osservano o immaginano una coreografia di danza). In questo aspetto, l'effetto neurofisiologico acuto specifico del sesso della danza eseguita attivamente può essere considerato un campo di ricerca ampiamente inesplorato. Questo studio esamina l'impatto acuto di una coreografia di danza jazz moderna sull'attività cerebrale e sulla connettività funzionale mediante l'elettroencefalografia (EEG). In un disegno di studio fra soggetti, 11 partecipanti femmine e 11 maschi sono stati esaminati in 4 condizioni di test: ballare fisicamente la coreografia con e senza musica, e immaginare la coreografia con e senza musica. Prima delle misurazioni EEG, i partecipanti hanno appreso la coreografia in 3 settimane con una sessione a settimana. Successivamente, i partecipanti hanno condotto tutte e quattro le condizioni del test in un ordine randomizzato in un solo giorno, con le misurazioni EEG effettuate prima e dopo ogni condizione. Le differenze tra i partecipanti maschi e femmine sono state stabilite nell'attività cerebrale e nelle analisi di connettività funzionale nella condizione di danza immaginata senza musica. Non sono state riscontrate differenze statistiche tra i sessi nelle altre tre condizioni (danza eseguita fisicamente, con e senza musica, e danza immaginata con musica). La danza fisica e la musica sembrano avere effetti indipendenti dal sesso sul cervello umano. Tuttavia, pensare alla danza senza musica sembra essere piuttosto specifico per il sesso. I risultati indicano un approccio promettente per decifrare le differenze specifiche del sesso nell'uso della danza o della musica. Questo approccio potrebbe essere ulteriormente utilizzato per ottenere un uso più specifico per gruppo o anche più individualizzato e adattato alla situazione degli interventi di danza, ad esempio nei contesti di sport, educazione fisica o terapia. La misura in cui le differenze identificate sono dovute ad atteggiamenti culturalmente specifici nel contatto specifico del sesso con la danza e la musica deve essere chiarita nella ricerca futura.*

### **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), and Aarhus (2021). 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](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".