

### Στοιχεία Φυσιολογίας της Φωνής



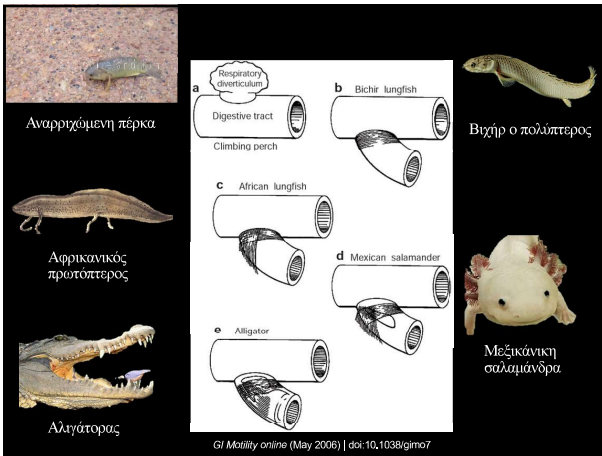
Θάνος Μπιμπας  
CertMath MSc PhD FRCSI(Otol)  
Αν. Καθηγητής ΩΡΛ, ΕΚΠΑ  
Hon. Reader UCL Ear Institute

1

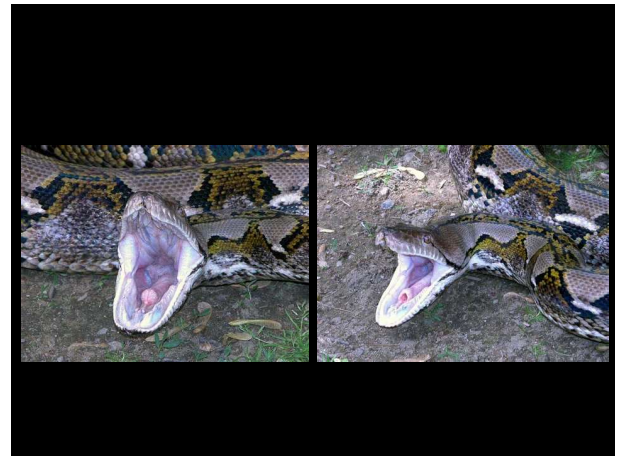
1. Ποια είναι η βασική λειτουργία του λάρυγγα;



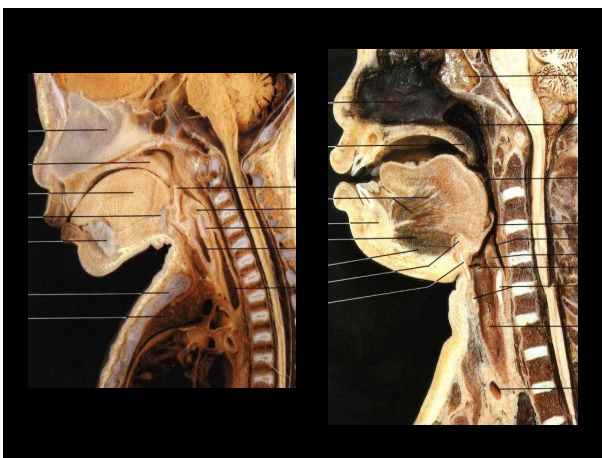
2



3



4



6

2. Πως παράγεται η φωνή;

9

**Ιντερλούδιο:**  
τι χρειάζεται για να παραχθεί ένας ήχος;

Μία πηγή ήχου  
Μία πηγή ενέργειας

10

**Απλός ήχος**  
Μία μοναδική συχνότητα ταλάντωσης

**Ένταση**  
(πόσο δυνατός ή χαμηλός ακούγεται ο ήχος)



**Συχνότητα**  
(πόσο 'ψηλός' ή 'χαμηλός' ακούγεται ο ήχος)

11

**Απλός ήχος**  
Μία μοναδική συχνότητα ταλάντωσης

**Ένταση**  
'δυνατά'  
'σιγανά'

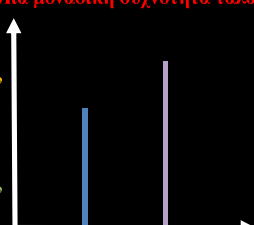


**Συχνότητα**  
'μπάσα' 'πρίμα'

12

**Απλός ήχος**  
Μία μοναδική συχνότητα ταλάντωσης

**Ένταση**  
'δυνατά'  
'σιγανά'



**Συχνότητα**  
'μπάσα' 'πρίμα'

13

**Απλός ήχος**  
Μία μοναδική συχνότητα ταλάντωσης

**Ένταση**

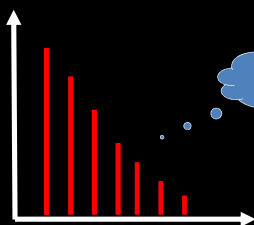


**Συχνότητα**  
 $F_0$   
Θεμελιώδης Συχνότητα

14

**Σύνθετος ήχος**  
Πολλές συχνότητες ταλάντωσης

**Ένταση**

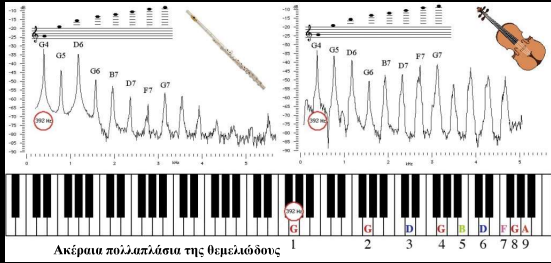


**Συχνότητα**  
 $F_0$   
Βασική ή Θεμελιώδης Συχνότητα

Χροιά

15

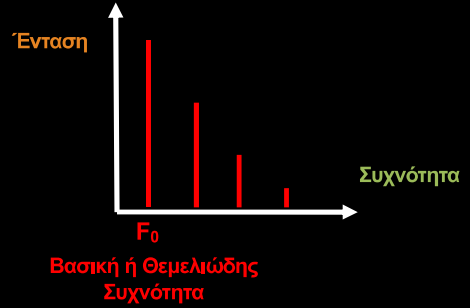
### Φάσματα σύνθετων ήχων



<http://www.groovequest.ca/>

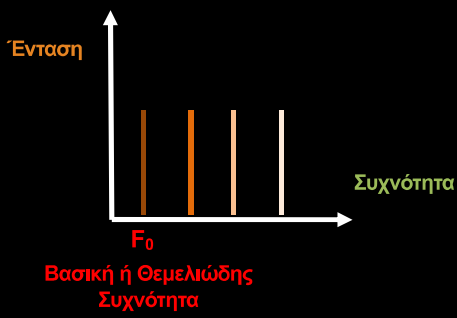
16

### Φάσμα



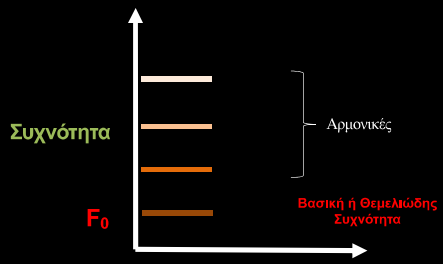
17

### Φάσμα



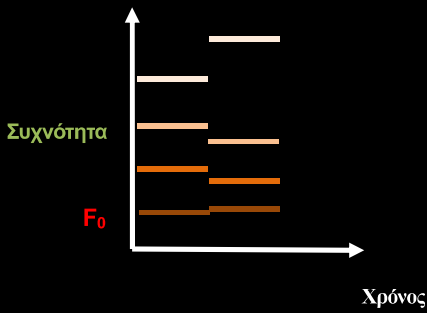
18

### Φάσμα



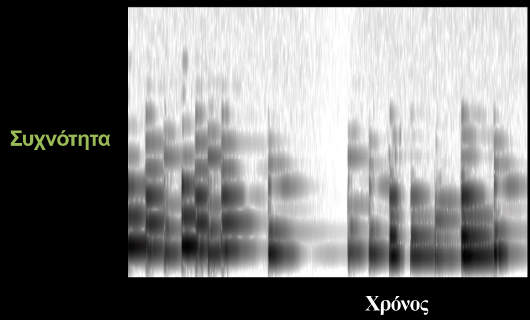
19

### Φασματογράφημα



20

### Φασματογράφημα



21

### Παραγωγή και διαμόρφωση ήχου

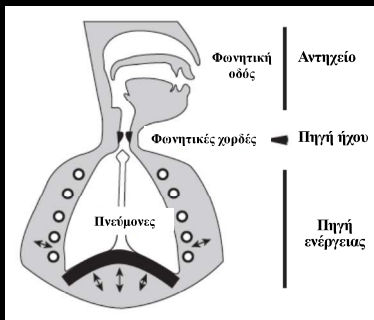
- Για να παραχθεί ένας ήχος χρειάζεται μια πηγή ήχου και μία πηγή ενέργειας
- Ένας ήχος μπορεί να διαμορφωθεί από ένα αντηχείο

22

### 2. Πως παράγεται η φωνή;

23

### Το σύστημα της φώνησης



Howard, 2009

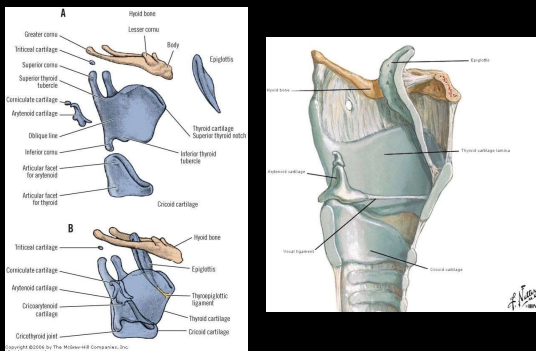
24

### Ο λάρυγγας ως πηγή



25

### Ο λάρυγγας ως πηγή



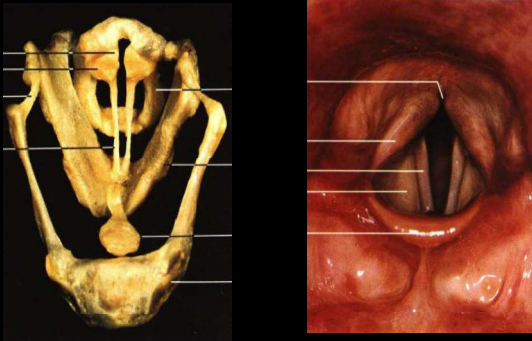
26

### Ο λάρυγγας ως πηγή



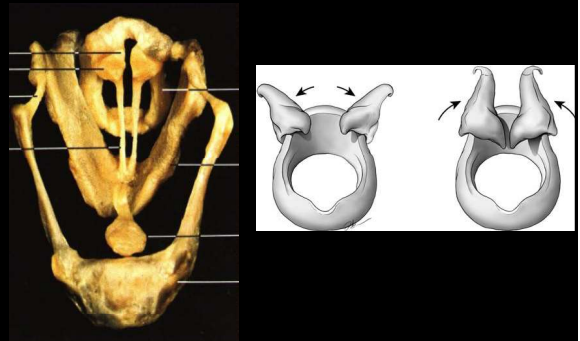
27

### Ο λάρυγγας ως πηγή



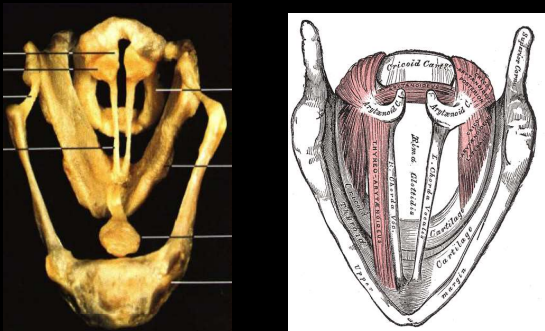
28

### Ο λάρυγγας ως πηγή

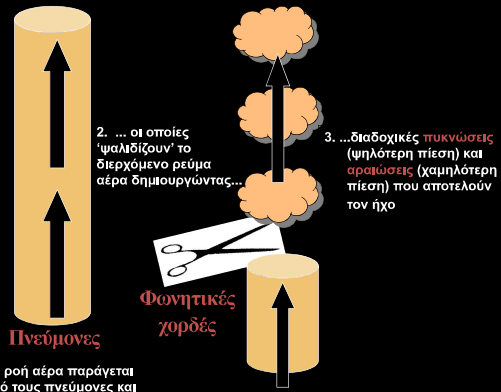


29

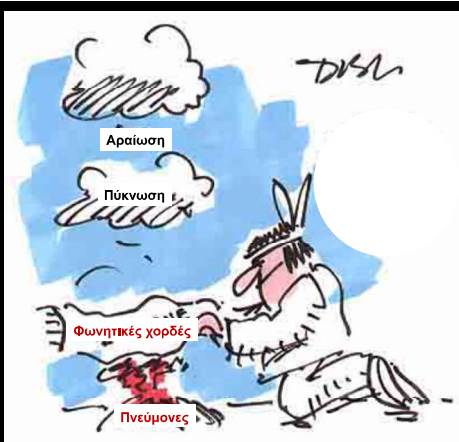
### Ο λάρυγγας ως πηγή



30



31

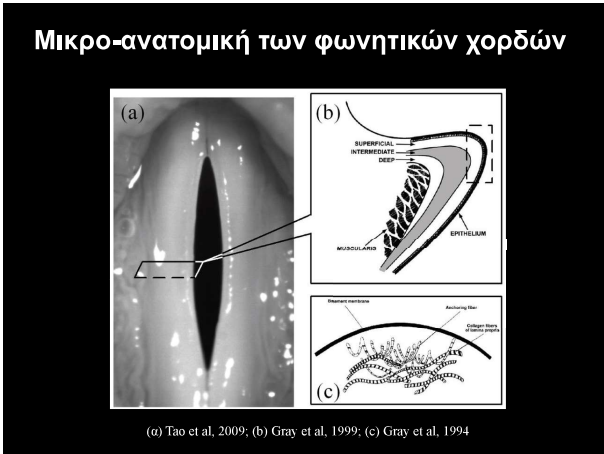


32

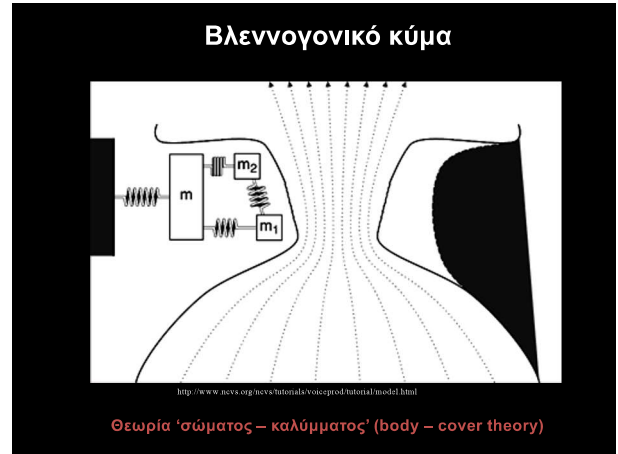


<https://www.youtube.com/watch?v=UsFD4d3emE>

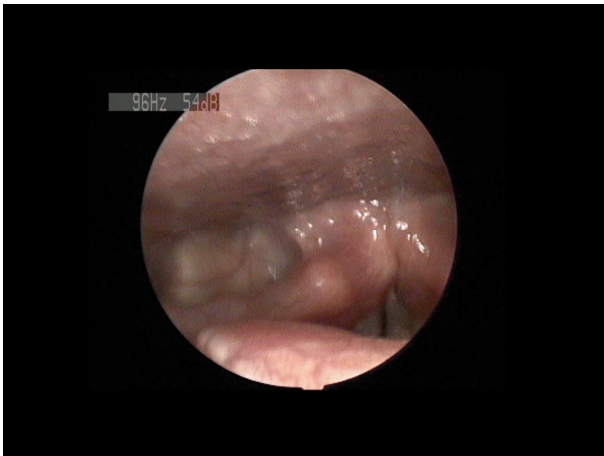
33



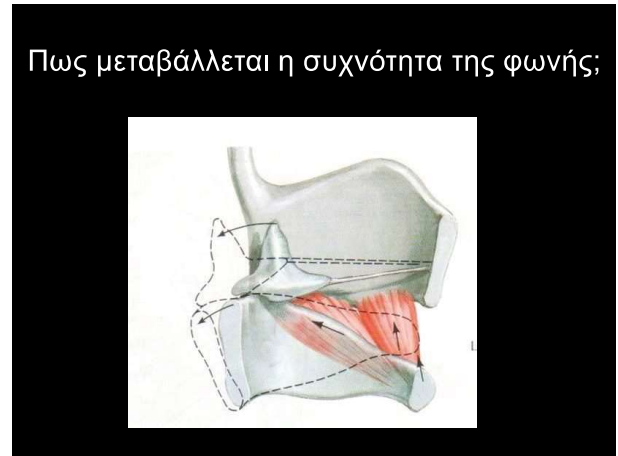
34



35



36



37

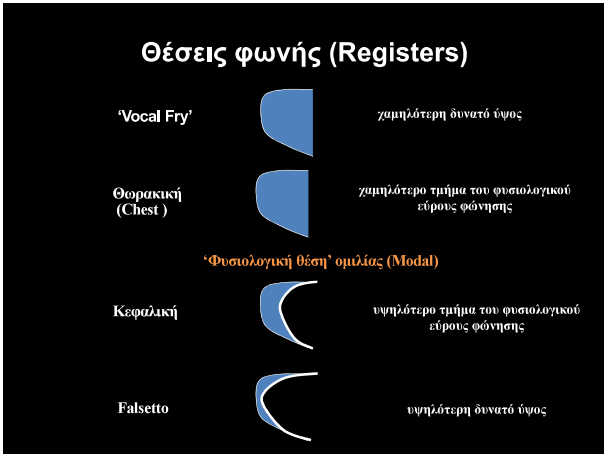


38

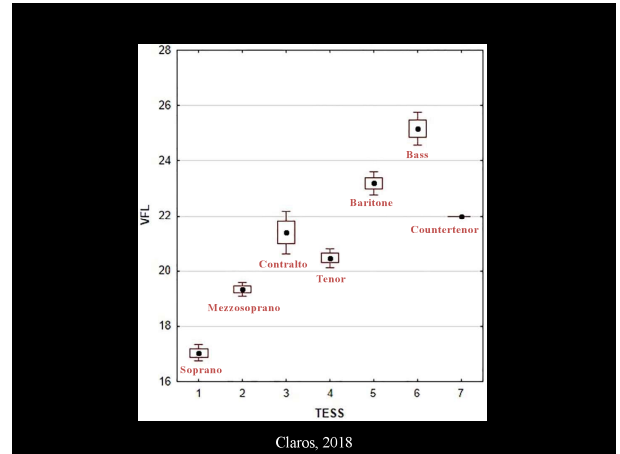
### Θέσεις φωνής (vocal registers)

- Φωνητικά συχνотικά εύρη στα οποία όλοι οι τόνοι γίνονται αντιληπτοί ως αν να έχουν παραχτεί με τον ίδιο τρόπο και να έχουν όμοια ποιότητα
- Διαφορετικοί τρόποι ταλάντωσης των φωνητικών χορδών
- Δημιουργούν αίσθηση συντονισμού σε διαφορετικά θέσεις στο σώμα (πχ στήθος, κεφάλι)

39



40



41

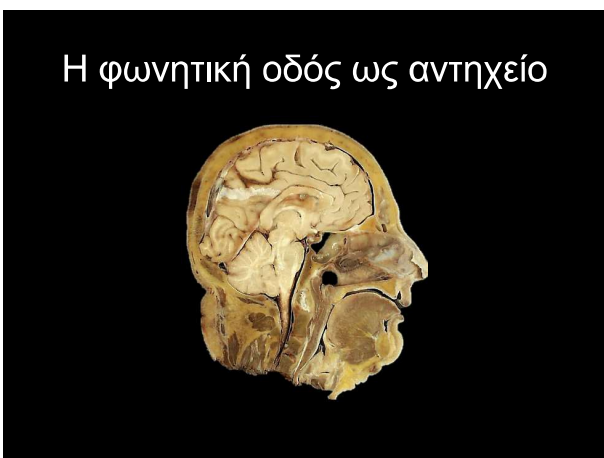
Άντρας, Γυναίκα ή Παιδί;

42

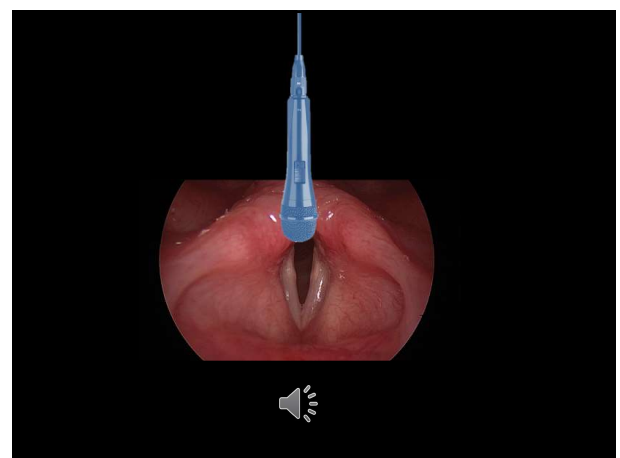
Ως εν πάσαις τις εκκλησίες των γίων, αι γυναίκες ημών εν ταις εκκλησίαις σιγάτωσαν. ου γαρ επιτέτραπται αυτοίς λαλείν, αλλ' υποτάσσεσθαι, καθώς και ο νόμος λέγει

*Προς Κορινθίους Επιστολές 14:34*

43

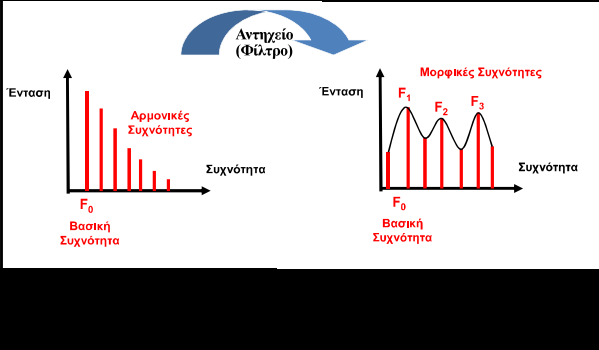


44



45

### Μεταβολή του φάσματος από το αντηχείο



46



47



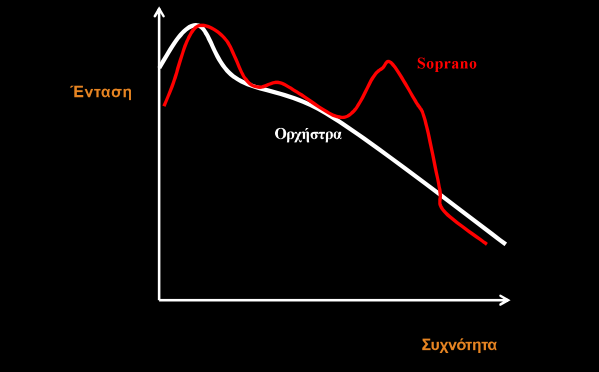
48

Πως μπορεί να ακουστεί μία σοπράνο 'πάνω' από την ορχήστρα;

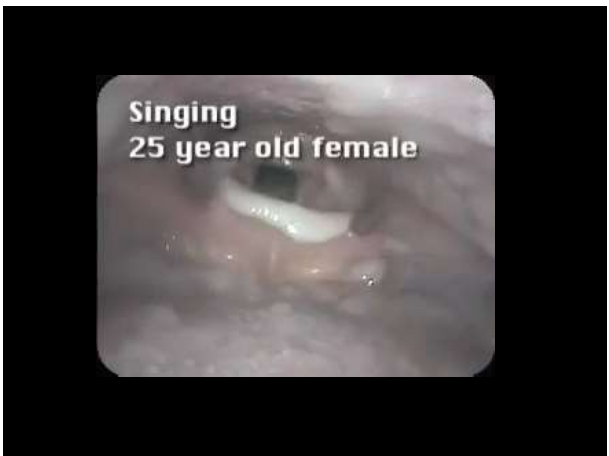


50

### Η μορφική συχνότητα των τραγουδιστών (Singer's formant)



51



52



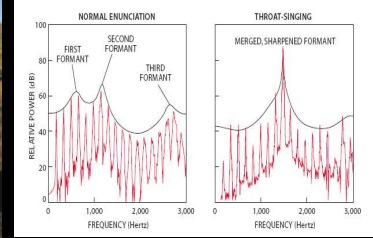
### Φαρυγγικό τραγούδι (Tuvan Throat Singing)



<https://www.youtube.com/watch?v=qx8hrhBZJ98>

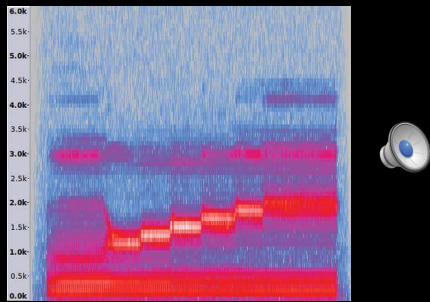
53

### Throat Singing



54

### Throat Singing (φασματογράφημα)



<http://severinghaus.org/sound/throatsinging-clip-and-spectrogram>

55

### Φωνοτραυματικές βλάβες



Καταπόνηση – Κόπωση – Κάκωση

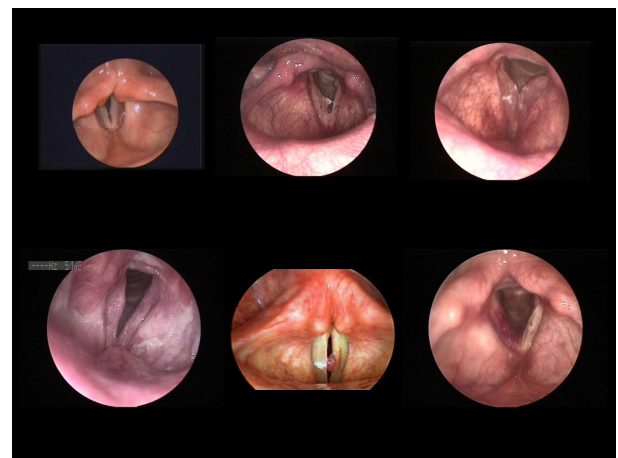
57

### Belting

- Ελάχιστη ροή αέρα (μεγαλύτερη κλειστή φάση - >70% - σε σχέση με οποιοδήποτε άλλο τύπο φωνησης)
- Μέγιστη μυϊκή συμμετοχή των μυών του κορμού και των μυών της κεφαλής και του τραχήλου
- Κλίση προς τα κάτω του κρικοειδή χόνδρου (αύξηση κροκοθυρεοειδούς διαστήματος)
- Υψηλή θέση του λάρυγγα
- Μέγιστη μυϊκή σύσπαση των εξω-λαρυγγικών μυών
- Στένωση του αρεπεγλωπίδικου σφιγκτήρα



58



59



60



61