Δρ Δημήτριος Ν. Γκέλης

Ιατρός, Ωτορινολαρυγγολόγος, Οδοντίατρος, Διδάκτωρ της Ιατρικής σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών

Ωτορινολαρυγγολογικό Ιατρείο και φωνιατρική μονάδα βιντεοστροβολαρυγγοσκόπησης, κυμογραφίας φωνητικών χορδών, ανάλυσης φωνής και γλωττογραφίας:

Δαμασκηνού 46, Κόρινθος 20100

τηλ.2741026631, 6944280764, e-mail: pharmage@otenet.gr

www.gelis.gr , www.orlpedia.gr , www.allergopedia.gr , w ww.gkelanto.gr

ΦΩΝΗΤΙΚΗ ΚΟΠΩΣΗ'Η ΚΟΠΩΣΗ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ©

Φωνητική κόπωση είναι η προοδευτικά αυξανόμενη προσπάθεια να μιλήσει ή να τραγουδήσει κανείς, που συνοδεύεται από προοδευτική ελάττωση της φωνητικής ικανότητας. Η αυξημένη προσπάθεια να "βγάλει" κανείς τη φωνή του είναι το συχνότερο σύμπτωμα που αναφέρουν οι πάσχοντες που έχουν φωνητική κόπωση.

Η φωνητική κόπωση γίνεται αισθητή από τον πάσχοντα σαν ένα σφίξιμο στον τράχηλο και στην ανώτερη μοίρα του θώρακα, που συνοδεύεται από **ξηρότητα του λάρυγγα**, **πόνο κατά τη φώ νηση**
(
οδυνοφωνία
)
και το χειρότερο, την παραγωγή ακουστικού αποτελέσματος της φωνής που είναι δυσανάλογο προς την προσπάθεια, που καταβλαλλει κανείς για να βγάλει φωνή.

Το άτομο που πάσχει από φωνητική κόπωση αδυνατεί να μιλάει ή να τραγουδάει για μεγάλο χρονικό διάστημα με σταθερή ποιότητα φωνής.

Από τους επαγγελματίες χρήστες φωνής μερικοί είναι επιρρεπέστεροι στην πρόκληση φωνητικών διαταραχών, είτε διότι κάνουν φωνητική κατάχρηση, είτε διότι κάνουν κακή χρήση της φωνής τους ή παρουσιάζουν διάφορα προβλήματα υγείας που επηρεάζουν τη φωνή τους. Πριν από την εκδήλωση κάποιας οργανικής βλάβης των φωνητικών χορών σε κάποιον επαγγελματία χρήστη φωνής συνήθως προηγείται φωνητική κόπωση.

Οι επαγγελματίες που παραπονούνται συνηθέστερα για φωνητική κόπωση είναι οι δάσκαλοι, οι καθηγητές μέσης εκπαίδευσης, οι πωλητές, οι υπάλληλοι υποδοχής, οι γιατροί, οι εκφωνητές της τηλεόρασης και που ραδιοφώνου, αλλά και οι τραγουδιστές κάθε είδους τραγουδιού, που κάνουν πολύωρες πρόβες.

Κατά κανόνα, η κόπωση της φωνής, σε πολλά άτομα μπορεί να υποκρύπτει κάποια διαταραχή στις φωνητικές τους χορδές.

Επιρρεπείς σε φωνητική κόπωση είναι και τα άτομα που είναι υποχρεωμένα να ομιλούν σε θορυβώδες περιβάλλον, όπως σε εστιατόρια, μηχανουργία, μηχανοστάσια πλοίων και οι αστυνομικοί.

Οι επαγγελματίες τραγουδιστές και οι ηθοποιοί είναι πολύ ευάλωτοι χρήστες φωνής, διότι το παραμικρό πρόβλημα της φωνής τους μπορεί να είναι δυσβάσταχτο και να ανατρέψει το επαγγελματικό τους πρόγραμμα. Γιαυτό η φωνητική κόπωση αυτών των επαγγελματιών πρέπει να αντιμετωπίζεται χωρίς χρονοτριβή από ωτορινολαρυγγολόγο.

Όμως είναι δυνατόν η φωνητική κόπωση να έχει σχέση με τη γενικευμένη σωματική κόπωση ενός ατόμου, όπως αυτή που παρατηρείται στη βαριά μυασθένεια ή άλλα σοβαρά προβλήματα υγείας **[20]**.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΤΗΣ ΦΩΝΗΤΙΚΗΣ ΚΟΠΩΣΗΣ

Στη φωνητική κόπωση, ο περιορισμός της ικανότητας παραγωγής φωνής συνοδεύεται από:

Τροποποίηση της καθιερωμένης από τον ασθενή θεμελιώδους συχνότητας της φωνής του. [Θεμελιώδης συχνότητα το πόσες φορές το δευτερόλεπτο πάλλονται οι γνήσιες φωνητικές χορδές (σε Hertz)].

Η φωνή του γίνεται μονότονη, καθώς έχει περιοριστεί το εύρος των συχνοτήτων, που μπορεί να χρησιμοποιήσει κατά την ομιλία του **[1].**

Η ένταση της φωνής περιορίζεται, πράγμα που αναγκάζει τον πάσχοντα να μιλάει μαλακά και χαμηλόφωνα, να αποφεύγει να μιλήσει, κανοντάς τον να προτιμά τη σιωπή.

Αλλάζει η ποιότητα της φωνής, δηλαδή δημιουργείται **δυσφωνία [2].**

ΠΙΘΑΝΕΣ ΑΙΤΙΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ ΦΩΝΗΤΙΚΗΣ ΚΟΠΩΣΗΣ

Η φωνητική κόπωση μπορεί να εκδηλωθεί χωρίς να υποκρύπτει κάποια εμφανή αιτιολογία ή μπορεί να αποτελεί μέρος μιας άλλης φωνητικής διαταραχής ή βλάβης.

Η φωνητική κόπωση είναι η εκδήλωση των νευροφυσιολογικών και βιο-μηχανικών αποτελεσμάτων ,που δημιουργούνται μετά από κατάχρηση ή κακή χρήση φωνής. Αλλοτε πάλι η φωνητική κόπωση μπορεί να είναι το αποτέλεσμα των στρατηγικών που χρησιμοποιεί κάποιος επαγγελματίας χρήστης φωνής , προκειμένου να προσαρμοστεί σε σε ανάγκες παρατεταμένων περιόδων φώνησης.. Τέτοιες στρατηγικές περιλαμβάνουν την υπερβολική μυική τάση και την ανεπιθύμητη τοποθέτηση των φωνητικών χορδών **[28]**.

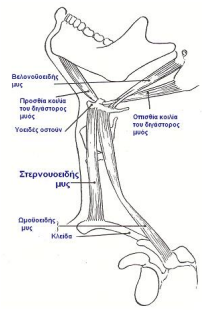
Οι πιθανές αιτίες που μπορεί να συμβάλουν στην πρόκληση φωνητικής κόπωσης είναι οι ακόλουθες:

Α. Κεντρική ή περιφερική κόπωση των μυών που συμμετέχουν στη λειτουργία της φώνησης . Ως μυική κόπωση ορίζεται ο περιορισμός της μυικής δύναμης μετά από σωματική άσκηση.

Κεντρική φωνητική κόπωση : Η κεντρική φωνητική κόπωση είναι το αποτέλεσμα της έντονης και παρατεταμένης λειτουργίας των μυών που συμμετέχουν στην παραγωγή της φωνής, κατά την οποία εκτός από τον περιορισμό των μυών να λειτουργήσουν με τη μεγίστη δυνατή μυική δύναμη, περιορίζονται και οι νευρικές ώσεις από τους νωτιαίους κινητικούς νευρώνες, προς του μυς. Ο πάσχων καταβάλλει εντονότερη προσπάθεια να

μιλήσει ή να τραγουδίσει Η αντίληψη της προσπάθειας για φώνηση προέρχεται από το κεντρικό νευρικό σύστημα που δίδει εντολές σε διάφορα κινητικά συστήματα.

Περιφερική φωνητική κόπωση: Όταν λέμε περιφερική κόπωση εννοούμε τις ακούσιες αλλαγές της ποιότητας της φωνής που είναι επακόλουθο νευρομυικών αλλαγών και αλλαγών στον υποβλεννογόνιο χιτώνα των γνήσιων φωνητικών χορδών
[3, 4]
.



Β. Κόπωση του φωνητικού υποσυστήματος που συμμετέχει στην παραγωγή της φωνής, δηλαδή του συστήματος των μυών του λάρυγγα και των μυών που περιβάλουν το φωνητικό όργανο, των μυών που κάνουν το στόμα να ανοιγοκλείνει (μυς της μασήσεως)
[5, 6]
, π. χ. όταν κάποιος τραγουδάει με υπερυψωμένο το λάρυγγα, αυτό συνοδεύεται από γενική μυική τάση των μυών στην περιοχή του φωνητικού οργάνου. Το κατέβασμα του λάρυγγα που μπορεί να συνδυαστεί και με “ρέουσα φώνηση” και γενική χαλάρωση του φωνητικού οργάνου. Το κατέβασμα του λάρυγγα το επιτυγχάνει ο
στερνοϋοειδής
μυς
.

Η παραγωγή του λόγου είναι μια πολύπλοκη διαδικασία που συνδυάζει ταχείες κινητικές συμπεριφορές και ακριβή συντονισμό περισσοτέρων από 100 μυών του λάρυγγα, στοματοφάρυγγα και των αναπνευστικών μυών. Ακόμη και σήμερα είναι άγνωστος ο

ακριβής μηχανισμός του κινητικού ελέγχου αυτών των μυών από περιοχές του φλοιού του εγκεφάλου κατά τη διάρκεια της ομιλίας και του τραγουδιού **[10].**

Γ. **Κόπωση του συστήματος των αρθρωτήρων της φωνής.** Οι χειρισμοί που γίνονται από έναν ομιλητή ή τραγουδιστή προκειμένου να προσαρμόσει τη φωνητική του κοιλότητα κατά τη φώνηση λέγεται άρθρωση του λόγου. Η άρθρωση του λόγου επιτυγχάνεται με τη βοήθεια των αρθρωτήρων της φωνής, οι οποίοι είναι τα χείλη, η γλώσσα, η κάτω γνάθος με τους μυς της, η μαλακή υπερώα με τη σταφυλή και ο λάρυγγας με τους μυς, τους συνδέσμους και τις αρθρώσεις του. Το υποσύστημα της άρθρωσης του λόγου μπορεί να κοπιάσει (π.χ. γλώσσα, μυς της κατάπωσης)
[6, 7].

Η κόπωση των υποσυστημάτων που διαμορφώνουν την ομιλία και το τραγούδι μπορεί να είναι το επακόλουθο αλλαγών που εκδηλώνονται στους βιο-μηχανικούς ή νευρομυικούς χημικούς παράγοντες λειτουργίας του φωνητικού οργάνου **[8].**

Βιο-μηχανικοί παράγοντες: Στους βιομηχανικούς παράγοντες περιλαμβάνεται οποιαδήποτε ιστική αλλαγή, όπως π.χ. το οίδημα των γνήσιων φωνητικών χορδών
[9].

Hsiao TY , και οι συνεργάτες του (2001) ανέλυσαν τις βιντεοστροβολαρυγγοσκοπήσεις 301 ατόμων με λαρυγγική κόπωση από ένταση (tension-fatigue syndrome), παρατηρώντας τα μακροσκοπικά χαρακτηριστικά τις στιβάδας της βλέννας των φωνητικών χορδών, την αγγειοδιαστολή των τριχοειδών αιμοφόρων αγγείων, την παρουσία νεοσχηματισμού αγγείων στην επιφάνεια των φωνητικών χορδών, την παρουσία ανώμαλης σύγκλισης των γνήσιων φωνητικών χορδών και την παρουσία ασυμμετρίας των παλμικών δονήσεων των φωνητικών χορδών. Παρατήρησαν ανώμαλα ευρήματα στις φωνητικές χορδές, ιδίως κατά τη δόνηση των χορδών στις 270 περιπτώσεις (89.7%). Οι περισσότεροι ασθενείς (222, 73.8%) είχαν πολλαπλές ανωμαλίες.

Στα αποτελέσματα αυτής της μελέτης δείχνουν ότι η χρόνια υπερβολική χρήση των φωνητικών χορδών κάτω από υπερβολική ένταση των μυών του λάρυγγα μπορεί να προκαλέσει φωνοτραύμα και αλλαγή των βιο-μηχανικών ιδιοτήτων του καλύμματός των γνήσιων φωνητικών χορδών. Αυτές οι αλλαγές παρεμποδίζουν την κανονική παλμική δόνηση των φωνητικών χορδών, αυξάνουν τις ανωμαλίες των φωνητικών σημάτων και επιδεινώνουν τα συμπτώματα της δυσφωνίας **[12]**.

Η μη ομαλή δόνηση των φωνητικών χορδών συνοδεύεται από επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις της ροής του αίματος στα τριχοειδή αγγεία, πράγμα που μπορεί να οδηγήσει σε αστάθεια της κυκλοφορίας του αίματος σε όλο τον υποβλεννογόνιο χιτώνα των γνήσιων φωνητικών χορδών. Αυτό έχει ως συνέπεια την αδυναμία απομάκρυνσης του συσσωρευμένου γαλακτικού οξέος και της θερμότητας **[11]**.

Σε αντίθεση με τη μικρή σταθερότητα της κυκλοφορίας του αίματος στον υποβλεννογόνιο χιτώνα των χορδών , οι επανειλημμένες μυικές συστολές του **θυρεοαρυταινοειδούς μυός** μπορεί να δεκαπλασιάσουν τη ροή του αίματος στη μυική μοίρα των φωνητικών χορδών.

Η δημιουργία κιρσών και αγγειεκτασιών είναι το αποτέλεσμα των φωνοτραυματικών δυνάμεων που υφίστανται τα τριχοειδή αγγεία του υποβλεννογόνιου χιτώνα των φωνητικών χορδών, όταν ζορίζονται, συνεπεία κατάχρησης ή κακής χρήσης φωνής. Οι βλάβες αυτές μπορεί να προκαλέσουν υποτροπιάζουσες αιμορραγίες, που μπορεί να συμβάλουν σε συνδυασμό και με άλλους παράγοντες, στη δημιουργία μαζών στις φωνητικές χορδές, όπως οι πολύποδες, τα οζίδια και οι κύστεις **[13].**

Νευρομυικοί χημικοί παράγοντες: Οι νευρομυικές χημικές αλλαγές συνοδεύονται από περιορισμό των νευρομεταβιβαστών και ελάττωση του εφοδιασμού των χορδών με ενέργεια, όπως το **αδενοτριφωσφορικό οξύ**, η **ακετυλχολίνη** και το **γλυκογόνο** **[14].**

Όλοι οι παραπάνω βιο-μηχανικοί και νευρομυικοί παράγοντες μπορεί να οφείλονται σε οργανικά και λειτουργικά αίτια **[15].**

Οργανικά αίτια φωνητικής κόπωσης

Τα οργανικά αίτια φωνητικής κόπωσης είναι εκείνα τα αίτια που επηρεάζουν τη φυσιολογική λειτουργία της φωνής, π.χ. τα οζίδια, οι πολύποδες, οι κύστεις και οι ουλές των γνήσιων φωνητικών χορδών.

Λειτουργικά αίτια φωνητικής κόπωσης είναι εκείνα που προέρχονται από τη λειτουργία της φωνής με αφύσικο ή παθολογικό τρόπο. Τα οργανικά και τα λειτουργικά αίτια της φωνής ελληλοεπηρεάζονται.

Η λειτουργική φωνητική κόπωση φυσιολογικά παροκύπτει όταν υπάρχει υπερλειτουργία δύο ανταγωνιστικών ομάδων μυών, είτε της φώνησης, είτε της άρθρωσης του λόγου. , που λειτουργούν ταυτόχρονα. Κατά τη διάρκεια της φώνησης.

Μια ισομετρική (σταθερό μυικό μήκος) ή μια σχεδόν ισομετρική μυική συστολή , οποιουδήπτε ζεύγους μυών του αναπνευστικού, φωνητικού συστήματος μυών και των μυών που συμμετέχουν στην άρθρωση του λόγου μπορεί να συνοδευτεί από προοδευτικά αυξανόμενη κακή χρήση ή κατάχρηση της λειτουργίας τους, που οδηγεί αναγκαστικά στην εμφάνιση των βιο-μηχανικών και νευρομυικών παραγόντων που περιγράφηκαν πιο πάνω.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα ενός τέτοιου αποτελέσματος μπορεί να παρατηρηθεί από τη στάση που παίρνουν οι φωνητικές χορδές ενός ομιλητή ή τραγουδιστή, όταν υπεραντιδρά ο λοξός κρικοερυταινοειδής μυς [ΛΚΜ]. . Ο μυς αυτός μπορεί να συγκρατήσει τις γνήσιες φωνητικές χορδές σε έντονη προσαγωγή (κλείνει τη σχισμή της γλωτίδας), αυξάνοντας έτσι τη συμπιεστική δύναμη μεταξύ των φωνητικών χορδών. Αυτή η έντονη και επίμονη στάση των φωνητικών χορδών μπορεί να τροποποιήσει το σχήμα των χειλέων τους και να

μην επιτρέπεται το πλησίασμά τους στην περιοχή του μέσου τριτημορίου τους.

Μια τυπική αντίδραση του ομιλητή ή τραγουδιστή είναι να αποπειραθεί να κάνει μια εντονότερη προσγωγή των χορδών , ζορίζοντας περισσότερο τον πλάγιο κρικοαρυταινοειδή μυ., πράγμα που τον οδηγεί σε μια διαδικασία κόπωσης . Για να σπάσει αυτός ο φαύλος κύκλος θα πρέπει να προκληθεί επιμήκυνση των φωνητικών χορδών, που περιορίζει την κυρτότητά τους, δηλαδή θα πρέπει να κάνουν μικρότερη προσαγωγή των χορδών. Δυστυχώς όμως οι ανεκπαίδευτοι ομιλητές και τραγουδιστές προκαλούν εντονότερη απαγωγή των χορδών, αντί να τις επιμηκύνουν , αποκτώντας νέα φωνητική συμπεριφορά **[16]**
.

Η αύξηση της φωνητικής προσπάθειας, σ' αυτή την περίπτωση οδηγεί σε εξασθένιση της φωνής, βράχνιασμα, περιορισμό της φυσιολογικής έντασης της φωνής, πρόκληση μονότονης φωνής και αλλαγές της θεμελιώδους συχνότητας. Αποτέλεσμα αυτής της μυικής υπερδραστηριότητας.

Η δυσλειτουργία των φωνητικών χορδών είναι μια απόφραξη του ανώτερου αεραγωγού που προκαλείται από μια παράδοξη προσαγωγή των φωνητικών χορδών κυρίως κατά την εισπνοή **[17, 18].**

Στη βιβλιογραφία αναφέρεται και ως συριγμός Munchausen, επεισοδιακή λαρυγγική δυσκινησία, ψυχοσωματικός συριγμός και συναισθηματικό λαρυγγικό άσθμα. Η δυσλειτουργία των φωνητικών χορδών έχει ονομαστεί εναλλακτικά, ίσως ακριβέστερα ως παράδοξη φωνητική κίνηση.

Η κατάσταση αυτή συγχέεται με το άσθμα και αρκετοί ασθενείςε έχουν αντιμετωπιστεί με αντιασθματικά φάτρμακα ενώ έπασχαν από δυσλειτουργία των φωνητικών χορδών. Είναι όμως δυνατόν να συνυπάρχει το άσθμα με τη δυσλειτουργία των φωνητικών χορδών.

Η δυσλειτουργία των φωνητικών χορδών διαγιγνώσκεται με την βιντεολαρυγγοσκόπηση, κατά την οποία παρατηρείται πλήρης προσαγωγή των φωνητικών χορδών κατά την εισπνοή, ενώ στο πίσω μέρος της σύγκλεισης δημιουργείται ένα διαμαντόσχημο γλωττιδικό άνοιγμα, το οποίο είναι παθογνωμονικό για αυτή την διαταραχή **[19].**

Εάν, στους συμμετέχοντες στη φώνηση ιστούς και τα νευρομυικά τους στοιχεία δεν δοθεί επαρκής χρόνος να ξεκουραστούν , η συνέχιση της χρήσης τους μπορεί να οδηγήσει σε οργανικές αλλαγές των μαλακών στιβάδων των φωνητικών χορδών ή την αύξηση του πόνου στους εξωλαρυγγικούς μυς. Η συνεχιζόμενη και επαναλαμβανόμενη κακή χρήση ή κατάχρηση της φωνής οδηγεί στην πρόκληση οιδήματος και άλλων οργανικών αλλαγών των φωνητικών χορδών.

Η περιφερική αυτή κόπωση που εκπροσωπείται από αυτές τις νευρομυικές και ιστικές αλλαγές μπορεί από μόνη της να οδηγήσει τον ομιλητή ή τον τραγουδιστή σε μεγαλύτερη προσπάθεια να βγάλει τη φωνή του, πράγμα που τελικά οδηγεί σε δυσάρεστες αντιρροπιστικές λειτουργικές αλλαγές.

Συμπερασματικά, η έννοια της φωνητικής κόπωση τελικά περιλαμβάνει την κεντρική κόπωση, τις αντιρροπιστικές αλλαγές του ομιλητή ή τραγουδιστή και τις νευρομυικές αλλαγές και τις αλλαγές του υποβλεννογόνιου χιτώνα των φωνητικών χορδών.

Οι δύο τελευταίες χαρακτηρίζουν συλλογικά την περιφερική κόπωση, ενώ η κεντρική κόπωση μετράται με την αντίληψη της φωνητικής προσπάθειας, η οποία και καθορίζει τη σοβαρότητα της κόπωσης.

Αυτή η αύξηση της φωνητικής προσπάθειας μπορεί να οδηγήσει σε αντιρροπιστικές αλλαγές που μπορούν να εκδηλωθούν ως αίσθημα μεγαλύτερης μυικής τάσης ή οποία δεν έχει την ίδια ενέργεια στα ζεύγη των μυών που δρουν αγωνιστικά/ ανταγωνιστικά. Αυτό το γεγονός προκαλεί αλλαγές της θεμελιώδους συχνότητας και της έντασης της φωνής, καθώς και τον περιορισμό της συχνότητας και της ηχηρότητας. Όλες αυτές οι αλλαγές και περιορισμοί χαρακτηρίζουν τη **δυσφωνία από μυική τάση [muscle tension Dysphonia]**.

Χαρακτηριστική συμπτωματολογία των ατόμων που πάσχουν από φωνητική κόπωση

Το άτομο που αισθάνεται φωνητική κόπωση εμφανίζει αλλαγή της ποιότητας της φωνής, αλλαγή της δυναμικής συχνότητας, αλλαγή της βασικής συχνότητας, εξασθένιση της

αναπνευστικής υποστήριξης για να προκληθεί η φωνή, αύξηση της μυικής έντασης των μυών που συμμετέχουν στη φώνηση και του βαθμού δυσφορίας από αυτήν, χάσιμο του πλήρους ελέγχου του μηχανισμού της φωνής και αύξηση της προσπάθειας για να βγει η φωνή.

Το άτομο που υποφέρει από φωνητική κόπωση περιγράφει ότι αισθάνεται κούραση στους μυς του τραχήλου, μετά από μια παράσταση ή πρόβες, μετά από μια πολύωρη χρήση φωνής.

Οι ασθενείς με φωνητική κόπωση είναι συνήθως ανήσυχοι, καθώς διαπιστώνουν ότι, πλησιάζοντας η παράσταση στο τέλος της, η φωνή τους δεν βγαίνει και ο λάρυγγάς τους είναι “κατάξερος”. Παίρνοντάς τους ιστορικό περιγράφουν, πως σταδιακά αδυνατούν να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά τη φωνή τους. Αναφέρουν επίσης ότι πονάνε οι μυς του τραχήλου τους, η φωνή τους έχει “σκαμπανεβάσματα” στη διατήρηση της επιθυμητής έντασής της, ενώ η φωνή αρχίζει να ακούγεται βραχνή και σε πολλές περιπτώσεις ”σβύνει”.

Οι ηθοποιοί με φωνητική κόπωση παραπονούνται ότι χάνεται η δύναμη της φωνής τους ενώ οι τραγουδιστές παραπονούνται ότι χάνουν το εύρος των συχνοτήτων της φωνής τους **[21].**

ΠΡΟΔΙΑΘΕΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ ΦΩΝΗΤΙΚΗΣ ΚΟΠΩΣΗΣ

Η φωνητική κόπωση συνοδεύεται από απώλεια του σφρίγους της φωνής και είναι συχνή κατάσταση στα άτομα εκείνα, που η επαγγελματική κυρίως χρήση της φωνής τους, τα αναγκάζει να την χρησιμοποιούν πέρα από τα όρια των δυνατοτήτων της.

Δείγμα φωνητικής κόπωσης είναι η αυξημένη προσπάθεια για να βγεί η φωνή ή πιο απλά το ζόρισμα ενός ομιλητή ή τραγουδιστή να βγάλει τη φωνή που απαιτείται, όταν μιλάει, ή τραγουδάει περιορίζοντας την ένταση και πτωχαίνοντας την ποιότητα της φωνής του.

Η φωνητική κόπωση είναι αναπόφευκτη, όταν οι φωνητικές απαιτήσεις είναι μεγαλύτερες από τις φωνητικές ικανότητες που διαθέτει ένα άτομο.

Η ανικανότητα ενός ατόμου να ανταποκριθεί στις φωνητικές απαιτήσεις μιας επαγγελματικής του ανάγκης μπορεί να οφείλεται, είτε στις φυσικά περιορισμένες δυνατότητες του φωνητικού του οργάνου, είτε σε ανεπαρκή ή κακή του εκπαίδευση στη χρήση της φωνής και του σώματός του ή στην αδυναμία του να διαχειριστεί τις περιστασιακές ανάγκες έντονης χρήσης της φωνής του, όπως όταν πρέπει να χρησιμοποιήσει φωνή μεγάλης έντασης ή απαιτείται να χρησιμοποιήσει τη φωνή για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Άλλοτε πάλι η φωνητική κόπωση μπορεί να οφείλεται σε κάποιο μικροτραυματισμό των χειλέων των φωνητικών χορδών , την ξηρότητα των φωνητικών χορδών ή την παρουσία μιας οργανικής βλάβης στις φωνητικές χορδές (οζίδιο, πολύποδας, κύστη, ουλή).

Ο καθένας μπορεί να αισθανθεί φωνητική κόπωση, όταν π.χ. βρεθεί σε μια κοσμική εκδήλωση με θορυβώδη μουσική ατμόσφαιρα, μιλώντας πολύ ώρα με φίλους.

Η φωνητική κόπωση που εκδηλώνεται συχνά μπορεί να αναγκάσει το άτομο να επινοεί διάφορες στρατηγικές και τεχνικές ομιλίας ή τραγουδιού, οι οποίες όμως τελικά καταπονούν περισσότερο τη φωνή, αφού δεν έχει διαγνωστεί η ακριβής αιτία της φωνητικής κόπωσης. Ο ωτορινολαρυγγολόγος που έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον στη φωνιατρική ερευνά όλους τους προδιαθεσικούς παράγοντες που προδιαθέτουν τα άτομα να πάθουν φωνητική κόπωση.

Ανεπαρκές φωνητικό όργανο

Δεν έχουν γεννηθεί όλοι οι άνθρωποι με την ίδια ικανότητα ομιλίας ή τραγουδιού. Υπάρχουν άνθρωποι που από τη φύση τους έχουν πανίσχυρη φωνητική συσκευή και ενστκτωδώς γνωρίζουν πώς να την χειρίζονται και πώς να την προστατεύουν από τη φωνητική κόπωση.

Ένα άτομο με άριστη φωνητική λειτουργία και αντοχή σπανίως παθαίνει φωνητική κόπωση, εκτός εάν συνδράμουν παράγοντες ψυχολογικοί ή σωματικοί ή συστηματικές νόσοι, που διαταράσσουν τη φωνητική λειτουργία και την εξασθενούν.

Ανεπαρκής φωνητική εκπαίδευση

Εκτός από τους επαγγελματίες τραγουδιστές ελάχιστοι άλλοι επαγγελματίες χρήστες της φωνής έχουν εκπαιδευτεί πώς να χρησιμοποιούν τη φωνή τους χωρίς να την κουράζουν και τελικά να προκαλούν βλάβη στο φωνητικό τους όργανο.

Άλλοτε πάλι τραγουδιστές με άριστη τεχνική τραγουδιού στη μητρική τους γλώσσα, μπορεί να πάθουν εύκολα φωνητική κόπωση, αν τραγουδήσουν ρεπερτόριο τραγουδιών άλλης γλώσσας, εκτός της μητρικής τους.

Παράσταση ή παρουσία σε περιβάλλον με ξηρή ατμόσφαιρα

Ο αεραγωγός (στόμα, φάρυγγας, λάρυγγας, φωνητικές χορδές, και μύτη ρινοφάρυγγας, φάρυγγας , λάρυγγας φωνητικές χορδές) αφυδατώνεται εύκολα, αφού ο ομιλητής ή ο τραγουδιστής υποχρεώνεται να χρησιμοποιεί για πολύ ώρα τη φωνή του. Σημαντικό ρόλο στην ξήρανση του αεραγωγού παίζει η συστηματική ενυδάτωση του οργανισμού με την καθημερινή λήψη τουλάχιστον 2-3 λίτρων νερού.

Οι καταστάσεις του στρες της παράστασης ή της παρουσίασης συνήθως συνοδεύονται από ξηροστομία, που γρήγορα μετατρέπεται σε ξηρότητα του φάρυγγα και του λάρυγγα. Η ξηρότητα της ανώτερης αεροφόρας οδού είναι καταστρεπτική για τη φωνητική λειτουργία.

Η στοματική αναπνοή σε περιβάλλον χαμηλής και μέτριας υγρασίας αυξάνει την πίεση του ουδού φώνησης σε μεγαλύτερη έκταση στα άτομα που έχουν ιστορικό φωνητικής κόπωσης. Αντιστρόφως η πίεση του ουδού φώνησης δεν αυξάνει κατά τη στοματική αναπνοή σε περιβάλλον υψηλότερης υγρασίας. Το να μιλάει κ ή να τργουδάει κανείς σε περιβάλλον ξηρής ατμόσφαιρας μπορεί να αποβεί καταστρεπτικό για την παραγωγή της φωνής σε άτομα με ιστορικό φωνητικής κόπωσης **[29]**.

Τύπος της προσωπικότητας

Προσωπικότητα τύπου Α: Οι προσωπικότητες Τύπου Α είναι άτομα που βιάζονται πολύ, κάνουν πολλά πράγματα και σε σύντομο χρονικό διάστημα, είναι ανυπόμονοι, φιλόδοξοι, παρορμητικοί, ευερέθιστοι, επιθετικοί, ανταγωνιστικοί, μνησίκακοι, εχθροπαθείς και παρορμητικοί **[22]** .

Ο τρόπος ομιλίας μιας προσωπικότητας Τύπου Α είναι χειμαρώδης, μιλάει βιαστικά και λέει “πολλά, πολλά” σε “λίγο, λίγο” χρόνο και χωρίς να το κατανοεί χρησιμοποιεί υψηλότερη συχνότητα φωνής από αυτήν της κανονικής φωνής του, που τον προδιαθέτει σε φωνητική κόπωση από κακή χρήση φωνής. Οι τραγουδιστές της προσωπικότητας Α βιάζονται να τελειώσουν τις πρόβες, να τελειώσουν την παράσταση, όσο πιο γρήγορα γίνεται και όταν μιλούν , μιλάνε γρήγορα, προσπαθούν να πουν πολλά σε σύντομο χρόνο, δεν αφήνουν τον άλλο να μιλήσει, διακόπτουν συνεχώς το συνομιλητή τους, μιλούν σε υψηλότερη συχνότητα από τη συνηθισμένη τους και τελικά κουράζουν το φωνητικό τους όργανο.

Οι Τύποι Α έχουν ανάγκη επαίνου, συνήθως είναι ανικανοποίητοι με την εργασία τους, είναι γνήσιοι "συλλέκτες του στρες" και με προδιάθεση να αναπτύξουν ψυχοσωματικές διαταραχές.

Υπάρχουν αρκετές συσχετίσεις μεταξύ των προσωπικοτήτων Τύπου Α και διαφόρων σωματικών και ψυχοσωματικών διαταραχών. Στους Τύπους Α παρατηρούνται υψηλά επίπεδα τριγλυκεριδίων και χοληστερόλης στο πλάσμα, υπερινσουλιναιμία, , περιορισμένοι χρόνοι πήξεως του αίματος, υψηλά επίπεδα κορτιζόλης στο πλάσμα, και χαμηλά επίπεδα αυξητικής ορμόνης **[23].**

Λαρυγγοφαρυγγική παλινδρόμηση

Εξ ορισμού η γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση (ΓΟΠ) είναι η διέλευση γαστρικού περιεχομένου προς τον οισοφάγο, η οποία αν είναι υπερβολική μπορεί να βλάψει το βλεννογόνο του οισοφάγου. . Η γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση που φθάνει στο λάρυγγα και το φάρυγγα λέγεται λαρυγγοφαρυγγική παλινδρόμηση, η οποία αρκετές φορές μπορεί να φθάσει στο ρινοφάρυγγα, τις ρινικές κοιλότητες, τους παραρρίνιους κόλπους, την ευσταχιανή σάλπιγγα και την κοιλότητα του μέσου αυτιού **[24]**.

Η λαρυγγοφαρυγγική παλινδρόμηση προκαλεί συμπτώματα, που δημιουργούνται από τον ερεθισμό του λάρυγγα, όπως ο πονόλαιμος, βήχας και αλλαγή της ποιότητας της φωνής. Η διάγνωση τίθεται με τη βιντεο ενδοσκόπηση του λάρυγγα και την pHμετρία των γαστρικών υγρών. Στην ενδοσκοπική εξέταση του λάρυγγα διαπιστώνεται ερύθημα και οίδημα του λάρυγγα, αν και αυτά τα σημεία δεν δημιουργούνται αποκλειστικά από τη λαρυγγοφαρυγγική παλινδρόμηση, διότι μπορεί να προκληθούν και επί άλλων παθολογικών καταστάσεων ή να παρατηρηθούν και στο λάρυγγα υγιών ατόμων. Η pHμετρία επίσης είναι

εξέταση χαμηλής ευαισθησίας για τη διάγνωση της γαστροοισοφαγικής παλινδρόμησης που σχετίζεται με ευρήματα στο λάρυγγα.

Η διάγνωση της γαστροισοφαγικής παλινδρόμησης επιβεβαιώνεται ή με γαστροσκόπηση , που κάνει ο γαστρεντερολόγος ή με ρινο-φαρυγγο-λαρυγγο-οισοφαγο-γαστροσκόπηση που κάνει εξειδικευμένος ωτορινολαρυγγολόγος.

Το αν η δυσφωνία και η φωνητική κόπωση οφείλεται στη λαρυγγοφαρυγγική παλινδρόμηση επιβεβαιώνεται χορηγώντας δύο φορές την ημέρα κάποιο αναστολέα αντλίας πρωτονίων, όπως η ομεπραζόλη, παντοπραζόλη, κλπ) επί δύο μήνες, οπόταν εξαφανίζονται τα συμπτώματα. Η γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση που δεν ανακουφίζεται με συντηρητικά μέσα αντιμετωπίζεται με ειδική χειρουργική επέμβαση **[25]**.

Αλλεργικές καταστάσεις

Τα άτομα που πάσχουν από αλλεργική ρινίτιδα (εποχιακή ή ολοετήσια) αναγκάζονται να αναπνέουν από το στόμα με επακόλουθο την ξηρότητα των φωνητικών χορδών, την τριβή των χιλέων τους, τη δυσχερή φώνηση και τελικά την τελική φλάβη των φωνητικών χορδών με τη δημιουργία ενός οζιδίου ή πολύποδα ή κύστης **[26]**.

Τα άτομα με ανεξέλεγκτο αλλεργικό άσθμα έχουν περιορισμένη ανπνευμονική λειτουργία και αδυνατούν να χρησιμοποιήσουν τη φωνή τους με τη φυσική της ένταση, πράγμα που τους αναγκάζει να καταβάλουν μεγαλύτερη προσπάθεια, κλαταπονώντας τις φωνητικ΄ς τους χορδές και τους μυς του λάρυγγα και του τραχήλου.

Η δυσλειτουργία των φωνητικών χορδών μπορεί να υπάρχει ανεξάρτητα από την παρουσία άσθματος ή μπορεί και τα δύο να συνυπάρχουν. Η δυλειτουργία των φωνητικών χορδών μπορεί να μιμείται τη συμπτωματολογία του άσθματος, παραμένει ως μια υποδιαγνωσμένη κατάσταση , ποπυ μπορεί να οδηγήσει το γιατρό στη χορήγηση άσκοπης θεραπείας. Η αιτία της δυσλειτουργίας των φωνητικών χορδών θεωρελιται πολυπαραγοντική, αλλά πολλοί την αποδίδουν σε υπεραντιδραστικότητα του λάρυγγα. Έχουν εντοπιστεί πολλοί ενδογενείς και εξωγενείς πυροδοτικοί μηχανισμοί που ερμηνεύουν μερικώς την ασθματοειδή συμπτωματολογία της **[27].**

Τα άτομα αλλεργικό άσθμα κάνουν εισπνοές κάποιου κορτικοστερτοειδούς από το στόμα, πράγμα που μπορεί να προκαλέσει τροποποίηση του επιθηλίου του βλεννογόνου των φωνητικών χορδών ή καμιά φορά δημιουργία στοματοφαρυγγικής μυκητίασης με επακόλουθο την πρόκληση δυσφωνίας από πρόσθετη προσπάθεια να βγεί η φωνή και τελικά φωνητική κόπωση.

ΦΩΝΗΤΙΚΗ ΚΟΠΩΣΗ ΑΠΟ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΒΛΑΒΕΣ ΤΟΥ ΛΑΡΥΓΓΑ

Δ4εν υπάρχει αμφιβολία ότι τα άτομα με οργανικές βλάβες στις φωνητικές χορδές εκτός από τη δυσφωνία που αναπτύσσουν και τη βραχνάδα, παραπονούνται και φωνητική κόπωση. Από την άλλη πλευρά είναι πλέον γνωστό ότι η φωνητική κόπωση από κακή χρήση

φωνής ή κατάχρηση φωνής μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία οργανικών βλαβών στις φωνητικές χορδές, όπως οι πολύποδες, τα οζίδια, οι κύστεις και οι ουλές.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΦΩΝΗΤΙΚΗΣ ΚΟΠΩΣΗΣ

Εφόσον έχει εγκατασταθεί η φωνητική κόπωση, η οποία δεν υποχωρεί με ανάπαυση εύκολα και συνοδεύεται από δυσφωνία (αλλαγή της ποιότητας της φωνής) ή βράχνιασμα επιβάλλεται να γίνει πλήρης ωτορινολαρυγγολογικός έλεγχος, ώστε να αποκλειστεί η παρουσία μιας συστηματικής νόσου ή μιας τοπικής οργανικής διαταραχής του λάρυγγα και των φωνητικών χορδών. Ο ωτορινολαρυγγολόγος θα ερευνήσει για την παρουσία καταστάσεων όπως η αλλεργία κλαι η λαρυγγοφαρυγγική παλινδρόμηση, που μπορούν να επηρεάσουν τη λειτουργία των φωνητικών χορδών.

Επίσης με τη βίντεοστροβολαρυγγοσκόπηση και την κυμογραφία και τηνν ανάλυση της φωνής αξιολογεί τη λειτουργικότητα των γνησίων φωνητικών χορδών και αποκλείει την παρουσία οργανικών βλαβών των φωνητικών χορδών, όπως οι πολύποδες, οι όζοι, οι κύστεις, οι ουλές, τα αιματώματα , οι νεοπλασίες, κλπ. Και τη δυσλειτουργία των φωνητικών χορδών. Αφού αποδειχτεί ότι ο ασθενής δεν πάσχει από νόσο η οργανική βλάβη των φωνητικών χορδών, τότε τίθεται η διάγνωση της κόπωσης των φωνητικών χορδών, που δεν οφείλεται σε νόσο, αλλά στην κακή χρήση και κατάχρηση της φωνής.

Αναζητούνται οι αιτίες της κακής χρήσης φωνής και δίδονται οδηγίες στον ασθενή για το πότε και πως χρησιμοποιεί λανθασμένα τη φωνή του. Αν ο ωτορινολαρυγγολόγος σε συνεργασία με λογοθεραπευτή και τον καθηγητή της φωνητικής του τραγουδιστή αναλαμβάνουν να επανεκπαιδεύσουν τον τραγουδιστή στη σωστή και αποτελεσματική χρήση της φωνής του, που τον προστατεύει από την εύκολη κόπωση.

Αν ο τραγουδιστής έχει κάποια οργανική βλάβη στις φωνητικές χορδές, που χρειάζεται χειρουργική αποκατάσταση, αυτή δεν γίνεται με βιαστική απόφαση, αλλά εκτελείται αφού εξαντληθούν όλα τα συντηρητικά μέσα αποκατάστασης της βλάβης. Έτσι π.χ. τα οζίδια των φωνητικών χορδών υποχωρούν με διακοπή της επαγγελματικής χρήσης της φωνής για ένα μήνα περίπου, οπόταν αποκαθίσταται η ομαλή φωνητική λειτουργία. Αν ο τραγουδιστής αφαιρέσει χειρουργικά κάποια οργανική βλάβη των χορδών του από ειδικό φωνοχειρουργό, η αποκατάσταση της φωνής του αποκαθίσταται σταδιακά μέσα σε σαράντα περίπου μέρες και με τις οδηγίες του χειρουργού του. Οποιοδήποτε επαγγελματίας χρήστης φωνής αφού που πάσχει από φωνητική κόπωση, λογω κατάχρησης ή κακής χρήσης φωνής και όποιος έχει χειρουργηθεί για κάποια οργανική βλάβη των φωνητικών χορδών θα πρέπει να εφαρμόσει τα παρακάτω προληπτικά μέτρα, ώστε να μην υποτροπιάσει η φωνητική κόπωση.

ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΗΣ ΦΩΝΗΤΙΚΗΣ ΚΟΠΩΣΗΣ

Ο τραγουδιστής, ο ηθοποιός και γενικά ο κάθε επαγγελματίας χρήστης φωνής που είναι επιρρεπής σε φωνητική κόπωση οφείλει να συνειδητοποιήσει ότι στο χέρι του βρίσκεται η προστασία της φωνής του και οφείλει να εφαρμόζει τα παρακάτω.

Περιορισμός της ποσότητας και της διάρκειας του τραγουδιού και του λόγου.

Υποχρεωτική χρησιμοποίηση μικροφωνικών εγκαταστάσεων όταν κανείς τραγουδάει ή όταν δίδει παράσταση.

Η παράσταση ή η παρουσίαση πρέπει να γίνεται σε περιβάλλον υγρασίας τουλάχιστον 40%.

Συζητείτε πάντοτε με τον ηχολήπτη τις φωνητικές ανάγκες.

Αποφεύγετε να χρησιμοποιείται τη θωρακική φωνή στις υψηλές συχνότητες.

Χρησιμοποιείτε ρεπερτόριο τραγουδιών που είναι γραμμένα στις δυνατότητες των φωνητικών σας χορδών. Είναι αδύνατον να μπορείτε να τραγουδάτε, όποιο τραγούδι υπάρχει.

Ελέγχετε συχνά την ακουστική σας ικανότητα. Η βαρηκοΐα αναγκάζει τον τραγουδιστή να

αλλάζει συχνότητες, να καταπονεί το φωνητικό του όργανο, να παθαίνει δυσφωνία και τελικά φωνητική κόπωση.

Την ημέρα της παράστασης ή της παρουσίας σας μην ομιλείτε ασκόπως πριν από την παράσταση ή την ομιλία.

Πίνετε άφθονο νερό αλλά τέσσερις ώρες πριν από την παράσταση ή την ομιλία μην πίνετε τίποτε.

Εφόσον κάνετε πρόβες, κατά τη διάρκεια των προβών λειένετε τις φωνητικές σας χορδές με **Ξερογκελίν (Xerogkelin)** . Μπορείτε να κάνετε 8-10 ψεκασμούς στο στοματοφάρυγγα, όσες φορές θέλετε κατά τη διάρκεια των προβών, ενώ κατά την παράσταση κάνετε τους ψεκασμούς λίγο πριν βγείτε στη σκηνή, όταν αποσύρεστε στα παρασκήνια και κατά τα διαλύματα.

Αναπαύετε τη φωνή σας όταν αποσύρεστε στα παρασκήνια κατά τη διάρκεια των παραστάσεων και στα διαλύματα.

Να συνεννοείστε με το μαέστρο, ώστε να χρησιμοποιεί μουσικές κλίμακες που πηγαίνουν στη φωνή σας.

Αν πάσχετε από αλλεργική ρινίτιδα ή αλλεργικό άσθμα χρησιμοποιείτε σωστά τα φάρμακά σας και έγκαιρα προτού εκδηλωθεί η αλλεργιογόνος ανθοφορία. Αποφασίστε να κάνετε υπογλώσσια ανοσοθεραπεία διότι είναι η μόνη που θεραπεύει ριζικά την αλλεργική ρινίτιδα, αλλεργική ρινοκολπίτιδα, και αλλεργική λαρυγγίτιδα, ενώ προλαβαίνει την εκδήλωση του αλλεργικού άσθματος.

Αν πάσχετε από γαστροιοισοφαγική παλινδρόμηση και λαρυγγοφαρυγγική παλινδρόμηση χρησιμοποιείτε το φάρμακο που σας έχει χορηγήσει ο γιατρός σας μεθοδικά.

Κάνετε πάντοτε προθέρμανση του φωνητικού σας οργάνου προτού βγείτε στη σκηνή. Οι περισσότεροι τραγουδιστές προτιμούν να κάνουν προθέρμανση, ενώ μερικοί άλλοι προτιμούν να κάνουν ασκήσεις χαλψυχοσωματικής χαλάρωσης και αυτοσυγκέντρωσης. Η προθέρμανση αυξάνει την αιμάτωση των μυών και ανεβάζει τη θερμοκρασία τους. Αυτό κατ'επέκταση τους κάνει πιο ελαστικούς και ανθεκτικούς, όταν ζορίζονται για να παραχθεί η φωνή.

Η προτιμόμενη διάρκεια της προθέρμανσης είναι διαρκείας 5-10 λεπτών. Παρά την εφαρμογή της προθέρμανσης ένα ποσοστό τραγουδιστών , γύρω στο 26% αναφέρουν την εκδήλωση φωνητικών προβλημάτων **[30].** Οι γυναίκες χρησιμοποιούν συχνότερα την προθέρμανση και κάνουν επίσης περισσότερες συνεδρίες προθέρμανσης, σε σύγκριση προς τους άνδρες τραγουδιστές. Η πιο χρησιμοποιούμενες ασκήσεις προθέρμανσης είναι μια ανοδική και μια καθοδική πέμπτη, διαδοχικά, ανιόντα και κατιόντα διαστήματα ογδόης, αρπεζ λεγκάτο (δεμένα) και γκλισσάντι (glissandi)
[30]
.

Βιβλιογραφία

1. Kitch JA , Oates J . The perceptual features of vocal fatigue as self-reported by a group of actors and singers. J Voice. 1994 Sep;8(3):207-14.

2. Kitch, J. A., & Oates, J. (1994). The perceptual features of vocal

fatigue as self-reported by a group of actors and singers.

Journal of Voice, 8, 207–214.

3. McKenzie DK , Bellemare F . Respiratory muscle fatigue. Adv Exp Med Biol. 1995;384:401-14.

4. McKenzie DK , Bigland-Ritchie B , Gorman RB , Gandevia SC . Central and peripheral fatigue of human diaphragm and limb muscles assessed by twitch interpolation. J Physiol.
1992 Aug;454:643-56.

5. Miles TS , Nordstrom MA . Fatigue of jaw muscles and speech mechanisms. Adv Exp Med Biol.
1995;384:415-26.

6. Lyons MF , Rouse ME , Baxendale RH . Fatigue and EMG changes in the masseter and temporalis muscles during sustained contractions. J Oral Rehabil.
1993 May;20(3):321-31.

7. Somodi LB , Robin DA , Luschei ES . A model of "sense of effort" during maximal and submaximal contractions of the tongue. Brain Lang.
1995 Dec;51(3):371-82.

8. Robin DA , Goel A , Somodi LB , Luschei ES . Tongue strength and endurance: relation to highly skilled movements. J Speech Hear Res. 1992
Dec;35(6):1239-45.

9. Welham NV , Maclagan MA . Vocal fatigue: current knowledge and future directions. J Voice.
2003 Mar;17(1):21-30.

10. Simonyan K , Horwitz B . Laryngeal Motor Cortex and Control of Speech in Humans. Neuroscientist.
2011 Feb 28.

11. Arnstein DP , Berke GS , Trapp TK , Natividad M . Regional blood flow to the canine vocal fold at rest and during phonation. Ann Otol Rhinol Laryngol.
1989 Oct;98(10):796-802.

12. Hsiao TY , Liu CM , Hsu CJ , Lee SY , Lin KN . Vocal fold abnormalities in laryngeal tension-fatigue syndrome. J Formos Med Assoc. 2001
Dec;100(12):837-40.

13. Zeitels SM , Akst LM , Bums JA , Hillman RE , Broadhurst MS , Anderson RR . Pulsed angiolytic laser treatment of ectasias and varices in singers.
Ann Otol Rhinol Laryngol.
2006 Aug;115(8):571-80.

14. Vander, A. J., Sherman, J. H., Luciano, D. S. (1980). Human Physiology: The Mechanisms of Body Function. New York: McGraw-Hill.

15. Leuchter I . Evaluation of dysphonia-a multiparametric approach. Rev Med Suisse. 2010 Oct 6;6(265):1863-4, 1866-7.

17. Wood RP, Milgrom H. Review article vocal cord dysfunction. J Allergy

Clin Immunol. 1996;98:481– 485.

18. Andrianopoulos MV, Gallivan GJ, Gallivan KH. PVCM, PVCD, EPL,

and irritable larynx syndrome: what are we talking about and how do we

treat it? J Voice. 2000;14:607– 618.

19. Gimenez LM , Zafra H . Vocal cord dysfunction: an update. Ann Allergy Asthma Immunol. 2011 Apr;106(4):267-74.

20. Liu WB , Xia Q , Men LN , Wu ZK , Huang RX . Dysphonia as a primary manifestation in myasthenia gravis (MG): a retrospective review of 7 cases among 1520 MG patients. J Neurol Sci. 2007 Sep 15;260(1-2):16-22. Epub 2007 Apr 26.

21. Kitch JA , Oates J . The perceptual features of vocal fatigue as self-reported by a group of actors and singers. J Voice. 1994 Sep;8(3):207-14.

22. Rosenman RH. Modifying type a behavior pattern. J. Psychosom. Res. 1977;21:323–331. [PubMed].

23. Friedman M. Type A Behavior: Its Diagnosis and Treatment. New York: Plenum Press; 1996.

24. Lipan MJ , Reidenberg JS , Laitman JT . Anatomy of reflux: a growing health problem affecting structures of the head and neck. Anat Rec B New Anat. 2006 Nov;289(6):261-70.

25. Lipan MJ , Reidenberg JS , Laitman JT . Anatomy of reflux: a growing health problem affecting structures of the head and neck. Anat Rec B New Anat. 2006 Nov;289(6):261-70.

26. Randhawa PS , Nouraei S , Mansuri S , Rubin JS . Allergic laryngitis as a cause of dysphonia: a preliminary report. Logoped Phoniatr Vocol.
2010 Dec;35(4):169-74. Epub 2010 Aug 16.

27. Benninger C , Parsons JP , Mastronarde JG . Vocal cord dysfunction and asthma. Curr Opin Pulm Med.
2011 Jan;17(1):45-9.

28. Solomon NP . Vocal fatigue and its relation to vocal hyperfunction †.. Int J Speech Lang Pathol.
2008;10(4):254-66.

29. Sivasankar M , Erickson E , Schneider S , Hawes A . Phonatory effects of airway dehydration: preliminary evidence for impaired compensation to oral breathing in individuals with a history of vocal fatigue. J Speech Lang Hear Res.
2008 Dec;51(6):1494-506. Epub 2008 Jul 29.

30. Gish A , Kunduk M , Sims L , McWhorter AJ . Vocal Warm-Up Practices and Perceptions in Vocalists: A Pilot Survey. J Voice. 2011 Mar 24. [Epub ahead of print]