



**ΚΕΙΜΕΝΟ:** Γιώργος Γεωργιάς, **PHOTO:** Αρχείο Deep Magazine

**Π**ροσπαθώντας να δώσουμε έναν ορισμό στη λέξη άπνοια καταλήγουμε εύκολα στο παρακάτω. «Άπνοια είναι η εκούσια διακοπή της αναπνευστικής λειτουργίας». Από τον παραπάνω ορισμό εύκολα διαφαίνεται η σημασία της αναπνοής και του συνόλου των λειτουργιών της. Πιο απλά θα έλεγα ότι άπνοια είναι η διακοπή της αναπνοής κατόπιν βούλησής μας. Η λέξη βούληση πάλι είναι σχετική καθώς επηρεάζεται άμεσα και σε μεγάλο βαθμό από τα χαρακτηριστικά και τις παραμέτρους του αναπνευστικού συστήματος. Δηλαδή αυτή η αναπνοή και όλο της το σόι διαμορφώνουν συνειδήσεις και καθορίζουν άμεσα και έμμεσα την επιθυμία μας για διακοπή της άπνοιας.

#### **Δηλαδή για να καταλάβω όταν αναφέρεσαι στη λέξη αναπνοή τι εννοείς ακριβώς;**

Με τη λέξη αναπνοή και αναπνευστική λειτουργία αναφερόμαι στα παρακάτω:

Το μέγιστο όγκο αέρα που βρίσκεται στον πνεύμονα μας όταν διακόπτεται η αναπνοή μας και τον τρόπο επίτευξής του ( με ή χωρίς πνευμονική υπερπλήρωση).

Τη συχνότητα και το βάθος των αναπνοών μας κατά την απνεϊστική προπαρασκευή (πριν το κράτημα της αναπνοής).

Τη χρονική διάρκεια για την οποία ακολουθούμε ένα

αναπνευστικό σχήμα καθώς και την άπνοια που ενδεχομένως προηγήθηκε της ερχόμενης.

Τη δομή και φυσική κατάσταση των τμημάτων που συγκροτούν το εκάστοτε αναπνευστικό σύστημα.

Το μέγιστο όγκο αέρα που μπορούμε να αντλήσουμε από τον πνεύμονα μας όταν αυτό απαιτηθεί κατά την κατάδυση (τεχνική της πνευμονικής άντλησης).

#### **Μα καλά πως κάθε μια από τις παραπάνω παραμέτρους μπορεί να επηρεάσει το μέγιστο χρόνο άπνοιας;**

Καλώς η κακώς σε αυτό το θέμα έχουμε αναφερθεί αναλυτικά στο παρελθόν εγώ και ο Παναγιώτης ο Λιανός στα τεύχη 17 και 19 (αν δεν τα έχετε τηλεφωνείστε να σας τα στείλουν). Παρόλα αυτά η τωρινή προσέγγιση του θέματος είναι σημαντικά διαφορετική και επικεντρώνεται στα εξής:

Τον τρόπο με τον οποίο θα προετοιμάσουμε το αναπνευστικό μας σύστημα προκειμένου να καταστεί ικανό για την αποτελεσματική χρήση της πνευμονικής υπερπλήρωσης (rack) και της πνευμονικής άντλησης. Επιπρόσθετα ένα σωστά προετοιμασμένο αναπνευστικό σύστημα θα βοηθήσει στην καλύτερη αντιμετώπιση των γενικότερων κακουχιών που επιφέρει η άπνοια σε αυτό και αυτό με τη σειρά του σε εμάς και

τη διάθεσή μας.

Τον τρόπο με τον οποίο θα εκτελέσουμε και θα επωφεληθούμε από τις παραπάνω τεχνικές σε θάλασσα και πισίνα.

Μικρές λεπτομέρειες με τις οποίες θα ξεπεράσουμε μεγάλα προβλήματα στην εφαρμογή των παραπάνω τεχνικών κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες.

### Εισπνέοντας με άνεση

Όπως έχουμε πει και στο παρελθόν η είσοδος του αέρα στους πνεύμονες (εισπνοή) είναι αποτέλεσμα μυϊκής προσπάθειας. Οι αναπνευστικοί μύες διακρίνονται στο διάφραγμα (κύριος αναπνευστικός μυς) και τους μεσοπλευρίους (δευτερεύοντες αναπνευστικοί μύες). Η διάκρισή τους αυτή έχει να κάνει αποκλειστικά με τη συνεισφορά του καθένα στην είσοδο αέρα στους πνεύμονες. Η αναπνοή και στο μεγαλύτερο βαθμό η εισπνοή αποτελεί μια ενεργοβόρα διαδικασία. Δηλαδή για να εισπνεύσουμε δαπανούνται κάποια ποσά ενέργεια τα οποία μπορούν να διαφοροποιηθούν από τις εξής παραμέτρους:

- Την πνευμονική ενδοτικότητα
- Τις αντιστάσεις των αεραγωγών (τραχεία)
- Τη διατατική ικανότητα των μυών που περιβάλλουν το θωρακικό κλωβό (το οποίο περιλαμβάνει τους δύο πνεύμονες)
- Τη φυσική κατάσταση των αναπνευστικών μυών (δύναμη, φυσιολογικό μήκος, αντοχή)
- Την αποτελεσματική απενεργοποίηση των εκπνευστικών μυών (ορθός κοιλιακός) κατά την ενεργοποίηση των εισπνευστικών. Δεν καταλάβαμε τίποτα....!

### Τα πράγματα είναι πολύ απλά και συγκεκριμένα:

Η πνευμονική ενδοτικότητα που θέλουμε να είναι όσο το δυνατό μεγαλύτερη επηρεάζεται από α) το πάχος του πνευμονικού ιστού β) τη διατασιμότητα του πνευμονικού ιστού γ) την επιφανειακή τάση. Για την παράμετρο α) δε μπορούμε να κάνουμε κάτι καθότι είναι προκαθορισμένοι γενετικά για τη

παράμετρο, β) όμως μπορούμε να κάνουμε κάποιες ασκήσεις μεταξύ των οποίων είναι και η πνευμονική υπερπλήρωση (όχι αποκλειστικά μέγιστη). Η επιφανειακή τάση είναι γενετικά προκαθορισμένη και επηρεάζεται από την έκκριση επιφανιοδραστικού παράγοντα.

Οι αντιστάσεις των αεραγωγών είναι και αυτές προκαθορισμένες και μπορεί να επιδεινωθούν με το χρόνο κάπνισμα και προσωρινά με ένα κρουολόγημα. Το φυσιολογικό μήκος των μυών που περιβάλλουν το θωρακικό κλωβό επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τις ενεργειακές απαιτήσεις της εισπνοής καθώς και την ικανότητα για πνευμονική υπερπλήρωση και άντληση. Το φυσιολογικό μήκος συντηρείται και αυξάνεται με διατατικές ασκήσεις. Η φυσική κατάσταση των αναπνευστικών μυών επηρεάζει επίσης σε πολύ μεγάλο βαθμό την οικονομία και αποτελεσματικότητα της εισπνοής. Η βελτίωσή της επιτυγχάνεται με συστηματική άσκηση (αερόβια, αναερόβια και διατάσεις).

Τέλος, η αποτελεσματική απενεργοποίηση των εκπνευστικών μυών κατά την εισπνοή και η ενεργοποίηση των εισπνευστικών μπορεί να μειώσει σε σημαντικό βαθμό την οικονομία της αναπνοής και επιτυγχάνεται με συστηματική χρήση του αναπνευστικού συστήματος (αερόβια άσκηση).

### Η ιδέα

Πριν αρχίσουμε να πειραματιζόμαστε με τις μεθόδους της πνευμονικής υπερπλήρωσης και πνευμονικής άντλησης θα πρέπει να εξασφαλίσουμε ότι οι παραπάνω προϋποθέσεις πληρούνται καθώς και να προσδιορίσουμε τους λόγους για τους οποίους θα προσφύγουμε στη χρήση τους.

### Pack (Πνευμονική υπερπλήρωση)

Η πνευμονική υπερπλήρωση έγινε τις μόδες από τους ελεύθερους δύτες όταν καταδυόμενοι όλο και πιο βαθιά





αντιμετώπισαν προβλήματα εξίσωσης. Τα προβλήματα αυτά προέκυψαν για τους εξής απλούς λόγους:

Την αύξηση της υδροστατικής πίεσης με αποτέλεσμα τη μείωση του διαθέσιμου όγκου αέρα στους πνεύμονες για εξίσωση. Η αναπόφευκτη λειτουργία του καταδυτικού ανατακλαστικού (blood shift) οδήγησε σε περαιτέρω περιορισμό του διαθέσιμου αέρα στους πνεύμονες.

Με τη χρήση της παραπάνω μεθόδου ο όγκος του διαθέσιμου αέρα στο πνεύμονα αυξήθηκε σημαντικά. Παράλληλα, με τη διευκόλυνση της εξίσωσης παρατηρήθηκε και διεύρυνση της μέγιστης άπνοιας σε στατική και δυναμική άπνοια. Ο τρόπος με τον οποίο επετεύχθησαν τα παραπάνω δεν είναι επαρκώς εξακριβωμένος αλλά εστιάζεται γύρω από το επιπλέον οξυγόνο που μπορεί να πάρει και να χρησιμοποιήσει ο δύτης μειώνοντας τον ανατομικά νεκρό χώρο και αυξάνοντας την ενδοπνευμονική πίεση.

#### **Πνευμονική άντληση**

Η μέθοδος της πνευμονικής άντλησης κατέστη αναγκαία για τους ίδιους αρχικούς λόγους που έγινε και η πνευμονική υπερπλήρωση, με τη διαφορά όμως ότι η πνευμονική άντληση είναι υποστηρικτική της πρώτης για μεγαλύτερη αξιοποίηση του αποκτηθέντα αέρα με υπερπλήρωση. Με τη μέθοδο της πνευμονικής άντλησης ο ελεύθερος δύτης καταφέρνει να «φυγαδεύσει» αέρα από τον πνεύμονα που προοδευτικά πλημμυρίζει με αίμα. Ο αέρας αυτός οδηγείται στη στοματική κοιλότητα όπου και κρατείται σαν ότι πιο πολύτιμο.

#### **Μέθοδος mouthfill (γέμισμα στόματος)**

Το γέμισμα του στόματος με αέρα αποτελεί το συνδετικό κρίκο ανάμεσα στις μεθόδους πνευμονικής υπερπλήρωσης και άντλησης και τη μέθοδο εξίσωσης frenzel. Αποτελεί φυσική συνέχεια της πνευμονικής άντλησης και προϋπόθεση για την πραγματοποίηση frenzel σε μεγάλα βάθη.

#### **Μέθοδος εξίσωσης frenzel σε συνδυασμό με μέθοδο mouthfill**

Η μέθοδος εξίσωσης frenzel είναι η μόνη που επιτρέπει την αξιοποίηση των δύο προηγούμενων τεχνικών στα αγωνίσματα της θάλασσας πάντα σε συνδυασμό με τη μέθοδο mouthfill. Χωρίς αυτές τις μεθόδους δε θα υπήρχε λόγος ύπαρξης των άλλων.

#### **Συνοψίζοντας**

Με τη χρήση πνευμονικής υπερπλήρωσης τα αποθέματα αέρα στον πνεύμονα αυξάνονται και η κριτική μείωση τους (σε σημείο που η άντληση τους γίνει ανέφικτη) καθυστερείται. Με τη χρήση της πνευμονικής άντλησης επιτυγχάνεται συλλογή αέρα σε βάθος που με κανένα άλλο τρόπο δε θα ήταν εφικτή. Με τη μέθοδο mouthfill ο αέρας μεταφέρεται σε ασφαλές μέρος (στόμα) προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για εξίσωση με μέθοδο frenzel. Με τη μέθοδο frenzel ο επιπλέον αέρας που κερδίσαμε και καταφέραμε να φυλάξουμε στο στόμα με τις προηγούμενες μεθόδους χρησιμοποιείται για την εξίσωση της πίεσης στο μέσο αυτί.

#### **Η απόλυτη αρμονία**

Η αποτελεσματική χρήση όλων των παραπάνω μεθόδων απαιτεί άριστη φυσική κατάσταση του αναπνευστικού συστήματος και των μυών του θωρακικού κλωβού. Τμηματική εκμάθηση, συστηματική εξάσκηση και προοδευτική επιβάρυνση του πνεύμονα κρίνεται απαραίτητη καθώς η χρήση των παραπάνω τεχνικών καταπονεί σημαντικά το αναπνευστικό με τρόπο που πολλές φορές γίνεται ορατός και αισθητός (αιμοπύσεις, απώλεια αισθήσεων μυϊκού ελέγχου, θωρακικό άλγος). Στο επόμενο άρθρο μας θα ασχοληθούμε με την μακροσκοπική και μικροσκοπική προπαρασκευή του αναπνευστικού συστήματος και των μυών του θωρακικού κλωβού. ■