ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ:

«Προβλήματα που αντιμετωπίζουν
οι μουσικοί λόγω της έκθεσης
σε δυνατές εντάσεις μουσικής»

Επιβλέπων καθηγητής: Αθανάσιος Ζέρβας
Συνεπιβλέπουσα: Λήδα Στάμου

Του φοιτητή: Νικολάου Ντόνα
Α.Μ. 8/04

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2008

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή 4

1. Γενικά για την απώλεια ακοής 7

1.1 Τι είναι η μείωση της ακουστικής ικανότητας; 7

1.2 Παράγοντες που προκαλούν μείωση της ακουστικής ικανότητας 9

1.3 Πως αντιλαμβάνεται κανείς τη μείωση της ακουστικής του ικανότητας 11

1.4 Η μείωση της ακουστικής ικανότητας στους μουσικούς 11

1.5 Η μείωση της ακουστικής ικανότητας λόγω της συνεχούς έκθεσης σε θορύβους 12

1.6 Διαφορά μεταξύ ακουστικού τραύματος και απώλειας ακοής 14

2. Συμπτώματα από την απώλεια ακοής 14

2.1 Τι είναι οι εμβοές; 16

3. Ο ήχος 17

3.1 Η ένταση 17

3.2 Η συχνότητα 18

4. Γνωριμία με το σύστημα της ακοής 21

4.1 Ανατομία του αυτιού 21

4.2 Το αυτί, ένα μηχανολογικό αριστούργημα 24

4.2.1 Κάθε τμήμα μια μοναδική λειτουργία 24

4.2.2. Μηχανισμοί αυτοπροστασίας του αυτιού 28

5. Μουσικοί και απώλεια ακοής 30

5.1 DRUMMER (Ντραμίστες) 31

5.2 Πνευστά όργανα 32

5.3 Κρουστά 33

5.4 Μουσικοί ορχήστρας και μείωση της ακοής 34

6. Έρευνες και μελέτες για την απώλεια ακοής 39

6.1 Έρευνα που έγινε το 1981 σε κλασσικούς μουσικούς στη Σουηδία στο Concert Hall και στη Λυρική Σκηνή στο Γκέτεμποργκ..... 39
6.2 Μία άλλη έρευνα 41
7. Μέτρα προστασίας..... 42
7.1 EARMONITORS..... 45
7.2 ΜΕΓΑΦΩΝΑ 46
8. Μουσική και θόρυβος..... 47
8.1 Φυσική προστασία από δυνατούς θορύβους..... 48
9. Νυχτερινή έξοδο και απώλεια ακοής..... 49
10. Σημασία της ακοής στη σύγχρονη ζωή 50
10.1 Πολιτιστικές απόψεις για την ακοή..... 51
11. Η έρευνα..... 53
11.1 Σκοπός της εργασίας και ο χαρακτήρας της 53
11.2 Σχεδιασμός ερωτηματολογίου 54
11.3 Συμπεράσματα..... 67
12 Προτάσεις 68
12.1 Αλλαγές στην εκπαίδευση των μουσικών..... 70
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 71
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ 75
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 76
Ελληνική 76
Ξένη 76
Πηγές από το Διαδίκτυο 78

Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία ασχολείται με τα: *Προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μουσικοί λόγω της έκθεσης σε δυνατές εντάσεις μουσικής*. Το σημαντικότερο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι μουσικοί λόγω της έκθεσής τους σε δυνατές εντάσεις μουσικής είναι η απώλεια ακοής[*]. Όπως η έκθεση σε θορύβους για τους εργαζομένους έτσι και η έκθεση σε μουσική δυνατής έντασης για τους μουσικούς προκαλεί βλάβη στο ακουστικό μας όργανο.

Οι περισσότεροι άνθρωποι είτε αγνοούν είτε παραβλέπουν τις αρνητικές συνέπειες των δυνατών εντάσεων στην ακοή μας. Η καθημερινή εμπειρία αποδεικνύει ότι πολλοί άνθρωποι αγνοούν την καταστρεπτική επίδραση των δυνατών ήχων στο ακουστικό μας όργανο. Ειδικά στην Ελλάδα η άγνοια είναι μεγάλη. Οι μόνοι που φαίνεται να παραπονούνται και να δυσαρεστούνται είναι ορισμένοι άνθρωποι τρίτης ηλικίας οι οποίοι λόγω της ηλικίας (ενδεχομένως λόγω των προβλημάτων ακοής που αντιμετωπίζουν οι ίδιοι) αδυνατούν να ανεχτούν τις δυνατές εντάσεις. Οι νέοι όχι μόνο δεν δυσαρεστούνται αλλά αυξάνουν μάλιστα την ένταση της μουσικής στις διάφορες συσκευές ακρόασης μουσικής που χρησιμοποιούν. Με αυτό τον τρόπο καταπονούν το ακουστικό τους όργανο. Τι να πει κανείς και για τις δυνατές εντάσεις στα νυχτερινά κέντρα, στα κέντρα διασκέδασης, στα club, στα μπαρ, στις καφετερίες ακόμη και στα μαγαζιά πώλησης ειδών ενδυμασίας. Η ένταση πολλές φορές ξεπερνά τα 112-120dB.

Το θέμα όμως της απώλειας ακοής είναι πολύ κρίσιμο για όλους τους ανθρώπους ανεξαιρέτως ιδιαίτερα δε για τους επαγγελματίες μουσικούς. Οι επαγγελματίες μουσικοί που παίζουν μουσικοί σε διάφορα νυχτερινά κέντρα, σε κέντρα διασκέδασης, σε γάμους, σε πανηγύρια και σε διάφορες κοινωνικές εκδηλώσεις εκτίθενται συνεχώς και για μεγάλο χρονικό διάστημα σε δυνατές εντάσεις μουσικής. Η απώλεια ακοής των μουσικών τις

[*] Ο όρος απώλεια ακοής είναι μετάφραση της Αγγλικής φράσης Hearing Loss που απαντάται στην διεθνή βιβλιογραφία.

περισσότερες των περιπτώσεων είναι μία διαδικασία που συντελείται σταδιακά. Οι διάφορες εμβοές, που ταλαιπωρούν τους μουσικούς μετά από το πέρας διαφόρων μουσικών εκτελέσεων, αποτελούν τις πρώτες ενδείξεις αυτής της βλάβης. Τα καμπανάκια χτυπούν, τα αυτιά κουδουνίζουν ή φυσούν υπενθυμίζοντας την επίδραση της μουσικής στα αυτιά. Μόνο που όλα αυτά πολύ σύντομα ξεχνιούνται και ο μουσικός συνεχίζει την μουσική του δραστηριότητα αγνοώντας τις σειρήνες συναγερμού που προειδοποιούσαν για κίνδυνο απώλειας ακοής.

Γενικά η απώλεια ακοής συμβαίνει σταδιακά, με την πάροδο των χρόνων. Συμβαίνει σε όλους σχεδόν τους μουσικούς και εξαρτάται από διάφορους παράγοντες οι οποίοι θα αναλυθούν διεξοδικότερα στην παρούσα εργασία. Θα γίνει αναφορά στις αρνητικές συνέπειες που επιφέρει στους μουσικούς, ποια κατηγορία μουσικών πλήττει περισσότερο και στα μέτρα προστασίας που δύνανται οι μουσικοί να πάρουν προκειμένου να την αποφύγουν (εάν αυτό είναι εφικτό) ή τουλάχιστον να την ελαχιστοποιήσουν.

Για την καλύτερη κατανόηση του προβλήματος της απώλειας της ακοή κρίνεται απαραίτητή η αναφορά και περιγραφή εξειδικευμένων όρων, οι οποίοι ανήκουν στην επιστημονική ορολογία διαφόρων κλάδων. Συγκεκριμένα, παραθέτονται κάποια επεξηγηματικά χωρία εννοιών όπως: ο ήχος και τα χαρακτηριστικά του, η μονάδα μέτρησης του ήχου, το decibel καθώς και πληροφορίες σχετικά με τη φύση και την ανατομία του ακουστικού οργάνου. Οι διάφορες εικόνες που παρατίθενται, εκτός του να εμπλουτίζουν το κείμενο, καθιστούν τις πληροφορίες στον αναγνώστη περισσότερο κατανοητές.

Η απώλεια της ακοής των μουσικών είναι ένα φαινόμενο, που άρχισε να μελετάται ερευνητικά μόλις τις τελευταίες δεκαετίες. Στην παρούσα μελέτη συμπεριλαμβάνονται πολλές πληροφορίες από ερευνητική δουλειά άλλων ερευνητών των οποίων τα ονόματα αναφέρονται μέσα στο κείμενο. Στην Ελλάδα δεν εντοπίστηκε κάποια επιστημονική εργασία σχετική με το θέμα. Έτσι η κατάσταση που επικρατεί στους μουσικούς της Ελλάδας μας είναι άγνωστη. Στην παρούσα εργασία γίνεται μία προσπάθεια δειγματοληπτικής έρευνας.

Στόχος της έρευνας είναι να διαπιστωθεί κατά πόσο οι μουσικοί στην Ελλάδα είναι ενημερωμένοι σχετικά με την προκαλούμενη από δυνατές εντάσεις απώλεια ακοής. Μικρότεροι στόχοι είναι να διαπιστωθεί αν οι μουσικοί έχουν επαφή με κάποιον ειδικό, αν έχουν αντιληφτεί κάποια πρόβλημα στην ακοή τους και αν επιζητούν περισσότερη ενημέρωση ή είναι αδιάφοροι. Η συλλογή των στοιχείων της έρευνας έγινε με χρήση ερωτηματολογίου. Η σύνταξη μιας περισσότερο λεπτομερής και περισσότερο οργανωμένης επιστημονικής έρευνας προϋποθέτει χρόνο και χρήμα. Εάν υπήρχε ο απαιτούμενος χρόνος και οι απαιτούμενοι πόροι και μέσα θα ήταν δυνατή μία άλλου είδους ερευνητική δουλειά που θα έθετε περισσότερους στόχους και θα εξασφάλιζε μεγαλύτερη αξιοπιστία. Ωστόσο μέσα στα πλαίσια του εφικτού η παρούσα εργασία κατορθώνει να ρίξει λίγο φως και να ευαισθητοποιήσει τους μουσικούς γύρω από το θέμα της απώλειας ακοής. Είθε οι μουσικοί μετά την απάντηση του ερωτηματολογίου να προβληματιστούν στο να πάρουν μέτρα προστασίας της ακοής τους.

Τέλος να σημειωθεί ότι οι όροι: απώλεια ακοής, μείωση της ακοής και μείωση της ακουστικής ικανότητας δηλώνουν το ίδιο πράγμα και χρησιμοποιούνται ισοδύναμα στην εργασία.

1. Γενικά για την απώλεια ακοής

1.1 Τι είναι η μείωση της ακουστικής ικανότητας;

Η μείωση της ακουστικής ικανότητας μπορεί να οριστεί ως μια μείωση της δυνατότητας ενός ατόμου να ακούσει τους ήχους. Πρόκειται για μία αρκετά ύπουλη '*πάθηση*'. Προσβάλλει τα '*θύματά*' της, χωρίς αυτά να την αντιληφθούν διόλου παραμένοντας μάλιστα ανυποψίαστοι για πολλά χρόνια. Στόχος της είναι η πρόκληση μόνιμης βλάβης στο ακουστικό μας όργανο δηλαδή, τα αυτιά. Ουσιαστικά, η μείωση ακουστικής ικανότητας μπορεί να εμφανιστεί σε ένα πρόσωπο οποιασδήποτε ηλικιακής ομάδας, είτε σε άτομο νεαρής ηλικίας είτε σε ηλικιωμένο. Εντούτοις, εκτιμάται ότι η μείωση της ακοής* τείνει να εμφανίζεται βαθμιαία καθώς ένας άνθρωπος ηλικιώνεται. Η μείωση της ακοής μπορεί να είναι προσωρινή ή μόνιμη και μεγάλη ή μικρή.

Η μόνιμη μείωση της ακουστικής ικανότητας είναι το άθροισμα μιας σειράς από προσωρινές μειώσεις της ακουστικής ικανότητας που συμβαίνουν ασυναίσθητα κατά τη διάρκεια της καθημερινής ζωής. Μετά από μία ροκ συναυλία ή μια νυχτερινή έξοδο σε κάποιο νυχτερινό κέντρο διασκέδασης η ακοή μας δέχεται ένα μικρό πλήγμα. Αυτό γίνεται αντιληπτό καθώς αισθάνεται κανείς να μην ακούει καλά και σαν οι ήχοι να έρχονται από μακριά. Πολλές φορές, αυτό συνοδεύεται από βουητό ή σφύριγμα στα αυτιά μας. Αυτή η προσωρινή μείωση της ακοής διαρκεί για 16-18 ώρες. Εάν η έκθεση σε δυνατή μουσική επαναληφθεί αρκετές φορές, τότε αυτή η προσωρινή μείωση της ακοής εξελίσσεται σε μόνιμη.

Η μείωση της ακουστικής ικανότητας εκφράζεται ποσοτικά και μετριέται κανονικά σε decibels. Ένας άνθρωπος με ήπια απώλεια ακοής θα έχει περίπου 25-39 dB απώλεια ακοής, ένας με σχετικά μέτρια θα έχει 40-68 dB απώλεια ακοής και 70-94 dB για εκείνον με σημαντική μείωση της ικανότητας ακοής.

---

* Σημείωση: Στο εξής οι όροι μείωση της ακουστικής ικανότητας και μείωση της ακοής χρησιμοποιούνται ισότιμα. Προτιμάται ο όρος μείωση ακοής αντί του όρου μείωση ακουστικής ικανότητας χάριν της γλωσσικής ευκολίας.

Η μείωση της ακουστικής ικανότητας είναι μια βαθμιαία διαδικασία που είναι δυνατό να μην γίνει αντιληπτή από το άτομο για χρόνια. Όταν συμβαίνει, οι άνθρωποι γενικά παρατηρούν ότι η ομιλία γίνεται ασαφής και ακούγεται σαν μουρμουρητό. Η εμφάνιση των εμβοών είναι ένα άλλο σημάδι που υποδηλώνει μείωση της ακοής. Όταν όμως αυτές οι δύο ενδείξεις παρουσιαστούν, τότε είναι πολύ αργά διότι η μείωση της ακοής έχει ήδη συντελεστεί αμετάκλητα. Το μόνο πράγμα που μπορεί να βοηθήσει σε αυτό το στάδιο είναι η ενίσχυση της ακοής με κάποιο είδος ακουστικού βαρηκοΐας. Τα τεχνητά αυτά μέσα, παρότι έχουν βελτιωθεί αρκετά τα τελευταία χρόνια, παραμένουν ατελή. Τα μοσχεύματα κοχλιών είναι ένας άλλος τρόπος αντιμετώπισης της απώλειας ακοής. Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για να αποφύγουμε την απώλεια ακοής είναι απλά αποφεύγοντας τις δραστηριότητες που μπορούν να προκαλέσουν την απώλεια ακοής όπως η έκθεση σε δυνατή μουσική δεδομένου ότι πάντοτε η πρόληψη είναι πολύ καλύτερη από τη θεραπεία.

Η μείωση της ακοής όταν συντελείται είναι μία αμετάκλητη διαδικασία. Εάν η ακοή μας ζημιωθεί με οποιοδήποτε τρόπο δεν επανέρχεται. Τουλάχιστον, μέχρι στιγμής δεν έχει βρεθεί κάποιος τρόπος επανόρθωσης της βλάβης στο ακουστικό μας όργανο. Αυτό καθιστά τη συζήτηση γύρω από το θέμα της μείωσης της ακοής ακόμη πιο σημαντική.

1.2 Παράγοντες που προκαλούν μείωση της ακουστικής ικανότητας

Η μείωση ακουστικής ικανότητας προκαλείται πρώτιστα από 5 κύριους λόγους. Αυτοί είναι:

1. Υπερβολική και μακροπρόθεσμη έκθεση σε υψηλά επίπεδα θορύβου

2. Μόλυνση των αυτιών

3. Χρήση ωτοτοξικών φαρμάκων

4. Ακουστικό τραύμα προκαλούμενο από εξωτερικά φυσικά αίτια και

5. Γενετικοί, περιγενετικοί παράγοντες

6. Λόγω γήρατος

Η μείωση της ακοής μπορεί να είναι αποτέλεσμα ενός πολύ δυνατού και σύντομου ήχου που θα προκαλέσει ακουστικό τραύμα ή όπως συμβαίνει τις περισσότερες φορές να είναι το αποτέλεσμα μιας διαρκούς έκθεσης σε θορύβους, που κανείς δεν υποψιάζεται ως επιζήμιους για την ακοή. Αυτό ακριβώς συμβαίνει στο μουσικό χώρο, όπου η πρόκληση ακουστικής βλάβης δεν γίνεται πάντα ορατή σε όλους.

Εκτός από την έκθεση στα υψηλά επίπεδα θορύβου, η μείωση της ακοής μπορεί επίσης να προκληθεί από ασθένεια ή από τη χρήση ωτοτοξικών φαρμάκων. Γνωστές ασθένειες που μπορούν να προκαλέσουν μείωση ακοής είναι η μηνιγγίτιδα, ιλαρά, αδενοειδείς εκβλαστήσεις, Chlamydia κ.α.

Τα ωτοτοξικά φάρμακα και άλλες χημικές ενώσεις προκαλούν βλάβη κυρίως στο έσω ους. Τα πιο συνήθη ωτοτοξικά φάρμακα είναι η ομάδα των αμινογλυκοσιδών (Ηλιάδης, Μεταξάς, Ψηφίδης, 1993).

Ένα ενδιαφέρον φαινόμενο είναι ότι μπορεί επίσης, να οφείλεται σε γενετικούς παράγοντες. Τα κυρίαρχα και υπολειπόμενα γονίδια που υπάρχουν μπορούν να προκαλέσουν μια ήπια ή βαριά μείωση της ακουστικής ικανότητας. Αυτό απλά σημαίνει ότι ένα κυρίαρχο γονίδιο της κώφωσης μπορεί να εμμείνει στις γενεές. Μερικοί άνθρωποι εμφανίζουν συμπτώματα μείωση της ακοής από γεννησιμιού τους. Ένα στα 1000 παιδιά, που γεννιούνται, παρουσιάζει κάποιου βαθμού μειωμένης ακοής. Περιγενετικοί χαρακτηρίζονται

οι παράγοντες εκείνοι που σχετίζονται με τον χρόνο της κύησης και τη στιγμή του τοκετού. Η συγγενής ερυθρά κατά τη διάρκεια της κυοφορίας είναι μία συχνή αιτία που προκαλεί βαρηκοΐα καθώς επίσης ο πρόωρος τοκετός, παρατεταμένος τοκετός, πυρηνικός ίκτερος, ανοξία, τοξοπλάσμωση, τοξιναιμία και άλλες πολλές.

Επίσης, καθώς ο άνθρωπος γερνά είναι φυσιολογικό να εμφανίζει μία ορισμένη μείωση στην ακουστική του ικανότητα. Presbycusis ονομάζεται η μείωση της ακοής που εμφανίζεται καθώς ένα άτομο γερνά. Η μείωση αυτή εξαρτάται κυρίως από την έκθεσή του σε θορύβους κατά τη διάρκεια της ζωής του. Έτσι, αν για παράδειγμα η δουλειά ενός ατόμου ήταν θορυβώδης όπως για παράδειγμα ένας εργάτης σε μια βιομηχανία ή ένας μουσικός που παίζει μουσική σε νυχτερινά κέντρα, τότε η μείωση της ακοής θα είναι μεγαλύτερη σε σχέση με έναν υπάλληλο σε γραφείο. Αν όμως αυτός ο υπάλληλος άκουγε δυνατά μουσική με ακουστικά από κάποια συσκευή ακρόασης μουσικής, είναι δυνατό να παρουσιάσει μεγαλύτερη μείωση της ακοής αυτός απ' ότι ο εργάτης. Η πιο συχνή αιτία όμως για την μείωση της ακοής είναι η υπερβολική έκθεση σε διάφορα επιβλαβή για τα αυτιά μας ερεθίσματα, όπως μία συναυλία. Εκείνο που ουσιαστικά καταστρέφεται είναι τα τριχοειδή κύτταρα που υπάρχουν στο εσωτερικό αυτί.

1.3 Πως αντιλαμβάνεται κανείς τη μείωση της ακουστικής του ικανότητας

Προειδοποιητικά σημάδια για μείωση της ακουστικής ικανότητας:

- Δυσκολία στην παρακολούθηση συζητήσεων, ειδικά όταν υπάρχει θόρυβος στο περιβάλλον
- Συχνή έκκληση στους συνομιλητές να επαναλάβουν τι είπαν
- Παρανόηση στο περιεχόμενο της ομιλίας κάποιου
- Δυσκολία επικοινωνίας στο τηλέφωνο
- Αύξηση της έντασης στην τηλεόραση ή στο ραδιόφωνο
- Αίσθηση πως οι συνομιλητές μας 'μασούν' τα λόγια τους
- Δυσκολία στην ακοή ορισμένων ήχων ή συχνοτήτων
- Συμφωνώντας ή γνέφοντας με το κεφάλι σε συζητήσεις που δεν είστε σίγουροι για το τι έχει ειπωθεί
- Απομάκρυνση από συζητήσεις επειδή είναι δύσκολο ή σας καταπονεί να της παρακολουθήσετε
- Παρακολουθώντας τα χείλη των ατόμων ώστε να καταλάβετε τι λένε
- Καταπόνηση για να ακούσετε ή να παρακολουθήσετε μια συζήτηση

1.4 Η μείωση της ακουστικής ικανότητας στους μουσικούς

Μια ειδική κατηγορία ανθρώπων, η οποία είναι ιδιαίτερα επιρρεπείς στη μείωση της ακουστικής τους ικανότητας, είναι οι μουσικοί. Οι μουσικοί, συγκεκριμένα οι επαγγελματίες μουσικοί, εκτίθενται πολύ συχνά σε δυνατή μουσική (μεγάλης έντασης) και για πολλές ώρες βλάπτοντας ανεπανόρθωτα την ακουστική τους ικανότητα.. Ειδικά, οι μουσικοί που παίζουν ροκ λόγω της έκθεσης σε δυνατές εντάσεις μουσικής και σε υψηλής συχνότητας ήχους, παρουσιάζουν πολύ νωρίς μείωση της ακουστικής τους ικανότητας. Τα τελευταία χρόνια, οι συνθήκες για τους μουσικούς ευτυχώς καλυτερεύουν και οι ροκ μουσικοί άρχισαν να

λαμβάνουν μέτρα προστασίας της ακοής τους από τις δυνατές εντάσεις της μουσικής. Τώρα άρχισαν να συνειδητοποιούν την αναγκαιότητα της προστασίας της ακοής τους. Φυσικά αυτό ισχύει κυρίως για τους μουσικούς των ξένων χωρών και όχι του μουσικούς της Ελλάδας.

εικόνα 1.1

1.5 Η μείωση της ακουστικής ικανότητας λόγω της συνεχούς έκθεσης σε θορύβους

Διάφοροι ήχοι κατακλύζουν τα αυτιά μας στην καθημερινή μας ζωή. Αρκετοί από αυτούς μάλιστα είναι αρκετά δυνατοί και ανεπιθύμητοι. Η κίνηση στους δρόμους, οι κόρνες των αυτοκινήτων, η δυνατή μουσική στις καφετέριες ακόμη δε και σε εμπορικά καταστήματα, τα κινητά τηλέφωνα, τα mp3 players, οι συναγερμοί και άλλοι πολλοί είναι μόνο λίγα από τα πολλά παραδείγματα ηχητικών πηγών που χαρακτηρίζουν την αστική ζωή. Υπάρχουν διάφορα περιβάλλοντα που μας είναι ανυποψίαστα, που είναι όμως υψηλού κινδύνου και άρα υπεύθυνα για προβλήματα στην ακοή π.χ. ένα γυμναστήριο μπάσκετ. Επίσης, συμβαίνει ένας συνεχής σιγανός θόρυβος, να βλάψει την ακοή μας εξίσου σημαντικά, αν είμαστε εκτεθειμένοι σ’ αυτόν για μεγάλο χρονικό διάστημα. Άλλωστε, είναι περίεργο το πόσο σιγανός ακούγεται ένας θόρυβος 85dBA.

Το μεγαλύτερο μέρος της έρευνας που έχει γίνει με θέμα την απώλεια ακοής, αφορά τον βιομηχανικό θόρυβο. Έχει αποδειχθεί ότι θόρυβοι που κυμαίνονται σε επίπεδα πάνω των 85dB είναι επιζήμια για την ακοή. Ποια είναι όμως τα αντίστοιχα επίπεδα που οριοθετούν την επικινδυνότητα ή μη της μουσικής; Δεδομένου ότι η μουσική έχει διαφορετική δυναμική, διαφέρει κατά πολύ από τον βιομηχανικό θόρυβο. Στη μουσική υπάρχουν διαστήματα έξαρσης και ηρεμίας καθώς και μικρών παύσεων. Εξαιτίας αυτής της διαφορετικότητας η έκθεση σε ίσης έντασης μουσική ή θόρυβο επίσης θα' ναι διαφορετική.

Σε βιομηχανικά περιβάλλοντα η απώλεια ακοής είναι συμμετρική – ίδια και στα δύο αυτιά. Στις βιομηχανίες οι εργάτες κινούνται στο χώρο και λίγες φορές κάθονται για μεγάλο χρονικό διάστημα στο ίδιο σημείο. Επιπλέον οι περισσότεροι θόρυβοι είναι θόρυβοι χαμηλών συχνοτήτων. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα και τα δύο αυτιά των εργατών να είναι εξίσου εκτεθειμένα στον εργοστασιακό θόρυβο. Έτσι η απώλεια ακοής, που παθαίνουν οι εργάτες, εμφανίζεται αρκετά συμμετρική. Δεν συμβαίνει το ίδιο στην περίπτωση των μουσικών. Οι μουσικοί δεν αλλάζουν εύκολα θέση, αλλά παραμένουν στο ίδιο σημείο καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης του μουσικού προγράμματος. Επίσης, δεν εκτίθενται όλοι με τον ίδιο τρόπο στη μουσική, με αποτέλεσμα να εμφανίζουν διαφορετικού τύπου απώλεια ακοής. Μία ασυμμετρική έκθεση σε μουσική οδηγεί σε ασυμμετρική απώλεια ακοής. Ας γίνει αυτό κατανοητό με το εξής παράδειγμα: ένας κιθαρίστας που έχει θέση μπροστά και δεξιά από τον ντράμερ, θα παρουσιάσει μεγαλύτερη απώλεια ακοής από το αριστερό του αυτί. Το δεξί του αυτί προστατευόμενο από το κεφάλι του βρίσκεται στη σκιά των ηχητικών κυμάτων και δεν επηρεάζεται τόσο πολύ. Τέλος αξίζει να αναφερθεί ότι η ακουστική ασυμμετρία μερικές φορές είναι ένδειξη σοβαρού παθολογικού προβλήματος και όχι καθαρά ακουστικό πρόβλημα γι' αυτό απαιτείται μία ιδιαίτερη προσοχή.

1.6 Διαφορά μεταξύ ακουστικού τραύματος και απώλειας ακοής

Το ακουστικό τραύμα εμφανίζεται σ’ εκείνο το σημείο του φάσματος συχνοτήτων, όπου εμφανίστηκε το ερέθισμα που το προκάλεσε. Ένας εκκωφαντικός θόρυβος στα 3000Hz θα προκαλέσει νευροαισθητηριακή απώλεια ακοής στη συχνότητα κοντά στα 3000Hz. Σε αντίθεση με το ακουστικό τραύμα που δημιουργείται από παρατεταμένη έκθεση σε θορύβους ή μουσική, η απώλεια ακοής είναι εκτεταμένη στην περιοχή των 3000 μέχρι τα 6000Hz.

2. Συμπτώματα από την απώλεια ακοής

Μία από τις πρώτες εκδηλώσεις της απώλειας της ακοής είναι όταν το άτομο παρουσιάζει μία αδυναμία, να ακούσει τους ήχους με σαφήνεια. Συχνά όμως, δεν αποδίδει αυτή την αδυναμία σε μείωση της ακουστικής του ικανότητας αλλά σε παράγοντες του περιβάλλοντος. Μια άλλη ένδειξη απώλειας της ακοή είναι η δυσκολία κατανόησης της ομιλίας των γυναικών και των μικρών παιδιών καθώς και άλλων υψηλής συχνότητας ήχων. Άλλα σημάδια είναι η μειωμένη ικανότητα κατανόησης τηλεφωνικών συνομιλιών, γιατί σ’ αυτή την περίπτωση η εισροή οπτικών πληροφοριών εξαλείφεται, ώστε η επικοινωνία να στηρίζεται εξ ολοκλήρου στην ακουστική πληροφορία.

Σε όσους έχει προκληθεί απώλεια ακοής λόγω συνεχούς έκθεσης σε δυνατή μουσική η ακοή τους είναι φυσιολογική στα 250-2000Hz. Στα 4000Hz η ικανότητα ακοής πέφτει κατακόρυφα μέχρι τα 8000Hz, όπου η ικανότητα ακοής επανέρχεται στα φυσιολογικά επίπεδα και το άτομο ακούει και πάλι καλά.

Άλλο σύμπτωμα της απώλειας της ακοής είναι η διαστρέβλωση της αντίληψης του ύψους, του ρυθμού και φυσικά της έντασης. Σιγανοί και απαλοί ήχοι ίσα που ακούγονται ενώ μια απότομη αλλαγή της έντασης κάνει τον ήχο ανυπόφορο και οδυνηρό.

Η βλάβη που προκαλεί η μουσική σε κάθε άνθρωπο είναι διαφορετική όπως είναι διαφορετική και η βλάβη που προκαλούν τα διάφορα είδη μουσικής. Αυτοί οι υποκειμενικοί παράγοντες δυσκολεύουν την ύπαρξη μιας τυποποιημένης διαδικασίας προσδιορισμού της βλάβης κάνοντας χρήση ενός συγκεκριμένου μοντέλου.

Παρατεταμένη έκθεση σε δυνατούς ήχους οδηγεί και σε άλλα συμπτώματα πέρα της μείωσης της ακουστικής ικανότητας. Βλάβες πραγματοποιούνται και στο εσωτερικό αυτί. Συμπτώματα της βλάβης των κυττάρων και του ακουστικού νεύρου είναι:

- **Οι εμβοές** – Το βουητό που αισθανόμαστε στα αυτιά μας όταν δεν ακούμε κάποιον άλλον ήχο. Συχνά αναφέρεται ως σφύριγμα ή ως κουδούνισμα.

- **Ευαισθησία μόνο σε δυνατούς θορύβους**– Μειωμένη αντοχή σε εκκωφαντικό θόρυβο.

- **Υπερευαισθησία -** Σε οποιοδήποτε καθημερινό ήχο.

- **Στρέβλωση του ήχου** – Όταν οι ήχοι ακούγονται μεν αλλά δεν είναι καθαροί, σαφείς.

- **Διπλακουσία** – Οι ήχοι ενός ορισμένου ύψους γίνονται αντιληπτοί ως ήχοι κάποιου άλλου ύψους απ’ ότι είναι στην πραγματικότητα.

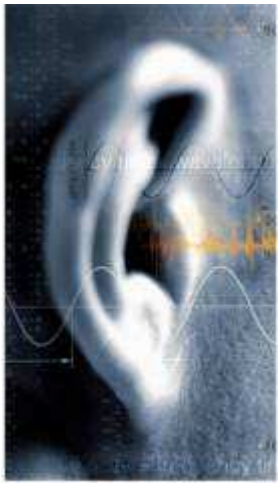
Το ακουστικό σύστημα μπορεί να μη δώσει κανένα προειδοποιητικό σημάδι ότι έχει υποστεί την οποιαδήποτε βλάβη. Μερικοί άνθρωποι αντιμετωπίζουν προσωρινά εμβοές ή μια ‘βαριά’ αίσθηση στην αντίληψη των ήχων. Αυτά τα δύο αποτελούν δείκτες που

προειδοποιούν ότι το ακουστικό σύστημα ενός ανθρώπου κινδυνεύει από μόνιμη απώλεια ακοής εφόσον η έκθεση σε θορύβους ή μουσική συνεχιστεί.

2.1 Τι είναι οι εμβοές;

Οι εμβοές είναι ο ιατρικός όρος για το βουητό που ακούνε πολλοί άνθρωποι στο ένα, στα δύο αυτιά ή μέσα στο κεφάλι. Δεν είναι νόσος αλλά ένα απλό σύμπτωμα. Αυτοί οι ήχοι δεν προέρχονται από το περιβάλλον ενώ ακούγονται διαφορετικά στον κάθε άνθρωπο που τους βιώνει. Πρόκειται για ποικιλόμορφους ήχους με διαφορές στην ένταση και τη συχνότητα. Έτσι κάθε άνθρωπος μπορεί να έχει ‘το δικό του’ βουητό.

Οι λόγοι που προκαλούν εμβοές είναι ποικίλοι, όπως η έκθεση σε θόρυβο, φλεγμονές στα αυτιά, το άγχος, η κούραση, οι ημικρανίες και πολλά άλλα. Αποτελεί μια κατά κανόνα δύσκολη κατάσταση, στην οποία τα άτομα ταλαιπωρούνται και αντιμετωπίζουν δυσκολία στο να ηρεμήσουν, να συγκεντρωθούν ή να χαλαρώσουν. Η κατάσταση επιδεινώνεται σε ήσυχο περιβάλλον και στον ύπνο.



εικόνα 2.1

3. Ο ήχος

Αυτό που ακούμε είναι ηχητικά κύματα τα οποία παράγονται από τις δονήσεις των μορίων του αέρα. Το μέγεθος και η ενέργεια αυτών των κυμάτων καθορίζει την ένταση του ήχου που μετριέται σε ντεσιμπέλ (dB). Ο αριθμός των δονήσεων ή αλλιώς οι κύκλοι ανά δευτερόλεπτο ορίζουν τη συχνότητα.

Τα δύο βασικά χαρακτηριστικά του ήχου είναι η ένταση και η συχνότητα.

3.1 Η ένταση

Είναι η ακουστική ισχύς που διαπερνά μια επιφάνεια ενός τετραγωνικού μέτρου κάθετη στην κατεύθυνση διάδοσης (μετριέται σε Watts/m^2). Η ένταση του ήχου είναι αντιστρόφως ανάλογη προς το τετράγωνο της απόστασης από την ηχητική πηγή. Αυτή η πληροφορία είναι πολύ σημαντική. Έτσι καταλαβαίνουμε πως όσο πιο κοντά βρίσκεται ένας μουσικός σε μια ηχητική πηγή μεγάλης έντασης, τόσο περισσότερο βλάπτει την ακοή του. Αν όμως απομακρυνθεί η ένταση του ήχου θα μειωθεί.

Η ένταση έχει επικρατήσει να μετριέται σε decibel. Η μονάδα decibel εκφράζει το λόγο δύο μεγεθών με λογαριθμική κλίμακα. Είναι λοιπόν σχετικό μέγεθος. Η κλίμακα Decibel (dB) εκτείνεται από το 0 που είναι το όριο ακουστότητας του ανθρώπου και φτάνει στο 120 που είναι το όριο του πόνου για το ανθρώπινο αυτί.. Εδώ αντιστοιχούν οι χαμηλότεροι ήχοι, που μπορεί να ακούσει ένας άνθρωπος και φτάνει μέχρι τον αληθινά εκκωφαντικό θόρυβο περίπου 150 dB και πάνω. Η κλίμακα decibel είναι λογαριθμική, που σημαίνει ότι αυξάνεται εκθετικά, διπλασιάζοντας την ηχητική πίεση από το ένα επίπεδο στο επόμενο, δηλαδή 90 dB είναι δύο φορές δυνατότερα από 80, και 80 dB είναι δύο φορές δυνατότερα από 70. Για να βάλουμε τα πράγματα σε σειρά, η φυσιολογική ένταση ομιλίας κυμαίνεται από 40 έως 60 dB. Ένα τηλέφωνο χτυπά σε περίπου 80 dB, ένας χορτοκόπτης φτάνει τα 90 dB, και μια ροκ συναυλία μπορεί να ανέβει μέχρι τα 120 dB. Τα επίπεδα

θορύβου επάνω από 80 dB είναι ενδεχομένως καταστρεπτικά για την ακοή σε παρατεταμένη έκθεση Παρακάτω παρατίθεται ένας ο πίνακας 3.1, ο οποίος δείχνει την ένταση μετρημένη σε decibel, στην οποία αντιστοιχούν διάφορες δραστηριότητες/καταστάσεις.

Ο ήχος δεν είναι τίποτε άλλο από κύματα. Η ισχύς/δύναμη των κυμάτων μετριέται σε Sound Pressure Levels, ή SPLs, τα οποία μετρούνται σε decibels. Όσο μεγαλύτερη είναι η SPL τόσο δυνατότερος είναι και ο ήχος, άρα τόσο πιο πολύ κινδυνεύει η ακοή μας.

3.2 Η συχνότητα

Η συχνότητα μετριέται στα Hertz (Hz). Τα Hertz είναι ο αριθμός ταλαντώσεων (κύματα) που κάνουν τα μόρια αέρα ανά δευτερόλεπτο σε ένα ηχητικό κύμα. Παραδείγματος χάριν, ένας ήχος που φτάνει τα 300 Hz ταλαντεύεται 300 φορές ανά δευτερόλεπτο. Ο αριθμός ταλαντώσεων καθορίζει επίσης ποιοι ήχοι ακούγονται όμορφα στα αυτιά μας. Σκεφτείτε τις μπάσες νότες σε σύγκριση με τις πρίμες νότες σε ένα πιάνο. Οι χαμηλές συχνότητες παράγουν τόνους χαμηλότερων αιχμών, ενώ οι υψηλές συχνότητες είναι υψηλότερες στην αιχμή.

Οι καθαροί τόνοι που παράγονται από ένα διαπασών, ή από τον ακουολογικό εξοπλισμό αντιπροσωπεύουν μια συγκεκριμένη συχνότητα, ενώ οι περισσότεροι ήχοι που ακούμε στην καθημερινή ζωή, συμπεριλαμβανομένης της ομιλίας, είναι ένας συνδυασμός πολλών συχνοτήτων. Οι συχνότητες που συνδέονται με την ανθρώπινη ομιλία κυμαίνονται σε ένα φάσμα από 200 έως 8000 Hz περίπου, αν και το εύρος των συχνοτήτων που μπορεί να γίνει αντιληπτό από το ανθρώπινο αυτί είναι κατά προσέγγιση από 20Hz μέχρι 20.000Hz

.

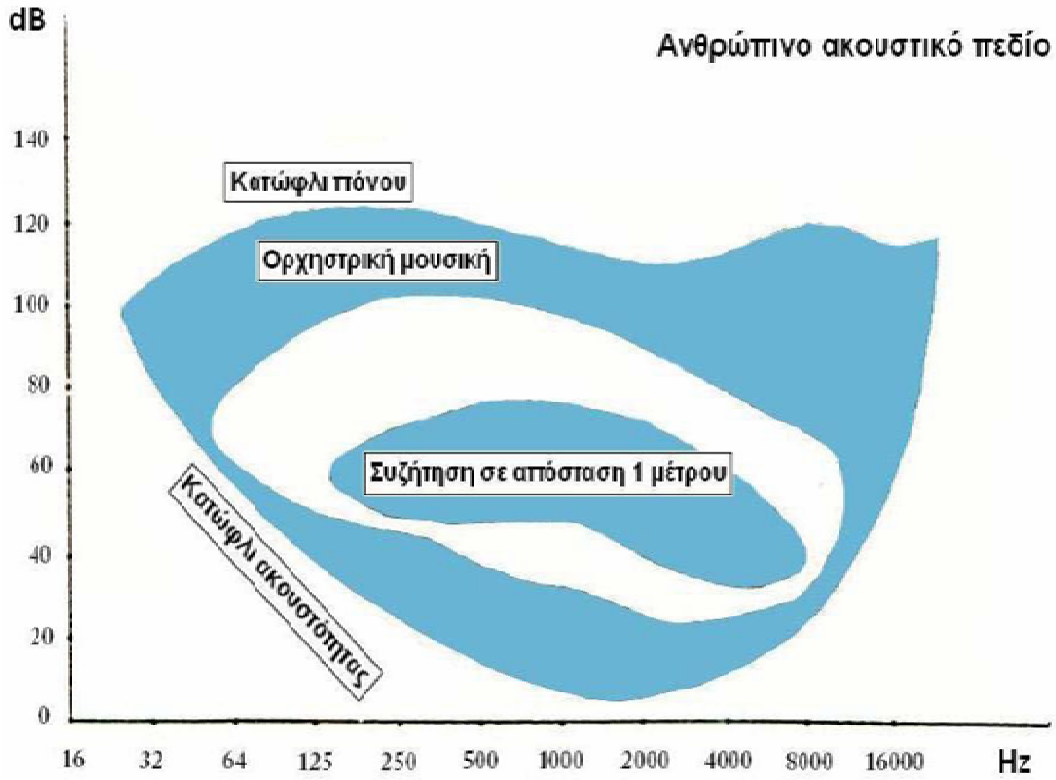
διάγραμμα 3.1

ΚΛΙΜΑΚΑ DECIBEL

Παραδείγματα ηχητικών πηγών	Decibel	Ακουστική ένταση watt/m^2	Μεταβολή ηχητικής στάθμης (φορές)
Τζετ στα 50m	140	100	16384
Κατώφλι πόνου	130	10	8192
Κατώφλι δυσφορίας	120	1	4096
Αλυσοπρίονο στο 1m	110	0,1	2048
Ντισκοτέκ: 1m από τα ηχεία	100	0,01	1024
Μεγάλο φορτηγό στα 10m	90	0,001	512
Πεζοδρόμιο θορυβώδους δρόμου	80	0,0001	256
Ηλεκτρική σκούπα στο 1m	70	0,00001	128
Συζήτηση στο 1m	60	0,000001	64
Μέσο σπίτι	50	0,0000001	32
Ήσυχη βιβλιοθήκη	40	0,00000001	16
Υπνοδωμάτιο το βράδυ	30	0,000000001	8
Στούντιο	20	0,0000000001	4
Θρόισμα φύλλων	10	0,00000000001	2
Κατώφλι ακοής	0	0,000000000001	0

Πίνακας 3.1

Το διάγραμμα δείχνει το ανθρώπινο ακουστικό πεδίο.



διάγραμμα 3.1

Ο παρακάτω πίνακας (Πίνακας 3.2) παρουσιάζει κάποια παραδείγματα ήχων της καθημερινής μας ζωής και ήχων μουσικής. Καθημερινοί ήχοι όπως ηλεκτρικό πριόνι, κεραυνός, απογείωση αεροπλάνου συχνά θεωρούνται «δυνατοί», ενοχλητικοί και επικίνδυνοι για την ακοή. Αντίστοιχα κάποιοι μουσικοί ήχοι που τους ακούμε ευχάριστα μπορεί να έχουν μεγαλύτερη ένταση, άρα να είναι και περισσότερο επικίνδυνοι. Για παράδειγμα ο ήχος ενός αεροπλάνου που απογειώνεται είναι 130 db ενώ η κορύφωση μιας Rock μουσικής αγγίζει τα 150db. Πόσο λοιπόν δυνατά είναι το δυνατά;

SL	Παραδείγματα ήχου	SL	Μουσικός ήχος
0 dB	Ο ασθενέστερος ήχος που μπορεί να γίνει αντιληπτός από το αυτί		
30 dB	Ψίθυρος, ήσυχο δωμάτιο		
60 dB	Ομιλία, μάσημα τσίχλας, ήχος πληκτρολόγησης γραφομηχανής	60-70dB	Μελέτη πιάνου
70 dB	Ομιλίες σε εστιατόριο	75-85 dB	Σύνολο μουσικής δωματίου σε μικρή αίθουσα
80 dB	Θορυβώδης λεωφόρος, ηλεκτρική σκούπα, θορυβώδες εργοστάσιο	84-103 dB	Βιολί
90 dB	Υπόγειες γραμμές τρένων, εξάτμιση μοτοποδηλάτων	85-114 dB 106 dB	Τρομπόνι Τύμπανα
110 dB	Ηλεκτρικό τιμόνι	110 dB	Μουσική σε χορευτικά κέντρα
120 dB	Κεραυνός	120 dB	Συναυλία Rock μουσικής
		120-137 dB	Κορύφωση συμφωνικής μουσικής
		150 dB	Κορύφωση Rock μουσικής

(Δ. Κόνιαρη, Ψυχοακουστική 2006-2007) Πίνακας 3.2

4. Γνωριμία με το σύστημα της ακοής

Το σύστημα της ακοής αποτελείται από τρία μέρη:

- το αισθητήριο όργανο της ακοής δηλαδή το αυτί
- το ακουστικό νεύρο
- τα κέντρα επεξεργασίας του ήχου στον εγκέφαλο

Το αισθητήριο όργανο της ακοής στέλνει τις πληροφορίες που προσλαμβάνει από το εξωτερικό περιβάλλον στο ακουστικό νεύρο, το οποίο με τη σειρά του τις μεταφέρει στα κέντρα επεξεργασίας του ήχου στον εγκέφαλο. Έχει όμως παρατηρηθεί ότι και ο εγκέφαλος μπορεί να στείλει πληροφορίες στο ακουστικό νεύρο και στο αισθητήριο όργανο της ακοής σχετικά με τους ήχους που θα προσληφθούν από αυτά (Κόνιαρη, Χ.Ε. 2006-2007).

Ο ρόλος του αυτιού είναι να μεταβιβάζει την ηχητική πληροφορία στο ακουστικό νεύρο γι' αυτό αποτελεί το σύστημα μεταβίβασης του ήχου. Το ακουστικό νεύρο με τα κέντρα επεξεργασίας του ήχου στον εγκέφαλο αποτελούν το σύστημα αντίληψης του ήχου.

4.1 Ανατομία του αυτιού

Το αυτί αποτελείται από τρία μέρη: το έξω, το μέσο και το έσω αυτί.

Το έξω αυτί

Αποτελείται από το πτερύγιο του αυτιού και τον έξω ακουστικό πόρο. Το πτερύγιο του αυτιού είναι μία κατασκευή από χόνδρο που καλύπτεται από δέρμα, στο δε κάτω άκρο του υπάρχει μόνο λίπος που ονομάζεται λοβίο του αυτιού. Λόγω της κατασκευής τους λειτουργεί σαν ένας ενισχυτής μεταφέροντας και ενισχύοντας την ένταση των ηχητικών κυμάτων 2 και 3 φορές πριν φτάσουν στον τυμπανικό υμένα. Ο έξω ακουστικός πόρος είναι ένας σωλήνας μήκους περίπου 25 χιλιοστών που ξεκινάει από το πτερύγιο του αυτιού και

ακολουθώντας ελαφρώς τοξοειδή πορεία καταλήγει στον τυμπανικό υμένα. Η συνέχεια του πίσω από το τύμπανο καλείται έσω ακουστικός πόρος.

Το μέσο αυτί

Το μεσαίο μέρος του αυτιού αποτελείται από τον τυμπανικό υμένα δηλαδή το τύμπανο, τα τρία οστάρια (σφύρα, άκμονας και αναβολέας) και την ευσταχιανή σάλπιγγα.Ο τυμπανικός υμένας συνιστά μια λεπτή λειτουργική μεμβράνη που χωρίζει το έξω από το μέσο αυτί.

Τα μέσο αυτί υπάρχει μία αεροφόρος κοιλότητα στην οποία βρίσκονται τα τρία ακουστικά οστάρια ή ακουστική άλυσος, που είναι η σφύρα, ο άκμονας και ο αναβολέας. Ο χώρος μεταξύ του τυμπανικού υμένα και του έσω ωτός ονομάζεται το κοίλο του τυμπάνου. Μέρος του μέσου αυτιού είναι και η ευσταχιανή σάλπιγγα, η οποία αποτελεί αεραγωγό σωλήνα μήκους 3,5 περίπου εκατοστών, μέσω της οποίας το μέσο αυτί επικοινωνεί με τον ρινοφάρυγγα. Σκοπός της ευσταχιανής σάλπιγγας είναι να κρατά ει την ισορροπία μεταξύ της πίεσης του αέρα στο μέσο ους με αυτή ΄που υπάρχει στο περιβάλλον. Γι’ αυτό τον λόγο όταν ταξιδεύουμε και αλλάζει η εξωτερική πίεση λόγω υψομέτρου αισθανόμαστε τα αυτιά μας να βουλώνουν και μόνο αν χασμουρηθούμε ξεβουλώνουν. Με το χασμουρητό αναγκάζουμε την ευσταχιανή σάλπιγγα να ανοίξει.

Η μαστοειδής απόφυση είναι μία άλλη σημαντική ανατομική οντότητα του μέσου αυτιού. Αποτελεί την προς τα πίσω και κάτω συνέχεια του μέσου αυτιού και παριστά μια οστέινη αεροφόρο δομή του κροταφικού οστού του κρανίου.

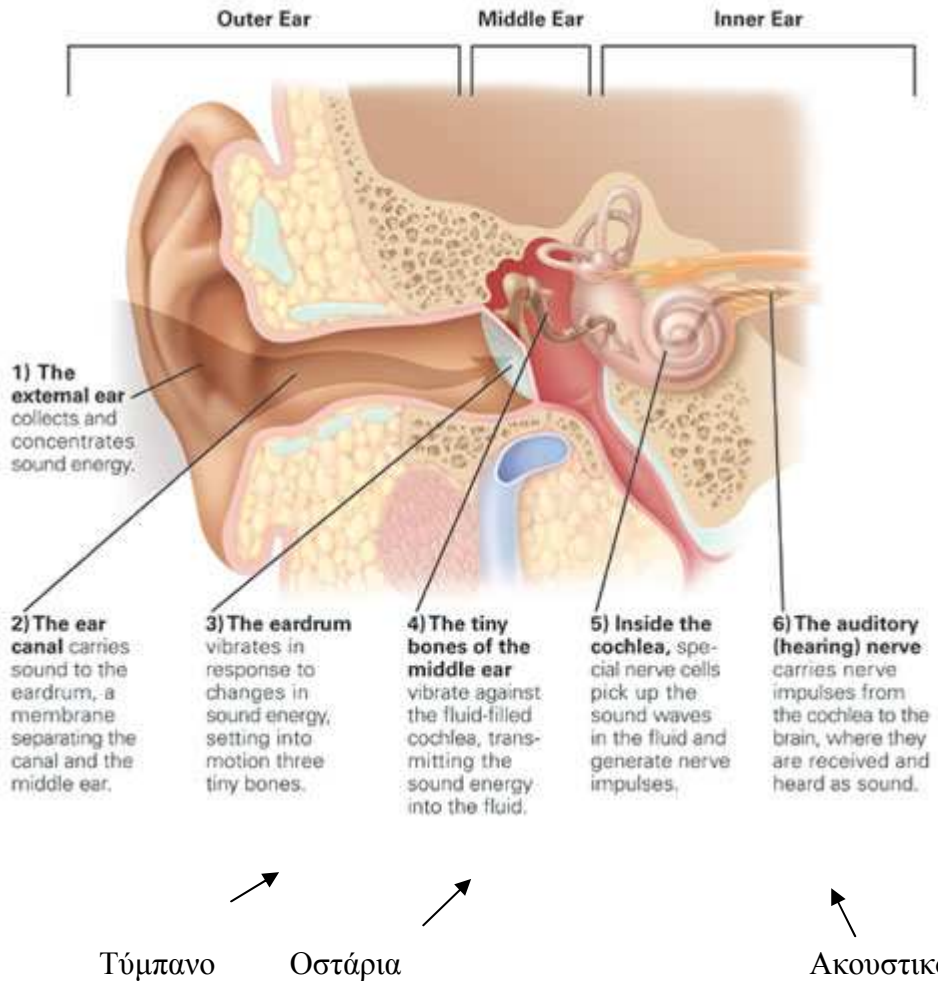
Το έσω αυτί

Ονομάζεται και λαβύρινθος λόγω της πολύπλοκης κατασκευής του. Μέσα σ' αυτόν το λαβύρινθο κυκλοφορεί ένα υγρό που λέγεται λέμφος. Τα βασικά τμήματα του λαβύρινθου είναι ο κοχλίας, και οι τρεις ημικύκλιοι σωλήνες.

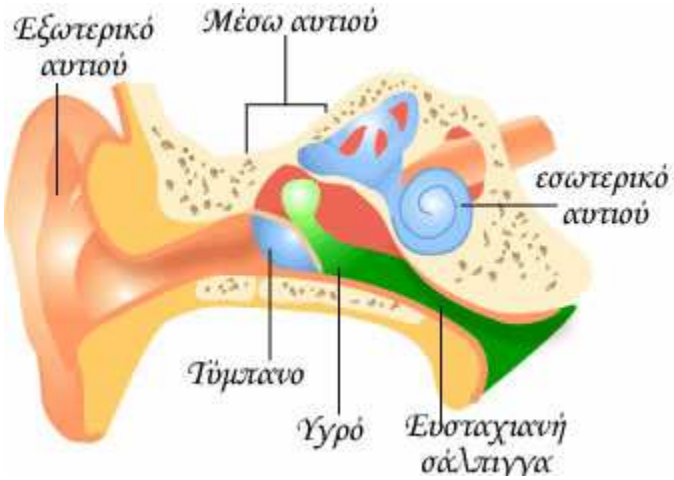
Από το έσω αυτί ξεκινά το ακουστικό νεύρο (όγδοη εγκεφαλική συζυγία) που καταλήγει στα αντίστοιχα εγκεφαλικά κέντρα του ακουστικού φλοιού του εγκεφάλου. Το ακουστικό νεύρο ανατομικά και λειτουργικά διαιρείται στο αιθουσαίο, υπεύθυνο για την ισορροπία του σώματος (σε συνεργασία με άλλα όργανα π.χ. μάτια, παρεγκεφαλίδα) και στο κοχλιακό, υπεύθυνο για την ακοή. Στο τοίχωμα του κοίλου του τύμπανου που αντιστοιχεί στην αίθουσα υπάρχουν 2 οπές, η ωοειδής και η στρογγύλη θυρίδα. (Ομάδα ειδικών επιστημονικών συνεργατών, 1998).

Παρακάτω παρουσιάζονται εικόνες για την καλύτερη κατανόηση των διαφόρων μερών του οργάνου της ακοής (Εικόνα 4.1 Ανατομία αυτιού, εικόνα 4. 2 Τα διάφορα μέρη του αυτιού)

. Έξω αυτί Μέσο αυτί Έσω αυτί



Εικόνα 4.1: Ανατομία αυτιού



Εικόνα 4. 2: Τα διάφορα μέρη του αυτιού

4.2 Το αυτί, ένα μηχανολογικό αριστούργημα

4.2.1 Κάθε τμήμα μια μοναδική λειτουργία

Το ορατό μέρος του αυτιού ή πτερύγιο, μικρό μόνο ρόλο παίζει στην ακοή, απλώς συγκεντρώνει τον ήχο και τον μεταβιβάζει στον ακουστικό σωλήνα. Ο ακουστικός σωλήνας είναι ακανόνιστος κύλινδρος με συνήθη διάμετρο 1 εκατοστού και μήκους περίπου 2.5 εκατοστών. Ανοιχτός στο εξωτερικό του άκρο στενεύει ελαφρά, ύστερα πλαταίνει καθώς προχωρεί στο εσωτερικό του άκρο που είναι κλεισμένο στεγανά από το ακουστικό τύμπανο. Αυτό το σχήμα και ο συνδυασμός ανοιχτού και κλειστού άκρου συντελούν ώστε ο σωλήνας να μοιάζει μάλλον με εκκλησιαστικό αυλό έτσι σχεδιασμένο, ώστε να περικλείει μια αντηχούσα στήλη αέρος. Ο ακουστικός σωλήνας υφίσταται ηχητικούς κραδασμούς –δηλαδή αντηχεί- καλύτερα στις συχνότητες στις οποίες τα ανθρώπινα αυτιά μπορούν να ακούσουν ευκρινέστερα. Αυτή η αντήχηση ενισχύει τις διακυμάνσεις στην πίεση του αέρα, οι οποίες δημιουργούν ηχητικά κύματα, φέρνοντας την αιχμή της πιέσεως κατευθείαν πάνω στο

ακουστικό τύμπανο. Για τις συχνότητες μεταξύ 2.000 και 5.500 δονήσεων στο δευτερόλεπτο η πίεση στο τύμπανο είναι περίπου διπλάσια από την πίεση στο ανοιχτό άκρο του σωλήνα (Stevens & Warshofsky, 1978).

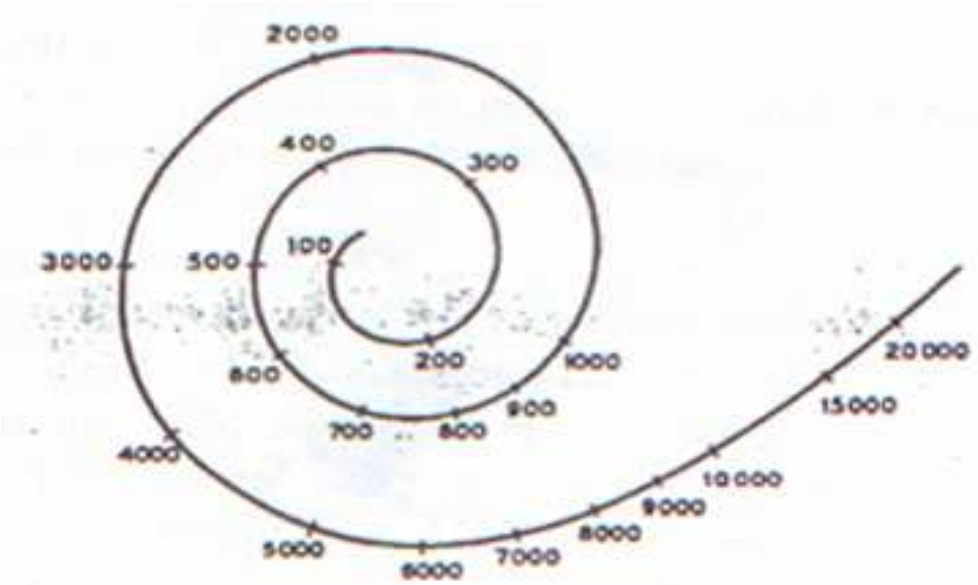
Αερομεταφερόμενα ηχητικά κύματα φθάνουν μόνο ως το ακουστικό τύμπανο. Εκεί μετατρέπονται σε μηχανικές παλμικές δονήσεις μέσα σε στερεά υλικά. Πρώτα δημιουργούν δονήσεις στην τεντωμένη μεμβράνη του τυμπάνου, όπως ακριβώς συμβαίνει στο διάφραγμα μιας τηλεφωνικής συσκευής. Το ακουστικό τύμπανο μεταβιβάζει αυτές τις παλμικές δονήσεις στα τρία οστάρια του μέσου ωτός, τη σφύρα, τον άκμονα και τον αναβολέα.

Τα τρία οστάρια αποτελούν σύστημα μοχλών που συνδέονται μεταξύ τους, ώστε η σφύρα να νοιώθει τον άκμονα και ο άκμων τον αναβολέα. Δουλεύοντας μαζί σαν ένα σύστημα μοχλών τα οστάρια ενισχύουν τη δύναμη των ηχητικών δονήσεων. Το εσωτερικό άκρο του μοχλού κινείται μέσα σε μικρότερη απόσταση, ασκεί μεγαλύτερη δύναμη από το εξωτερικό άκρο. Και τα τρία οστάρια μαζί διπλασιάζουν ή τριπλασιάζουν την ισχύ των παλμικών δονήσεων στο ακουστικό τύμπανο. Εν κατακλείδι τα τρία οστάρια μετατρέπουν την ηχητική ενέργεια σε μηχανική.

Ο αναβολέας μεταβιβάζει τις παλμικές κινήσεις στην ωοειδή θυρίδα, μια μεμβράνη που σκεπάζει ένα άνοιγμα στην οστέινη θήκη του κοχλία και επομένως, στο υγρό που περιέχεται στον κοχλία. Οι διακυμάνσεις πιέσεως μέσα σο υγρό αυτό ερεθίζουν τις νευρικές απολήξεις, που δίνουν σήματα στον εγκέφαλο.

Ο κοχλίας είναι ελικοειδής σωλήνας (Εικόνα 4.4 Ο κοχλίας). Μέσα σε αυτόν βρίσκεται η καρδιά της ακοής, το όργανο του Corti. Αποτελείται από τον αιθουσαίο σωλήνα, τον κοχλιακό πόρο, τη βασική μεμβράνη (όπου βρίσκεται το όργανο του Corti) και τον τυμπανικό σωλήνα. Ο κοχλίας έχει μέγεθος όσο η άκρη από το μικρό μας δαχτυλάκι. Είναι έτσι διαμορφωμένος ώστε να τίθεται σε μέγιστη ταλάντωση σε συγκεκριμένα σημεία του, ανάλογα με την αρχική συχνότητα του ερεθίσματος. Αυτό σημαίνει ότι μια συγκεκριμένη συχνότητα φτάνει πάντα μέχρι το ίδιο σημείο του έλικα του κοχλία. Συγκεκριμένα οι υψηλές

συχνότητες θέτουν σε μέγιστη ταλάντωση την αρχή του κοχλία και οι χαμηλές το εσωτερικό του. Αυτό συνεπάγεται, το εύρος των συχνοτήτων που μπορεί να ακούσει ο άνθρωπος να περιορίζεται στο εύρος των συχνοτήτων που θέτουν σε ενεργοποίηση τον κοχλία. Για τον άνθρωπο το εύρος αυτό είναι ήχοι από 16Hz μέχρι20.000Hz. Οι γάτες και ειδικά οι νυχτερίδες, επειδή έχουν μεγαλύτερο μήκος κοχλία, μπορούν να προσλάβουν συχνότητες μέχρι και 100.000Hz (Κόνιαρη, Χ.Ε. 2006-2007), (Εικόνα 4.3).



Εικόνα 4.3 Η τονοτοπική οργάνωση του ανθρώπινου κοχλία.

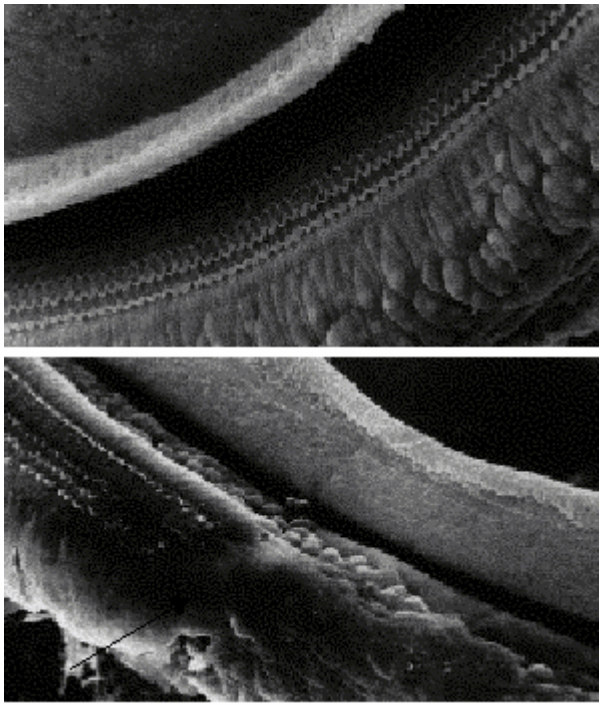
Εικόνα 4.4 Ο κοχλίας

Το όργανο του Corti αποτελείται από ένα σύνολο κυττάρων που συνδέονται με τη βασική μεμβράνη και με τις ίνες του ακουστικού νεύρου. Αυτά τα κύτταρα είναι εφοδιασμένα με μικρά τριχίδια τα οποία ακουμπούν στην καλυπτήριο μεμβράνη. Ένα

ηχητικό ερέθισμα προκαλεί την κίνηση της βασικής μεμβράνης και ταυτόχρονη αντίθετη κίνηση στην καλυπτήριο μεμβράνη. Τα τριχίδια λυγίζουν. Τότε τα κύτταρά τους παράγουν ηλεκτροχημικές ώσεις οι οποίες μεταβιβάζονται στο ακουστικό νεύρο και στη συνέχεια οδηγούνται στον εγκέφαλο.

Παρατεταμένοι, δυνατής εντάσεως θόρυβοι μπορούν να βλάψουν ανεπανόρθωτα τα κύτταρα αυτά. Βλάβη ή καταστροφή των τριχοειδών κυττάρων και των επισυναπτόμενων νευρικών ινών έχει ως αποτέλεσμα , μερική απώλεια ακοής άρα μείωση της ακουστικής ικανότητας.

Το ανθρώπινο αυτί είναι σαν οποιοδήποτε άλλο μέρος του σώματος. Η υπερβολική χρήση το βλάπτει. Φανταστείτε να είχατε ένα λάστιχο το οποίο να τεντώνατε συνεχώς επί δύο ή και τέσσερις ώρες ή ένα στόχο με βελάκια όπου θα στοχεύατε συνεχώς στο ίδιο σημείο. Τι θα συνέβαινε; Το λάστιχο θα παρουσίαζε τα πρώτα σημάδια χαλάρωσης μετά το πέρας των δύο ωρών. Ο στόχος θα παρουσίαζε ένα μεγαλύτερο βαθούλωμα σ’ εκείνο το σημείο που ρίχναμε το βελάκι με επιμονή. Κάτι παρόμοιο συμβαίνει και με τα αυτιά. Τα αυτιά μας χρειάζονται 16 ώρες ξεκούραση μετά από έκθεση σε δυνατή μουσική. Μετά από μία ροκ συναυλία εύκολα μπορεί να παρατηρήσει κανείς μια προσωρινή απώλεια της ακοής συνοδευόμενη από εμβοές. Μετά από 16 όμως ώρες, κατά μέσο όρο, η ακοή επανέρχεται στα αρχικά της επίπεδα. Θα ήταν καλό να μην κουράσουμε περισσότερο τα αυτιά μας στο διάστημα αυτό.



Στη διπλανή εικόνα (Εικόνα 4.6**)** απεικονίζεται ένας υγιής και ένας προβληματικός κοχλίας που έχει υποστεί βλάβη λόγω των δυνατών θορύβων.

Υγιής κοχλίας

Προβληματικός κοχλίας

Εικόνα 4.6 Απεικόνιση ενός υγιούς κοχλία και ενός κοχλία που έχει υποστεί βλάβη

4.2.2. Μηχανισμοί αυτοπροστασίας του αυτιού

Οι μύες του μέσου ωτός τροποποιούν την απόδοση του μικρού αυτού οργάνου. Ενεργούν σαν ασφαλιστικοί μηχανισμοί για να προστατεύουν το αυτί από υπερβολικές δονήσεις πολύ ισχυρών ήχων- ένα είδος αυτόματου ελέγχου της εντάσεως. Το αυτί διαθέτει δύο μηχανισμούς προστασίας από δυνατές εντάσεις:

Α) Ο πρώτος μηχανισμός αφορά περιπτώσεις που το ηχητικό ερέθισμα ξεπερνά τα 140 ντεσιμπέλ. Όταν δυνατοί ήχοι προκαλούν μεγάλους κραδασμούς του ακουστικού τυμπάνου, οι μύες περιστρέφουν ελαφρά τα οστάρια, τα οποία κουνιούνται από άκρη σε άκρη αντί μπρος-πίσω. Αυτή η θέση μεταδίδει λιγότερη δύναμη προς το έσω ους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το καταλάγιασμα του ξαφνικού θορύβου.

Β) Ο δεύτερος είναι το αντανακλαστικό της ακουστικής συσκευής να τεντώνει το τύμπανο. Με αυτόν τον τρόπο το κοίλο του τυμπάνου τραβιέται προς τα έξω και ο αναβολέας προς τα μέσα εμποδίζοντας τα οστά του μέσου ωτός να δράσουν ως μοχλοί.

Συνέπεια αυτού είναι να μεταβιβάζεται λιγότερη παλμική δόνηση, άρα αυτόματη ελάττωση της ευαισθησίας του αυτιού.

Οι μύες ενεργούν γρήγορα –αλλά όχι πάντοτε αρκετά γρήγορα. Μπορούν να προστατεύσουν το αυτί από τα καταστρεπτικά αποτελέσματα πολύ ισχυρών ήχων μόνον όταν οι ήχοι δυναμώνουν αρκετά αργά ώστε, να επιτρέψουν στους μυς να ενεργήσουν. Μια απότομη έκρηξη, όπως η εκπυρσοκρότηση ενός πυροβόλου σε κοντινή απόσταση, μπορεί να αιφνιδιάσει τους μυς του μέσου ωτός. Χωρίς την ενέργεια του μυός του ακουστικού τυμπάνου (ο οποίος τεντώνει το τύμπανο και το κάνει δύσκαμπτο) τα οστάρια του μέσου ωτός θα ήταν δυνατό να εξαναγκασθούν σε υπερβολική και επικίνδυνη κίνηση. Και ο μικροσκοπικός αλλά ισχυρός αναβολέας, χωρίς τον έλεγχο του προστατευτικού μυός για ένα κλάσμα του δευτερολέπτου, θα μπορούσε να προκαλέσει ανεπανόρθωτη βλάβη στα λεπτεπίλεπτα όργανα του έσω ωτός.

Απ’ όλα τα όργανα του σώματος λίγα είναι εκείνα που επιτυγχάνουν τόσα πολλά πράγματα μέσα σε τόσο λίγο χώρο όσο το αυτί. Το αυτί μπορεί να ακούσει το χαμηλό τόνο μιας σειρήνας ομίχλης και τον διαπεραστικό θόρυβο της μηχανής ενός αεριωθούμενου. Μπορεί να αγνοήσει το βουητό σε ένα πάρτυ και να ξεχωρίσει μια μοναδική οικεία φωνή. Αν ένας μηχανικός ήθελε να μιμηθεί αυτή τη λειτουργία, θα έπρεπε να συμπιέσει μέσα σε 16 περίπου κυβικά εκ. ένα ηχητικό σύστημα που θα περιλάμβανε: έναν συντονιστή συνθέτου αντιστάσεως, έναν μηχανικό αναλυτή μεγάλης κλίμακας, μια κινητή μονάδα αυτομάτου ρυθμίσεως και ενισχύσεως, έναν πολυαγωγικό μεταβιβαστή για τη μετατροπή της μηχανικής ενέργειας σε ηλεκτρική, ένα σύστημα για να διατηρεί μια λεπτή υδραυλική ισορροπία και ένα εξωτερικό αμφίδρομο σύστημα επικοινωνιών (Stevens & Warshofsky, 1978).

5. Μουσικοί και απώλεια ακοής

Η συνεχής έκθεση σε ήχους υψηλούς έντασης προκαλεί τη κόπωση στην ακουστική μας ικανότητα πράγμα που οδηγεί σε μετατόπιση του ορίου ακοής και σε προσωρινό έλλειμμα ακοής. Τι σημαίνει μετατόπιση του ορίου ακοής; Για παράδειγμα 25 dB προσωρινή μετατόπιση ορίου σημαίνει ότι ένας ήχος πρέπει να είναι 25 dB δυνατότερος από ότι πριν από την έκθεση, προκείμενου να ακουστεί. Αξίζει να σημειωθεί ότι, η ανάκαμψη από μια προσωρινή μετατόπιση του ορίου της ακοής συμβαίνει σταδιακά μέσα σε χρονικό διάστημα 14 ωρών και πάνω από την περίοδο έκθεσης στον ήχο. Η ταχύτητα και ο βαθμός ανάκτησης εξαρτάται από το μέγεθος της αρχικής έκθεσης, από τη μετατόπιση του ορίου ακοής που προκλήθηκε, από την χρόνο ανάκτησης δηλαδή πόσο χρόνο βρίσκεται κανείς μακριά από θόρυβο και άλλα επιβλαβή ακουστικά ερεθίσματα και την ατομική ευαισθησία του καθενός. Αν η έκθεση σε υπερβολικό θόρυβο είναι επαναλαμβανόμενη, τότε η προσωρινή μετατόπιση του ορίου ακοής γίνεται μόνιμη και αμετάκλητη κατάσταση απώλειας ακοής. Συνήθως, η απώλεια της ακοής παρουσιάζεται στη συχνότητα των 4000Hz. Εάν όμως η έκθεση σε δυνατό ήχο συνεχιστεί τότε η απώλεια ακοής θα εξαπλωθεί τόσο σε ψηλές όσο και σε χαμηλότερες συχνότητες. Παράλληλα η ευαισθησία της ακουστικής ικανότητας μειώνεται καθώς το κατώτερο όριο που απαιτείται για την ακρόαση ενός ήχου γίνεται μεγαλύτερο.

Η ακοή ενός μουσικού δεν επηρεάζεται μόνο από τη μουσική που παίζει ο ίδιος αλλά και από τη συνολική έκθεση σε διάφορους καθημερινούς θορύβους. Αυτό σημαίνει ότι ένας μουσικός που παρουσιάζει απώλεια ακοής λόγω της δυνατής μουσικής, το πρόβλημά του θα οξυνθεί εάν εκτίθεται και σε άλλους κουραστικούς και ζημιογόνους θορύβους όπως ο θόρυβος στο μετρό, στα αεροπλάνα, διαφόρων μηχανών κ.α. Παράγοντες που επηρεάζουν την απώλεια της ακοής είναι φυσικά ο βαθμός και το είδος του θορύβου δηλαδή η ένταση και η συχνότητα, ο χρόνος έκθεσης, ο τύπος του θορύβου (συνεχής, παλμικός κ.α.) καθώς και η ατομική ευαισθησία. Σε γενικές γραμμές οι άντρες φαίνονται να είναι περισσότερο ευαίσθητοι στην απώλεια ακοής απ’ ότι οι γυναίκες.

Η απώλεια ακοής λόγω ηλικίας εμφανίζεται με διαφορετική μορφή απ' ότι η απώλεια ακοής λόγω θορύβων ή μουσικής. Μια απώλεια ακοής λόγω ηλικίας έχει τη μορφή κεκλιμένου επιπέδου με ανώτερο σημείο τις υψηλές συχνότητες κατηφορίζοντας προς τις χαμηλότερες σταδιακά. Αντίθετα στην απώλεια ακοής λόγω θορύβου ή μουσικής η απώλεια εμφανίζεται συγκεκριμένα στα 4000Hz. Σε κάποιον/α που έχει υποστεί απώλεια ακοής λόγω μουσικής ή θορύβου και σ' αυτή προστεθεί και η απώλεια λόγω της ηλικίας το συνολικό έλλειμμα ακοής θα είναι αρκετά μεγαλύτερο.

Η διαδικασία απώλειας της ακοής συμβαίνει χωρίς ιδιαίτερα προειδοποιητικά σημάδια. Το προσωρινό έλλειμμα στην ακοή μας σπάνια μας προβληματίζει ενώ οι εμβοές που συνήθως εμφανίζονται μετά από συνεχή έκθεση σε δυνατή μουσική ή θόρυβο συχνά συνδέονται και με άλλες ιατρικές καταστάσεις όπως πονοκεφάλους ή μέθη και δεν διερευνώνται. Κάτω από αυτές τις συνθήκες δυστυχώς η απώλεια της ακοή γίνεται αντιληπτή από του πάσχοντες πολύ καθυστερημένα όταν η ζημιά έχει ολοκληρωθεί και έχει πάρει μόνιμο χαρακτήρα.

Οι κιθαρίστες με τους τραγουδιστές ροκ μουσικής μοιράζονται το ίδιο μέρος της μουσικής σκηνής με αποτέλεσμα να εκτίθενται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο σε δυνατή μουσική ώστε να παρουσιάζουν ίδιο βαθμό απώλειας ακοής. Γι' αυτό το λόγο οι στρατηγικές που ακολουθούν στην προσπάθεια τους για προστασία από την έκθεση σε δυνατή μουσική είναι παρόμοιες.

5.1 DRUMMER (Ντραμίστες)

Μία σημαντική αιτία πιθανής ακουστικής βλάβης προέρχεται από το βαθύ τύμπανο του drummer. Ιδιαίτερα επιζήμια είναι η δεξιά πλευρά του drummer. Η απομάκρυνση από αυτό το τύμπανο είναι ο πιο εύλογος τρόπος προστασίας. Εκτός αυτού όμως, μπορούμε να παρεμβάλλουμε διαφράγματα από plexiglass ή Lucite μεταξύ των τύμπανων του drummer και των υπολοίπων μουσικών της ορχήστρας. Με αυτό τον τρόπο ο κίνδυνος πιθανούς

ζημιάς στην ακοή κάποιου μουσικού ελαχιστοποιείται.. Όταν χρησιμοποιούνται τα διαφράγματα, είναι σημαντικό να εξασφαλιστεί ότι δεν επεκτείνονται επάνω από το ύψος του αυτιού του τυμπανιστή, γιατί έτσι επιδεινώνεται ακόμη περισσότερο η κατάσταση του drummer ο οποίος έτσι κι αλλιώς εκτίθεται σε αρκετά επιβλαβή ηχητικά ερεθίσματα για την ακοή του λόγω της ιδιαιτερότητας του οργάνου του.

εικόνα 5.1

εικόνα 5.2

5.2 Πνευστά όργανα

Τα πνευστά όργανα όπως το κλαρινέτο, το σαξόφωνο, το όμποε, και το φαγκότο συμμετέχουν τόσο σε μεγάλα συμφωνικά έργα που εκτελούνται σε αίθουσες συναυλιών όσο και σε μικρές αίθουσες κατά την ακρόαση μουσικής δωματίου. Βρίσκονται στον ίδιο χώρο στη σκηνή της ορχήστρας, γι’ αυτό και υπόκεινται στα ίδια επίπεδα έντασης μουσικής από άλλα όργανα. Παράγουν ήχους που βρίσκονται εντός του ορίου των φυσιολογικών επιπέδων αν και είναι διαφορετικής συχνότητας για το κάθε όργανο. Οι μουσικοί αυτών των οργάνων πρέπει, να κάθονται μπροστά από τα κρουστά και τις σάλπιγγες. Τα περισσότερα από τα πνευστά παράγουν ακουστική ενέργεια χαμηλής συχνότητας και λίγη ακουστική ενέργεια στις υψηλότερες συχνότητες. Αυτοί οι μουσικοί θα πρέπει να καθίσουν κάτω από το ύψος των χάλκινων. Το μεγαλύτερο μέρος της καταστρεπτικής ενέργειας από τα χάλκινα

συντελείται στο φάσμα των υψηλών συχνοτήτων, έτσι, θα ήταν ιδανικό να υπάρξει κάποια προστασία στα αυτιά η οποία να επιτρέπει τις χαμηλές συχνότητες να εισέρχονται εμποδίζοντας όμως τις υψηλές. Μία ευέλικτη ωτοασπίδα με ικανότητα προσαρμογής θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμη για αυτά τα όργανα.

εικόνα 5.3

5.3 Κρουστά

Ακόμα κι αν μπορεί είναι ασυνήθιστο να ομαδοποιήσει κανείς τα κρουστά όργανα λόγω της παρόμοιας θέσης πάνω στη σκηνή. Ωστόσο η έκθεση σε δυνατή μουσική είναι παρόμοια. Για τον ίδιο λόγο οι περιβαλλοντικές στρατηγικές για ελαχιστοποίηση της πιθανότητας μείωσης της ακουστικής ικανότητας είναι επίσης παρόμοιες. Ένα μέτρο προστασίας για τους μουσικούς των κρουστών οργάνων είναι οι συντονιστές. Οι συντονιστές τοποθετούνται κάτω από το κάθισμα του τυμπανιστή ή βιδώνονται στο πάτωμα κοντά στον τυμπανιστή ή βαρύ φορέα. Οι συντονιστές παρέχουν στους μουσικούς μία αίσθηση της μουσικής που παράγουν. Οι συντονιστές είναι προγραμματισμένοι να δονούν ανάλογα με τον κάθε ήχο, που παράγεται από τους μουσικούς. Το μυστικό τους είναι ότι δονούν περισσότερο έντονα από αυτό που παράγουν οι μουσικοί. Οι μουσικοί δηλαδή αισθάνονται

να παίζουν ελαφρώς δυνατότερα απ' ότι στην πραγματικότητα. Έτσι λειτουργούν ως φρένο στην υπερβολή των μουσικών.

Αξίζει να σημειωθεί ότι υπερβολική προστασία μπορεί να οδηγήσει τους μουσικούς σε άλλου τύπου προβλήματα όπως προβλήματα στον καρπό και βραχίονα λόγω της πίεσης. Από την άλλη μικρή ή καθόλου προστασία οδηγεί συνεχή «αόρατη» μείωση της ακουστικής ικανότητας.

εικόνα 5.4

5.4 Μουσικοί ορχήστρας και μείωση της ακοής

Ένας μέσος άνθρωπος θα πίστευε ότι οι μουσικοί ορχήστρας είναι μία κατηγορία εργαζομένων, οι οποίοι δεν κινδυνεύουν από μείωση της ακουστικής ικανότητας. Τι συμβαίνει όμως στην πραγματικότητα; Κινδυνεύουν οι μουσικοί που παίζουν σε ορχήστρες από μείωση της ακοής τους; Ακόμη και σήμερα η απάντηση σ' αυτό το ερώτημα δεν έχει ξεκαθαριστεί. Αυτό οφείλεται στο ότι οι σχετικές έρευνες που έχουν γίνει δεν παρήγαγαν ορισμένα αποτελέσματα που να είναι γενικεύσιμα. Η φύση του εν λόγω ζητήματος είναι αρκετά πολύπλοκη.

Ο προσδιορισμός και ο έλεγχος όλων των παραγόντων που συντελούν στη δημιουργία ακουστικού προβλήματος σε έναν μουσικό ορχήστρας είναι δύσκολο εγχείρημα ίσως και ανέφικτο λόγω των πολλών και διαφόρων παραγόντων που εμπλέκονται. Έτσι,

μέχρι σήμερα δεν έχει οριστεί κάποιου είδους εργασιακή επικινδυνότητα και γι’ αυτό οι μουσικοί δεν παίρνουν κάποιο εργασιακό επίδομα. Για την εκτίμηση του επιπέδου έκθεσης σε δυνατής έντασης ήχο είναι απαραίτητος ο υπολογισμός του χρόνου έκθεσης. Ο χρόνος αυτός όμως είναι πολύ δύσκολο να προσδιοριστεί. Η διάρκεια της έκθεσης αλλάζει συνεχώς. Μέχρι την ημέρα της τελικής εκτέλεσης ένα μουσικό πρόγραμμα/κομμάτι μπορεί να εκτελεστεί το ίδιο αρκετές φορές με ενδιάμεσα διαλείμματα ενώ άλλοτε γίνονται επαναλήψεις ορισμένων δύσκολων σημείων. Η τελική εκτέλεση θα συμβεί 1-2 φορές για μία συμφωνική ορχήστρα που παίζει μόνη της και πολλές φορές στην περίπτωση της ορχήστρας που συνοδεύει όπερα, μπαλέτο κ.α. Το πρόγραμμα των επαναλήψεων εξάσκησης και των τελικών εκτελέσεων είναι πολύ διαφορετικό σ’ αυτές τις δύο περιπτώσεις. Η ένταση του ήχου σε μια ορχήστρα κυμαίνεται από 83dB μέχρι και 115 dB (Κόνιαρη, 2005).

Από την άλλη οι μουσικοί δεν παίζουν συνεχώς μουσική για ένα χρόνο ή δεν εκτίθενται συνεχώς στα ίδια επίπεδα ήχου. Το θέμα γίνεται ακόμη δυσκολότερο αν ληφθεί υπόψη ότι οι μουσικοί δεν παίζουν μόνο στην ορχήστρα. Οι μουσικοί δεν εκτίθενται μόνο στη μουσική που εκτελούν κατά τη διάρκεια της εξάσκησης ή των τελικών εκτελέσεων, αλλά και όταν διδάσκουν μουσική ή όταν παίζουν μουσική σε άλλους χώρους (π.χ. φεστιβάλ, γιορτές, πάρτι, κοινωνικές εκδηλώσεις κ.α.). Συνεπώς τα επίπεδα έκθεσης σε δυνατή μουσική είναι πολύ υψηλότερα και δεν περιορίζονται μόνο σ’ αυτά που οφείλονται στην ορχηστική δραστηριότητα.

Ένας μουσικός που παίζει σε ορχήστρα εκτίθεται σε ποικίλους βλαβερούς θορύβους της καθημερινής ζωής όπως ένας οποιοσδήποτε άνθρωπος. Μπορεί για παράδειγμα να ασκεί κάποιο «θορυβώδη» hobby όπως οι κατασκευές στο σπίτι που προϋποθέτουν τη χρήση μηχανημάτων που κάνουν αρκετό θόρυβο. Τέτοιοι θόρυβοι δεν είναι δυνατόν να προσδιοριστούν επακριβώς. Συνέπεια αυτού είναι να υπάρχει δυσκολία στην ενοχοποίηση της ορχηστικής μουσικής ως μοναδικής ζημιογόνου παραμέτρου.

Υπάρχουν συνθέτες που είναι φημισμένοι για την ηχητική ένταση των έργων τους όπως ο Wagner και ο Brahms. Η ακρόαση και μόνο αυτών των έργων προκαλεί σίγουρα κόπωση στο ακουστικό όργανο αν όχι βλάβη. Η ένταση της μουσικής διαφέρει από συνθέτη σε συνθέτη αλλά και από έργο σε έργο. Επίσης η θέση του μουσικού στην ορχήστρα παίζει πολύ σημαντικό ρόλο καθώς και η γειτνίαση με «θορυβώδη» μουσικά όργανα τα οποία παράγουν δυνατές εντάσεις.

Η πρόληψη είναι πάντοτε καλύτερη της θεραπείας. Γι' αυτό θα ήταν καλό οι μουσικοί της ορχήστρας να κανονίζουν τόσο το πρόγραμμα εξάσκησης όσο και αυτό των τελικών εκτελέσεων λαμβάνοντας υπόψιν διαστήματα ξεκούρασης. Έτσι θα δίνουν την ευχέρεια στο πολύτιμο ακουστικό τους όργανο, τα αυτιά να χαλαρώνουν. Η χρήση προστατευτικών διαφραγμάτων από plexiglass μπροστά από τον μουσικό της τρομπέτας για παράδειγμα είναι ένα ακόμη θεμιτό προληπτικό μέτρο προστασίας. Επίσης, συνίσταται η χρήση προστατευτικών μέσων όπως ωτοασπίδες ειδικές για τον κάθε μουσικό. Άλλωστε δεν είναι λίγοι οι μουσικοί που τοποθετούν βαμβάκι στα αυτιά τους αντί για ωτοασπίδες, ειδικά αυτοί που στέκονται κοντά στα όργανα που παράγουν υψηλούς τόνους.

Παρακάτω, παρουσιάζονται τρεις πίνακες και μία εικόνα. Στον πρώτο φαίνεται πόσα περισσότερα ντεσιμπέλ παράγουν συγκεκριμένα όργανα σε σύγκριση με το γενικό μέσο όρο που παράγουν όλα τα όργανα της ορχήστρας συνολικά. Στον δεύτερο φαίνεται η ποσότητα του θορύβου που παράγουν όργανα όπως η τρομπέτα, το κόρνο κ.α., ο χρόνος που παίζουν αυτά τα όργανα σε κάθε παράσταση και η μέγιστη τιμή της έντασης που παράγουν σε ντεσιμπέλ. Στην εικόνα 5.5 φαίνεται η συμφωνική ορχήστρα του Birmingham η οποία συμμετείχε στην έρευνα των McBride, Gill, Proops, Harrington, Gardiner και Attwell (1992). Τέλος στον τρίτο πίνακα παρουσιάζονται ονόματα ερευνητών που ασχολήθηκαν με το θέμα της απώλειας ακοής στους μουσικούς λόγω των δυνατών εντάσεων μουσικής στις οποίες εκτίθενται, το έτος έκδοσης της κάθε έρευνας, η μέθοδο συλλογής των δεδομένων της έρευνας και τα συμπεράσματά τους. Ο πίνακας αυτός αποτελεί μέρος της ερευνητικής

δουλειάς που έκαναν οι Behar, Wong και Kunov, (2006) με θέμα το ερευνητικό έργο που έχει γίνει σε σχέση με την απώλεια ακοής στους μουσικούς. Οι ερευνητές έψαξαν πληροφορίες σε τρεις βάσεις δεδομένων: Scholar, Scopos και Medline.

The City of Birmingham Symphony Orchestra in rehearsal. Noise levels may occasionally exceed not only the discomfort threshold but the occupational exposure standard

εικόνα 5.5 Η Συμφωνική Ορχήστρα της πόλης του Birmingham

Ντεσιμπέλ του κάθε οργάνου

Διαφορά σε ντεσιμπέλ

TABLE III—*Sound levels in individual sections*

Instrument (work)	Equivalent continuous sound level (dB)		
	Section	General	Difference
Percussion (Schnittke, Fourth Symphony)	89·3	86·9	2·4
Horn (Mahler, Ninth Symphony)	96·0	89·8	6·2
Trumpet (Mahler, Ninth Symphony)	96·9	89·5	7·4
Bassoon (Ravel, La Valse)	97·0	87·0	10·0
Second violin (Turnage, Night Dances)	85·4	84·6	0·8

Συνολικός μέσος όρος σε ντεσιμπέλ

πίνακας 5.1

TABLE IV—*Noise doses*

Instrument (work)	Sound level (dB) Equivalent continuous	Peak	Duration (minutes)	% of dose
Trumpet (Mahler, Ninth Symphony)	96	112	193	160
Piccolo (Messiaen, Turangalila; Turnage, Night Dances)	94.2	111·8	227	124
Horn (Mahler, Ninth Symphony)	93·6	N/A	193	92
Bassoon (Ravel, Mother Goose, La Valse, Piano Concerto for Left Hand)	95·4	113	80	58

← Ποσότητα θορύβου σε %

Μέγιστη τιμή

Διάρκεια σε λεπτά

πίνακας 5.2

Συγγραφέας Έτος έκδοσης Συμπέρασμα

TABLE 2. Summary of Published Studies

Author	Year of Publication	Method	Conclusion
McBride et al.[4]	1992	SL/dose/audio	No conclusions
Mikl[5]	1995	Dose	High risk
Mikl[6]	1995	Sound power	No conclusions
Williams[7]	1995	SLM	No significant hazard
Obeling, Poulsen[8]	1999	SL/audio	No significant hazard
Kahari et al.[9]	2001	Audiometry	No hearing loss
Kahari et al.[10]	2001	Audiometry follow-up	No significant changes
Beale[11]	2002	Dosimeters	No significant overexposure
Eaton, Gillis[12]	2002	Biblio/SL/audio	No hazard
Boasson[13]	2002	L_{α}	No risk except for horns
Laitinen et al.[14]	2003	Exposure	Overexposed
Lee et al.[15]	2005	Exposure	No hazard
Fleischer, Muller[16]	2005	Audiometry	No risk of hearing loss

πίνακας 5.3 Έρευνα των Behar, Wong και Kunov, (2006)[*]

Μόνο δύο από τις 13 έρευνες ισχυρίζονται ότι η ακοή των μουσικών ορχήστρας κινδυνεύει από την μουσική που παίζουν στην ορχήστρα. Οι περισσότεροι διαπιστώνουν την ύπαρξη κάποιου ελλοχεύοντος κινδύνου ο οποίος όμως κρίνεται ότι δεν έχει αξιοσημείωτες αλλαγές. Έρευνα που διεξήγαγαν οι Laitinen, Toppila και Olkinuora (2003) δεικνύουν ότι οι

[*] Behar, Wong και Kunov, *Risk of Hearing Loss in: Orhestra Musicians: Review of the literature*, (2006)

μουσικοί ορχήστρας εκτίθενται σε επίπεδα ήχου που ξεπερνούν το ανώτατο εργασιακό όριο και το όριο του πόνου. Δεν μπορεί όμως να ισχυριστεί κανείς ότι υπάρχει σημαντικός κίνδυνος για μείωση της ακουστικής ικανότητας σε όλους τους μουσικούς που παίζουν σε ορχήστρα. Οι Lee, Behar, Kunov και Wong (2005), υποστηρίζουν ότι ο χρόνος εξάσκησης και εκτέλεσης των μουσικών ορχήστρας είναι μικρής διάρκειας με αποτέλεσμα ο συνολικός χρόνος έκθεσης σε δυνατές εντάσεις των μουσικών να είναι μικρός. Έτσι δεν προκαλείται βλάβη στο ακουστικό όργανο.

Πώς αξιολογείται η επικινδυνότητα του ήχου; Με την ένταση του ήχου (επίπεδο ήχου) και με δοσομετρητές. Κατά τη διαδικασία των μετρήσεων αυτών των μεγεθών πρέπει να δίνεται προσοχή σε:

- στα όργανα μέτρησης
- στη σωστή τοποθέτηση του μικροφώνου στο κατάλληλο σημείο και
- στη διάρκεια της μέτρησης.

Μόνο έτσι μπορεί να εξασφαλιστεί η εγκυρότητα και η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων της έρευνας.

6. Έρευνες και μελέτες για την απώλεια ακοής

6.1 Έρευνα που έγινε το 1981 σε κλασσικούς μουσικούς στη Σουηδία στο Concert Hall και στη Λυρική Σκηνή στο Γκέτεμποργκ

Οι μουσικοί της συμφωνικής ορχήστρας του Βασιλικού Δανικού Θεάτρου (15 γυναίκες και 80 άντρες) ηλικίας 22 έως 64 έτη υποβλήθηκαν σε ακουολογικές εξετάσεις, για να διευκρινίσουν την παρουσία και τη συχνότητα της προκαλούμενης από θόρυβο απώλειας

ακοής μεταξύ των κλασσικών μουσικών. Έναντι ενός υλικού αναφοράς (ISO 7029) το μέσο κατώτατο όριο ακοής των μουσικών αυξήθηκε για όλες τις ομάδες ηλικίας. Κατά τη χρησιμοποίηση της ευαισθησίας ακρόασης σε ένα ή δύο αυτιά τη HL 20 DB ως κριτήριο για την κανονικότητα διαπιστώθηκε, ότι 58% των μουσικών είχε μια εξασθένιση ακοής, ενώ το 50% των αντρών και 13% των γυναικών παρουσίασαν χαρακτηριστικό ακουόγραμμα με μια χαραγμένη καμπύλη στις υψηλότερες συχνότητες. Από τις διαφορετικές ομάδες οργάνων, οι μουσικοί των χάλκινων υπέστησαν τη μέγιστη απώλεια. Για τα μεμονωμένα όργανα, κόρνο, τρομπέτα, τρομπόνι και μπάσο τρομπόνι παρουσίασαν αυξανόμενο κίνδυνο νευροαισθητηριακής απώλειας ακοής. Φυσικά, αυτό αποδόθηκε στην επαγγελματική έκθεση τους σε δυνατή μουσική. Επιπλέον, βρέθηκε μια σημαντικά χαμηλότερη ακοή στο αριστερό αυτί για τις υψηλότερες συχνότητες μεταξύ των βιολιστών. Συνάγεται το συμπέρασμα ότι οι συμφωνικοί μουσικοί πάσχουν από εξασθένιση της ακοής τους και ότι η εξασθένιση αυτή θα πρέπει, να αποδοθεί στη συμφωνική μουσική.

Οι προσωρινές μετατοπίσεις των κατώτατων ορίων καταδείχθηκαν, τόσο μετά από την εκτέλεση συναυλιών, όσο και μετά από το παίξιμο σε θάλαμο δοκιμής του κάθε μουσικού μεμονωμένα με το όργανό του. Η προσεκτική αξιολόγηση του ακουστικού ιστορικού των μουσικών, προκειμένου να αποκλειστούν άλλες αιτίες από τη μουσική για νευροαισθητηριακής απώλεια ακοής, έδειξε ότι η συμμετοχή στις στρατιωτικές ζώνες και η έκθεση στον πυροβολισμό μπορεί να έχουν συμβάλει στην πρόκληση απώλειας ακοής νευροαισθητηριακής φύσεως. Εντούτοις, η μουσική ήταν κατά πολύ ο πιο κοινός αιτιολογικός παράγοντας που προτάθηκε για τους 59 μουσικούς που παρουσίασαν μείωση της ακουστικής τους ικανότητας. Οι δοκιμές και τα τεστ στα οποία υποβλήθηκαν οι μουσικοί απέδειξαν τον ωτοτραυματικό χαρακτήρα της κλασσικής μουσικής των ορχηστρών σε μια σκηνή ή σε ένα κοίλωμα ορχήστρας. Η εύρεση είναι σοβαρή αν αναλογιστούμε την επαγγελματική και συναισθηματική εξάρτηση των μουσικών από την ακοή τους.

6.2 Μία άλλη έρευνα

Είκοσι επτά μουσικοδιδάσκαλοι σπουδαστών ερευνήθηκαν σχετικά με τη μουσική πρακτική και τις συνήθειες κατά το παίξιμο του οργάνου τους, τη γνώση πρακτικών προστασίας της ακοής μέσω της χρήσης προστατευτικών συσκευών ακοής (HPD-Hearing Protection Devices) και τις εμβοές που προκαλούνται μετά από έκθεση σε δυνατή μουσική. Επιπλέον, ελέγχθηκαν τα επίπεδα έκθεσης θορύβου κατά τη διάρκεια της προπόνησης τους σε αθλητικούς χώρους αλλά και κατά τη διάρκεια αθλητικών γεγονότων όπως αγώνες (παιχνίδια ποδοσφαίρου και καλαθοσφαίρισης). Χρησιμοποιήθηκαν τα κριτήρια της (1998) μέτρησης OSHA* (1983) και NIOSH. Το 48% δήλωσε ότι κάνει εξάσκηση του οργάνου του τουλάχιστον 10 ώρες εβδομαδιαίως. Οι περισσότεροι μουσικοί (74%) εξέθεσαν τη διδασκαλία για τα αρνητικά αποτελέσματα της μουσικής στην ακουστική τους ικανότητα. Λίγοι ήταν αυτοί που θεώρησαν υπεύθυνη την επίδραση της δικής τους μουσικής κατά τη διάρκεια της προσωπικής τους εξάσκησης. Το 63% δηλώνει ότι βίωσε την εμφάνιση των εμβοών μετά από έκθεση σε δυνατή μουσική. Τέλος, οι οκτώ ωρών time-weighted μέσοι όροι (TWA) και οι καθημερινές δόσεις θορύβου ήταν σημαντικά υψηλότερες χρησιμοποιώντας τα κριτήρια μέτρησης NIOSH από τα osha κριτήρια μέτρησης. Και τα δύο κριτήρια μέτρησης παρήγαγαν τιμές, που υπερέβησαν την καθημερινή δόση θορύβου σε κάθε δραστηριότητα.

Συνολικά, αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι διευθυντές και οι μουσικοδιδάσκαλοι πανεπιστημιακών σπουδαστών εμφανίζονται, να διατρέχουν ένα μεγάλο κίνδυνο για μόνιμη απώλεια ακοής, προκαλούμενη από την συνεχή έκθεση σε δυνατή μουσική. Αυτά τα αποτελέσματα εκθέτουν την ανάγκη υλοποίησης προγραμμάτων

---

* OSHA είναι η Υπηρεσία Ασφάλειας και Υγείας στον τόπο εργασίας.

ενημέρωσης των μουσικών για τη προστασίας της ακοής και σε θέματα για τους κινδύνους της διαρκούς έκθεσης σε δυνατή μουσική.

Έκθεση σε ήχους 110-120dB για λιγότερο από 30 δευτερόλεπτα μπορεί να προκαλέσει ζημιά στην ακοή μας. Πολλοί μουσικοί διατρέχουν συνεχώς τον κίνδυνο απώλειας της ακοής διότι βρίσκονται διαρκώς εκτεθειμένοι σε επίπεδα μουσικής κατά μέσο όρο των 90dB και με ανώτατο επίπεδο την τιμή των 120dB.

7. Μέτρα προστασίας

Η απώλεια ακοής είναι κάτι που μπορεί να αποφευχθεί με τη χρήση προστατευτικών μέσων. Είναι όμως απαραίτητη η συνειδητοποίηση του προβλήματος, η ενημέρωση και η ευαισθητοποίηση των μουσικών σχετικά με το αυτό θέμα. Πρώτα απ’ όλα, οι μουσικοί θα πρέπει να επισκέπτονται κάποιο ακουστικό κέντρο με εξειδικευμένο προσωπικό, που θα τους προτείνει ειδική και εξ’ ατομικευμένη ακουστική προστασία βοηθώντας τους, να προλάβουν μια ενδεχόμενη ακουστική βλάβη. Στην περίπτωση που αυτό έχει ήδη συμβεί, τότε τουλάχιστον θα προλάβουν την επιπρόσθετη βλάβη.

Οι υπεύθυνοι του ακουστικού κέντρου εξετάζουν το ιατρικό ιστορικό και μουσικό παρελθόν των μουσικών λαμβάνοντας υπόψη και μη μουσικούς παράγοντες, όπως η μόλυνση από ιούς, η χρήση καφεΐνης ή άλλων φαρμάκων όπως η ασπιρίνη τα οποία επίσης προκαλούν εμβοές. Αρχικά πραγματοποιείται μία βασική ακουστική εξέταση η οποία διερευνά την ακουστική ικανότητα του πάσχοντος σε όλες τις συχνότητες από 8kHz και πάνω. Η βασική αυτή εξέταση θα χρησιμοποιηθεί μελλοντικά ως μέτρο σύγκρισης για τις υπόλοιπες εξετάσεις, που θα ακολουθήσουν. Η βασική εξέταση επαναλαμβάνεται ανά ορισμένα χρονικά διαστήματα. Αν οι τιμές του βασικού τεστ παραμείνουν σταθερές για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα, τότε τα διάφορα μέτρα προστασίας, που πάρθηκαν, υπήρξαν αποτελεσματικά. Για να μην υπάρχουν κενά στο ακουστικό φάσμα, που να μην έχουν

εξεταστεί, κρίνεται απαραίτητη μια περισσότερο λεπτομερής ακουολογική εξέταση. Οι μουσικοί, οι βοηθοί τους και όλοι όσοι εκτίθενται συνεχώς σε δυνατή μουσική ή δυνατούς θορύβους πρέπει να πάρουν προληπτικά μέτρα.

Πως μπορούν οι μουσικοί να προστατέψουν την ακοή τους; Υπάρχουν διάφοροι τρόποι. Μετά από ένα κονσέρτο ή από εξάσκηση οι μουσικοί δεν θα πρέπει να εκθέτουν τα αυτιά τους σε δυνατή μουσική ή σε οποιοδήποτε δυνατό θόρυβο για 16-18 ώρες. Καλό θα ήταν να γίνεται τακτικός έλεγχος της ακουστικής ικανότητας σε ειδικό ακουολογικό κέντρο. Μερικές εξετάσεις δείχνουν την καλή κατάσταση των αισθητήριων κυττάρων του κοχλία μέσω κάποιων ωτοακουστικών εκπομπών. Εάν αυτές οι ωτοακουστικές εκπομπές σε κάποια εξέταση φανεί ότι έχουν αλλάξει, τότε σημαίνει πως υπάρχει υποκείμενη απώλεια ακοής πριν ακόμη αυτή ανιχνευθεί με οποιαδήποτε άλλου είδους εξέταση.

Η χρήση ωτοασπίδων και διάφορων άλλων προστατευτικών μέσων είναι μία πολύ καλή λύση. Μία σωστή επιλογή του κατάλληλου προστατευτικού μέσου θα μειώσει την ένταση του ήχου, χωρίς να μειώσει καθόλου την ποιότητα του ήχου που φτάνει στα αυτιά. Υπάρχουν και ωτοασπίδες που είναι ειδικά σχεδιασμένες να μειώνουν την ένταση συγκεκριμένων ήχων. Δεν υπάρχει μία συνταγή για όλους. Η καλύτερη επιλογή είναι αυτή που ταιριάζει καλύτερα στην περίπτωση του κάθε μουσικού. Ο προσωπικός γιατρός σίγουρα έχει να προτείνει στον καθένα και στην καθεμία το καλύτερο γι' αυτόν/η. Η αποτελεσματικότητα των ωτοασπίδων μπορεί να ελεγχθεί με απλό τρόπο, χρησιμοποιώντας ένα μικρόφωνο που τοποθετείται μέσα στον ακουστικό πόρο. Έτσι μετρώνται τα επίπεδα του ήχου που φτάνουν στο αυτί ενώ ακούμε μουσική ή ενώ παίζουμε. Γι' αυτό είναι καλή ιδέα να παίρνουμε μαζί και το μουσικό μας όργανο όταν επισκεπτόμαστε τον γιατρό.

Το πιο σημαντικό μέτρο προστασίας είναι η πρόληψη, δηλαδή, η μείωση στην έκθεση μας σε δυνατή μουσική. Κάποιος που παρακολουθεί μία ροκ συναυλία εκτίθεται σε SPLs των 110 dB. Ο OSHA (the Occupational Safety & Health Administration) συνιστά μόνο μισή ώρα έκθεσης ανά μέρα σε αυτά τα επίπεδα. Μόνο με τη χρήση ωτοασπίδων

μπορεί κανείς να εκτεθεί σε τόσο δυνατή μουσική για περισσότερη ώρα χωρίς να ζημιώσει την ακοή του. Μια μείωση της τάξης των 10-15 dB μπορεί να μας επιτρέψει την έκθεση σε δυνατή μουσική για περισσότερη ώρα χωρίς αυτό να αποβεί επιζήμιο για την ακοή μας.

Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει τη διαφορά στην έντασης του ήχου ενός βιολιού, όταν ένας μουσικός παίζει φορώντας ένα ειδικό ωτοβύσμα για μουσικούς (earplug 15) σε σύγκριση με όταν παίζει χωρίς αυτό.

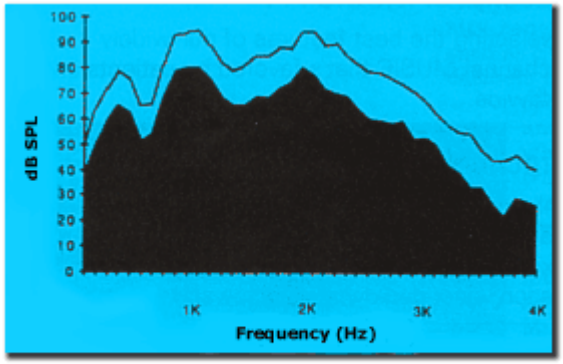


Fig. 1. Spectrum of violin playing A4 (440 Hz) without (top) and with (shaded) the ER-15 earplug. (Reprinted with permission from Chasin and Chong)

Εικόνα 6.1 Διάγραμμα έντασης και συχνότητας

Εικόνες 6. 2, 3, 4, 5 & 6 Ωτοβύσματα από αφρώδη πολυουρεθάνη

Εικόνα 6.7 Ωτοασπίδες

7.1 EARMONITORS

Τα earmonitors είναι συσκευές που μοιάζουν αρκετά με τα ακουστικά βαρηκοΐας και συνδέονται μεταξύ τους με μικρότερα καλώδια. Τα earmonitors συνδέονται με το όλο

ηχητικό σύστημα της ορχήστρας. Εκτός από την προστασία σε δυνατή μουσική που παρέχουν στους μουσικούς, επιτρέπουν σε κιθαρίστες και τραγουδιστές, να ελέγχουν την μουσική τους καλύτερα. Χρησιμοποιώντας αυτές τις συσκευές ως όργανα ελέγχου, τα επίπεδα μουσικής γίνονται περισσότερο υγιή τόσο κατά τη διάρκεια των προβών, όσο και κατά τη διάρκεια των μουσικών εκτελέσεων. Στην περίπτωση των τραγουδιστών τα earmonitors τους επιτρέπουν όχι μόνο να ακούνε καλύτερα τη φωνή τους, αλλά και να μειώνουν τη συνολική φωνητική πίεση. Τα earmonitors μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τρεις λόγους: για τον καλύτερο έλεγχο της μουσικής συνολικά σε μια συναυλία, ως μέσο προστασίας των αυτιών και για τον συνδυασμό αυτών των δύο. Ανάλογα με το είδος μουσικής, το ιδιαίτερο ύφος κάποιου και της θέσης του στο χώρο κάθε μουσικός οφείλει να λαμβάνει υπόψιν τουλάχιστον ένα από τους τρεις παραπάνω λόγους.

Fig. 1. Example of personal monitor

Fig. 2. A personal monitor combining two transducers in each mold

εικόνα 6.8

7.2 ΜΕΓΑΦΩΝΑ

Τα μεγάφωνα παράγουν ένα ευρύ φάσμα ήχων. Οι ήχοι χαμηλής συχνότητας μπορούν να είναι εξίσου δυνατοί με τους ήχους υψηλής συχνότητας. Η κάλυψη του μεγαφώνου και η κλίση που θα έχει παίζει πολύ σημαντικό ρόλο. Μια σωστή κλίση εξασφαλίζει στο να έχει η μουσική μια περισσότερο ομαλή-ήπια επίδραση. Μερικοί ερευνητές συστήνουν τα

μεγάφωνα να βρίσκονται στο ύψος των αυτιών. Πράγματι αυτό μπορεί να είναι χρήσιμο, όμως εξαρτάται από τη μορφή-σχήμα του μεγαφώνου. Ο προσανατολισμός δηλαδή ενός μεγαφώνου εξαρτάται από το εκάστοτε μεγάφωνο. Ο κατασκευαστής του ηχείου οφείλει να ενημερώνει τους καταναλωτές για τον «υγιή» προσανατολισμό του εκάστοτε ηχείου.

εικόνα 7.1 Μεγάφωνα

8. Μουσική και θόρυβος

Η μουσική και ο θόρυβος ως ηχητικά φαινόμενα όσο μοιάζουν άλλο τόσο διαφέρουν μεταξύ τους. Και τα δύο επεκτείνονται σ' ένα ευρύ φάσμα συχνοτήτων παρόμοιας έντασης. Πολλά μετρήσιμα χαρακτηριστικά του ήχου ιδιαίτερα της ροκ μουσικής είναι ίδια με αυτά του βιομηχανικού θορύβου. Ωστόσο η μουσική διαφέρει αρκετά. Πρώτα απ' όλα καλύπτει μεγαλύτερη περιοχή του ακουστικού φάσματος από τη φύση της σε σχέση με το φάσμα του βιομηχανικού θορύβου. Η μουσική έχει περιόδους ύφεσης, χαλάρωσης και μερικές φορές πλήρους παύσεως. Αυτό το χαρακτηριστικό είναι το πιο σημαντικό, που την καθιστά λιγότερο επιζήμια σε σχέση με τον θόρυβο. Ένα άλλο είναι ότι, η μουσική είναι κάτι που μας ευχαριστεί και έχουμε επιλέξει να την ακούμε, σε αντίθεση με τον θόρυβο που μας είναι ανεπιθύμητος και δεν τον θέλουμε. Τον ανεχόμαστε αναγκαστικά.

Έρευνες έχουν δείξει ότι, η έκθεση σε μουσική και θόρυβο ίδιας συχνότητας είναι περισσότερο επιζήμια για την ακοή στην περίπτωση του θορύβου. Γιατί να συμβαίνει αυτό; Οι επιστήμονες που ασχολήθηκαν με αυτό το θέμα υποστηρίζουν ότι οφείλεται στις ορμόνες και τους νευροδιαβιβαστές. Το αίσθημα ψυχικής εφορίας που μας προκαλεί η μουσική προκαλεί την έκκριση ορμονών που μας κάνουν δεκτικοί στην μουσική μ' έναν ευχάριστο τρόπο που βλάπτει μεν την ακοή μας αλλά λιγότερο. Αυτός άλλωστε είναι και ο λόγος που δυσκολευόμαστε να παραδεχθούμε την απώλεια ακοής λόγω της δυνατής έντασης της μουσικής.

8.1 Φυσική προστασία από δυνατούς θορύβους

Σε όλους τους ανθρώπους υπάρχει ένας μικρός μυς στο μέσο αυτί ακριβώς πίσω από το τύμπανο ο οποίος αντιδρά στους δυνατούς ήχους. Αυτός ο μυς υπάρχει για να μας προστατεύει από τη δική μας φωνή η οποία διαφορετικά θα ήταν αρκετά δυνατή για μας. Καθώς αυτός ο μυς συστέλλεται ή διαστέλλεται, σπρώχνει τα οστά του αυτιού που μεταφέρουν τον ήχο και τα εμποδίζει, να επιτελέσουν το έργο τους σωστά. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, να μην διαδίδεται κανονικά ο ήχος στο έσω αυτί. Έτσι, αυτός ο μυς μας προστατεύει από τους διάφορους δυνατούς θορύβους του περιβάλλοντος. Αυτό μπορούμε να το εκμεταλλευτούμε ως εξής: εάν γνωρίζουμε, ότι κάποιος δυνατός θόρυβος θα ακουστεί, όπως για παράδειγμα όταν βαδίζουμε στο δρόμο πλάι σ' ένα εργοτάξιο, μπορούμε τότε, να αρχίσουμε να μασουλάμε ή να σιγοτραγουδάμε ωσότου, απομακρυνθούμε από εκείνο το σημείο. Οι ντράμερ ροκ μουσικής χρησιμοποιούν αυτό το κόλπο εδώ και χρόνια. Δυστυχώς, η διάρκεια αυτής της ιδιότητας του είναι πολύ μικρή. Διαρκεί μόλις 10-15 δευτερόλεπτα. Σ' ένα βιομηχανικό περιβάλλον μετά από 15 δευτερόλεπτα συνεχούς στατικού θορύβου ο μυς του αναβολέα σταματά, να παρέχει την προστασία του. Η μουσική όμως με την εναλλαγή μεταξύ δυνατών και σιγανών διαστημάτων επιτρέπει στο μυ να ξεκουραστεί, να ανακτήσει τις δυνάμεις του και να τους παρέχει ξανά την ίδια προστασία.

Οι μουσικοί σε σύγκριση με τους εργάτες δεν δουλεύουν 40 ώρες την εβδομάδα. Εξαιρούνται οι κλασσικοί μουσικοί, οι οποίοι είναι εκτεθειμένοι πάρα πολλές ώρες την εβδομάδα στα δικά τους όργανα ή σε όργανα των συναδέλφων τους ή των μαθητών τους. Επιπλέον, οι μουσικοί έχουν το πλεονέκτημα, να ξεκουράζονται για μεγάλα χρονικά διαστήματα σε σχετική ησυχία, διότι μπορεί να κοιμούνται κατά τη διάρκεια της ημέρας αν δουλεύουν τα βράδια. Σε έναν εργάτη που του αρέσει η ροκ μουσική και πηγαίνει σε ροκ συναυλίες αυξάνοντας κατ' αυτόν τον τρόπο το χρόνο έκθεσης σε δυνατό θόρυβο επιδεινώνεται η κατάσταση της ακοής του.

9. Νυχτερινή έξοδο και απώλεια ακοής

«*Οι νέοι κινδυνεύουν από μερική απώλεια ακοής λόγω της δυνατής μουσικής στις νυχτερινές εξόδους τους. Το 90% των νέων ηλικίας 16 έως 30 ετών παρουσιάζουν σημεία βλάβης της ακοής τους μετά από μια νυχτερινή τους έξοδο*» (RNDP).

Τα σημαντικά αυτά συμπεράσματα προκύπτουν από έρευνα που έγινε σε 1.381 νέους στο Ηνωμένο Βασίλειο από το Royal National Institute for Deaf People (Βασιλικό Εθνικό Ινστιτούτο για Κωφούς Ανθρώπους).

Τα σημαντικά στοιχεία που προέκυψαν είναι τα ακόλουθα:

1. Περισσότεροι από το 50% των συμμετεχόντων είχαν πάει σε νυχτερινό κέντρο όπου έπρεπε να φωνάζουν για να ακουστούν, τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα. Ανάλογο ποσοστό πήγαινε σε κλαμπ τουλάχιστον μια φορά το μήνα
2. 70% αυτών που πήγαιναν σε κλαμπ, 68% αυτών που πήγαιναν σε συναυλίες και 44% αυτών που πήγαιναν σε μπαρ, είχαν μετά τη νύχτα της εξόδου τους, συμπτώματα βλάβης της ακοής όπως βουητό στα αυτιά ή μείωση της ακοής
3. Μόνο 25% των νέων αυτών πίστευαν ότι η μουσική στους χώρους αυτούς ήταν πολύ δυνατή και μόλις το 33% πίστευε ότι η απώλεια ακοής θα μπορούσε να επηρεάζει τη ζωή τους

4. Οι περισσότεροι νέοι δεν γνώριζαν τρόπους πρόληψης βλαβών από την ψηλής ένταση μουσική

5. Η τακτική έκθεση των νέων στα πολλά ντεσιμπέλ που είναι συνήθη σε κλαμπ, δισκοθήκες, συναυλίες, μπαρ, μπιραρίες και άλλα νυχτερινά κέντρα, προκαλεί συσσωρευμένες βλάβες που θα μπορούσαν να είναι η αιτία μόνιμης μειονεξίας με απώλεια ακοής

Πρόκειται για τα πρώτα σημεία που προαναγγέλλουν μόνιμη βλάβη της ακοής. Η απουσία μέτρων πρόληψης για προστασία των αυτιών κατά της δυνατής μουσικής, σημαίνει ότι μελλοντικά θα έχουμε ένα πολύ μεγάλο αριθμό ανθρώπων με σημαντικές διαταραχές ή απώλεια της ακοής τους. Το γεγονός ότι 90% των νέων παρουσιάζουν συμπτώματα όπως βουητό και μείωση της ακοής μετά από μια νύχτα εξόδου, αποτελεί ωρολογιακή βόμβα για το μέλλον με κίνδυνο μεγάλο αριθμό ανθρώπων να έχουν μόνιμη απώλεια σημαντικού ποσοστού της ακοής τους.

Οι νέοι όταν βγαίνουν έξω το βράδυ σε κλαμπ, δισκοθήκες, μπιραρίες, νυκτερινά κέντρα ή πηγαίνουν σε συναυλίες και άλλους χώρους με δυνατή μουσική, δεν γνωρίζουν τους κινδύνους για τα αυτιά τους ούτε και το τι μπορούν να κάνουν για να προστατεύουν το πολύτιμο αγαθό της ακοής τους.

10. Σημασία της ακοής στη σύγχρονη ζωή

Τι σημαίνει να έχει κάποιος μείωση της ακουστικής του ικανότητας; Θα μπορούσε να σημαίνει να μην ακούει το κουδούνι της πόρτας ή τη φωνή της συζύγου από ένα άλλο δωμάτιο. Θα μπορούσε να σημάνει την απώλεια βασικών πληροφοριών σε μία επαγγελματική συνάντηση ή την αποφυγή συνάντησης με φίλους από το φόβο της «αποκάλυψης».

Η απώλεια ακοής μπορεί να παρεμποδίσει την ποιότητα της ζωής, να περιορίσει τη δυνατότητα επαφής με άλλους, να προκαλέσει παρανοήσεις και κούραση, να μεγαλώσει το άγχος και να «φιλτράρει» τους χιλιάδες ήχους που δίνουν ευχαρίστηση και σημασία στη ζωή. Επίσης, η απώλεια ακοής μπορεί να δημιουργήσει ζήτημα ασφάλειας ή ακόμη και μελαγχολίας.

Ακόμα πολλοί άνθρωποι διστάζουν να ενεργήσουν όταν πρόκειται για την αντιμετώπιση μιας απώλειας ακοής. Μέρος του προβλήματος είναι ότι η εμφάνισή της παρουσιάζεται βαθμιαία (και είναι ουσιαστικά αόρατη). Στην πραγματικότητα, η ανάπτυξη της απώλειας ακοής μπορεί να διαρκέσει χρόνια. Μέρος του προβλήματος είναι η άρνηση. Η απώλεια ακοής μπορεί να είναι ένα φυσικό μέρος της γήρανσης, αλλά λίγοι από μας θέλουν να παραδεχτούν ότι μεγαλώνουν.

Αλλά ίσως το μεγαλύτερο πρόβλημα είναι το πώς βλέπουμε την απώλεια ακοής και ως πολιτισμός και ως άτομα. Η απώλεια ακοής ήταν πάντα κάτι σαν στίγμα σε σύγκριση με τα προβλήματα όρασης. Για παράδειγμα ως κοινωνία, δίνουμε προτεραιότητα στην απώλεια μαλλιών μας, παρά στην απώλεια της ακοής μας. Ευτυχώς, αυτό αλλάζει.

10.1 Πολιτιστικές απόψεις για την ακοή

Στον πολιτισμό μας, η απώλεια ακοής έχει αντιμετωπισθεί σαν στίγμα. Μέρος της αιτίας που λίγοι άνθρωποι με απώλεια ακοής βοηθούνται, είναι ότι απλά δεν μιλάμε για αυτό. Ωστόσο, όπως η εξασθενισμένη όραση έτσι και η βαρηκοΐα, είναι ένα από τα πιο κοινά προβλήματα υγείας παγκοσμίως.

Αντίθετα με την εξασθενισμένη όραση, η απώλεια ακοής υφίσταται συχνά την κοροϊδία. Άνθρωποι με απώλεια ακοής έρχονται συχνά αντιμέτωποι με την αντίληψη ότι έχουν πρόβλημα νοημοσύνης ή ότι δεν έχουν επαφή με την πραγματικότητα, απλά επειδή δεν ακούνε κάτι σωστά.

Η αναλογία με την εξασθενισμένη όραση είναι σημαντική, επειδή και η απώλεια ακοής είναι παρόμοιο φαινόμενο. Ο τρόπος διάγνωσης και της απώλειας ακοής και της αδύναμης όρασης (από έναν γιατρό), η αντιμετώπισή τους (με βοηθήματα που αντισταθμίζουν την απώλεια) και η διανομή των βοηθημάτων (από ειδικευμένα άτομα, ουσιαστικά έξω από την "ιατρική" σφαίρα) είναι παρόμοιοι.

Ωστόσο τα γυαλιά είναι απαλλαγμένα από το στίγμα - στην πραγματικότητα είναι δήλωση μόδας - ενώ τα ακουστικά βαρηκοΐας συνεχίζουν να θεωρούνται ανεπιθύμητα. Τα ακουστικά βαρηκοΐας για πολλούς εκφράζουν την απώλεια ακοής λόγω ηλικίας και παραπέμπουν σε άτομα τρίτης ηλικίας. Ένας λόγος είναι ότι οι άνθρωποι καταλαβαίνουν τη φυσιολογία της εξασθενημένης όρασης πιο εύκολα από αυτή της ακοής. Ένας άλλος λόγος είναι ότι τα γυαλιά υπάρχουν από πολύ παλιότερα. Αλλά είναι μόνο θέμα χρόνου να τα προφτάσουν τα ακουστικά βαρηκοΐας.

Αυτή η μετατόπιση πραγματοποιείται τώρα, δεδομένου ότι μια ομάδα νεότερων ανθρώπων αντιμετωπίζουν απώλεια ακοής και επιδιώκουν την αντιμετώπισή της. Τα ακουστικά βαρηκοΐας με την πάροδο των χρόνων βελτιώνονται συνεχώς, τόσο στην ποιότητα λειτουργίας τους, όσο και στην αισθητική τους. Τα ακουστικά βαρηκοΐας της σύγχρονης εποχής είναι σίγουρα περισσότερο καλαίσθητα από εκείνα παλαιοτέρων εποχών αλλά ακόμη χρειάζονται βελτίωση. Πολλοί πιστεύουν ότι η βελτίωση του design τους θα δώσει μία διαφορετική αίσθηση στους χρήστες, θα ανεβάσει την αυτοπεποίθησή τους και θα χρησιμοποιούνται χωρίς να νοιώθουν μειονεκτικά.

11. Η έρευνα

11.1 Σκοπός της εργασίας και ο χαρακτήρας της

Σκοπός της εργασίας είναι να ρίξει λίγο φως στην κατάσταση που επικρατεί στους μουσικούς στην Ελλάδα σε σχέση με τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν λόγω των δυνατών εντάσεων μουσικής. Αντιμετωπίζουν ή όχι προβλήματα στην ακοή τους; Πόσο είναι ενημερωμένοι σχετικά με τη μείωση της ακουστικής ικανότητας λόγω των δυνατών εντάσεων μουσικής στις οποίες εκτίθενται; Λαμβάνουν κάποιο μέτρο προστασίας;

Στην εργασία αυτή η θεωρία αφορά όλες εκείνες τις πληροφορίες που σχετίζονται με την αίσθηση της ακοής και το φαινόμενο του ήχου, πληροφορίες γενικές για την απώλεια της ακοής στους μουσικούς λόγω των δυνατών εντάσεων και τις πληροφορίες που σχετίζονται με την ερευνητική δουλειά άλλων επιστημόνων οι οποίοι είχαν ίδιο ή παρόμοιο αντικείμενο έρευνας.

Δεδομένων των προβλημάτων που προκαλούνται στους μουσικούς από τη συνεχή έκθεση σε δυνατές εντάσεις και της «αδιαφορίας» που έχουν οι ίδιοι για αυτές τις επιπτώσεις γεννήθηκε το ενδιαφέρον για τη συγγραφή της εργασίας που στόχος της είναι να μελετήσει τα προβλήματα που προκαλούνται αλλά και να ευαισθητοποιήσει τους μουσικούς με σκοπό να ενδιαφερθούν για την υγεία τους, σωματική και ψυχική.

Η μέθοδος για τη συλλογή των πληροφοριών που θα απαντήσουν στα ερευνητικά ερωτήματα που έχουν τεθεί είναι το ερωτηματολόγιο.

Η έρευνα αφορά συγκεκριμένους ανθρώπους δηλαδή τους μουσικούς και συγκεκριμένους χώρους δηλαδή τους χώρους έκθεσης των μουσικών σε δυνατή μουσική.

11.2 Σχεδιασμός ερωτηματολογίου

Ο σχεδιασμός του ερωτηματολογίου μέχρι την τελική συγγραφή του ήταν ένα αρκετά χρονοβόρο τμήμα της εργασίας. Κρίθηκε απαραίτητο όμως για τη συλλογή πληροφοριών.

Για να είναι κατανοητές οι ερωτήσεις δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στη σωστή γραμματικά, συντακτικά και εννοιολογικά διατύπωση των ερωτημάτων με σκοπό να γίνει κατανοητό από τους μουσικούς που θα συμμετείχαν στην έρευνα. Ο αριθμός των ερωτήσεων ήταν ένα ακόμη σημείο στο οποίο δόθηκε προσοχή. Ένα μακροσκελή πολυσέλιδο ερωτηματολόγιο που θα στόχευε σε μεγαλύτερη εγκυρότητα, σίγουρα θα κούραζε τους αποκρινόμενους. Γι' αυτό το λόγο ο αριθμός των ερωτήσεων περιορίστηκε σε 15 ερωτήματα. Οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου σχεδιάστηκαν έτσι ώστε να εξυπηρετούν τους σκοπούς της έρευνας και τα ερευνητικά ερωτήματα.

Για να ελεγχθεί ο σχεδιασμός αλλά και τυχόν προβλήματα του ερωτηματολογίου διενεργήθηκε πιλοτική έρευνα. Δόθηκε σε 10 μουσικούς, Συγκεντρώθηκαν κάποιες σημαντικές παρατηρήσεις οι οποίες επηρέασαν την τελική μορφή του ερωτηματολογίου κι έγιναν οι ανάλογες διορθώσεις. Οι μουσικοί που συμμετείχαν στην πιλοτική έρευνα δεν συμπεριλήφθηκαν στο τελικό ερευνητικό δείγμα.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με τη συνεργασία μουσικών και το ερωτηματολόγιο μοιράστηκε σε 122 μουσικούς. Το δείγμα επιλέχθηκε με τυχαία δειγματοληψία. Ζητήθηκε η συγκατάθεση των ερωτηθέντων και διασφαλίστηκε η ανωνυμία τους.

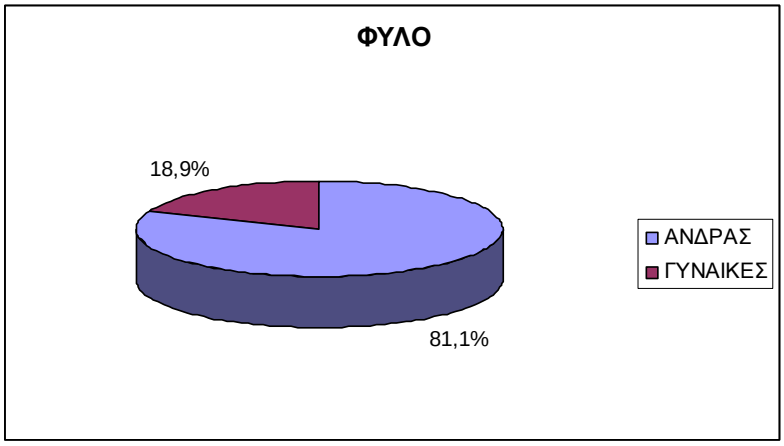
Κατά τη φάση της έρευνας συγκεντρώθηκαν χρήσιμες πληροφορίες για να μπορούν να βγουν κάποια συμπεράσματα. Για την ανάλυση των πληροφοριών, που συγκεντρώθηκαν με τα ερωτηματολόγια, χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα SPSS 14.0.

Το δείγμα αποτελείται από 23 γυναίκες με ποσοστό 18,9 % και 99 άντρες με ποσοστό 81,1% (πίνακας 11.1 και γράφημα 11.1).

ΦΥΛΟ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΑΝΔΡΑΣ	99	81,1	81,1	81,1
	ΓΥΝΑΙΚΑ	23	18,9	18,9	100,0
	Total	122	100,0	100,0	

πίνακας 11.1



γράφημα 11.1

Η ηλικία των υποκειμένων του δείγματος ποικίλει. Γι' αυτό χωρίστηκαν σε τρεις κατηγορίες και ο διαχωρισμός έγινε ως εξής:

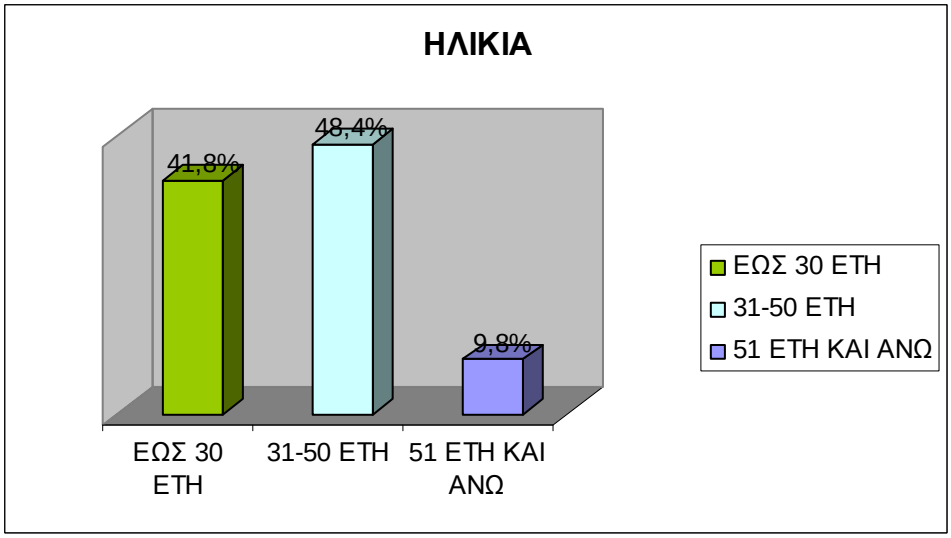
- στην πρώτη κατηγορία ανήκουν οι μουσικοί που η ηλικία τους φτάνει στα 30 έτη και συμμετέχουν στην έρευνα με ποσοστό 41,8%
- στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν οι μουσικοί που η ηλικία τους είναι από 31-50 έτη και συμμετέχουν στην έρευνα με ποσοστό 48,4% και
- στην τρίτη κατηγορία ανήκουν οι μουσικοί που η ηλικία τους είναι από 51 και άνω και συμμετέχουν στην έρευνα με ποσοστό 9,8%.

Αυτό φαίνεται στον παρακάτω πίνακα και στο σχεδιάγραμμα (πίνακας 11.2 και γράφημα 11.2).

ΗΛΙΚΙΑ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΕΩΣ 30 ΕΤΗ	51	41,8	41,8	41,8
	31-50 ΕΤΗ	59	48,4	48,4	90,2
	51 ΚΑΙ ΑΝΩ	12	9,8	9,8	100,0
	Total	122	100,0	100,0	

πίνακας 11.2



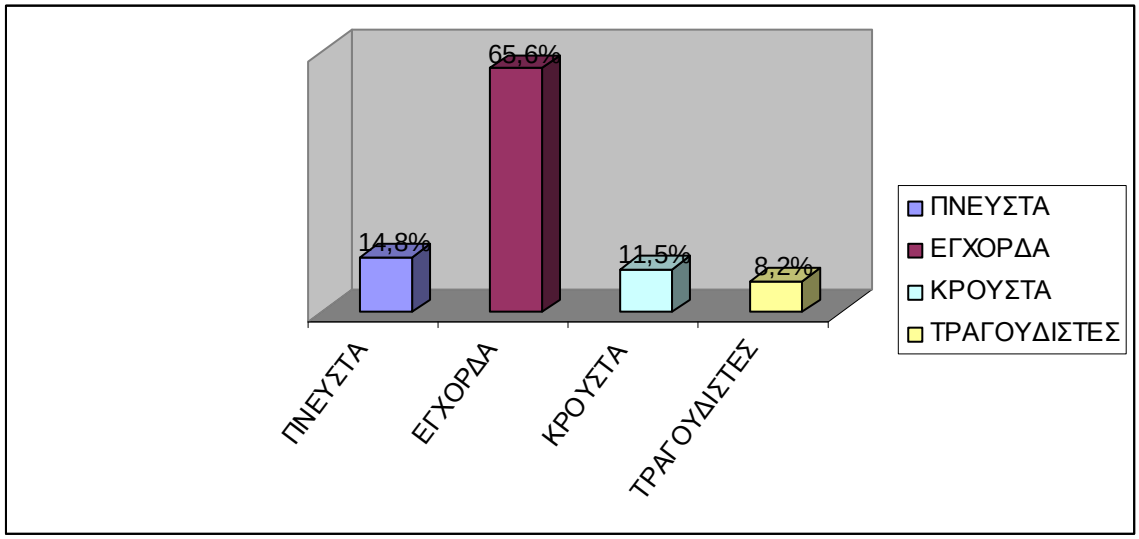
γράφημα 11.2

Τα υποκείμενα του δείγματος παίζουν όργανα που ανήκουν στις τρεις κατηγορίες: πνευστά, έγχορδα, κρουστά. Ακόμη στην έρευνα συμμετείχαν και άτομα που ασχολούνται με το τραγούδι.

Με όργανα που ανήκουν στην κατηγορία των πνευστών ασχολούνται μουσικοί σε ποσοστό 14,8%. Με όργανα που ανήκουν στα έγχορδα ασχολείται το 65,6% του δείγματος και με την κατηγορία των κρουστών ασχολείται το 11,5% των μουσικών που συμμετέχουν στην έρευνα. Τέλος στην έρευνα συμμετείχαν και τραγουδιστές σε ποσοστό 8,2% (πίνακας 11.3και γράφημα 11.3).

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΠΝΕΥΣΤΑ	18	14,8	14,8	14,8
	ΕΓΧΟΡΔΑ	80	65,6	65,6	80,3
	ΚΡΟΥΣΤΑ	14	11,5	11,5	91,8
	ΤΡΑΓΟΥΔΙΣΤΗΣ	10	8,2	8,2	100,0
	Total	122	100,0	100,0	

πίνακας 11.3



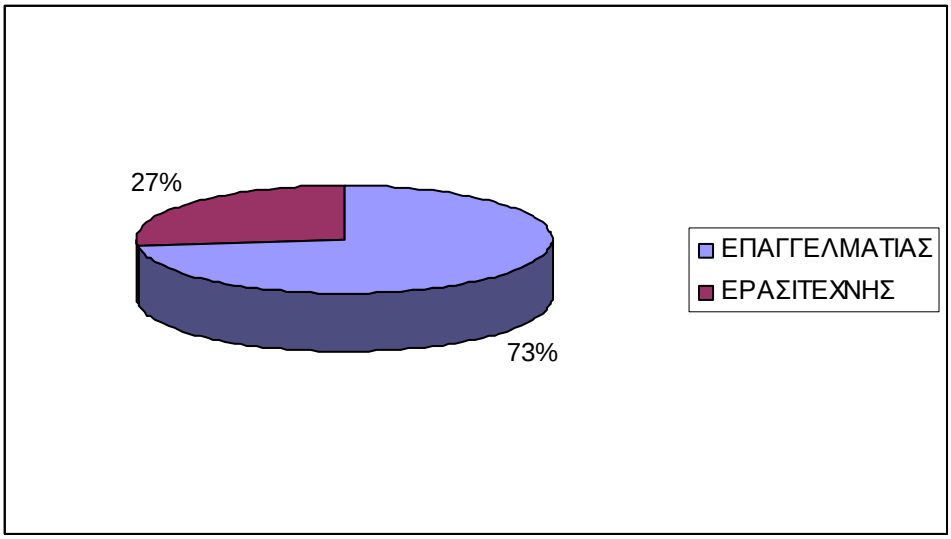
γράφημα 11.3

Οι μουσικοί που συμμετείχαν στην έρευνα, σε ένα μεγάλο ποσοστό που αγγίζει το 73% ασχολούνται επαγγελματικά με τη μουσική. Το υπόλοιπο 27% είναι άτομα που ασχολούνται με τη μουσική ερασιτεχνικά. Δεν είναι δηλαδή, το κύριο επάγγελμά τους. Παρόλα αυτά ασχολούνται σχεδόν καθημερινά με τη μουσική και εκτίθενται και αυτοί σε δυνατούς μουσικούς ήχους (πίνακας 11.4 και γράφημα 11.4).

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΑΣ\ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΗΣ

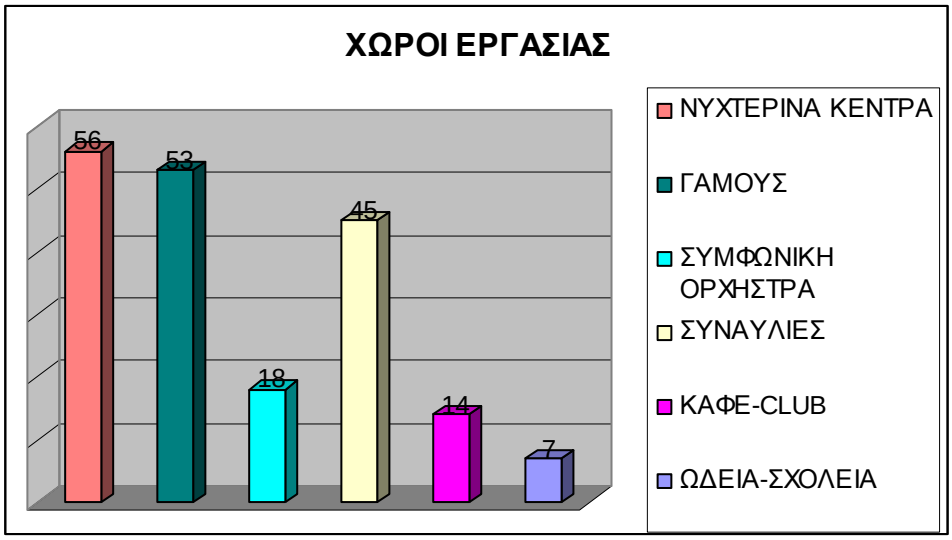
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΑΣ	89	73,0	73,0	73,0
	ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΗΣ	33	27,0	27,0	100,0
	Total	122	100,0	100,0	

πίνακας 11.4



γράφημα 11.4

Οι χώροι στους οποίους ασκούν το επάγγελμά τους ή το χόμπι τους οι μουσικοί της έρευνας ποικίλει. Μπορεί βέβαια να εργάζονται και σε περισσότερους από έναν χώρους. Για παράδειγμα να εργάζονται σε κάποιο νυχτερινό κέντρο και σε συναυλιακούς χώρους. Όπως φαίνεται στο σχεδιάγραμμα οι χώροι που πιο συχνά εργάζονται οι μουσικοί που πήραν μέρος στην έρευνα είναι τα νυχτερινά κέντρα (56 μουσικοί από τους 122) και οι γάμοι (53 από τους 122). Μεγάλος αριθμός μουσικών (45 από τους 122) συμμετέχουν σε συναυλίες. Σε συμφωνικές ορχήστρες εργάζονται οι 18 από τους 122 μουσικούς και σε καφέ-club εργάζονται οι 14 από τους 122 μουσικούς. Τέλος 7 από τους 122 μουσικούς εργάζονται σε ωδεία, μουσικά σχολεία ή σε σχολές μουσικής (γράφημα 11.5).



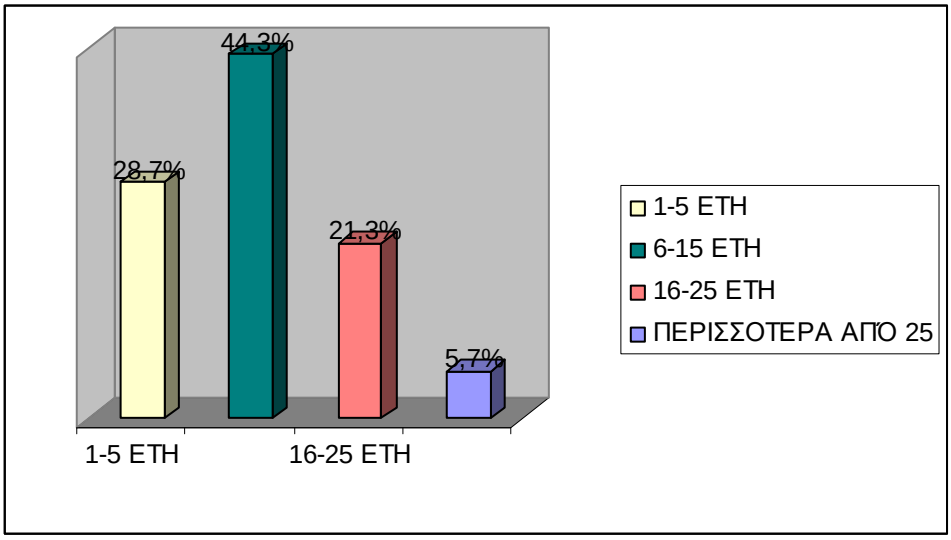
γράφημα 11.5

Τα χρόνια στα οποία οι μουσικοί που συμμετείχαν στην έρευνα και εκτίθονταν σε δυνατές εντάσεις διαφέρουν. Έτσι σε ποσοστό 28,7% παίζουν μουσική σε δυνατές εντάσεις από 1 έως πέντε έτη. Από 6 έως 15 έτη το ποσοστό είναι 44,3% ενώ από 16 έως 25 έτη το ποσοστό είναι 21,3%. Τέλος υπήρχαν και μουσικοί που εκτίθονται σε δυνατές εντάσεις πάνω από 25 έτη (πίνακας 11.5 και γράφημα 11.6).

ΧΡΟΝΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1-5	35	28,7	28,7	28,7
	6-15	54	44,3	44,3	73,0
	16-25	26	21,3	21,3	94,3
	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ	7	5,7	5,7	100,0
	Total	122	100,0	100,0	

πίνακας 11.5



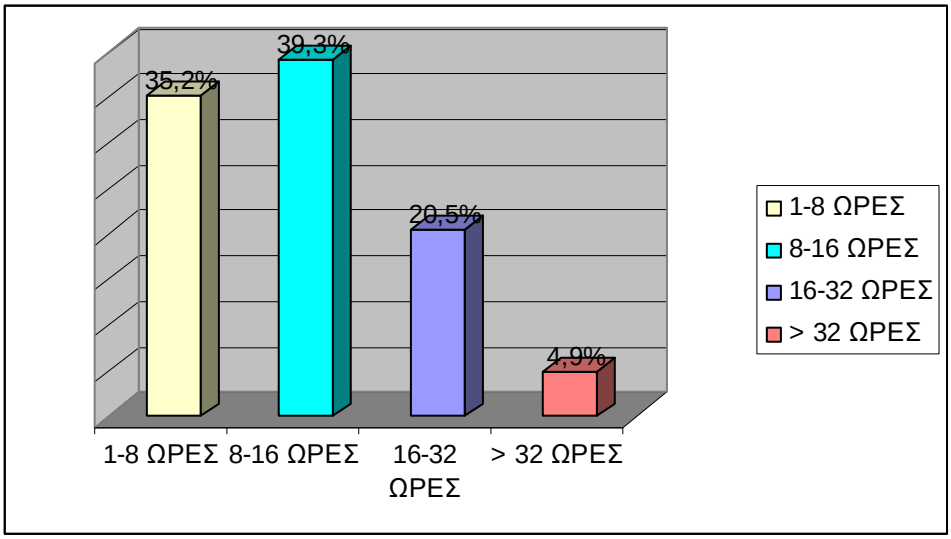
γράφημα 11.6

Ποικίλουν βέβαια και οι ώρες που εβδομαδιαία οι ερωτηθέντες μουσικοί εκτίθονται σε δυνατή μουσική. Έτσι από1 έως 8 ώρες εκτίθεται το 35,5% των μουσικών, από 8 έως 16 ώρες εκτίθεται το 39,3%, από 16 έως 32 ώρες εκτίθεται το 20,5% και τέλος το 4,9% των μουσικών εκτίθονται για περισσότερες από 32 ώρες (πίνακας 11.6 και γράφημα 11.7).

ΩΡΕΣ ΕΒΔΟΜΑΔΑΣ ΣΕ ΕΚΘΕΣΗ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1-8	43	35,2	35,2	35,2
	8-16	48	39,3	39,3	74,6
	16-32	25	20,5	20,5	95,1
	ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ	6	4,9	4,9	100,0
	Total	122	100,0	100,0	

πίνακας 11.6



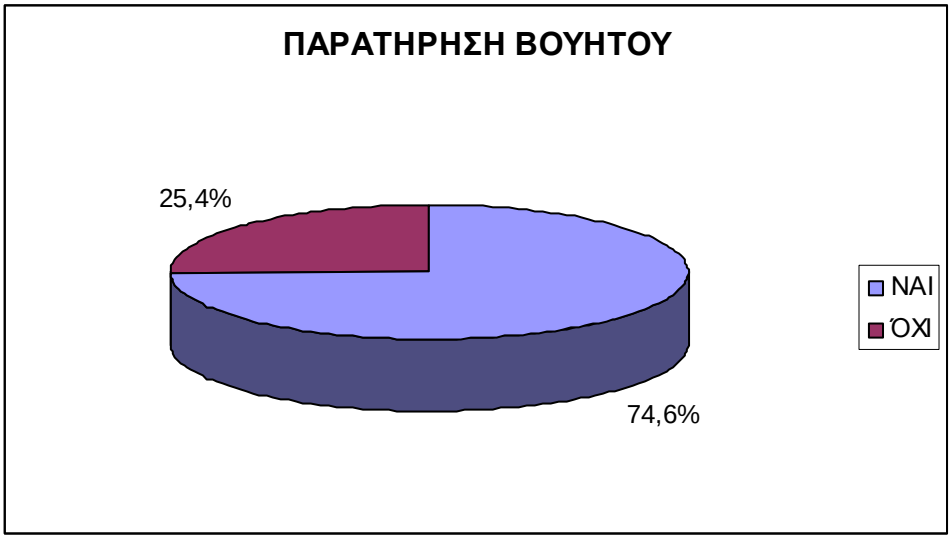
γράφημα 11.7

Από 122 μουσικούς της έρευνας ένα πολύ μεγάλο ποσοστό έχει διαπιστώσει κάποιου είδους βουητού μετά από πολύωρη έκθεση σε εντάσεις μουσικής. Το ποσοστό αυτό αγγίζει σχεδόν τα ¾ του δείγματος (74,6%) (πίνακας 11.7 και γράφημα 11.8).

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΒΟΤΗΤΟΥ

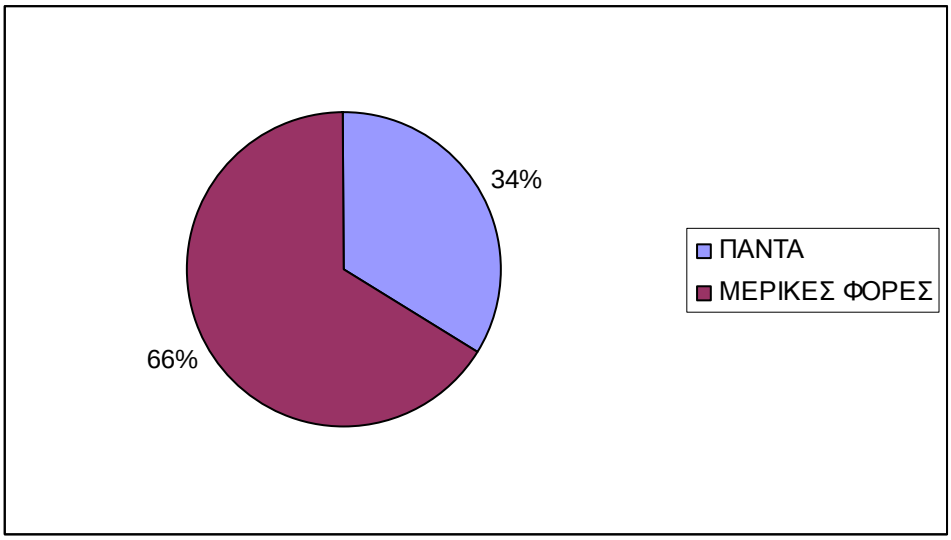
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NAI	91	74,6	74,6	74,6
	OXI	31	25,4	25,4	100,0
	Total	122	100,0	100,0	

πίνακας 11.7



γράφημα 11.8

Από τους 97 μουσικούς της έρευνας, οι οποίοι παρατήρησαν βουητό μετά από την έκθεσή τους σε δυνατές εντάσεις μουσικής, οι 33 έχουν πάντα αυτή την ενόχληση μετά την έκθεσή τους και οι 64 έχουν μερικές φορές την ενόχληση αυτή (γράφημα 11.9).



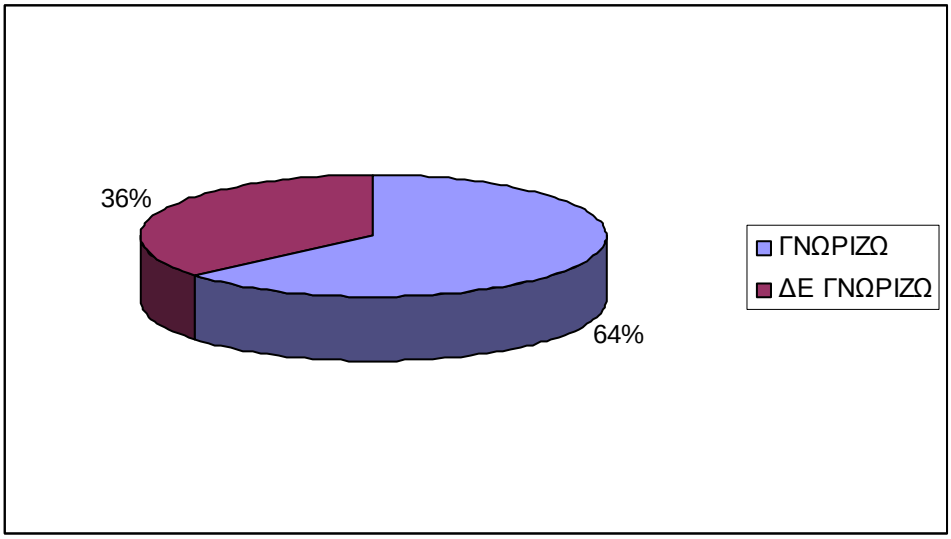
γράφημα 11.9

Οι μουσικοί που έχουν υπόψη τους για τα προβλήματα ακοής που παρατηρούνται σε μουσικούς που εκτίθονται σε δυνατές εντάσεις μουσικής είναι 64%. Ενώ το ποσοστό των μουσικών που δε γνωρίζουν είναι 36% (πίνακας 11.8 και γράφημα 11.10).

ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΣΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΚΟΗΣ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NAI	78	64	64	64
	OXI	44	36	36	100,0
	Total	122	100,0	100,0	
Total		122	100,0		

πίνακας 11.8



γράφημα 11.10

Μέσα προστασίας για την ακοή τους χρησιμοποιεί μόλις το 19,7% ενώ το 80,3% δε χρησιμοποιεί κανένα μέσο προστασίας (πίνακας 11.9 και γράφημα 11.11).

ΧΡΗΣΗ ΜΕΣΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΚΟΗ

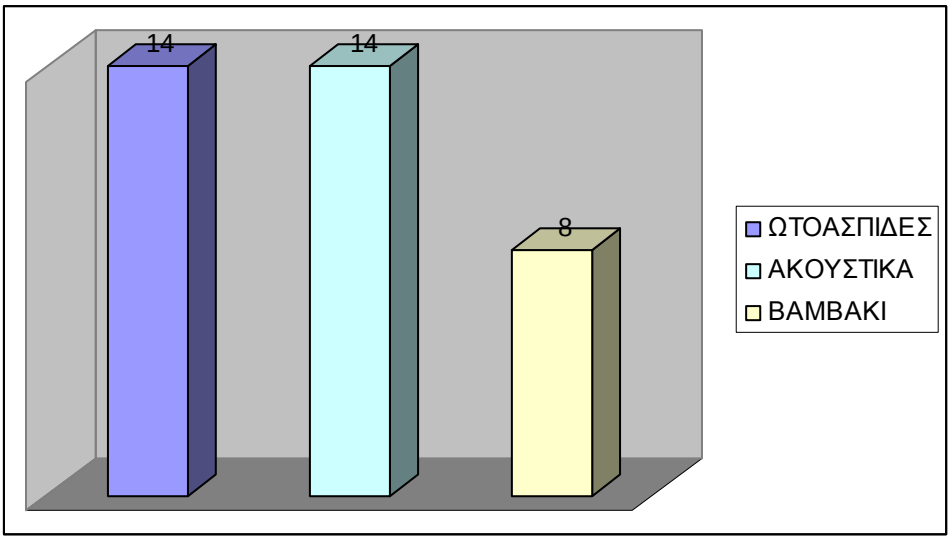
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΝΑΙ	24	19,7	19,7	19,7
	ΟΧΙ	98	80,3	80,3	100,0
	Total	122	100,0	100,0	

πίνακας 11.9

γράφημα 11.11

Από τους 24 μουσικούς που χρησιμοποιούν μέσα προστασίας για την ακοή τους, πιο συχνά χρησιμοποιούνται οι ωτοασπίδες και τα ακουστικά (14 μουσικοί) ενώ βαμβάκι ως

μέσο προστασίας χρησιμοποιούν 8 μουσικοί. Μπορεί βέβαια κάποιος μουσικός να χρησιμοποιεί περισσότερα από ένα μέσο προστασίας (γράφημα 11.12).



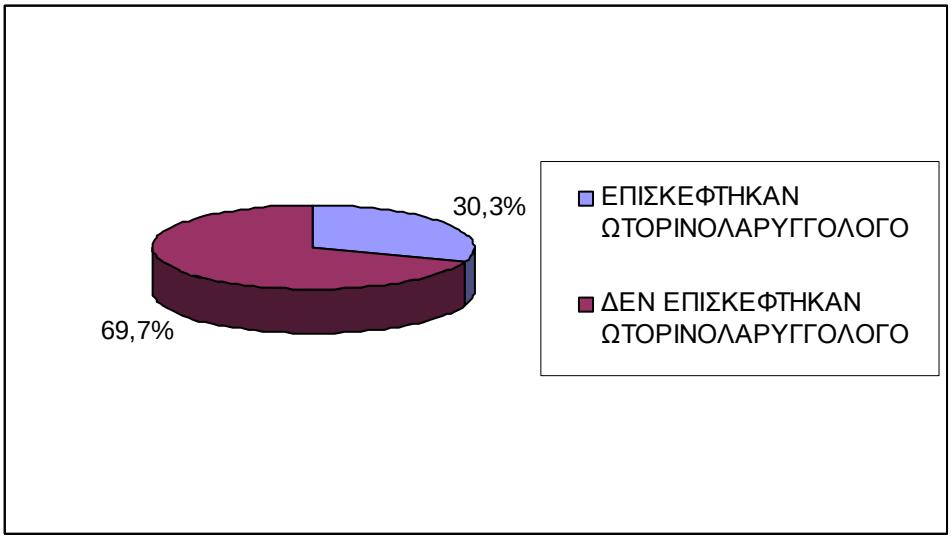
γράφημα 11.12

Το ποσοστό των μουσικών που έχει επισκεφτεί ωτορινολαρυγγολόγο είναι 30,3% ενώ το 69,7% δεν έχει ποτέ επισκεφτεί ωτορινολαρυγγολόγο (πίνακας 11.10 και γράφημα 11.13).

ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΕ ΩΤΟΡΙΝΟΛΑΡΥΓΓΟΛΟΓΟ

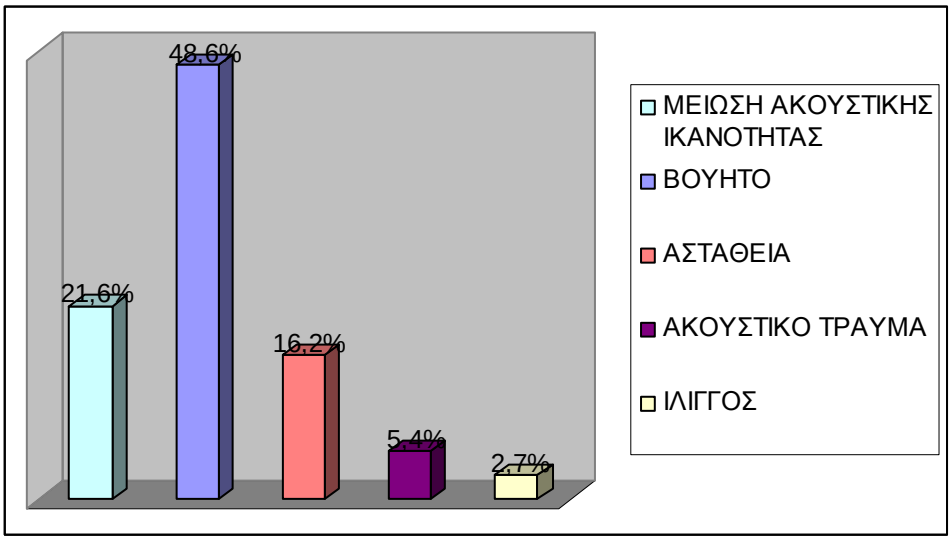
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΝΑΙ	37	30,3	30,3	30,3
	ΟΧΙ	85	69,7	69,7	100,0
	Total	122	100,0	100,0	

πίνακας 11.10



γράφημα 11.13

Από τους 37 μουσικούς που επισκέφτηκαν τον ωτορινολαρυγγολόγο στους 35 διαπιστώθηκε κάποιο πρόβλημα, σε ποσοστό 94,6%. Μείωση ακουστικής ικανότητας παρουσίασε το 21,6% των μουσικών που επισκέφτηκαν το γιατροί. Βουητό παρουσίασε το 48,6% των μουσικών. Αστάθεια παρουσίασε το 16,2% των μουσικών. Ακουστικό τραύμα παρουσίασε το 5,4%. Τέλος ίλιγγο παρουσίασε το 2,7% των μουσικών (γράφημα 11.14).



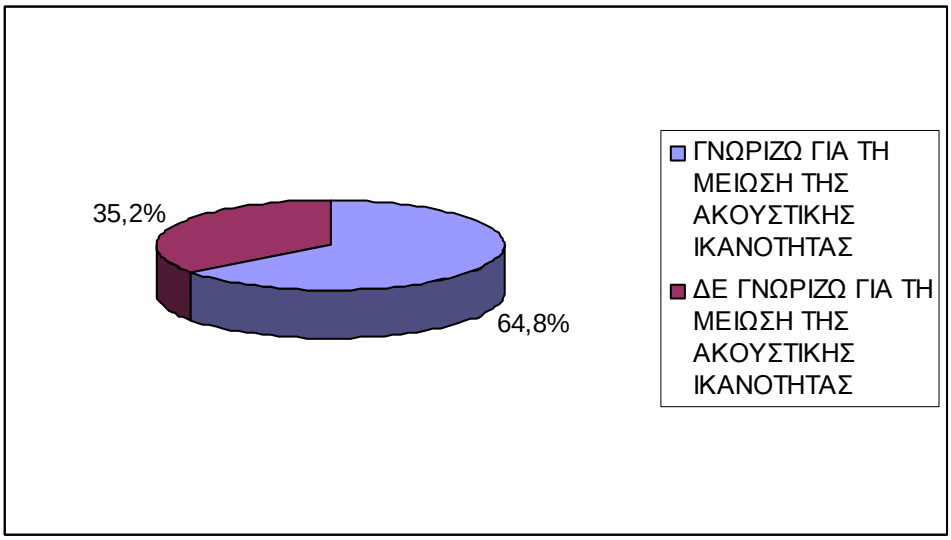
γράφημα 11.14

Το ποσοστό των μουσικών που γνωρίζει ότι η μακροχρόνια έκθεση σε δυνατές εντάσεις μουσικής μειώνει την ακουστική ικανότητα είναι 64,8% ενώ το 35,2% δεν το γνωρίζει (πίνακας 11.11 και γράφημα 11.15).

ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΓΝΩΡΙΖΩ	79	64,8	64,8	64,8
	ΔΕ ΓΝΩΡΙΖΩ	43	35,2	35,2	100,0
	Total	122	100,0	100,0	

πίνακας 11.11



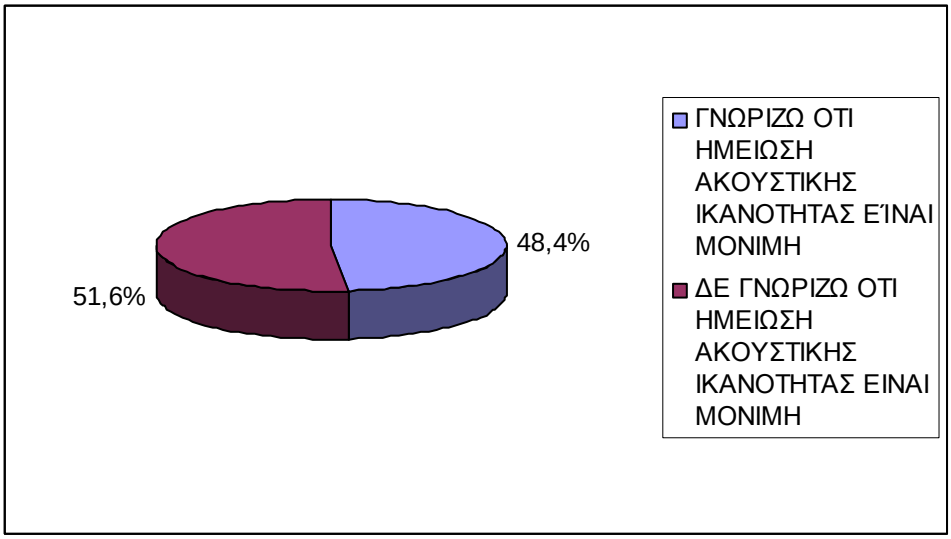
γράφημα 11.15

Το ποσοστό των μουσικών που πήραν μέρος στην έρευνα και γνωρίζουν ότι η μείωση της ακουστικής ικανότητας είναι ανεπανόρθωτη βλάβη, είναι 48,4%, ενώ το 51,6% δεν το γνωρίζει (πίνακας 11.12 και γράφημα 11.16).

ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΓΙΑ ΑΝΕΠΑΝΟΡΘΩΤΗ ΒΛΑΒΗ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΓΝΩΡΙΖΩ	59	48,4	48,4	48,4
	ΔΕ ΓΝΩΡΙΖΩ	63	51,6	51,6	100,0
	Total	122	100,0	100,0	

πίνακας 11.12



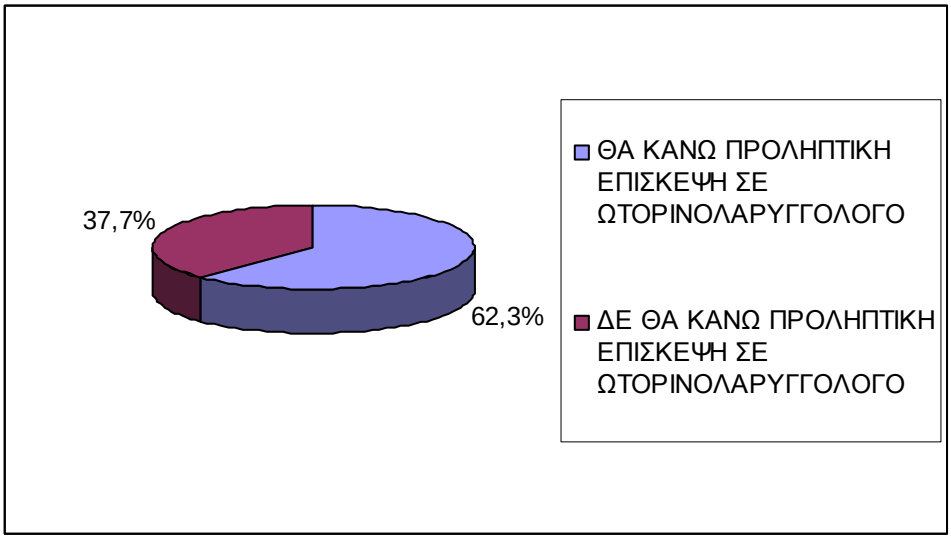
γράφημα 11.16

Το ποσοστό των μουσικών που θα επισκεπτόταν προληπτικά έναν ωτορινολαρυγγολόγο είναι 62,3% και το 37,7% δεν θα έκανε προληπτική επίσκεψη (πίνακας 11.13 και γράφημα 11.17).

ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΕ ΩΤΟΡΙΝΟΛΑΡΥΓΓΟΛΟΓΟ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NAI	76	62,3	62,3	62,3
	OXI	46	37,7	37,7	100,0
	Total	122	100,0	100,0	

πίνακας 11.13



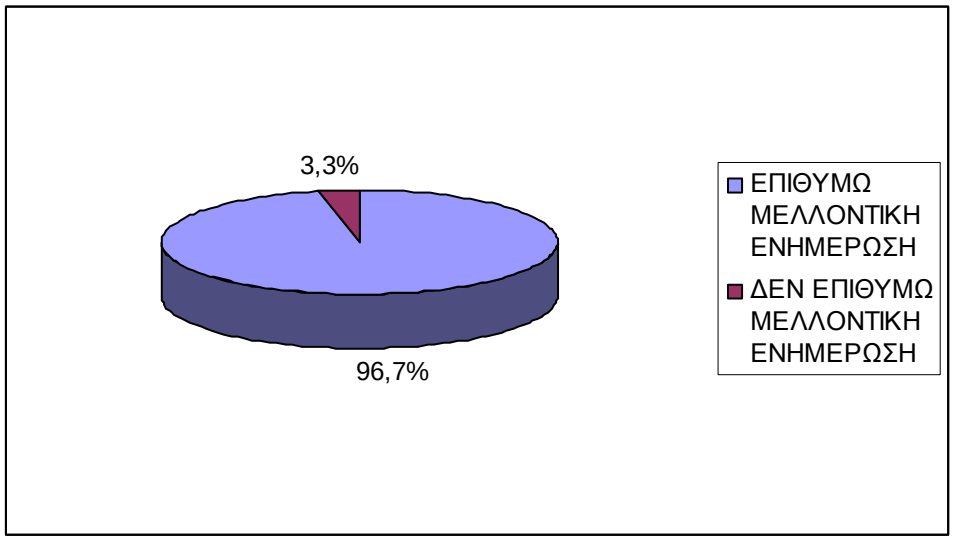
γράφημα 11.17

Το ποσοστό των μουσικών που εξέφρασαν επιθυμία για μελλοντική ενημέρωση είναι 96,7%, ενώ το 3,3% δεν τους ενδιαφέρει κάποια ενημέρωση (πίνακας 11.14 και γράφημα 11.18).

ΕΠΙΘΥΜΙΑ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NAI	118	96,7	96,7	96,7
	OXI	4	3,3	3,3	100,0
	Total	122	100,0	100,0	

πίνακας 11.14



γράφημα 11.18

11.3 Συμπεράσματα

Οι πληροφορίες που μπορεί να αντλήσει κανείς μετά την στατιστική ανάλυση είναι πολύ σημαντικές κι επιβεβαιώνουν την άποψη ότι οι μουσικοί όντος αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα ακοής που οφείλονται στην συνεχή έκθεση σε ήχους δυνατών εντάσεων.

Ενώ τα ¾ των μουσικών του δείγματος έχουν διαπιστώσει κάποιο βουητό το οποίο παρατηρείται μετά από έκθεση σε ήχους με δυνατές εντάσεις, από αυτούς ένα μικρό ποσοστό των μουσικών έχει επισκεφτεί ωτορινολαρυγγολόγο. Από τους 37 μουσικούς που επισκέφτηκαν τον ωτορινολαρυγγολόγο στους 35 μουσικούς διαπιστώθηκε κάποιο

πρόβλημα, σε ποσοστό 94,6%. Το ποσοστό αυτό σχεδόν αγγίζει το 100% των μουσικών. Και δημιουργεί τις υπόνοιες ότι αν και οι υπόλοιποι μουσικοί είχαν επισκεφτεί τον ωτορινολαρυγγολόγο θα είχαν ανάλογα αποτελέσματα.

Παρόλο που σε αρκετά υψηλά ποσοστά (64%) οι μουσικοί δηλώνουν ότι γνωρίζουν τις επιπτώσεις της έκθεσής τους σε δυνατές εντάσεις μουσικής δε χρησιμοποιούν μέσα προστασίας σε πολύ υψηλό ποσοστό, 80%.

Το 51,6% των μουσικών δε γνωρίζουν ότι η μείωση της ακουστικής ικανότητας είναι ανεπανόρθωτη βλάβη. Άρα η ενημέρωση σε μεγάλο ποσοστό δεν υπάρχει και εκεί που υπάρχει είναι ελλιπής.

Οι μουσικοί της έρευνας επιθυμούν σε μεγάλα ποσοστά την ενημέρωση γιατί και οι ίδιοι έχουν διαπιστώσει την άγνοια που έχουν πάνω σε αυτό το ζήτημα και αυτό είναι το παρήγορο, γιατί η μείωση της ακουστικής ικανότητας είναι μόνιμη κατάσταση και δεν επανέρχεται.

12.Προτάσεις

Κρίνεται απαραίτητο να γίνουν κάποιες προτάσεις για την ενημέρωση των μουσικών και κάποιες προτάσεις με σκοπό την μείωση της έκθεσης των μουσικών αλλά και των υπόλοιπων ανθρώπων σε δυνατές εντάσεις ήχου. Γιατί ενώ για την προστασία από τον ήλιο γίνονται πολλά όσον αφορά στην ενημέρωση του κοινού και αυτό είναι βέβαια άκρως απαραίτητο, για την προστασία από τη δυνατή μουσική, την πρόληψη των βλαβών της ακοής από τα πολλά ντεσιμπέλ, ελάχιστα γίνονται. Αυτό σημαίνει ότι κινδυνεύουμε να έχουμε μελλοντικά μια γενεά ανθρώπων με αναπηρίες λόγω διαταραχών ή απώλειας σημαντικού μέρους της ακοής τους.

Χρειάζεται επειγόντως να αρχίσει εκστρατεία διαφώτισης των νέων για τους κινδύνους που η δυνατή μουσική προκαλεί στην ακοή τους. Επιβάλλεται να πληροφορηθούν για τους βραχυπρόθεσμους και μακροπρόθεσμους κινδύνους της έκθεσης τους στα πολλά

ντεσιμπέλ, να κάνουν τις επιλογές τους και να λαμβάνουν μέτρα προστασίας. Επίσης ένα καλό μέτρο θα ήταν η τοποθέτηση ορίων στα ντεσιμπέλ σε χώρους που προσφέρεται μουσική, για την καλύτερη προστασία του κοινού και των εργαζομένων στους χώρους αυτούς.

Οι νέοι όπως και οι εργαζόμενοι σε νυχτερινά κέντρα ή άλλους χώρους με δυνατούς θορύβους ή μουσική, είναι καλό να χρησιμοποιούν ωτοασπίδες. Οι ωτοασπίδες μειώνουν την ένταση αλλά όχι την ποιότητα της μουσικής και προστατεύουν την ακοή από τα βλαβερά ντεσιμπέλ. Επίσης, είναι καλό οι άνθρωποι να στέκονται μακριά από τα μεγάφωνα. Κατά διαστήματα να πηγαίνουν σε πιο ήσυχους χώρους επιτρέποντας έτσι στα αυτιά να βρουν λίγο χρόνο να ανακάμψουν από την ‘επίθεση’ που δέχονται από την έντονη μουσική ή άλλους θορύβους.

Επιπρόσθετα ο κίνδυνος είναι μεγάλος για τους εργαζόμενους στα νυχτερινά κέντρα. Χρειάζεται να γίνει διαφώτιση των επαγγελματιών για προστασία της ακοής τους. Παράλληλα πρέπει να εφαρμοστούν κανονισμοί για προστασία των εργαζόμενων στους τομείς της ψυχαγωγίας και της μουσικής από βλάβες στην ακοή λόγω έκθεσης σε ήχους πολλών ντεσιμπέλ. Για παράδειγμα πρέπει να εκδοθούν και υιοθετηθούν συστάσεις για ανώτερα επιτρεπτά επίπεδα έκθεσης σε ήχους για τα ακροατήρια σε διάφορους χώρους ή εκδηλώσεις όπου προσφέρεται μουσική.

Θα συγκρατήσουμε λοιπόν ότι η δυνατή μουσική και άλλοι θόρυβοι αποτελούν κίνδυνο για τη δημόσια υγεία. Οι νέοι αποτελούν μια ευάλωτη ομάδα που διατρέχει σοβαρούς κινδύνους για την ακοή τους λόγω των νυχτερινών τους εξόδων και την αγάπη που έχουν φυσιολογικά για τη μουσική.

12.1 Αλλαγές στην εκπαίδευση των μουσικών

Στους χώρους όπου οι μουσικοί παρακολουθούν μαθήματα (ωδεία, μουσικά σχολεία, μουσικές σχολές κ.ά.) μπορούν να πραγματοποιηθούν διάφορες αλλαγές, προκειμένου να μειώσουμε τους κινδύνους που προκαλούν μείωση της ακοής. Αυτές οι τροποποιήσεις μπορούν να ολοκληρωθούν χωρίς οποιεσδήποτε ειδικές τεχνικές γνώσεις και δεν είναι ιδιαίτερα δαπανηρές. Πιο απαιτητικές αλλαγές μπορούν να γίνουν μόνο από ακουστικούς μηχανικούς. Ενώ αυτή η δεύτερη επιλογή μπορεί να είναι δαπανηρή, πολλές από τις λύσεις που προτείνονται από τους ακουστικούς μηχανικούς μπορούν να παραγάγουν τα ακουστικά περιβάλλοντα εντυπωσιακά βελτιωμένα.

Οι σάλπιγγες και τα διάφορα χάλκινα όργανα είναι καλό να τοποθετηθούν σε ύψωμα, ώστε η μουσική τους να είναι πάνω από το επίπεδο των αυτιών των άλλων μουσικών. Επίσης, αυτοί οι μουσικοί δεν χρειάζεται να παίζουν πολύ σκληρά γιατί τα όργανά τους είναι αρκετά ηχηρά. Μία ιδιαίτερα αντανακλαστική επιφάνεια, όπως ένας πίνακας, πίσω από το μαέστρο ή την μπάντα είναι η χειρότερη πιθανή κάλυψη ήχων. Οι υψηλής συχνότητας ήχοι αντανακλώνται συνεχώς πάνω στις λείες επιφάνειες και προσθέτουν στο γενικό επίπεδο της έντασης της μουσικής στην αίθουσα. Λύση μπορεί να δοθεί με την ανάρτηση χοντρού υφάσματος κουρτινών, οι οποίες απορροφούν αυτές τις ανεπιθύμητες αντανακλάσεις. Οι κουρτίνες αυτές μπορούν έπειτα, να τραβηχτούν κατά μέρος όταν θα χρησιμοποιηθεί ξανά ο πίνακας. Η κάλυψη του δαπέδου με τάπητα είναι μία άλλη καλή επιλογή που μειώνει τις αντανακλάσεις που προέρχονται από το δάπεδο. Πολύ καλή ιδέα είναι επίσης, η δημιουργία από τους μαθητές ενός σχολείου μιας κάλυψης των πλευρικών τοίχων της αίθουσας μουσικής (όταν αυτή υπάρχει) στην ώρα των καλλιτεχνικών. Μιας κάλυψης με αισθητική, καλλιτεχνική αξία. Η τέχνη δεν θα πρέπει να αποσπά οπτικά αλλά να εξυπηρετεί την ακουστική λειτουργία του χώρου.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Ονομάζομαι Νικόλαος Ντόνας και είμαι προπτυχιακός φοιτητής στο τμήμα Μουσικών Σπουδών του Πανεπιστημίου Μακεδονίας. Θέμα της πτυχιακής μου εργασίας είναι τα «**Προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μουσικοί λόγω της έκθεσης σε δυνατές εντάσεις μουσικής**». Παρακάτω ακολουθεί ένα ερωτηματολόγιο με σχετικές ερωτήσεις. Η συμπλήρωσή του θα ήταν μία πολύτιμη βοήθεια για το ερευνητικό μέρος της εργασίας μου. Ευχαριστώ για τη συμμετοχή σας.

Ερωτηματολόγιο

1. Φύλλο. Παρακαλώ σημειώστε √ στο κουτάκι.

   Άνδρας □ Γυναίκα □

2. Πόσο χρονών είστε; ☐

3. Τι όργανο παίζετε; ☐

4. Είστε επαγγελματίας μουσικός ή ερασιτέχνης;

   Επαγγελματίας □ Ερασιτέχνης □

5. α) Σε ποιον από τους παρακάτω χώρους παίζετε μουσική;

Νυχτερινό κέντρο □ Γάμους □ Συμφωνική ορχήστρα □ Άλλο □

β) Παρακαλώ, σημειώστε γραπτώς οποιοδήποτε άλλο χώρο στον οποίο παίζετε μουσική.

6. Πόσα χρόνια παίζετε μουσική σε δυνατές εντάσεις;

1-5□ 6-15 □ 16-25 □ Περισσότερα □

7. Πόσες ώρες περίπου εκτίθεστε σε δυνατή μουσική την εβδομάδα, όταν εργάζεστε;

1-8 □ 8-16□ 16-32 □ Περισσότερες ώρες □

8. α) Παρατηρείτε κάποιου είδους βουητό στα αυτιά σας μετά από πολύωρη έκθεση σε δυνατές εντάσεις μουσικής;

Ναι □ Όχι □

β) Πόσο συχνά σας συμβαίνει αυτό;

Πάντα □ Μερικές φορές □

9. Έχετε υπόψη για τα προβλήματα ακοής που παρατηρούνται στους μουσικούς λόγω της μακροχρόνιας έκθεσης σε δυνατές εντάσεις;

Ναι □ Όχι □

10. α) Χρησιμοποιείτε μέσα προστασίας για την ακοή σας, ενώ παίζετε μουσική;

Ναι □ Όχι□

β) Τι μέσα προστασίας χρησιμοποιείτε;

Ωτοασπίδες □ Βαμβάκι □ Ακουστικά □ Άλλο □

γ) Παρακαλώ, σημειώστε γραπτώς οποιοδήποτε άλλο μέσο χρησιμοποιείτε.

11. Επισκεφθήκατε ποτέ Ωτορινολαρυγγολόγο λόγω κάποιου ακουστικού προβλήματος που παρατηρήσατε στην ακοή σας;

Ναι □ Όχι □

12. Διαπιστώθηκε κάποιο από τα παρακάτω προβλήματα λόγω της συνεχούς έκθεσης σε δυνατή μουσική;

Μείωση ακουστικής ικανότητας □ Βουητό □ Αστάθεια □ Ακουστικό τραύμα □

Ίλιγγος □ Άλλο □ Παρακαλώ, σημειώστε γραπτώς οποιοδήποτε άλλο πρόβλημα.

13. α) Γνωρίζετε ότι η μακροχρόνια έκθεση σε δυνατές εντάσεις μουσικής προκαλούν μείωση της ακουστικής ικανότητας;

Γνωρίζω □ Δεν γνωρίζω □

β) Γνωρίζετε ότι η μείωση της ακουστικής ικανότητας είναι ανεπανόρθωτη βλάβη (δεν θεραπεύεται με κανέναν τρόπο);

Γνωρίζω □ Δεν γνωρίζω □

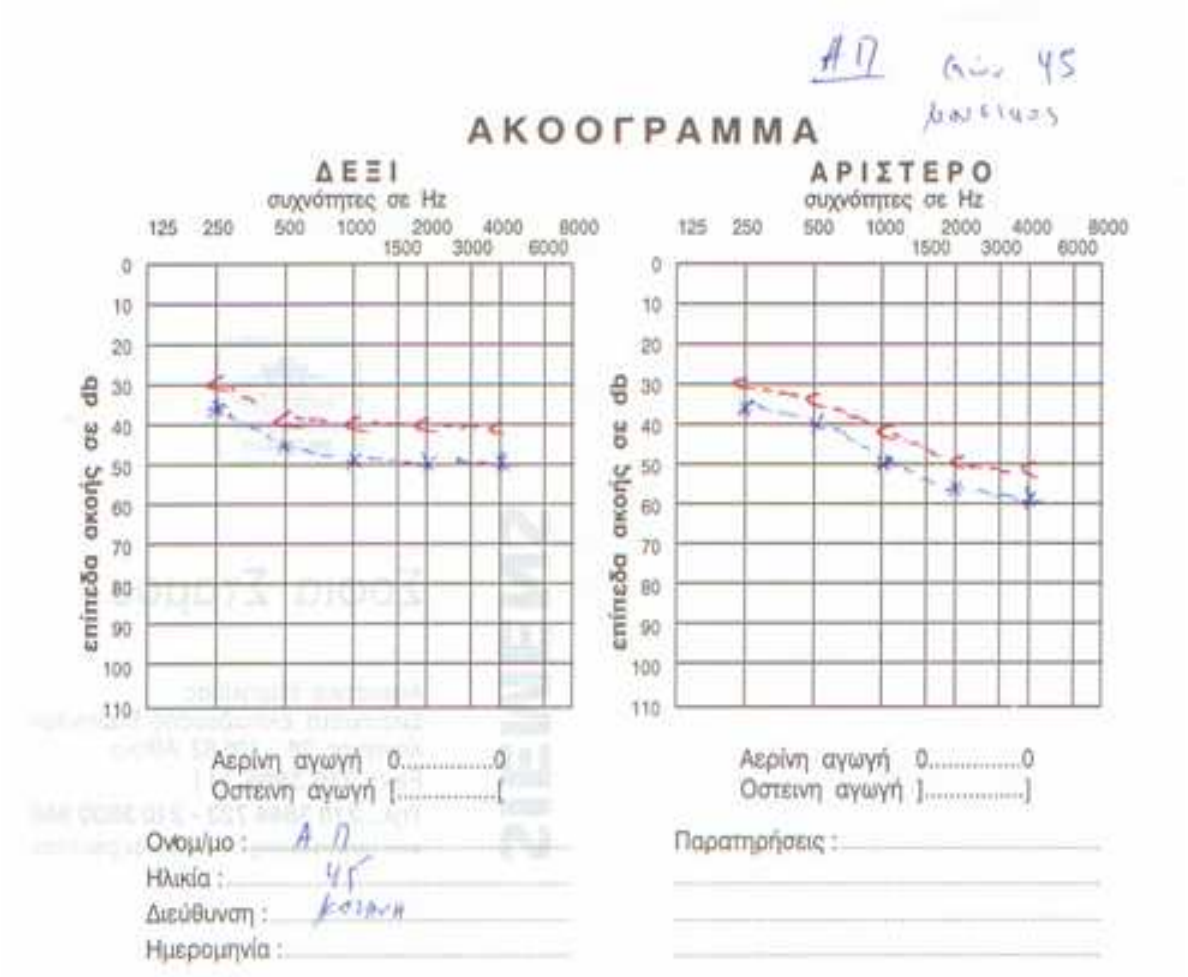
14. Θα επισκεπτόσασταν ποτέ κάποιον Ωτορινολαρυγγολόγο προληπτικά, για να ελέγξετε την ακοή σας;

Ναι □ Όχι □

15. Θα θέλατε μελλοντικά να ενημερωθείτε για τους τρόπους προστασίας της ακοής σας;

Ναι □ Όχι

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ



Ακοόγραμμα ενός εν ενεργεία μουσικού ο οποίος παίζει σε δυνατές εντάσεις περισσότερα από 30 έτη. Στο ακοόγραμμα παρατηρείτε μείωση της ακουστικής του ικανότητας στις υψηλότερες συχνότητες. Το αριστερό αυτί παρουσιάζει μεγαλύτερη μείωση της ακουστικής του ικανότητας. Το ακοόγραμμα το παραχώρησε ο ωτορινολαρυγγολόγος κ. Χατζόγλου τον οποίο ευχαριστώ για την πολύτιμη βοήθειά του.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

Ευθυμιάδου Δ. (2006) *Τα bits βλάπτουν σοβαρά την υγεία*, Κυριακάτικη,

Ηλιάδης Θ., Μεταξάς Σ., Ψηφίδης Α. (1993) *Διαταραχές ακοής και ομιλίας*, University Studio Press,

Κόνιαρη Δ. (2004-2005), σημειώσεις για το μάθημα *Μουσική Ψυχολογία*, τμήμα Μουσικής Επιστήμης και Τέχνης, ΠΑ.ΜΑΚ

Κόνιαρη Δ. (2006-2007), σημειώσεις για το μάθημα *Ψυχοακουστική*, τμήμα Μουσικής Επιστήμης και Τέχνης, ΠΑ.ΜΑΚ

Ομάδα ειδικών επιστημονικών συνεργατών (1998), *Ιατρική και Οικογένεια*, Εκδ. Hellas Life Books,

Robson C.(2007) *Η έρευνα του πραγματικού κόσμου*, Gutenberg,

S.S. Stevens, Warshofsky F.(1978) *Ήχος και ακοή*, Εκδ. Λύκειος Απόλλων Ε.Π.Ε.,

Ξένη

Albizu E., Jacob L.C., Marques J.M., Morata T.C., Paini M., Santos L.(2007) *Music exposure and audiological findings in Brazilian disc jockeys (DJs)*, International Journal of Audiology, 46:223-231

Becker T.J**. (**1996**)** Understanding Decibel Levels and Hazards, Chicago Tribune ;3:7

Behar A., Wong W., Kunov H. (2006)*Risk of Hearing Loss in: Orhestra Musicians: Review of the literature*, Med Probl Perform Art ;21:164-168

Borg E., Canlon, B., & Engstrom B.(1995)*Noise-induced hearing loss: Literature review and experiments in rabbits*, Scandinavian Audiology, Suppl. 40.

BurnsW., Robinson DW.(1992) *Audiometry in industry*, J7 Social Occupation Medicine, BMJ 3:86-91.

Clark W. (2000)*Five myths on hearing loss*, ph.D., Central Institute for the Deaf, ST Louis,

Chasin M. & Chong, J. (1999)*"Improved Localization Ability in Noise using Musician Earplugs", in Industrial and Occupational Ergonomics: Users' Encyclopedia*, International Journal of Industrial Engineering, ;ISBN# 0-9654506-0-0.

Chasin M.(2008) *Musicians and the prevention of Hearing Loss*, M.Sc, appeard in www.audiologyonline.com,

Chasin M., AuD.(2000)*Strategies to Minimize Music Exposure*, M.Sc., Reg. CASLPO Aud(C).

Crow, S., Guild, S., & Polvogot, L.(1934) *Observation on pathology of high-tone deafness*, Johns Hopkins Medical Journal, ;54:315–318.

Kahari KR, Axelsson A., Hellstrom PA, Zachau G.*(2001) Hearing Assesment of classical orchestral musicians*, Scan Audio ; 30 (1):13-23.

Laitinen HM, Toppila EM, Olkinuora K. (2003)*Sound exposure among the Finnish National Opera personnel*, Appl Occup Environ Hyg ; 18(3):177-182.

Lee J., Behar A., Kunov H., Wong W. (2005)*Musicians noise exposure in orchestra pit*, Applied Acoustics ; 66:919-931.

McBride D, Gill F., Proops D., Harrington M., Gardiner K., Attwell C.(1992) *Musicians – Danger at work*, Institute of Occupational Health, Birmingham University, BMJ ;305:1561-3.

Miriam C. Daum, P.T., M.P.H. (1999)*Hearing impairment in orchestral musicians*, Hearing Review January

McBride D., Gill F., Proops D., Harrington M., Gardiner K., Attwell C.,(1992) *Noise and the classical musicians*, Institute of occupational Health, University of Birmingham, BMJ;305:1561-1563

Obeling L., Poulsen T. (1999)*Hearing ability in Danish Symphony Orchesta*, Noise Health 1 1:10-27.

Santucci M.(1999) *In Ear Monitoring: Use as Ditected*, Hearing Review

Shambro J.(2008) Hearing *Coservation for Musicians & Audio Engineers*, Hearing Review

Sherman B.D.*(1997) Inside Early Music*, Oxford University Press,

Πηγές από το Διαδίκτυο

http://www.akoh.gr/
http://www.akoustikakentra.gr
http://www.audiologyonline.com.
http://www.domika.gr/ixomonosi_Decibel.asp.html
http://www.edu-cyberpg.com-Music-ears.html
http://www.health.auckland.ac.nz-audiology-musicians.html
http://www.leonardo.info/lmj/collinslmj16intro.html
http://www.maxcare.gr
http://medical.hear-it.org-page.dsppage=1663
http://medlook.net
http://www.musiciansclinicscanada.com
http://www.onderzoekinformatie.nl-en-oi-nod-onderzoek-OND1311016
http://www.uic.edu-sph-glakes-harts-HARTS.library-musnoise.txt
http://www.7sevens.gr/Prostasias