



n° 341 – 22 July 2021

[Sci Rep](#) 2021 Jul 15;11(1):14547

Cochlear SGN neurons elevate pain thresholds in response to music

[Dunbar RIM](#)¹, [Pearce E](#)^{1,2}, [Tarr B](#)³, [Makdani A](#)⁴, [Bamford J](#)³, [Smith S](#)⁴, [McGlone F](#)^{1,4,5}

1 Department of Experimental Psychology, University of Oxford, Anna Watts Building, Radcliffe Observatory Quarter, Oxford, OX1 6GG, UK; 2 Division of Psychiatry, University College London, London, WC1A 4AA, UK; 3 Institute of Cognitive and Evolutionary Anthropology, University of Oxford, Banbury Road, Oxford, OX2 6PE, UK; 4 Research Centre Brain and Behaviour, Liverpool John Moores University, Liverpool, L3 3AF, UK; 5 Institute of Psychology, Health and Society, University of Liverpool, Liverpool, UK.

robin.dunbar@psy.ox.ac.uk

The C-tactile (CLTM) peripheral nervous system is involved in social bonding in primates and humans through its capacity to trigger the brain's endorphin system. Since the mammalian cochlea has an unusually high density of similar neurons (type-II spiral ganglion neurons, SGNs), we hypothesise that their function may have been exploited for social bonding by co-opting head movements in response to music and other rhythmic movements of the head in social contexts. Music provides one of many cultural behavioural mechanisms for 'virtual grooming' in that it is used to trigger the endorphin system with many people simultaneously so as to bond both dyadic relationships and large groups. Changes in pain threshold across an activity are a convenient proxy assay for endorphin uptake in the brain, and we use this, in two experiments, to show that pain thresholds are higher when nodding the head than when sitting still.

Il sistema nervoso periferico C-tattile (CLTM) è coinvolto nel legame sociale nei primati e nell'uomo attraverso la sua capacità di attivare il sistema endorfinico del cervello. Poiché la coclea dei mammiferi ha una densità insolitamente alta di neuroni simili (neuroni del ganglio spirale di tipo II, SGN), gli Autori ipotizzano che la loro funzione possa essere stata sfruttata per il legame sociale cooptando i movimenti della testa in risposta alla musica e ad altri movimenti ritmici della testa nei contesti sociali. La musica

fornisce uno dei tanti meccanismi comportamentali culturali per il "virtual grooming", in quanto viene utilizzata per attivare il sistema endorfinico con molte persone contemporaneamente in modo da creare legami diadici e di gruppo. I cambiamenti nella soglia del dolore in un'attività sono un comodo test proxy per l'assorbimento di endorfine nel cervello e gli Autori lo usano, in due esperimenti, per dimostrare che le soglie del dolore sono più alte quando si annuisce con la testa rispetto a quando si è seduti.

eNeuro 2021 Jun. 17; vol. 8,4

Vocal music listening enhances poststroke language network reorganization

Sihvonen AJ^{1,2}, Ripollés P^{3,4,5}, Leo V¹, Saunavaara J⁶, Parkkola R⁷, Rodríguez-Fornells A^{8,9,10}, Soinila S¹¹, Särkämö T¹

1 Cognitive Brain Research Unit, Department of Psychology and Logopedics, Faculty of Medicine, University of Helsinki, Finland; 2 Centre for Clinical Research, The University of Queensland, Queensland, Australia; 3 Department of Psychology, New York University, New York, USA; 4 Music and Audio Research Laboratory, New York University, Brooklyn, USA; 5 Center for Language, Music and Emotion, New York University, New York, USA; 6 Department of Medical Physics, Turku University Hospital, Finland; 7 Department of Radiology, Turku University Hospital and University of Turku, Finland; 8 Cognition and Brain Plasticity Group, Bellvitge Biomedical Research Institute, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, Spain; 9 Department of Cognition, Development and Education Psychology, University of Barcelona, Spain; 10 Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats, Barcelona, Spain; 11 Neurocenter, Turku University Hospital and Division of Clinical Neurosciences, University of Turku, Finland

Listening to vocal music has been recently shown to improve language recovery in stroke survivors. The neuroplasticity mechanisms supporting this effect are, however, still unknown. Using data from a three-arm, single-blind, randomized controlled trial including acute stroke patients (N = 38) and a 3 month follow-up, we set out to compare the neuroplasticity effects of daily listening to self-selected vocal music, instrumental music, and audiobooks on both brain activity and structural connectivity of the language network. Using deterministic tractography, we show that the 3 month intervention induced an enhancement of the microstructural properties of the left frontal aslant tract (FAT) for the vocal music group compared with the audiobook group. Importantly, this increase in the strength of the structural connectivity of the left FAT correlated with improved language skills. Analyses of stimulus-specific activation changes showed that the vocal music group exhibited increased activations in the frontal termination points of the left FAT during vocal music listening compared with the audiobook group from acute to 3 month poststroke stage. The increased activity correlated with the structural neuroplasticity changes in the left FAT. These results suggest that the beneficial effects of vocal music listening on poststroke language recovery are underpinned by structural neuroplasticity changes within the language network and extend our understanding of music-based interventions in stroke rehabilitation.

È stato dimostrato recentemente che l'ascolto della musica vocale favorisce la ripresa nelle persone sopravvissute allo stroke. Tuttavia sono ancora sconosciuti i meccanismi di neuroplasticità responsabili di questo effetto. Gli Autori hanno voluto confrontare gli effetti sulla neuroplasticità dell'ascolto quotidiano di musica auto-selezionata, strumentale e di audiolibri sull'attività cerebrale e sulla connettività strutturale del network del linguaggio, usando dati di un trial randomizzato controllato a tre bracci, in singolo cieco che includeva pazienti con stroke acuto (N=38) e il follow-up a 3 mesi. Gli Autori hanno utilizzato la trattografia deterministica e mostrato che i 3 mesi di intervento hanno indotto un incremento delle proprietà microstrutturali del tratto frontale aslant (FAT) sinistro per il gruppo di musica vocale in confronto al gruppo audiolibri. Ancora più importante, questo incremento nella forza della connettività strutturale del FAT sinistro correlava con un miglioramento delle abilità linguistiche. Le analisi dei cambiamenti di attivazione stimolo-specifica mostravano che il gruppo di musica vocale aveva attivazioni aumentate nei punti terminali frontali del FAT sinistro durante l'ascolto vocale in confronto al gruppo audiolibri dallo stadio di stroke acuto a quello di 3 mesi post-stroke. L'attivazione aumentata correlava con cambiamenti neuroplastici strutturali nel FAT sinistro. Questi risultati suggeriscono che gli effetti benefici dell'ascolto della musica vocale nel recupero del linguaggio dopo

uno stroke siano sostenuti da cambiamenti strutturali neuroplastici nel network del linguaggio, e ampliano la nostra conoscenza sugli interventi basati sulla musica nella riabilitazione dello stroke.

Front Psychol 2021 Jun 28;12:673772

Engagement in music-related activities during the COVID-19 pandemic as a mirror of individual differences in musical reward and coping strategies

Ferreri L¹, Singer N², McPhee M^{3,4}, Ripollés P^{3,4,5}, Zatorre RJ^{2,6}, Mas-Herrero E⁷

1 Laboratoire d'Étude des Mécanismes Cognitifs, Université Lumière Lyon 2, Lyon, France; 2 Montreal Neurological Institute, McGill University, Montreal, Canada; 3 Department of Psychology, New York University, New York, USA; 4 Music and Auditory Research Laboratory (MARL), New York University, New York, USA; 5 Center for Language, Music and Emotion (CLaME), New York University, New York, USA; 6 International Laboratory for Brain, Music and Sound Research, Montreal, Canada; 7 Department of Cognition, Development and Education Psychology, Universitat de Barcelona, Barcelona, Spain

The COVID-19 pandemic and the measures taken to mitigate its impact (e.g., confinement orders) have affected people's lives in profound ways that would have been unimaginable only months before the pandemic began. Media reports from the height of the pandemic's initial international surge frequently highlighted that many people were engaging in music-related activities (from singing and dancing to playing music from balconies and attending virtual concerts) to help them cope with the strain of the pandemic. Our first goal in this study was to investigate changes in music-related habits due to the pandemic. We also investigated whether engagement in distinct music-related activities (singing, listening, dancing, etc.) was associated with individual differences in musical reward, music perception, musical training, or emotional regulation strategies. To do so, we collected detailed (~1 h-long) surveys during the initial peak of shelter-in-place order implementation (May-June 2020) from over a thousand individuals across different Countries in which the pandemic was especially devastating at that time: the USA, Spain, and Italy. Our findings indicate that, on average, people spent more time in music-related activities while under confinement than they had before the pandemic. Notably, this change in behavior was dependent on individual differences in music reward sensitivity, and in emotional regulation strategies. Finally, the type of musical activity with which individuals engaged was further associated with the degree to which they used music as a way to regulate stress, to address the lack of social interaction (especially the individuals more concerned about the risk of contracting the virus), or to cheer themselves up (especially those who were more worried about the pandemic consequences). Identifying which music-related activities have been particularly sought for by the population as a means for coping with such heightened uncertainty and stress, and understanding the individual differences that underlie said propensities are crucial to implementing personalized music-based interventions that aim to reduce stress, anxiety, and depression symptoms.

La pandemia di COVID-19 e le misure adottate per mitigarne l'impatto (ad esempio, gli ordini di confinamento) hanno influenzato la vita delle persone in modi profondi che sarebbero stati inimmaginabili solo pochi mesi prima dell'inizio della pandemia. I resoconti dei media dal culmine dell'iniziale ondata internazionale della pandemia hanno spesso evidenziato che molte persone erano impegnate in attività legate alla musica (dal canto e dal ballo alla riproduzione di musica dai balconi e alla partecipazione a concerti virtuali), e che questo le aiutava a far fronte allo stress della pandemia. Il primo obiettivo degli Autori in questo studio è stato quello di indagare i cambiamenti causati della pandemia nelle abitudini legate alla musica. Gli Autori hanno anche studiato se l'impegno in diverse attività legate alla musica (cantare, ascoltare, ballare, ecc.) fosse associato a differenze individuali nella ricompensa musicale, nella percezione della musica, nell'allenamento musicale o nelle strategie di regolazione emotiva. Per fare ciò, gli Autori hanno raccolto sondaggi dettagliati (~1 h di durata) durante il picco iniziale di attuazione dell'ordine di "stare a casa" (maggio-giugno 2020) da oltre un migliaio di persone in diversi Paesi in cui la pandemia è stata particolarmente devastante in quel momento: Stati Uniti, Spagna e Italia. I risultati indicano che, in media, le persone hanno trascorso più tempo in attività legate alla musica mentre erano in isolamento rispetto a prima della pandemia. In particolare, questo

cambiamento nel comportamento dipendeva dalle differenze individuali nella sensibilità alla ricompensa musicale e nelle strategie di regolazione emotiva. Infine, il tipo di attività musicale in cui gli individui si impegnavano è stato ulteriormente associato al grado in cui hanno usato la musica come mezzo per regolare lo stress, per affrontare la mancanza di interazione sociale (soprattutto gli individui più preoccupati per il rischio di contrarre il virus), o per rallegrarsi (soprattutto coloro che erano più preoccupati per le conseguenze della pandemia). Identificare quali attività legate alla musica siano state particolarmente ricercate dalla popolazione, come mezzo per far fronte a tale accresciuta incertezza e stress, e comprendere le differenze individuali che sono alla base di tali propensioni sono approfondimenti fondamentali per attuare interventi personalizzati basati sulla musica che mirino a ridurre lo stress e i sintomi di ansia e depressione.

Cereb Cortex 2021 Jul 16; bhab194

Improved auditory function caused by music versus foreign language training at school age: Is there a difference?

Tervaniemi M^{1,2,3}, Putkinen V^{2,4}, Nie P^{1,2}, Wang C⁵, Du B⁵, Lu J⁵, Li S⁵, Ultan Cowley B^{6,7}, Tammi T⁷, Tao S⁵

1 Cicero Learning, Faculty of Educational Sciences, University of Helsinki, Helsinki, Finland; 2 Cognitive Brain Research Unit, Faculty of Medicine, University of Helsinki, Helsinki, Finland; 3 Advanced Innovation Center for Future Education, Beijing Normal University, Beijing, China; 4 Turku PET Centre, University of Turku, Turku, Finland; 5 State Key Laboratory of Cognitive Neuroscience and Learning and IDG/McGovern Institute for Brain Research, Beijing Normal University, Beijing, China; 6 Faculty of Educational Sciences, University of Helsinki, Finland; 7 Cognitive Science, Department of Digital Humanities, Faculty of Arts, University of Helsinki, Finland

In adults, music and speech share many neurocognitive functions, but how do they interact in a developing brain? We compared the effects of music and foreign language training on auditory neurocognition in Chinese children aged 8-11 years. We delivered group-based training programs in music and foreign language using a randomized controlled trial. A passive control group was also included. Before and after these year-long extracurricular programs, auditory event-related potentials were recorded (n = 123 and 85 before and after the program, respectively). Through these recordings, we probed early auditory predictive brain processes. To our surprise, the language program facilitated the children's early auditory predictive brain processes significantly more than did the music program. This facilitation was most evident in pitch encoding when the experimental paradigm was musically relevant. When these processes were probed by a paradigm more focused on basic sound features, we found early predictive pitch encoding to be facilitated by music training. Thus, a foreign language program is able to foster auditory and music neurocognition, at least in tonal language speakers, in a manner comparable to that by a music program. Our results support the tight coupling of musical and linguistic brain functions also in the developing brain.

Negli adulti, la musica e la parola condividono molte funzioni neurocognitive, ma come interagiscono in un cervello in via di sviluppo? Gli Autori hanno confrontato gli effetti dell'allenamento musicale e di una lingua straniera sulla neurocognizione uditiva nei bambini cinesi di età compresa tra 8 e 11 anni. Hanno messo a punto programmi di training di gruppo in musica e lingua straniera utilizzando uno studio controllato randomizzato. È stato incluso anche un gruppo di controllo passivo. Prima e dopo questi programmi extracurricolari della durata di un anno, sono stati registrati i potenziali uditivi evento correlati (n = 123 e 85 rispettivamente prima e dopo il programma). Attraverso queste registrazioni, gli Autori hanno indagato i processi predittivi precoci nel cervello. Con sorpresa, il programma linguistico ha facilitato i processi uditivi predittivi precoci del cervello dei bambini significativamente più di quanto non abbia fatto il programma musicale. Questa facilitazione era più evidente nella codifica delle altezze quando il paradigma sperimentale era musicalmente rilevante. Quando tali processi erano indagati con un paradigma più focalizzato sulle caratteristiche di base del suono, gli Autori hanno scoperto che la codifica predittiva precoce dell'altezza era facilitata dall'allenamento musicale. Pertanto, un programma di lingua straniera è in grado di favorire la neurocognizione uditiva e musicale, almeno in coloro che

parlano lingue tonali, in modo paragonabile a quello di un programma musicale. I risultati supportano lo stretto accoppiamento delle funzioni cerebrali musicali e linguistiche anche nel cervello in via di sviluppo.

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

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".