

Προγνωστικό μοντέλο βαρηκοΐας από Μουσική: Ο ρόλος συγκεκριμένων βιοδεικτών.  
Ηλιάδου Ελπίδα

**Γενικά Στοιχεία:** Η επαγγελματική (occupational) ή κατά τις δραστηριότητες του ελεύθερου χρόνου (recreational) έκθεση σε δυνατή μουσική θέτει σε σημαντικό ρίσκο την ακοή εφήβων και ενηλίκων. Η βαρηκοΐα από έκθεση σε μουσική αναγνωρίζεται σήμερα ως ξεχωριστή κλινική οντότητα. Ορίζεται ως προοδευτική απώλεια της ακοής στις υψηλές συχνότητες στο τονικό ακοόγραμμα και συχνά συνυπάρχει με άλλες διαταραχές της ακοής και της γενικής υγεία του ατόμου. Αφορά συνολικά πάνω από 11000 επαγγελματίες μουσικούς στην Ελλάδα και 3 εκατομμύρια παγκοσμίως. Παρά την συνεχή προσπάθεια μελέτης των διαφόρων παραμέτρων της, μέχρι σήμερα δεν έχει αναπτυχθεί κάποιο προγνωστικό μοντέλο της.

**Στόχος – Σχεδιασμός Μελέτης:** Η συγκεκριμένη μελέτη είναι μια κλινική μελέτη χρονικής στιγμής (cross-sectional observational clinical study) με στόχο την διερεύνηση της αξίας συγκεκριμένων ακοομετρικών διαδικασιών, της παροδικής μεταβολής του ουδού ακοής (Temporary Threshold Shift ή TTS) και των επιπέδων πρεστίνης στο αίμα ως πρώιμων βιοδεικτών ακουστικής βλάβης από μουσική.

**Μεθοδολογία:** Στην μελέτη θα συμπεριληφθούν επαγγελματίες μουσικοί με και χωρίς προβλήματα ακοής (ομάδες μελέτης) και ισάριθμοι υγιείς μη μουσικοί (ομάδα ελέγχου). Οι τρεις ομάδες συμμετεχόντων θα συμπληρώσουν εξειδικευμένα επικυρωμένα ερωτηματολόγια σχετικά με την δια βίου έκθεση τους σε υψηλά επίπεδα ήχου και την βαρύτητα πιθανών ακοολογικών τους συμπτωμάτων. Ως δείκτες έκβασης, θα υπολογιστούν τα επίπεδα του TTS, ο χρόνος αποκατάστασης του και η μεταβολή των επιπέδων της πρεστίνης στο αίμα. Οι συμμετέχοντες θα υποβληθούν σε τονική ακοομετρία, τονική ακοομετρία υπερυψηλών συχνοτήτων, ωτοακουστικές εκπομπές, έλεγχο ακουστικού και ελαιοκοχλιακού αντανακλαστικού και σε ανίχνευση πρεστίνης στο αίμα μέσω ELISA. Οι μετρήσεις θα πραγματοποιηθούν σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές, πριν και μετά από συμμετοχή τους σε δώρη μουσική παράσταση. Κατά την διάρκεια της θα φέρουν προσωπικό δοσίμετρο ώστε να καταγράφονται σε πραγματικό χρόνο τα επίπεδα ήχου στα οποία εκτίθενται (μελέτη πεδίου).

**Ανάλυση Αποτελεσμάτων:** Οι δείκτες έκβασης θα συγκριθούν μεταξύ ατόμων της ίδιας (within-group) και διαφορετικών ομάδων (between-groups). Αλληλοσυσχετίσεις που θα μελετηθούν μέσω πολυπαραγοντικής παλινδρόμησης περιλαμβάνουν την παροδική μεταβολή του ουδού της ακοής ανά τονική συχνότητα και μεταβολές των επιπέδων πρεστίνης στο αίμα, αποτελέσματα των υπόλοιπων ακοομετρικών δοκιμασιών και επίπεδα προσωπικής έκθεσης σε ήχο κατά την διάρκεια της μουσικής παράστασης. Στο μοντέλο θα συμπεριλαμβάνονται και πιο μακροπρόθεσμες μεταβλητές όπως συσσώρευση ακουστικής βλάβης μετά από διαδοχικές μουσικές παραστάσεις και μόνιμες μεταβολές του ουδού ακοής.

**Εννοιολογικό πλαίσιο:** Η ανάπτυξη ενός προγνωστικού μοντέλου της βαρηκοΐας από μουσική είναι άμεση προτεραιότητα για την σύγχρονη ακοολογία. Η μελέτη της παροδικής μεταβολής του ουδού της ακοής (TTS) και των επιπέδων πρεστίνης στο αίμα μετά από έκθεση σε υψηλά επίπεδα ήχου σε άτομα με διαφορετικό ακοολογικό προφίλ αποτελεί σημείο κλειδί στην ανάπτυξη ενός τέτοιου μοντέλου. Η συγκεκριμένη μελέτη αποτελεί την πρώτη μελέτη συσχέτισης του TTS και της πρεστίνης με έκθεση σε δυνατή μουσική στον άνθρωπο. Τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από την ανάλυση δεδομένων, στοχεύουν στην απόρριψη ή επαλήθευση της υπόθεσης πως το TTS και η πρεστίνη μπορούν να χρησιμεύσουν ως προγνωστικός παράγοντας κοχλιακής βλάβης πριν αυτή γίνει συμπτωματική και ως δείκτης ανίχνευσης εκείνων των ατόμων που είναι πιο επιρρεπείς σε ακουστική βλάβη από μουσική και κατ' επέκταση σε θόρυβο.

Επιβλέπωντες: Αθ. Μπίρας  
Κωνσταντίνος Παλιός  
Christopher Pleck

# Prognostic Model of Music-Induced Hearing Loss: Role of specific biomarkers.

by Iliadou Efthelia

**General Considerations:** Hearing loss is one of the leading causes of living years with disability and a major problem for society, economy and public health. Exposure to high levels of noise and music is one of the most common causes of hearing impairment in adults and adolescents. **Music-induced hearing loss (MIHL) is currently identified as a distinct clinical entity. It is defined as a gradually developing high-frequency (HF) sensorineural hearing loss in response to exposure to loud music.** It concerns more than 11000 musicians in Greece and about 3 millions globally. Apart from musicians and related professionals, a large amount of the general population is in high risk of losing their hearing because of exposure to high levels of recreational music, as well. Although NIHL has been a subject of scientific and social interest for three centuries, with the earliest studies on hearing damage caused by noise dating back to as early as the 18th century, research on music exposure and its effect on the auditory system starts much more recently (1960s). **Till today no prognostic model nor early screening tests (audiological or in blood serum) have been developed for MIHL.**

**Hypothesis:** There are varied studies estimating the worth of different audiological tests in the diagnostic approach of MIHL. Many of them have been assessing the correlation of **Temporary threshold shift (TTS)**, as identified in pure tone audiometry, **Distortion Product Otoacoustic Emissions (DPOAEs)**, **Middle Ear Muscle Reflex (MEMR)** and other parameters of each person's audiological profile with exposure to loud music. Moreover, recent scientific evidence in rodents and human suggest that changes in **blood levels of prestin**, a protein exclusively found in the cochlea, have been observed after exposure to hazardous noise or music, implying that prestin could serve as an additional biomarker of cochlear damage. Nevertheless, no robust conclusions have been reached yet and further study is warranted.

**Aim – Study design:** This is a **cross sectional observational three-group field study** which aims to explore possible correlations between measures and characteristics of exposure to high levels of music, prestin blood levels, Temporary Threshold Shift (TTS) and other parameters of participants' audiological profile. Their worth as prognostic parameters or early biomarkers for MIHL will be assessed.

**Methodology:** Study population will include professional musicians with and without hearing problems (research group) and age- and sex-matched healthy non-musicians (control group). Specific **questionnaires** concerning the severity of their hearing symptoms (Musicians Hearing Handicap Index by A. Vardonikolaki, et al.) and their lifetime exposure to music and noise (The Noise Exposure Structured Interview by H. Guest et al) will be used. Participants' hearing will be assessed by means of **pure tone audiometry, high-frequency pure tone audiometry, DPOAEs, MEMR. Prestin levels in blood** will be analyzed with the help of ELISA. All measurements will be realized in specific time instances before and after their exposure to a 2-hour music performance of their choice. **During the performance, a personal dosimeter will log seamlessly the levels of sound that participants are being exposed to.**

**Data analysis:** Outcome measures will be compared among participants of the same (**within-group analysis**) and of different groups (**between-groups**). Multivariate regression will assess **correlation among TTS, prestin levels in blood, results of the other audiological tests and the individual levels of exposure to music.** Additionally, long-term hearing effects such as the appearance of **PTS or impact of repeated exposure over consecutive days** will be assessed.

**Proof of Concept:** The development of a prognostic model with early and easy to assess biomarkers of MIHL is of priority in modern audiology. The study of specific biomarkers in people with different audiological profiles could be a key point in the development of such a model. This specific study is the first one estimating the correlation of exposure to loud music with varied audiological measurements, such as TTS, and with prestin blood levels. It aims in verifying or rejecting the hypothesis that these parameters could serve under specific conditions as early biomarkers of asymptomatic cochlear damage and as screening tests for identifying those people that are more susceptible in developing a permanent hearing disorder.

Supervisors: A. Bibas  
K. Pestiadis  
C. Pleck.